



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN
NATURAL PASIVA APLICADOS EN EL DISEÑO DE UN
CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA PACIENTES DE
TUBERCULOSIS EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO - 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autor:

Bach. Anali Daniela Cuadra Meza

Asesor:

Mg. Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

Trujillo - Perú

2020

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Mg. Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Arquitectura y Diseño, Carrera profesional de **ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Cuadra Meza Anali Daniela

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL PASIVA APLICADOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA PACIENTES DE TUBERCULOSIS EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO - 2020” para aspirar al título profesional de: Arquitecta por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, AUTORIZA al o a los interesados para su presentación.



Arq. Alberto Llanos Chuquipoma
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Cuadra Meza Anali Daniela para aspirar al título profesional con la tesis denominada: "ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL PASIVA APLICADOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA PACIENTES DE TUBERCULOSIS EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO - 2020"

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Mg. Arq. Hugo Gualberto Bocanegra
Galvan

Jurado
Presidente

Mg. Arq. Diego Antonio Rios Gutierrez

Jurado

Mg. Arq. Fernando Alexander Torres
Zavaleta

Jurado

DEDICATORIA

A los míos, que fueron parte de este proceso y me brindaron su apoyo incondicional.

A todos los valientes que enfrentan alguna enfermedad y se mantienen perseverantes día a
día.

A mi hermano, por su fuerza y valentía inquebrantable.

A aquellos que defienden y trabajan por implementar sistemas físicos y más humanos,
necesarios para el bienestar y dignidad de cada paciente y los más vulnerables.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme sabiduría y fortaleza.

A mis padres; que siempre han creído en mí, siendo mis pilares y porque me han
demostrado el amor más grande.

A Leonides, por la inmensidad de su amor, y por ser parte de mi formación segundo a
segundo. Por ser valiente y enfrentar la vida de la mano con nosotros.

A Alfonso; que con dignidad y ese oficio mágico me ha enseñado que la grandeza está en
la humildad.

A Lizandro, por enseñarme a mantenerme fuerte y ser el ejemplo para este trabajo.

A PRONABEC, por hacer posible este sueño que es mío y de todos los que quiero.

A mi asesor y docentes que con sus conocimientos contribuyeron en mi formación y en los
resultados de este proceso.

A Lia, José, y a todos mis amigos, por su constante apoyo y comprensión.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN.....	16
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Realidad problemática	17
1.2 Formulación del problema	25
1.3 Objetivos	25
1.3.1 Objetivo general.....	25
1.4 Hipótesis	25
1.4.1 Hipótesis general.....	25
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	47
2.1 Tipo de investigación.....	47
2.2 Presentación de casos arquitectónicos	48
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	57
CAPÍTULO 3 RESULTADOS	61
3.1 Estudio de casos arquitectónicos	61
3.2 Lineamientos del diseño	97
3.3 Dimensionamiento y envergadura	100
3.4 Programa arquitectónico	115
3.5 Determinación del terreno.....	120
3.5.1 Metodología para determinar el terreno.....	120
3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno.....	121

3.5.3	Diseño de matriz de elección del terreno.....	127
3.5.4	Presentación de terrenos	128
3.5.5	Matriz final de elección de terreno	145
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	145
3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado	146
3.5.8	Plano topográfico de terreno seleccionado.....	146
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL		147
4.1	Idea rectora	147
4.1.1	Análisis del lugar	147
4.1.2	Premisas de diseño	154
4.2	Proyecto arquitectónico	159
4.3	Memoria descriptiva	159
4.3.1	Memoria descriptiva de arquitectura	159
4.3.2	Memoria justificativa de arquitectura	179
4.3.3	Memoria estructural	197
4.3.4	Memoria de instalaciones sanitarias	198
4.3.5	Memoria de instalaciones eléctricas.....	204
4	CONCLUSIONES	207
4.3	Discusión	207
4.4	Conclusiones	208
REFERENCIAS.....		209
ANEXOS.....		214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico	49
Tabla 2: Ficha modelo de estudio de Caso/muestra	58
Tabla 3: Ficha descriptiva de caso N° 01	61
Tabla 4: Ficha descriptiva de caso N° 02	65
Tabla 5: Ficha descriptiva de caso N° 03	70
Tabla 6: Ficha descriptiva de caso N° 04	75
Tabla 7: Ficha descriptiva de caso N° 05	80
Tabla 8: Ficha descriptiva de caso N° 06	84
Tabla 9: Ficha descriptiva de caso N° 07	88
Tabla 10: Cuadro comparativo de casos.....	92
Tabla 11: Población notificada en los últimos años en la región La Libertad.	102
Tabla 12: Población resistente notificada en los últimos años en Trujillo	102
Tabla 13: Porcentajes de población TB MDR y TB XDR por género.....	104
Tabla 14: Población de TB resistente por sexo	104
Tabla 15: Número de pacientes por género para habitaciones individuales temporales	106
Tabla 16: Número de pacientes por género para habitaciones individuales de mayor estancia	106
Tabla 17: Número de pacientes por género para habitaciones individuales dobles.	106
Tabla 18: Número de consultorios, atenciones diarias y tiempo de consulta ambulatoria.....	108
Tabla 19: Ambientes CENEX- ESSALUD.....	109
Tabla 20: Ocupación de pacientes TB Resistente	111
Tabla 21: Nivel Educativo pacientes con TB Resistente	112
Tabla 22: Carrera técnico productivas preferidas por la población- Trujillo.	113

Tabla 23: Carreras técnicas preferidas por la población- porcentaje de pacientes estudiantes.	114
Tabla 24: Cantidad total de habitaciones y pacientes en área Residencia.....	114
Tabla 25: Cantidad total y número de ambientes en servicios complementarios del Centro de Atención Integral.....	115
Tabla 26: Programa arquitectónico del Centro de Atención Integral.....	115
Tabla 27: Matriz de Ponderación de Terrenos	127
Tabla 28: Matriz final de elección de terreno.....	145
Tabla 29: Cuadro de áreas del proyecto por niveles.	160
Tabla 30: Resumen volúmenes de cisternas.....	203
Tabla 31: Cálculo de la demanda máxima	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista aérea del proyecto – caso 01	49
Figura 2: Vista exterior - caso 01	50
Figura 3: Vista exterior del caso 02	51
Figura 4: Vista exterior del caso 03	52
Figura 5: Vista exterior del caso 04	53
Figura 6: Vista interior del caso 04	54
Figura 7: Vista exterior del caso 05	54
Figura 8: Vista del caso N° 06	55
Figura 9: Vista exterior del caso N° 07	56
Figura 10: Gráfico explicativo del caso N° 01	65
Figura 11: Gráfico explicativo del caso N° 02	70
Figura 12: Gráfico explicativo del caso N° 03	75
Figura 13: Gráfico explicativo del caso N° 04	79
Figura 14: Gráfico explicativo del caso N° 05	83
Figura 15: Gráfico explicativo del caso N° 06	87
Figura 16: Gráfico explicativo del caso N° 07	91
Figura 17: Vista macro del terreno N° 01	128
Figura 18: Vista Satelital del terreno N° 01	129
Figura 19: Ruta 180.....	129
Figura 20: Vía trocha.....	129
Figura 21: Plano de terreno 01	130
Figura 22: Corte topográfico longitudinal de terreno 01.....	130
Figura 23: Corte topográfico transversal del terreno 01	130

Figura 24: Velocidad promedia del viento del terreno 01	131
Figura 25: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 01	131
Figura 26: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 01	132
Figura 27: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 01	132
Figura 28: Mapa de riesgo por huaycos- terreno 01	133
Figura 29: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 01	133
Figura 30: Vista macro del terreno N° 02	134
Figura 31: Vista Satelital del terreno N° 02	134
Figura 32: Ruta sin nombre- terreno 02	135
Figura 33: Plano de terreno 02	135
Figura 34: Corte topográfico longitudinal de terreno 02.....	135
Figura 35: Corte topográfico transversal del terreno 02	136
Figura 36: Velocidad promedia del viento del terreno 02.....	136
Figura 37: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 02	137
Figura 38: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 02	137
Figura 39: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 02	138
Figura 40: Mapa de riesgo por huaycos- terreno 02	138
Figura 41: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 02.....	139
Figura 42: Vista macro del terreno N° 03	140
Figura 43: Vista Satelital del terreno N° 03	140
Figura 44: Av. Gonzales Prada - terreno 03.....	141
Figura 45: Plano de terreno 03	141
Figura 46: Corte topográfico longitudinal de terreno 03.....	141
Figura 47: Corte topográfico transversal del terreno 03	142

Figura 48: Velocidad promedio del viento del terreno 03.....	142
Figura 49: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 03	142
Figura 50: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 03	143
Figura 51: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 03	143
Figura 52: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 03.....	144
Figura 53: Directriz de Impacto Urbano Ambiental del CAI-TB	148
Figura 54: Velocidad y dirección del viento en el terreno	149
Figura 55: Rosa de vientos en Trujillo	149
Figura 56: Análisis de asoleamiento en el terreno.	150
Figura 57: Asoleamiento en verano	151
Figura 58: Asoleamiento en otoño y grado de inclinación del sol.....	151
Figura 59: Asoleamiento en invierno y grado de inclinación del sol.....	152
Figura 60: Asoleamiento en primavera y grado de inclinación del sol.....	152
Figura 61: Flujo Vehicular en el terreno.	153
Figura 62: Flujo peatonal en el terreno.	153
Figura 63: Análisis de zonas jerárquicas en el terreno.....	154
Figura 64: Tensiones vehiculares internas	155
Figura 65: Tensiones peatonales internas.....	155
Figura 66: Lineamientos de detalle: Biosombras.....	156
Figura 67: Lineamientos de detalle: Claraboyas	156
Figura 68: Macrozonificación	157
Figura 69: Macrozonificación por niveles- Primer Nivel	157
Figura 70: Macronificación por niveles- Segundo Nivel.....	158
Figura 71: Macrozonificación- Lineamientos	158

Figura 72: Vista a vuelo de pájaro frente principal del proyecto	166
Figura 73: Vista a vuelo de pájaro en esquina del proyecto.....	167
Figura 74: Vista a vuelo de pájaro lateral del proyecto.....	167
Figura 75: Vista a vuelo de pájaro frente posterior del proyecto	168
Figura 76: Vista a vuelo de pájaro frente lateral derecho del proyecto.....	168
Figura 77: Vista frente derecho del proyecto	169
Figura 78: Vista en esquina izquierda posterior del proyecto	169
Figura 79: Vista en esquina derecha lateral del proyecto.....	170
Figura 80: Vista en esquina del proyecto- zona ocupacional.....	170
Figura 81: Vista exterior del proyecto.....	171
Figura 82: Vista exterior- zona ocupacional	171
Figura 83: Vista de entrada principal exterior del proyecto.....	172
Figura 84: Vista de fachada interior e ingreso principal- peatonal	172
Figura 85: Vista exterior- zona residencial	173
Figura 86: Vista exterior plaza de esparcimiento en servicio médico-rehabilitación	173
Figura 87: Vista exterior de área ocupacional.....	174
Figura 88: Vista exterior del proyecto, parte residencial	174
Figura 89: Vista exterior plaza y huertos en zona ocupacional.....	175
Figura 90: Vista exterior de eje principal del proyecto	175
Figura 91: Vista exterior de puente de madera en área de residencia	176
Figura 92: Vista exterior de área médica- rehabilitación	176
Figura 93: Vista interior de hall de ingreso y sala de espera principal	177
Figura 94: Vista interior de pasadizo en consultorios internos	177
Figura 95: Vista interior- sala de terapia respiratoria.....	178

Figura 96: Vista interior 02 - Sala de terapia respiratoria	178
Figura 97: Vista interior- habitación mujeres.....	179
Figura 98: Cortes del proyecto	180
Figura 99: Corte del sector	180
Figura 100: Frente con menor retiro: 7.45 ml.	181
Figura 101: Estacionamiento público en residencia.....	182
Figura 102: Estacionamiento público en consulta y rehabilitación	183
Figura 103: Estacionamiento de personal médico y enfermería	183
Figura 104: Estacionamiento en área ocupacional público y de personal.....	184
Figura 105: Accesorios de servicios higiénicos por dormitorio.....	185
Figura 106: Cuadro de cantidad de accesorios según cantidad de consultorios.....	185
Figura 107: Cuadro de cantidad de accesorios según cantidad de consultorios.....	186
Figura 108: Servicios higiénicos públicos en el servicio médico	186
Figura 109: Servicios higiénico en sala de espera en consultorios	187
Figura 110: Medio baño dentro de consultorios	187
Figura 111: Servicios higiénicos en piscina terapéutica	188
Figura 112: Servicios higiénicos públicos en zona ocupacional.....	188
Figura 113: Servicios higiénicos en área de documentación	189
Figura 114: Servicios higiénicos en comedor de pacientes.....	189
Figura 115: Servicios higiénicos en área administrativa.....	190
Figura 116: Servicios higiénicos en Servicios Generales	190
Figura 117: Pasadizo hacia habitaciones: 1.40 – 1.20 m.	191
Figura 118: Pasadizo ambulatorio en consultorios: 2.42 m.	191
Figura 119: Pasadizo de personal médico: 1.50 m.....	192

Figura 120: Escalera integrada en sector residencial	193
Figura 121: Habitaciones accesibles	193
Figura 122: Esquema macro de ubicaciones reglamentario en el proyecto	194
Figura 123: Matriz de relación de zonas	196
Figura 124: Gráfico de Cisternas 01 y 02	203

RESUMEN

La presente tesis, propone un planteamiento del uso de estrategias pasivas de ventilación e iluminación en el diseño de un centro de atención integral para el diagnóstico, tratamiento y prevención de la Tuberculosis en Trujillo. Este proyecto tiene como propósito responder a la problemática local urbana, que radica en la falta y desabastecimiento de un centro integral para con los pacientes con TB. Los criterios tomados para la configuración del proyecto, contribuirán a mejorar y brindar a los usuarios un entorno social-urbano saludable y con correctas condiciones de confort y sanidad. Para la investigación se analizaron bibliografías y casos referenciales donde se utilizan los indicadores de la variable a aplicar, además de, avalar la pertinencia de esta para el diseño de este proyecto. Este análisis permitió obtener pautas y condiciones de diseño para el proyecto; donde, finalmente se pudo realizar una propuesta arquitectónica que logrará beneficiar y a los habitantes de la provincia de Trujillo y alrededores.

Palabras clave: Estrategias pasivas, ventilación natural, iluminación natural, centro de atención integral, Tuberculosis, Arquitectura.

CAPÍTULO 1

1.1 Realidad problemática

A lo largo de la historia, con el crecimiento desmedido poblacional y las nuevas formas de vida, se han ido evidenciando una serie de nuevos problemas y, con ellos, el aumento y propagación de enfermedades. Uno de estos problemas es la Tuberculosis (TB), que continúa afligiendo a la población mundial y presenta altas tasas de mortalidad. Esta se evidencia en países subdesarrollados con poblaciones víctimas de pobreza, desnutrición y hacinamiento. La atención local y nacional de estos pacientes en los establecimientos de salud permiten la mejora de estos; sin embargo, el entorno en el que cada uno convive, durante los meses o años de tratamiento; se dan en condiciones infraestructurales y sanitarias que carecen de criterios en el diseño para crear entorno que promuevan una mejor salud. Es por ello que, organizaciones y especialistas se centran en investigaciones que involucran la principal vía de contagio de esta enfermedad desde tratamientos médicos, hasta lineamientos para construir. Una de ellas, se centra en la ventilación y la iluminación natural pasiva; que, además, de ser características indispensables en cualquier tipo de construcciones, se convierten en actores principales para establecimientos relacionadas a esta enfermedad. Por esa razón, se considera necesario estudiar y aplicar estrategias de esta variable en un centro de atención integral, teniendo en cuenta al usuario y el tipo de enfermedad para garantizar mejores condiciones de salubridad, calidad de espacios para la recuperación del paciente de manera integral.

Para proponer una infraestructura relacionada al tratamiento de la tuberculosis es importante conocer las funciones principales de la variable y su comportamiento con la enfermedad.

Yarke E. (2005) “Las funciones básicas de la ventilación natural son dos: asegurar una calidad óptima del aire interior mediante la ventilación sanitaria y/o brindar confort térmico a los ocupantes, ya sea a través de la ventilación directa sobre las personas (ventilación de confort) o con la ventilación nocturna sobre la masa del edificio (refrescamiento convectivo).”

Del mismo modo la guía de diseño ASHRAE menciona que la luz natural del día es un elemento esencial para contribuir a la recuperación del paciente y reducir el tiempo de permanencia en el centro en el que se atiende. Los beneficios de la luz del sol se centran en mitigar la presencia de organismos patógenos en el ambiente. Así mismo, fortaleciendo el sistema inmunológico de los usuarios y aumentando la productividad del personal disminuyendo los errores médicos. Por otro lado, menciona que el ahorro económico es inmenso y debe ser criterio importante en el diseño sanitario de cualquier establecimiento.

En el ámbito internacional, organizaciones benéficas como ARCHIVE Global promueven la salud en poblaciones desatendidas que padezcan enfermedades infecciosas o masivas. Esta iniciativa tiene como objetivo crear entornos saludables como medida preventiva para la enfermedad, basándose en el estudio de las necesidades de cada población para proponer soluciones aplicables a la vivienda o al medio en el que habitan. Para ello, se considera importante la implementación de estrategias de ventilación e iluminación pasivas, con el fin de crear espacios saludables y que minimicen el riesgo de contagio dentro de los establecimientos como viviendas. Efectivamente, todo lo antes mencionado se puede comprobar en el proyecto “Vivienda Saludable Breathe House” en Haití. (Ver caso N° 05)

En América Latina, siendo el tercer continente con más pacientes reportados; con un 46 % después de Europa (54%) y África (47%), (Organización Mundial de la Salud (2017)),

los establecimientos que enfrentan el problema presentan diseños deficientes desarrollando el Síndrome del Edificio enfermo, donde pacientes con enfermedades ya conocidas sufren empeoramiento clínico al permanecer en el lugar. Todo ello, debido a la carencia de estrategias que se incluyan en el diseño para manejar adecuadamente los recursos naturales como viento e iluminación natural, así como el uso básico de sus funciones, simplificándose en vanos. Del mismo modo, estos establecimientos, recurren al uso de sistemas de ventilación mecánica forzada, uso de materiales no sanos, sistemas de iluminación artificial, entre otros.

En el ámbito nacional, hasta el año 2018, el país se encuentra en el segundo lugar entre los países americanos, después de Brasil, con 37 000 casos aproximados. (Ver Anexo N° 01) Además, se ubica primero con mayor porcentaje de casos de TB-RR Y TB-MDR, significando una alarmante desatención de hacia poblaciones vulnerables y víctimas de hacinamiento. (Ver Anexo N° 02) La implementación de programas nuevos y de las DOTS, tratan de disminuir con pequeños porcentajes los casos y atender el problema. Sin embargo, en cuanto a infraestructura: carece de cantidad, calidad y estrategias de diseño. Los actuales Centros de Excelencia (CENEX) para el Control de la Transmisión de la Tuberculosis (TB), cumplen con los estándares de bioseguridad y ventilación. Sin embargo, realizado el tratamiento de forma ambulatoria y/o interna, no existe ningún centro para los pacientes estables que brinde una atención integral y lo acoja ofreciéndole otras condiciones para su recuperación. Así mismo, el uso de la ventilación e iluminación natural es deficiente, teniendo equipos mecánicos como reemplazo ocasionando una cuestión sanitaria desfavorable ante organismos patógenos dentro y fuera de los espacios y haciendo más vulnerable al paciente y a otro tipo de usuarios. (Ver anexo N° 03)

Un centro que atienda pacientes con Tuberculosis deberá tener un entorno saludable, mediante estrategias de ventilación e iluminación natural pasivas, pensadas desde la concepción del proyecto hasta la construcción y vida de este.

“Los centros que atienden enfermedades contagiosas o las salas de prevención de la transmisión aérea ventiladas naturalmente deben estar adecuadamente diseñados para que la ventilación natural proporcione las tasas de ventilación recomendadas, de otro modo, factores como la falta de control de la dirección del flujo de aire pueden conducir a un aumento del riesgo de transmisión de infecciones.” Atkinson et al. (2009) “El término “arquitectura de sanación” se adopta para invocar el sentido de un proceso continuo. En la creación de un entorno físicamente sano y psicológicamente apropiado. Un ambiente de curación con aspectos físicos apropiados que tomen a la ventilación e iluminación natural creando espacios libres donde haya riesgo de contagio, salas de curación y otros ambientes; contribuiría indirectamente al resultado de los pacientes, como una estancia más corta, un estrés reducido, una mayor satisfacción del paciente y otras condiciones.” (Aripin, 2007).

En el ámbito internacional, organizaciones creadas por arquitectos, como MASS Design Group, toman en cuenta recursos naturales como viento y luz del sol, manejadas dese estrategias que permitan su máximo aprovechamiento; para crear infraestructuras sanas con espacios abiertos y semi- abiertos. Donde el paciente tiene un ambiente digno y más humano, donde, además de llevar la enfermedad en condiciones sanitarias favorables; se sienta libre de realizar actividades y pasear sin ningún tipo de riesgo intrahospitalario o de algún tipo de discriminación. Así mismo, defienden el diseño que promueven la presencia de luz solar al interior con fines esterilizadores e inmunológicos. Estas estrategias simples pero eficaces, reducen la presencia de equipos mecánicos para enfrentar la TB. Con

referencia a lo anterior, se constata en el proyecto Sanatorio GHESKIO, Haití. (Ver caso N° 04)

En el Perú, el paciente es limitado a permanecer en espacios desfavorables para su recuperación. Los hogares de estos pacientes no están preparados para contener un paciente de Tuberculosis, pues la mayoría vive en condiciones de pobreza multisectorial. Así mismo, existen dos albergues en las afueras de Lima, donde se ven a pacientes con TB MDR Y TB XDR. Sin embargo, estos fueron construidos para albergar usuarios con otras necesidades o en algunos casos fueron centros de retiro espiritual. Por esta razón, los PAT (personas afectadas con Tuberculosis) se hospedan en ambientes que se limitan a la ubicación de vanos para ventilar e iluminar, e improvisados. Por esta razón, es que los centros se abastecen con medios mecánicos tanto de día como de noche, creando espacios con malas calidades de aire. Por otro lado, el paciente no es tomado en cuenta, pues por la cantidad y efectos secundarios de los medicamentos, sufren usualmente de depresión, ansiedad y en el peor de los casos deseos de suicidio. (Ver entrevista en Anexo N° 17 y 18)

En la región de La Libertad, no existe ningún centro que atienda de forma integral a los PAT, como albergues o relacionados. Así mismo, en el sector público y su atención, se evidencia una carencia de diseño con estrategias de ventilación e iluminación que garanticen condiciones de habitabilidad necesarios. Según lo observado en las visitas a campo, se registraron numerosas deficiencias en los ambientes principales de los CENEXS y módulos PCT. Los ambientes están ubicados y orientados de forma tal que, no se aprovechan las corrientes de aire, la purificación de estos ni la entrada de luz natural. Los casos más graves se observaron en: las zonas de Emergencia del Hospital Belén, donde se tienen internados a pacientes TBMDR y TB XDR los pasillos cercanos a las salidas y entradas a las áreas. Todo ello, porque el paciente con Tuberculosis necesita ser atendido

de forma separada y durante un periodo de tiempo largo. (Ver anexo N° 04,05 y 06). Esto pone en riesgo, principalmente, a los pacientes mismos y su familia. Debido a que llevan el resto del tratamiento en sus hogares. De igual manera, el personal médico y administrativo, en los equipamientos de Salud.

La Revista Costarricense de Salud Pública. (2007), indica que características como ubicación, orientación del terreno y sus características físicas, son criterios a ser considerados en el diseño de un centro relacionado al tratamiento de enfermedades. Así como es importante tener en cuenta la función de cada ambiente, las zonas donde el aire sea de mala calidad al interior por la acumulación de personas enfermas y no enfermas. (s.p.). Así también, Cedres, S. (2011) señaló que la forma de diseñar y construir, influye enormemente en el bienestar, buena salud y en costos. Para ello menciona que el diseño arquitectónico debe poseer criterios como luz natural en áreas densas, vistas al exterior desde los interiores, la accesibilidad, señalización, materiales de construcción, acabados y mobiliarios adecuados. Además de que estas deben ser previstas antes cambios o aparición de nuevas enfermedades.

En países como Haití, existen numerosos sanatorios que albergan pacientes con Tuberculosis u otras enfermedades infecciosas y contagiosas. Estos tienen en cuenta lineamientos de diseño que permiten que los pacientes se recuperen satisfactoriamente, y lleven un tratamiento digno. Así mismo, los pacientes son atendidos de manera integral teniendo en cuenta su recreación, educación y recuperación. Para la creación de espacios que contengan estas funciones, involucran los recursos indispensables como ventilación e iluminación natural, llevados de manera estratégica y pasiva; donde además estos son aprovechados desde un inicio teniendo en cuenta la ubicación, orientación, las variaciones

del tiempo, la vegetación, materiales sanos en las envolventes para crear espacios sanos tanto de día como de noche. (Ver casos analizados)

En el Perú, se ha descuidado el aspecto sanitario y psicológico del paciente, en cuanto a la recuperación de enfermedades. La mayoría de infraestructura, como los CE PTC y albergues, pese a que han contribuido a disminuir las incidencias, el país sigue siendo uno de los principales portadores, debido a la falta de atención descentralizada y las deficiencias en infraestructura. Estas no están preparadas ni diseñadas para enfrentar los retos y las exigencias ante la aparición de nuevas enfermedades o la masificación de estas. De igual manera, se cuenta con un sistema de salud fragmentado, con debilidades estructurales y funcionales.

En la Región la Libertad la realidad de los PAT es similar a la de otros países subdesarrollados. La pobreza multisectorial en la se encuentran no garantiza la recuperación del paciente, por lo contrario, en algunos casos se agravan, recaen hacia otra fase de la enfermedad o propagan el contagio hacia su entorno cercano. El bajo estándar constructivo como los pisos de tierra, habitaciones ventiladas indirectamente por otros ambientes, la ausencia de luz solar y aire natural al interior de los espacios, entre otros; hace que los espacios sean portadores de organismos patógenos y a una mala calidad de aire. (Ver anexo 07) Esto se debe a que, no ha existido un estudio enfocado de los recursos naturales para ubicar, orientar y configurar espacios adecuados.

La provincia de Trujillo es aquella que posee más pacientes de TB son un 64.3%, según el informe Incidencia de Pacientes con Tuberculosis en la Red Asistencia La Libertad realizado por la GERESA. (Ver anexo n° 08) De todos estos, la zona norte es atendida por el Hospital Regional, abasteciendo a todos los pacientes de TB y sus diversas formas. la entrevista realizada en campo y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y

Control de Enfermedades (2017), existe un déficit de atención, pues del total de pacientes notificados solo el 17.8 %, pertenecientes a ESSALUD, cuenta con algún tipo de atención y son cuidados durante todo el periodo que la gravedad de la enfermedad lo requiere, mientras que el 70.9 % (SIS) se atiende de manera ambulatoria sin ningún centro que albergue a los PAT integralmente durante su tratamiento; , el 11.2 % pertenece a FFAA, INPE y privados. Por esta razón, se considera necesaria la implementación de un centro de atención integral para pacientes de TB Multidrogo Resistente y Extremadamente Resistente que cumpla con la función de albergar y brindar atención médica especializada. Según la GERESA y el Centro de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Perú, en el 2018 la provincia de La Libertad tuvo 1662 pacientes notificados, en los años 2016 y 2017 se notificaron 1347 y 1210 respectivamente. Según la Revista Médica de Trujillo en el artículo Perfil de resistencia del Mycobacterium tuberculosis, del total de enfermos, el 4% posee TB-MDR y un 3 % a TB-XDR.

En una proyección hacia 30 años, teniendo en cuenta el 65 % de pacientes en déficit, para el año 2050 se tendrán 1778 casos de TB MDR Y XDR desabastecidos.

El aumento de los pacientes o en algunos casos la mantención de cifras, indican que hay un motivo por el cual la población aún aqueja este mal, por ende, si no se toman medidas en cuanto a espacios e infraestructuras o centro especializados que sean diseñados de forma eficiente y con criterios de seguridad sanitaria, en este caso, con estrategias de ventilación e iluminación natural, y, considerando el confort de los pacientes al interior y exterior de cada centro, el problema seguiría en vigencia, después de tantos años causando pérdidas humanas.

Finalmente, mediante la investigación realizada y la propuesta de un centro de atención integral para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes con TB, se requiere

encontrar la forma de disminuir el problema urbano por el que atraviesa la ciudad de

Trujillo, ante la falta y desabastecimiento que hay con los pacientes con TB. Así también,

brindar a los mismo la atención integral que incluya educación, servicios médicos y

rehabilitación, utilizando estrategias de ventilación e iluminación natural de mitigar la

enfermedad, crean espacios saludables para cada tipo de usuario.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera las estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva condicionan el diseño de un centro de atención integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera las estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva condicionan el diseño de un centro de atención integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

Las estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva condicionan el diseño de un centro de atención integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020, siempre y cuando se diseñe respetando los siguientes lineamientos:

a) Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión para dirigir el flujo del aire hacia todos los espacios y, en consecuencia, aumentar el intercambio consecutivo de aire contaminado y limpio. b)

Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa

definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste para garantizar el ingreso homogéneo de la luz natural durante todas las estaciones del año, ralentizar la fuerza del viento y evitar sombras de viento anchas entre bloques. c) Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre para asegurar la presencia de ventilación e iluminación natural en pasillos y áreas comunes y evitar contagios y fortalecer los efectos físicos y psicológicos en pacientes para su rehabilitación. Así mismo, para favorecer el sentido de orientación proveniente del contacto con el mundo exterior y la percepción de la luz natural.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes teóricos

Fuentes, V. (1995). en su libro *Viento y Arquitectura* en México, Trillas. El libro explica y analiza el comportamiento del viento alrededor y dentro de una edificación. Así mismo, el aprovechamiento de este recurso, de forma sustentable, desde la ubicación y orientación y forma de una edificación hasta los flujos de entrada y salida de los vientos en relación a la fachada en barlovento o sotavento, divisiones internas, proporciones de vanos y efectos producidos por elementos circundantes como la vegetación.

Estas teorías son relevantes para la investigación, pues el aprovechamiento de recursos naturales como el viento, es una de las principales estrategias de ventilación e iluminación natural, así como factor indispensable para establecimientos que atienden enfermedades infecciosas. La aplicación adecuada permitirá un mayor

recorrido del aire por toda la edificación optimizando el intercambio de aire, evitando el estancamiento del viento dentro de espacios interiores- exteriores, y brindando aire fresco y limpio que son necesidad humana para pacientes de tuberculosis.

Dean, B. (2001). *Natural Ventilation Possibilities for Buildings in the United States* (en su tesis de Maestría) Instituto Tecnológico de Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos.

En esta tesis el autor realizar un análisis de los edificios públicos en Estado Unidos. La mayoría de estos utilizan la ventilación mecánica sin considerar el impacto que este trae en cuanto a medio ambiente, confort, costos y rendimiento personal. Ante esto el autor propone y realiza estudios sobre la ventilación natural como opción pasiva. Considera un factor importante al clima, puesto que cada edificación puede responder a esta con diversas técnicas y dotarse de características propias. Asimismo, de determinó que un mayor flujo de aire a través de medios naturales puede significativamente mejorar la funcionalidad de los edificios, así como, contribuir a la comodidad de los ocupantes, la eficiencia de los trabajadores y, reduciendo el tamaño de equipos mecánicos por edificio.

Esta tesis es importante, porque hace referencia al uso de equipos mecánicos dentro de un edificio. En los establecimientos de salud, se hace uso de ventilación e iluminación artificial, puesto que son necesarios en cierta cantidad. Sin embargo, considerando las diversas estrategias pasivas que señala el autor, se optimiza el uso de energía dentro de ambientes en los que lo natural es necesario. Por otro lado, abala los beneficios que estos sistemas pasivos traen para el usuario, dándole comodidad y calidad de aire al interior. Así también, se tendrá que tomar en cuenta el clima donde

el edificio será ubicado y las características a las que hay que responder para lograr un óptimo diseño.

Caballer, Magally & Ml. Caartín, Victor. (2007). Calidad del aire en dos centros hospitalarios y ocho clínicas veterinarias en Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 16(30), 17 – 26.

En este artículo se presenta un estudio que se realizó para evaluar cómo puede influir la calidad del aire interno en la salud de los usuarios: ocupantes, pacientes y trabajadores dentro de estos establecimientos. El estudio consistió en el registro de una serie de características de los establecimientos, tales como: nombre del centro, ubicación y orientación del local y características físicas. Esta investigación señaló que el primer tratamiento para identificar y reducir los niveles de contaminación y contagio de los asistentes, se refiere al uso de sistemas de ventilación natural, evitándose espacios cerrados donde el aire sea de mala calidad por la acumulación de personas enfermas y no enfermas.

Si bien la tesis no corresponde a la tipología del proyecto, esta tesis servirá darle ciertas características al momento de diseñar el centro especializado como orientación, ubicación del equipamiento, pues indica la importancia que dichas cualidades para poder aprovechar de forma estratégica la ventilación natural. Así también, para poder identificar áreas o futuros ambientes donde podrían ocasionarse problemas de hacinamiento, contagio o espacios cerrados para darle posibles soluciones mediante la variable y realizar un óptimo diseño

Atkinson et al (2010). en el documento *Ventilación Natural para el control de infecciones en entornos de atención de la Salud* de la Organización Mundial de la Salud.

En el artículo rescata la importancia de la ventilación natural tomada como uso sustentable de un recurso natural en el diseño de edificaciones. Afirma que garantizan el bienestar y reducen los niveles de contaminación y contagio de los asistentes dentro y fuera de estos. La ventilación natural influye tanto en la calidad de aire, así como, la temperatura que genera. Se habla de estas estrategias, mediante sistemas constructivos, materiales y elementos arquitectónicos no convencionales. Además, resalta la importancia de la forma de un edificio, respondiendo a las variables que el contexto físico presenta, así como; soluciones que se han ido dando a lo largo del tiempo, como las fachadas ventiladas, la ventilación cruzada, la proporción de los ambientes, altura de pabellones, y obstáculos o circulación libre de aire.

Este artículo será de gran apoyo puesto que para el diseño de un edificio de Salud se deberán considerar estrategias que incluyan ventilación desde métodos pasivos ya que controla el nivel de contaminación y ayuda al bienestar de pacientes. En el caso de la Tuberculosis, el manejo del aire al interior es de suma importancia, dado que, la principal vía de contagio de esta enfermedad es aérea, así como para la recuperación de los pacientes, esto se podrá lograr, como indica el artículo, controlando la contaminación, la temperatura y la humedad; mediante estrategias pasivas que abarquen desde la ubicación del centro hasta el uso de materiales y sistemas constructivos.

Araujo, R. (2012). en el artículo *La arquitectura y el aire: ventilación natural* de la Escuela de Arquitectura de Madrid, España.

En el artículo rescata la importancia de la ventilación natural tomada en cuenta en el diseño de los edificios, desde distintas estrategias pasivas y asistidas que

garantizarían el bienestar y confort de los ocupantes. La ventilación natural influye tanto en la calidad de aire y los niveles de contaminación que puede existir dentro de un lugar, así como, la temperatura que genera. Se habla de estrategias pasivas, mediante sistemas constructivos, materiales y elementos arquitectónicos no convencionales como los sistemas mecánicos. En el artículo se menciona la importancia de la forma de un edificio, respondiendo a las variables que el contexto físico presenta, así como; soluciones que se han ido dando a lo largo del tiempo, como las fachadas ventiladas, el efecto chimenea, la ventilación cruzada y la ventilación cenital.

Este artículo será de gran apoyo puesto que para el diseño de un edificio de Salud se deberán considerar estrategias de ventilación pasivas ya que controla el nivel de contaminación y ayuda al bienestar de pacientes. En el caso de la Tuberculosis, el manejo del aire al interior es de suma importancia, dado que, la principal vía de contagio de esta enfermedad es aérea, así como para la recuperación de los pacientes, esto se podrá lograr, como indica el artículo, controlando la contaminación, la temperatura y la humedad; mediante estrategias pasivas que abarquen desde la ubicación del centro hasta el uso de materiales y sistemas constructivos.

Cornejo, C. (2017). en el artículo sobre *Iluminación natural y arquitectura de sanación. Consideraciones para mejorar los entornos de curación*, en la Universidad de East, London, Reino Unido.

En este artículo explica la relación existente entre iluminación natural y salud, donde el usuario asistente a un lugar de curación (hospitales, centros de salud, etcétera,) reciba los beneficios de la luz del sol, mediante estrategias de diseño en estos lugares y contribuya a la salud. Para realizar el artículo, se analizaron diversos autores, y

expertos que coinciden que la iluminación natural es beneficiosa para la salud mental y física. Asimismo, recomienda estrategias que pueden cuantificarse o ser plasmados en el diseño de edificaciones de salud, tales como: la tipología de vanos, la ubicación de estos y el control en zonas altamente iluminadas. También, concluye que la luz solar es una fuerte influencia para el sistema inmunológico de los pacientes, haciéndolos resistentes a contagio por organismos patógenos. Así mismo, determina la influencia de las escalas, la orientación y forma del objeto, maximizando espacio y a su vez, costos. Finalmente, presenta una serie de estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva del manejo de iluminación natural en entornos de curación.

Este artículo demuestra la importancia de la iluminación natural en la variable de estudio, para poder ser aplicadas estratégicamente sustentables para garantizar la recuperación de los usuarios brindándoles seguridad antes contagios y factores que contribuyan a su recuperación. La presencia de la luz natural repartida y controlada bajo estas estrategias condicionarán la forma, orientación, ubicación de visuales y aperturas, envolventes y demás elementos que estarán presentes para el objeto arquitectónico.

1.5.2 Antecedentes arquitectónicos

Fernández et al. (s.f.). en el documento *Optimización de las condiciones de ventilación e iluminación natural en el diseño de salas de internación de edificios para la salud* de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Este presenta un estudio para analizar y verificar los criterios de ventilación e iluminación natural dentro de espacios de salud para proponer un módulo que

optimice el aprovechamiento de estos recursos naturales. El trabajo consistió en la elaboración y aplicación de una encuesta sobre confort térmico y calidad de aire interior, además de, mediciones y características físicas para luego ser constatadas con un software de simulación y realizar una guía sobre estrategias de ventilación e iluminación natural. El resultado obtenido fue que se deberían agrupar sectores que contengan funciones parecidas y evitar mezclarse con otros donde no se requieran, como la ubicación de camas. Además de dotar de estos espacios vanos grandes y bien orientados que reciban la luz del sol y el aire. Asimismo, la proporción de los ambientes, acortando la profundidad de estos y mayores anchos en lugares frente a vanos. También, la ventilación cruzada controlada mediante vanos, la altura de pabellones y obstáculos de aire y luz con objetos.

Este documento servirá como apoyo para hacer un listado de futuros ambientes con características comunes y funciones parecidas para dotarlos con estrategias pasivas como ventilación e iluminación, optimizando la calidad del aire, evitando contagios y contribuyendo a la recuperación de los pacientes. Así mismo, indican ciertos criterios a tomarse en cuenta como cualidades que deben de tener los vanos, la ubicación de estos, la orientación de los futuros volúmenes, así como la altura de los espacios en proporción a sus largos y anchos y, el uso de ventilación cruzada.

Díaz, J. (2009). *Arquitectura Solar Pasiva* (tesis de maestría) de la Universidad Lusíada de Porto en porto, Portugal.

En esta tesis el autor hace notoria, a través de un estudio profundo de casos y sistemas; el beneficio que traen los sistemas y estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva que incluyen el manejo de la iluminación solar natural, la ventilación y demás. Concluyen en las ventajas que trae consigo la elección,

implantación y emplazamiento del edificio a construirse. Así también, los beneficios que recaen sobre los usuarios, ya que favorece y contribuye al confort, así como al ahorro energético- económico y la funcionalidad. Esta también depende, explica, de los sistemas constructivos y materiales que serán utilizados en el diseño arquitectónico. Concluyen que, según el lugar y el estudio, la mejor orientación de volúmenes para aprovechar la iluminación solar con fachadas principales de norte-sur y ejes de este- oeste. Además, indican el papel que juegan los aislantes térmicos, ventilación cruzada, parasoles, tabiques y, el uso de elementos naturales(vegetación) para optimizar la calidad al interior de las edificaciones.

Esta tesis será de gran apoyo, dado que, presenta diversas estrategias para la ventilación e iluminación, y dotarlas al centro especializado en TB, garantizando el confort y salud de los usuarios. Además, resalta la importancia que se deberá tener al momento de escoger el terreno, así como, los elementos arquitectónicos, materiales y vegetación para los interiores y exteriores del equipamiento.

Cedres, S. (2011). en el documento *Tendencias en la Arquitectura Hospitalaria de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, Caracas- Venezuela.*

En este documento se presenta un estudio para determinar las nuevas necesidades y cambios que actualmente afrontan los establecimientos de salud y qué criterios deberían ser tomados en cuenta en el diseño de hospitales. Esta investigación señaló que la forma de diseñar y construir, influye enormemente en el bienestar, buena salud y en costos. Para ello menciona que el diseño arquitectónico debe poseer estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva que aprovechen recursos naturales como la luz en áreas densas, vistas al exterior desde los interiores, la accesibilidad,

señalización, materiales de construcción, acabados y mobiliarios adecuados. Además de que estas deben ser previstas antes cambios o aparición de nuevas enfermedades. Condicionantes como: forma, orientación, patios internos, altura de edificios, tipos de aislamientos y ventilación natural. Finalmente, concluye que la forma de diseñar y el entorno en el que se implanta un establecimiento relacionado a la salud deben de ser analizados y considerados para atender las futuras tendencias.

Si bien la tesis no corresponde a la tipología del proyecto, este documento servirá de apoyo para la elaboración del proyecto, ya que indica la importancia de tener en cuenta las nuevas tendencias a las que deben de responder los equipamientos, como estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva; en este caso, que garanticen la calidad de aire interior a través del uso de la ventilación e iluminación natural para garantizar el bienestar y la salud de pacientes., y con ello, reducir costos en equipos mecánicos. Para responder a dichas tendencias y nuevos cambios y enfermedades se debe de tener en cuenta al momento de diseñar: los tipos de espacios con los que contará el centro, las vistas que poseerá desde los ambientes importantes para la recuperación, aspectos constructivos, así como, materiales y elementos al interior de estos.

Uribe y Arboleda (2015). en su artículo científico *Centros Especializados de San Vicente Fundación, Hospital Verde con certificación LEED*, de la revista Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquía- Universidad CES; Envigado, Colombia.

Los autores realizan un análisis de las dimensiones de la certificación LEED, con el fin de realizar un proyecto que califique a esta. El interés principal estuvo basado en la prestación de servicios de salud de alta calidad, con un enfoque de seguridad,

calidad de aire interior y aprovechamiento de la vegetación como estrategia purificadora, humidificadora y de protección en conjunto a recursos como viento e iluminación. Si bien la tesis no corresponde a la tipología del proyecto, las estrategias de ventilación e iluminación presentes en el proyecto involucran: la conservación de mayor porcentaje de áreas naturales existentes, integración del edificio con el entorno, paisajismo en patios interiores y exteriores para combinar con recursos como viento y luz solar, creando espacios de calidad sanitaria y adecuada según los usuarios.

Anderson, A. (2018). *DESIGN FOR INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN THE DEVELOPING WORLD: THE POWER OF NATURAL VENTILATION* (tesis de pregrado) del Instituto Tecnológico de Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos.

En esta tesis el autor abala la importancia de la ventilación natural en los edificios de Salud para minimizar la propagación de contaminantes. Asimismo, el papel fundamental que cuenta el diseño y la arquitectura, insertando en ellas estrategias pasivas, manteniendo controladas las tasas de flujo de aire. Este estudio se realiza a través de un software para ubicar las posiciones correctas de los cuartos de un hospital.

Esta tesis servirá de referencia para el centro especializado en TB ya que, al ser una enfermedad altamente infecciosa; controlar el contagio entre pacientes, pacientes-visitantes y personal médico, es de suma importancia. Para ello, el uso de estrategias pasivas, como el control y la implementación de la ventilación natural en los distintos ambientes y diferentes tipos de circulación será fundamental.

Jeri, A. (2019). *Centro de Tratamiento y Prevención de Tuberculosis* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú.

En esta tesis el autor propone el uso de la tipología propuesta por MASS Design Group como variable para la creación de un centro que atienda pacientes con Tuberculosis. Para ello, realiza estudios sobre la enfermedad y cómo esta fue atendida en las épocas de la historia a nivel mundial y nacional. Señala que se deben proporcionar ambientes abiertos y humanos para cada tipo de usuario. El uso de tecnologías pasivas como ventilación la iluminación son los actores principales reducir la propagación de la enfermedad, así como el contagio intrahospitalario. Así mismo, considera importante la presencia de estos recursos en espacios comunes, de recreación e interiores; como pasillos, cuartos de exámenes, reuniones, etc.

Esta tesis servirá de fuente para la propuesta de mayores porcentajes de áreas comunes en espacios libres, para permitir al usuario realizar actividades de paseo, cultivo y recreación sin poner en riesgo su salud. La presente resalta la importancia de los espacios comunes e íntimos al aire libre, mediante espacios semi abiertos y abiertos. Para contrarrestar la velocidad del viento, purificar los ambientes y renovarlo se avala el uso de especies vegetales en árboles y en planos verticales y horizontales como vegetación intensiva (producto de análisis de objetos similares). Del mismo modo, el aprovechamiento de espacios, que, además, de purificar el aire expulsado de los interiores; puedan ser aprovechados para actividades de formación para los pacientes. Además, teniendo un efecto de recuperación.

1.5.3.1. De antecedentes teóricos

1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las

de baja presión. Fuentes, V. (1995). en su libro *Viento y Arquitectura* en México,

Trillas Este indicador será importante ya que involucra espacialmente al proyecto y su emplazamiento, puesto que, las entradas de aire en zonas de presión alta y las salidas en presión baja permitirá dirigir el flujo del aire hacia las zonas de actividad y al resto de ambientes para garantizar el intercambio consecutivo de aire limpio-contaminando. Así mismo, mejorar la calidad de aire interior, brindar confort a los pacientes y visitantes y disminuyendo el uso de equipos mecánicos.

2. Uso de plantas libres y flexibles que eviten la obstrucción del viento en espacios interiores y conservar mayor porcentaje de aire. Dean, B. (2001). *Natural Ventilation Possibilities for Buildings in the United States* (en su tesis de Maestría) Instituto Tecnológico de Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos. Este indicador es importante porque se podrá aprovechar de forma máxima el recorrido de los flujos de aire en los pasadizos y circulaciones principales. El flujo de aire en plantas libres y flexibles mantiene su energía cinética sin ser desviado alrededor o por obstáculos internos, por ende, conservar mayor porcentaje de corrientes de aire.
3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi- abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre. Caballer, Magally & Ml. Caartín, Victor. (2007). Calidad del aire en dos centros hospitalarios y ocho clínicas veterinarias en Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 16(30), 17 – 26. Este indicador es importante debido a que la mayoría de espacios comunes deberán ser semi- abiertos y abiertos por el tipo de enfermedad. Para los pacientes las líneas de visión comunes son hacia espacios abiertos, por ende, las necesidades de luz homogénea y flujos de aire se solucionan en este tipo de espacios. Así mismo, reduce las posibilidades de

trasmisión creando espacios con mejores condiciones de sanidad. También, la presencia de luz solar causa equivalentes metabólicos efectivos. De igual manera, el indicador permitirá generar espacios integrados que refuercen la relación entre espacio exterior y usuario, y proporcionar un centro más humano física y psicológicamente.

4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m. Atkinson et al (2010). en el documento *Ventilación Natural para el control de infecciones en entornos de atención de la Salud* de la Organización Mundial de la Salud. Este indicador dispondrá la ubicación de muros en relación a vanos opuestos y/o adyacentes que permitan la entrada y salida del aire. Esto permitirá hacer cambios de aire, renovando, purificando refrescándolo. Las distancias a respetar serán de un vano a otro como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 m. Por ende, el contagio intrahospitalario será reducido.
5. Uso de materiales sanos como piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto. Araujo, R. (2012). en el artículo *La arquitectura y el aire: ventilación natural* de la Escuela de Arquitectura de Madrid, España. Este indicador es importante porque se proponen materiales utilizados en acabados o sistema constructivo que no produzcan emisiones dañinas para la salud de los pacientes. La exposición de materiales al viento y a la luz solar, no ocasionan químicos durante su vida útil. Por ello, se toman materiales sanos procedentes de la naturaleza que tengan tratados mínimos y tengan bajas emisiones de compuestos volátiles. Esto permite controlar el nivel de contaminación dentro de los

ambientes de un centro de salud, evitando la acumulación, propagación y contagio de gérmenes y organismo patógenos por malas calidades de aire.

6. Creación de terrazas soleadas en zonas de mayor estancia de pacientes. Cornejo, C. (2017). en el artículo sobre *Iluminación natural y arquitectura de sanación. Consideraciones para mejorar los entornos de curación*, en la Universidad de East, London, Reino Unido. Este indicador es importante ya que el aprovechamiento de la luz del sol contribuye a la creación de ambientes físicamente saludables y psicológicamente apropiados. Así mismo, genera vitamina D que puede ayudar al sistema inmune y a disminuir la presencia de la bacteria que ocasiona la Tuberculosis.
7. Uso de colores tierra y verdes en paredes y techos, semejantes a la vegetación circundante. Cornejo, C. (2017) en el artículo sobre *Iluminación natural y arquitectura de sanación. Consideraciones para mejorar los entornos de curación*, en la Universidad de East, London, Reino Unido. Este indicador permite al usuario la relación con el exterior, teniendo efectos positivos. Metabólicamente, el paciente se verá beneficiado por el color y su reacción en los tejidos de la piel, ojos y fluidos, evitando trastornos metabólicos por falta de presencia de fuentes pictóricas.

1.5.3.2. De antecedentes arquitectónicos

1. Uso de vanos pequeños en zonas de entrada del aire, y grandes en zonas de salida en pasadizos y fachadas principales de los volúmenes. Fernández et al. (s.f.) en el documento *Optimización de las condiciones de ventilación e iluminación natural en el diseño de salas de internación de edificios para la salud* de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Este indicador es importante para el control de contagio dentro de los ambientes, mejorando la circulación de los flujos de aire, creando una especie de efecto *venturi*. una tasa de ventilación mayor aumenta la capacidad de dilución y, en consecuencia, reduce potencialmente el riesgo de infección de transmisión aérea.

2. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial-formal del objeto arquitectónico. Fernández et al. (s.f.) en el documento *Optimización de las condiciones de ventilación e iluminación natural en el diseño de salas de internación de edificios para la salud* de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Este indicador es importante porque permite diseñar en base a formas que aprovechen la ventilación e iluminación natural de manera óptima. Las presiones de aire y luz varían con la forma. De manera semejante, el ajuste del edificio en su ubicación y relación con el recorrido del sol permitirá que los volúmenes ganen las mínimas incidencias solares en verano y pierdan en invierno. Las tensiones térmicas producidas por formas alargadas y flexibles producen más efectos positivos.
3. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas principales. Díaz, J. (2009). *Arquitectura Solar Pasiva* (tesis de maestría) de la Universidad Lusitana de Porto en porto, Portugal. Este indicador es importante para el aprovechamiento de la iluminación natural para ganancias solares sobre los volúmenes y facilitar las estrategias de protección de fachadas de forma pasiva. De igual manera, el ajuste del edificio en su ubicación y relación al recorrido del sol maximiza el confort visual haciendo que el paciente tenga un sentido de orientación proveniente del

contacto con el exterior, a partir de la percepción de la luz natural. Así mismo, es una estrategia de ganancia solar directa hacia el proyecto.

4. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes. Díaz, J. (2009). *Arquitectura Solar Pasiva* (tesis de maestría) de la Universidad Lusíada de Porto en porto, Portugal. Este indicador es importante dado que las terrazas verdes facilitan la ventilación dentro de espacios interiores. Además, es una estrategia pasiva de refrigeración mediante el refrescamiento evaporativo para evitar el uso de equipos mecánicos que dañan la calidad de aire interior.
5. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición entre volúmenes. Cedres, S. (2011). en el documento *Tendencias en la Arquitectura Hospitalaria de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, Caracas- Venezuela*. Este indicador es importante porque el uso de alturas muy predominantes afecta a los de menor nivel, es por ello que, se recomienda diseñar espacios en escalas normales o mayores a esta, permitiendo que los menores reciban la misma cantidad de aire e iluminación natural. Así se evitará generar sombras en los ambientes y el uso de equipos mecánicos y artificiales. Por otro lado, se recomienda que, las zonas de aislamiento, recuperación sean ubicadas en los niveles de ‘mayor altura’ para evitar contagios a los niveles menores mediante el flujo de aire.
6. Uso de celosías de giro reversible y celosías con hojas inclinadas horizontal y verticalmente en espacios con mayor presencia de luz. Cedres, S. (2011). en el documento *Tendencias en la Arquitectura Hospitalaria de la Facultad de*

Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, Caracas-

Venezuela. Este indicador es importante porque permitirá el control de la luz en zonas expuestas a niveles solares altos, evitando el deslumbramiento e influenciando de forma positiva en el paciente y el rendimiento del personal.

Estos podrán agruparse en función a la posición de bloques y planos definidores del espacio como fachadas.

7. Implementación de eje central verde y patios exteriores. Uribe y Arboleda (2015).

en su artículo científico *Centros Especializados de San Vicente Fundación,*

Hospital Verde con certificación LEED, de la revista Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquía- Universidad CES; Envigado, Colombia. Este

indicador es importante porque a través de la creación de patios frente a las o vanos aberturas principales se podrá aprovechar de forma unilateral o cruzada la ventilación. Además de garantizar gran entrada de luz solar, para el confort del usuario.

8. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado

sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico. Uribe y Arboleda (2015). en su

artículo científico *Centros Especializados de San Vicente Fundación, Hospital*

Verde con certificación LEED, de la revista Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquía- Universidad CES; Envigado, Colombia. El indicador es

relevante porque controla el ruido proveniente del exterior, produciendo un efecto de ralentización del aire a pequeña escala. Del mismo modo, asegura un entorno

más sano por la función de absorción de CO₂ y liberar oxígeno, purifica el aire de sustancias contaminantes presentes en este tipo de proyectos. También,

evapotranspiran reduciendo temperaturas ambientales y brindando humidificación del aire. Así mismo, para conseguir un eficaz efecto de la sombra sobre volúmenes, pues los recorridos del sol en distintos tiempos crean fachadas donde estas deben recibir sombras más cortas y en otras, más alargadas.

9. Uso de coberturas altas en elementos como teatinas y claraboyas en zonas vulnerables a hacinamiento. Anderson, A. (2018). *DESIGN FOR INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN THE DEVELOPING WORLD: THE POWER OF NATURAL VENTILATION* (tesis de pregrado) del Instituto Tecnológico de Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos. Este indicador es importante ya que la influencia que la altura y la ubicación tienen en propagación de bacterias es relativa. Hay más partículas contaminantes más cerca del suelo, y ligeramente a favor del viento del paciente contaminado. Por ello, se tratará de evitar la propagación de patógenos mediante alturas mayores a la figura humana (>3.5m). En este indicador, la iluminación natural se verá favorecida, pues gracias a los sistemas de iluminación natural estarán presentes en las coberturas altas como teatinas y ventanas, el centro tendrá una distribución homogénea de luz donde esta incide el flujo luminoso en techos reflejando también en superficies secundarias como muros y pisos.
10. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste. Anderson, A. (2018). *DESIGN FOR INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN THE DEVELOPING WORLD: THE POWER OF NATURAL VENTILATION* (tesis de pregrado) del Instituto Tecnológico de

Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos. Este indicador permitirá asegurar la ventilación natural durante el día para tener condiciones sanitarias favorables dentro del centro, y; garantizar durante la noche las mismas funciones sin el uso de equipos mecánicos que crean mala calidad de aire. Además de mantener temperaturas adecuadas para la eliminación de bacterias presentes en el ambiente.

11. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre. Jeri, A. (2019). *Centro de Tratamiento y Prevención de Tuberculosis* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú. Este indicador es importante para para eliminar gases contaminantes y reforzar la relación entre paciente y medio ambiente con fines físicos y metabólicos contribuyendo a su recuperación. Este indicador permite usos activos como paseos camino hacia fines, incrementando la funcionalidad de las capacidades físicas, sensoriales y psicológicas. Así mismo, presentan posibles salidas ocupacionales.
12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento. Jeri, A. (2019). *Centro de Tratamiento y Prevención de Tuberculosis* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú. Este indicador permite reducir la radiación sobre las fachadas y de ser necesario, recuperar completamente la exposición al sol en invierno. Así como para el cubrimiento de muros sin generar un sobrepeso excesivo. Del mismo modo, este indicador funciona como cortavientos en superficies al aire libre (en su mayoría) en pequeña escala.

1.5.3.3. Lista de indicadores

A) Arquitectónicos

- Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.
- Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.
- Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi- abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre.
- Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.
- Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial-formal del objeto arquitectónico.
- Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.
- . Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos
- Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.

- Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.
- Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.

B) Detalles

- Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.
- Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.

C) Materiales

- Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.

CAPÍTULO 2

2.1 Tipo de investigación

La presente investigación se divide en tres fases.

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Identificar los indicadores arquitectónicos de la variable.

Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos (20 investigaciones primarias entre artículos y un máximo de 5 tesis)

Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable.

Segunda fase, análisis de casos

Tipo de investigación.

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.
- Por la manipulación de la variable es una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

Método: Análisis arquitectónico de los indicadores en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los indicadores arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 3 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los indicadores en hechos arquitectónicos.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los indicadores.

Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

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

2.2 Presentación de casos arquitectónicos

Casos internacionales

- Sanatorio Antituberculoso Paimio, Finlandia
- Centro Médico Mae Tao
- Vivienda Mínima Rural INFONAVIT
- Sanatorio Antituberculoso GHESKIO, Haití
- Vivienda saludable Breathe House, Haití
- Centro de Vida Saludable SK Yee
- Hospital Butaro Ruanda

Tabla 1: Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL PASIVA	OBJETO ARQUITECTÓNICO
01	Sanatorio Antituberculoso Paimio, Paimio, Finlandia	x	
02	Centro Médico Mae Tao	x	
03	Vivienda Mínima Rural INFONAVIT	x	
04	Sanatorio Antituberculoso GHESKIO, Haití	x	
05	Vivienda saludable Breathe House, Haití	x	
06	Centro de Vida Saludable SK Yee	x	
07	Hospital Butaro, Rwanda	x	

La existencia de casos con relación al objeto arquitectónico es mínima.

2.2.1. Sanatorio Antituberculoso Pimio, Finlandia

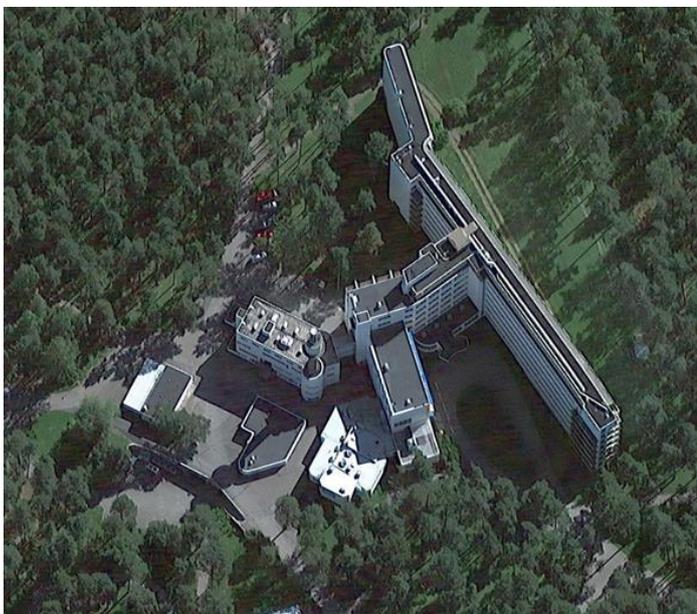


Figura 1: Vista aérea del proyecto – caso 01

Fuente: <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/>

Reseña del Proyecto:

Este proyecto símbolo de la arquitectura del movimiento racionalista-moderno, fue pensado desde su conceptualización, como un “instrumento médico”. Es un edificio que favorecía a la curación y rehabilitación de enfermos de Tuberculosis. Rodeado de grandes árboles, lejos de la ciudad, configurada por un conjunto de volúmenes rígidos y alargados con el fin de ser flexibles para cada función y necesidad para cada tipo de usuario. Se tuvieron en cuenta criterios vitales como la orientación para ganar la mayor luz solar posible y optimizar el recorrido del aire natural para cada parte del proyecto. El edificio torna una arquitectura no solo funcional sino más humana, pensada en tipos de espacios con visuales y recursos pasivos, ajardinamientos, espacios libres para actividades productivas, mobiliario y materiales.



Figura 2: Vista exterior - caso 01

Fuente: <http://www.luz10.com/sanatorio-de-paimio/>

2.2.2. Centro Médico Mae Tao



Figura 3: Vista exterior del caso 02

Fuente: ArchDaily.com

Reseña del Proyecto:

Este es un proyecto social del año 2012. Este centro utiliza estrategias para optimizar la ventilación e iluminación natural pasiva, así como el aprovechamiento de recursos naturales de la zona. Este centro contiene la función de “campus” pues agrupa diversas funciones en sus bloques. Ofrece tratamiento médico general gratuito, refugio para niños y educación. Estos garantizan privacidad y seguridad, respondiendo a las necesidades de los usuarios, principalmente las de higiene y control de enfermedades. Para lograr lo mencionado, involucran medidas como el uso de materiales sanos y locales, como madera y tierra; creando espacios saludables y aprovechando las propiedades de cada material. Por otro lado, la ventilación es otro

de los actores principales. La disposición de volúmenes y el juego de patios y espacios exteriores permiten el ingreso del viento y la luz natural de forma homogénea a cada volumen.

2.2.3. Vivienda mínima rural INFONAVIT



Figura 4: Vista exterior del caso 03

Fuente: ArchDaily.com

Reseña del Proyecto:

Este proyecto del 2017, responder a las necesidades reales como confort, seguridad y privacidad para garantizar una mejora de la calidad de vida de los habitantes. Este prototipo contiene estrategias que aprovechan los recursos básicos como ventilación e iluminación natural logrando viviendas que se adaptan a cualquier tiempo, flexibles y ante la aparición de nuevas necesidades o dificultades. Aquello se logra mediante la disposición de pabellones horizontales, ubicadas y orientadas de forma estratégica, el uso de materiales locales sanos e integrándola con el entorno para ser complementada con otros recursos.

2.2.4. Sanatorio Antituberculoso GHESKIO, Haití



Figura 5: Vista exterior del caso 04

Fuente: https://www.architectmagazine.com/project-gallery/gheskio-tuberculosis-hospital_o

Reseña del Proyecto:

El proyecto fue realizado por MASS Design Group, quienes trabajan en pro de la vida de personas con enfermedades infecciosas. El proyecto aborda el tema de la Tuberculosis en pacientes farmacorresistente desde un punto humano, teniendo en cuenta los efectos secundarios ocasionados por los medicamentos como el suicidio y la depresión. Este sanatorio cuenta con ambientes de consulta, un laboratorio de última generación, áreas comunes de entretenimiento y habitaciones con terrazas. Titulado como un proyecto sano y hermoso, el conjunto de formas largas se organiza a partir de un patio central ajardinado, el cual, permite la ventilación cruzada, optimizando el recorrido del aire y el ingreso de la luz solar hacia las demás áreas. Por otro lado, haciendo viable el proyecto, se implementan técnicas de construcción

como paredes de concreto reforzado y un techo de acero, y materiales sanos propios de Haití.



Figura 6: Vista interior del caso 04

Fuente: https://www.architectmagazine.com/project-gallery/gheskio-tuberculosis-hospital_o

2.2.5. Vivienda saludable Breathe House, Haití



Figura 7: Vista exterior del caso 05

Fuente: <http://archiveglobal.org/>

Reseña del Proyecto:

La vivienda Saludable propuesta Initiative reCOVERL adopta soluciones con estrategias de ventilación e iluminación natural para crear espacios sanos y de carácter humano. Aborda las necesidades inmediatas de vivienda y tiene como objeto mitigar la transmisión de la tuberculosis. Se implementan medidas como el uso esencial de la luz natural, ventilación cruzada con vanos en paredes y cubiertas altas, además de un sistema estructural altamente resistente. Una combinación equilibrada permite una calidad de aire óptima dentro de cada ambiente. La organización espacial acompañada de pasillos- terraza y que considera las necesidades cotidianas de una familia y su comunidad. El proyecto, además, tiene como *pluss* social el uso de tratamiento de aguas.

2.2.6. Centro de vida saludable SK Yee



Figura 8: Vista del caso N° 06

Fuente: ArchDaily.com

Reseña del Proyecto:

El proyecto realizado en 2014, se caracteriza por ser “limpio y verde”. Con una volumetría modesta, contiene ambientes de sanación que ofrecen calma y seguridad. La implementación de patios y jardines garantiza el ingreso de la luz del sol hacia todos los espacios necesarios para brindar propiedades sanitarias y de rehabilitación. Así mismo; mediante estos, cada zona común y privada, tiene un intercambio de hora constante mediante la ventilación cruzada al “cien por ciento naturalmente”. Esto permite a cada usuario el control sobre su entorno y mejora la calidad de aire interior. Además de anterior, la implementación de cubiertas ajardinadas y espacios de ocio, tomando en cuenta al usuario; hacen un centro único.

2.2.7. Hospital Butaro, Ruanda



Figura 9: Vista exterior del caso N° 07

Fuente: ArchDaily.com

Reseña del proyecto:

Este proyecto data del año 2011. Es un hospital ubicado en uno de los sectores más pobres y vulnerables de Ruanda. Fue diseñado con un fin social y urbano. Las tasas de contagio por infecciones eran altas y se aplicaron medidas en infraestructura para contrarrestar esto. Posee sistemas innovadores para minimizar el riesgo, mediante eliminación de pasillo internos que obstruían el recorrido del aire, que fueron reemplazadas por circulación perimetral, mediante galerías al aire libre que rodean el hospital. Las orientaciones de volúmenes aprovechan los recursos naturales de forma pasiva a través de coberturas altas, y grandes ventanales protegidos del sol y que están enriquecidas por visuales hacia paisajes estratégicamente diseñados y que, además, aprovechan la topografía del lugar. Este sanatorio, desde su concepción, tiene un carácter social, la construcción de este hospital trajo consigo trabajo a los pobladores del lugar ya que se utilizaron técnicas del entorno, y materiales como el ladrillo y piedra.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación se hace uso de diversos instrumentos y métodos que servirán para concretar de manera adecuada al estudio. Se recurrirá al uso de Fichas de Análisis de Casos y Entrevistas como instrumentos de recolección y análisis de datos.

2.3.1. Ficha de Análisis de Casos

A partir de los casos presentados, esta ficha servirá de análisis, para ello se tomará en cuenta características como la ubicación, área del proyecto, los niveles del edificio, el proyectista, la función del edificio y una breve descripción del proyecto;

además de los indicadores de investigación. Así, se podrá encontrar la relación y pertenencia con la presente investigación.

Tabla 2: Ficha modelo de estudio de Caso/muestra

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto:	
Nombre del proyectista:	
Ubicación:	
Fecha del proyecto:	Área techada del Proyecto:
Función del edificio:	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción volumétrica:	
N° de frentes:	
Niveles del Proyecto:	
Materiales y sistemas:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación	
INDICADORES	
x	
1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	

2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.

3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi- abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre

4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.

5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.

6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.

7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.

8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.

9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.

10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.

11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.

12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.

13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 3

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Tabla 3: Ficha descriptiva de caso N° 01

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 01	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto: Sanatorio Antituberculoso Paimio	
Nombre del proyectista: Alvar Aalto	
Ubicación: Paimio, Finlandia	
Fecha del proyecto: 1933	Área techada del Proyecto: 22749 m ²
Función del edificio: Salud	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción volumétrica: Formas largadas y unidas mediante un bloque central	
N° de frentes: 05	
Niveles del Proyecto: 07	
Materiales y sistemas:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación	
INDICADORES	
1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	x

<p>2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.</p>	
<p>3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre</p>	
<p>4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.</p>	x
<p>5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.</p>	x
<p>6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.</p>	x
<p>7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.</p>	
<p>8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.</p>	
<p>9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y</p>	x

de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del
objeto arquitectónico.

10. Implementación de plazas y patios para actividades de
caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.

X

11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas
vulnerables a hacinamiento.

12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en
fachadas con mayor incidencia de sol y viento.

13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y
sistema constructivo del objeto.

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto pensado en el usuario, se centra en estrategias que aprovechan los recursos naturales. El diseño se centra en ambientes en exposición al aire fresco y a la luz solar. Para lograr esto, el edificio está orientado ligeramente hacia la dirección de vientos predominantes con el fin de garantizar un intercambio de hora constante en las ‘alas’ del edificio. El volumen asimétrico que contiene bloques (alas) alargadas hacia la parte de los vientos permite la ventilación cruzada mediante el ingreso de aire limpio por las terrazas y la salida de lo contaminado por vanos de las caras opuestas hacia zonas libres arborizadas.

La disposición de volúmenes horizontalmente obedece una separación para lograr el ingreso de aire hacia todos los volúmenes. Verticalmente, el edificio cuenta con 07 pisos, a consecuencia de ubicar las áreas de reposo contiguas evitando ponerlas frente a frente. De este modo, se evitan los pasillos intermedios donde se ocasionan contagios. Para complemento de este indicador, cada piso del ala de habitaciones

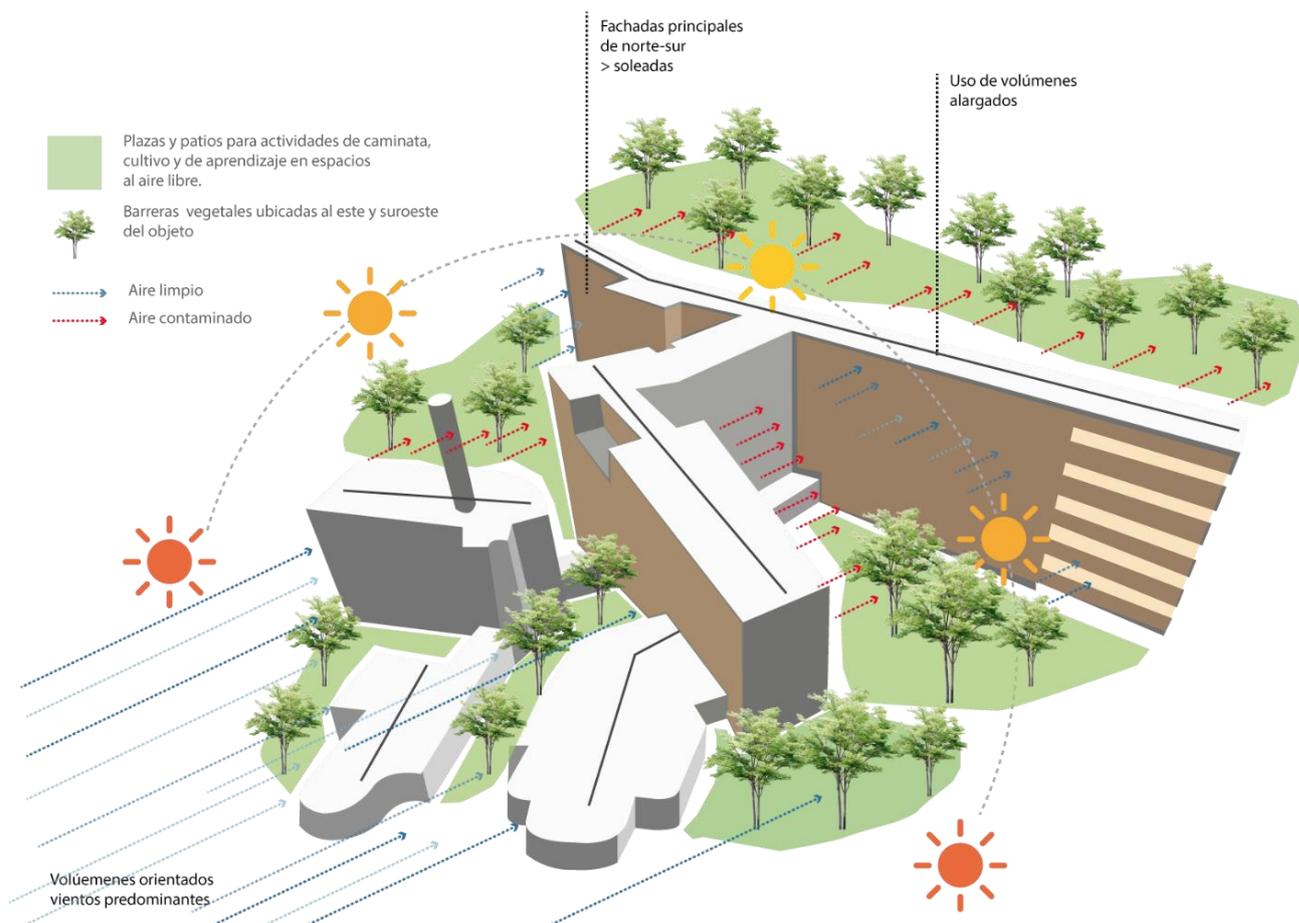
Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

(corazón del proyecto) cuenta con terrazas orientadas hacia el sur, con el fin de obtener la mayor incidencia del sol durante el día. Así mismo, todas las alas de proyecto, están orientados por donde sale y se oculta el sol, sin embargo, las fachadas alargadas principales se encuentran hacia el lado norte – sur con el fin del máximo aprovechamiento de la luz natural y sus propiedades curativas.

Otro de los indicadores presentes en el proyecto, es el de barreras vegetales alrededor de la edificación. El Sanatorio, además de ubicarse en una zona rural y estar dotada de un terreno con abundante vegetación, se emplaza de modo de aprovechar estos recursos con el fin de purificar, ralentizar y proteger de los vientos al edificio.

Finalmente, el proyecto tiene espacios comunes semi - abiertos. En algunos casos, estos son patios comunes con doble función: brindar aire natural e iluminación a los volúmenes y ser zonas donde el paciente podía realizar actividades como la horticultura.

Figura 10: Gráfico explicativo del caso N° 01



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Ficha descriptiva de caso N° 02

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 02	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto: Centro Médico Mae Tao	
Nombre del proyectista: a.gor.a Architects	
Ubicación: Mae Sot, Tailandia	
Fecha del proyecto: 2012	Área techada del Proyecto: - m2
Función del edificio: Albergue temporal, salud, educación	

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción volumétrica: Volúmenes en formas geométricas dispersas y conectadas mediante patios.

N° de frentes: 04

Niveles del Proyecto: 01 nivel

Materiales y sistemas: -

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva

INDICADORES

x

- | | |
|---|---|
| 1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión. | x |
| 2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste | x |
| 3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre | x |
-

4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.	x
5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.	x
6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.	
7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.	
8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.	x
9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.	x
10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	x

12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en

fachadas con mayor incidencia de sol y viento.

13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y x

sistema constructivo del objeto.

Fuente: Elaboración Propia

En este proyecto también se tienen como actores principales a la ventilación e iluminación natural. Cada volumen de este Centro está orientado hacia los vientos predominantes para captar el mayor aire natural mediante las cubiertas y los vanos para ser llevados hacia el interior. Del mismo modo, se logra la refrigeración natural evitando el uso de ventiladores o aire acondicionado, por lo tanto; mejorando la calidad del aire.

Así mismo, la ventilación natural cruzada ocurre gracias a la implementación de patios exteriores que, separadas estratégicamente, logran la renovación del aire para limpiar el aire contaminado e ingresar aire limpio de regreso a cada bloque. Otra función de estos patios son las de paseo y caminata de pacientes. El posicionamiento de volúmenes obedece una organización dispersa, creando espacios para aprovechar los recursos naturales y crear espacios de esparcimiento en esto.

Otro de los indicadores resueltos en el caso es el uso de plano virtuales en zona comunes y vulnerables a hacinamiento. Los recorridos y algunas zonas comunes como halls. Estos se logran mediante una sucesión de columnetas de madera y techos sol y sombra.

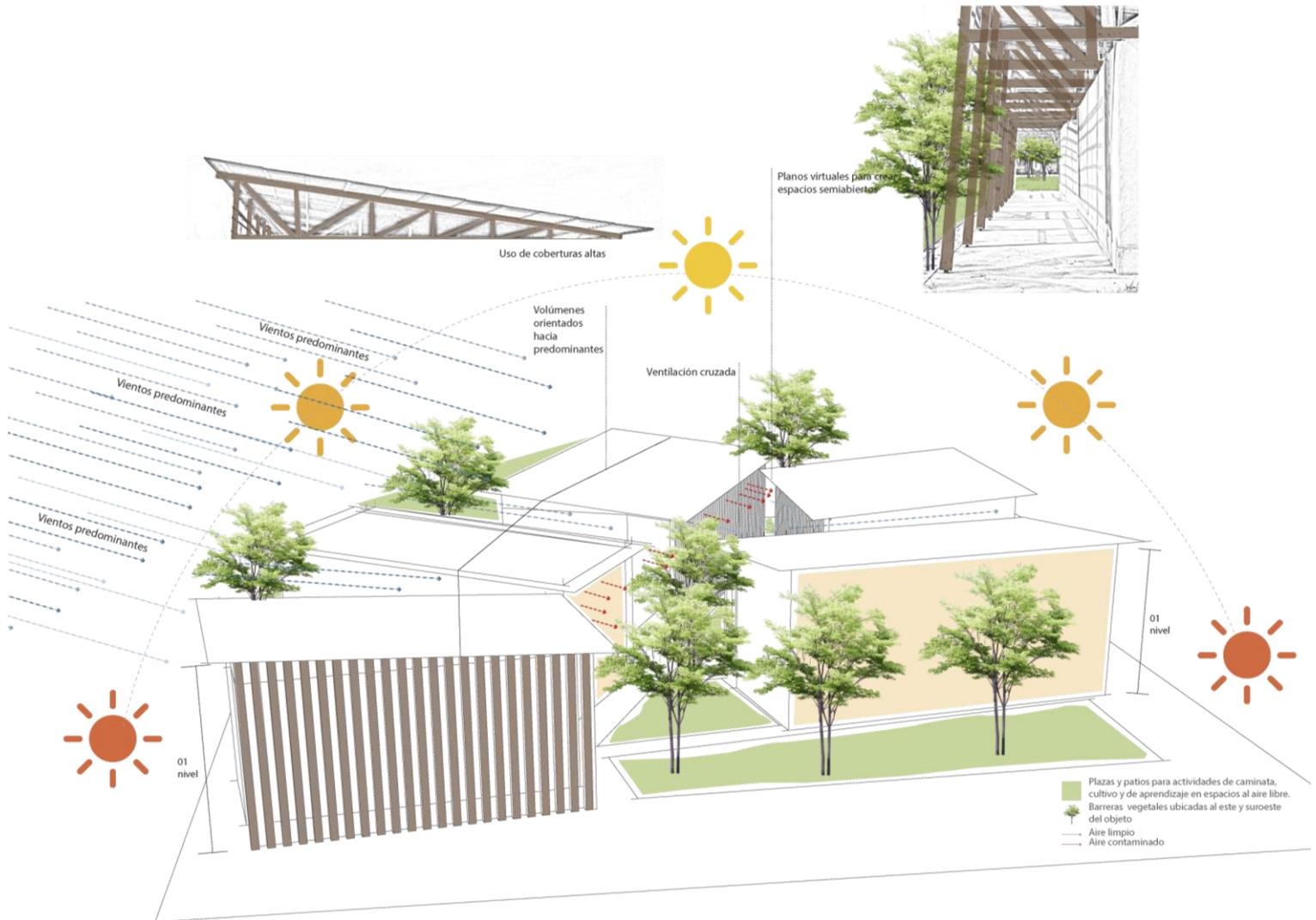
El uso de formas geométricas alargadas como paralelepípedos que obedecen la proporción 2:1 en largo y ancho, sin exceder los 15 metros de ancho y garantizar la

ventilación e iluminación en interiores de forma homogénea. De igual manera, estos se disponen a lo largo del terreno y tienen un solo nivel evitando sombras de viento.

Otro de los indicadores es el uso de coberturas altas, en este caso, inclinadas y en forma de teatinas, en zonas vulnerables a hacinamiento para lograr el óptimo ingreso de aire y luz del sol.

El sistema constructivo y el uso de materiales sanos son uno de los indicadores principales en este proyecto. Se plantean materiales locales y procedentes de la naturaleza como la madera y tierra. Los techos, ventanas puertas son de madera, evitando que, al contacto con el aire, desprenda agentes nocivos en el aire interior. Por otro lado, se aprovecha las propiedades del material, como la masa térmica para refrigerar los espacios mediante el tipo de construcción, así como aislar el sonido proveniente de los patios.

Figura 11: Gráfico explicativo del caso N° 02



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Ficha descriptiva de caso N° 03

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 03	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto:	Vivienda Mínima Rural INFONAVIT
Nombre del proyectista:	Pascal Arquitectos
Ubicación:	México

Fecha del proyecto: 2017

Función del edificio: Albergue-Residencia

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción volumétrica: Volúmenes alargados y dispuestos alrededor de patios y áreas de recreación.

Nº de frentes: 04

Niveles del Proyecto: 01 nivel

Materiales y sistemas:

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva

INDICADORES

x

- | | |
|--|---|
| 1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión. | x |
| 2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste. | x |
| 3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre | x |
-

4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.	x
5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.	
6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.	x
7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.	
8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.	x
9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.	x
10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	x

12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas
con mayor incidencia de sol y viento.

13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto. x

Fuente: Elaboración Propia

La orientación de los bloques de viviendas es para aprovechar los vientos predominantes. Eso permitirá el mayor ingreso de aire por zonas de alta presión mediante el uso de celosías en vanos y puertas. Así mismo; se logra la ventilación cruzada interna, y gracias a la separación correcta entre bloque y bloque, ocurre el intercambio de aire contaminado a limpio para volver a ser ingresado a otros volúmenes. También, para lograrlo, se analiza el predominio del opaco sobre lo semi- translúcido. La orientación de cada unidad de vivienda, es hacia el norte y el sur, evitando el asoleamiento directo y garantizar ganancias solares directas. El uso de estas estrategias que aprovechan los recursos de aire y luz, se logran ambientes saludables y seguras ante posibles apariciones de enfermedades. Así mismo, el posicionamiento de unidades se define de forma dispersa para garantizar el recorrido del aire y luz natural homogéneamente durante todo el año.

Otro de los indicadores observados es el uso de planos virtuales en espacios comunes como pasadizos. Estos evitan ser los típicos corredores cerrados y son eliminados del interior para ser de tipo semi - abierto o abierto. De este modo, cualquier tipo de hacinamiento será evitado, y, por lo tanto, brindan condiciones sanitarias seguras. Estos planos virtuales, además sirven para proteger los espacios de la lluvia o son sistemas de protección solar.

Cada bloque de vivienda, acomodándose a las necesidades del usuario y, sobre todo, para evitar la obstrucción de viento y luz solar entre volúmenes, y evitando sombras de viento.

Otro indicador observado en el caso, es la implementación arbórea hacia las zonas con mayores vientos. De este modo, ocurre el proceso de ralentización mediante arbustos y árboles de hoja caduca y locales. Por otro lado, estos se utilizan en los espacios comunes como patios, terrazas y huertos; para lograr efectos mencionados anteriormente; protección del ruido, brindando privacidad y generando vistas, remates y espacios comunes que son conectores y en los que se pueden realizar actividades de paseo o para actividades ocupacionales.

El último indicador abala el uso de materiales sanos que no generen gases tóxicos en el ambiente, así como brindar identidad e integración con el entorno.

Figura 12: Gráfico explicativo del caso N° 03



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Ficha descriptiva de caso N° 04

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 04

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto: Sanatorio Antituberculoso GHESKIO

Nombre del proyectista: Grupo de Diseño MASS

Ubicación: Port Au Prince Haití

Fecha del proyecto: 2015

Función del edificio: Salud- Albergue

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción volumétrica: Volumen alargado y quebrado organizado mediante un patio central.

N° de frentes: 05

Niveles del Proyecto: 02 niveles

Materiales y sistemas: Ventilación Cruzada, uso de vegetación con fines sustentables, materiales de la zona.

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación

INDICADORES

x

1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.
 2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.
-

3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre	x
4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.	x
5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.	x
6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.	x
7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.	
8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.	x
9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.	
10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x

11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	x
12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.	x
13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.	x

Fuente: Elaboración Propia

El Sanatorio antituberculoso se configura a través de un solo bloques de dos niveles. Este está orientado hacia el lado norte, con las fachadas alargadas para dotar de iluminación natural a los ambientes. El centro se organiza a partir de un patio principal, el cual se abre para ganar aire fresco y luz del sol. Mediante este se logra la ventilación cruzada, llevando aire hacia los pasadizos y siendo expulsados por vanos hacia zonas libres. Este patio, cumple, también, el rol de espacio de esparcimiento y jardinería para que los pacientes realicen actividades y lleven una recuperación más fácil de llevar.

Otro indicador observado en el centro es el uso de una cobertura alta, inclinada, que mediante celosías permite circular el aire caliente hacia las zonas superiores de los bloques y fuera de estos. Así mismo, se observan elementos virtuales a base de bambú, el cual crea espacio semia - biertos en zonas comunes como pasarelas y espacios de entretenimiento. De este modo, el centro tiene como actor principal estrategias para que la ventilación e iluminación estén presentes uniformes en cada zona. Estos elementos virtuales están acompañados de plantas trepadoras, que realizan la función de biosombras. Aquellas son formas menos pesadas que se

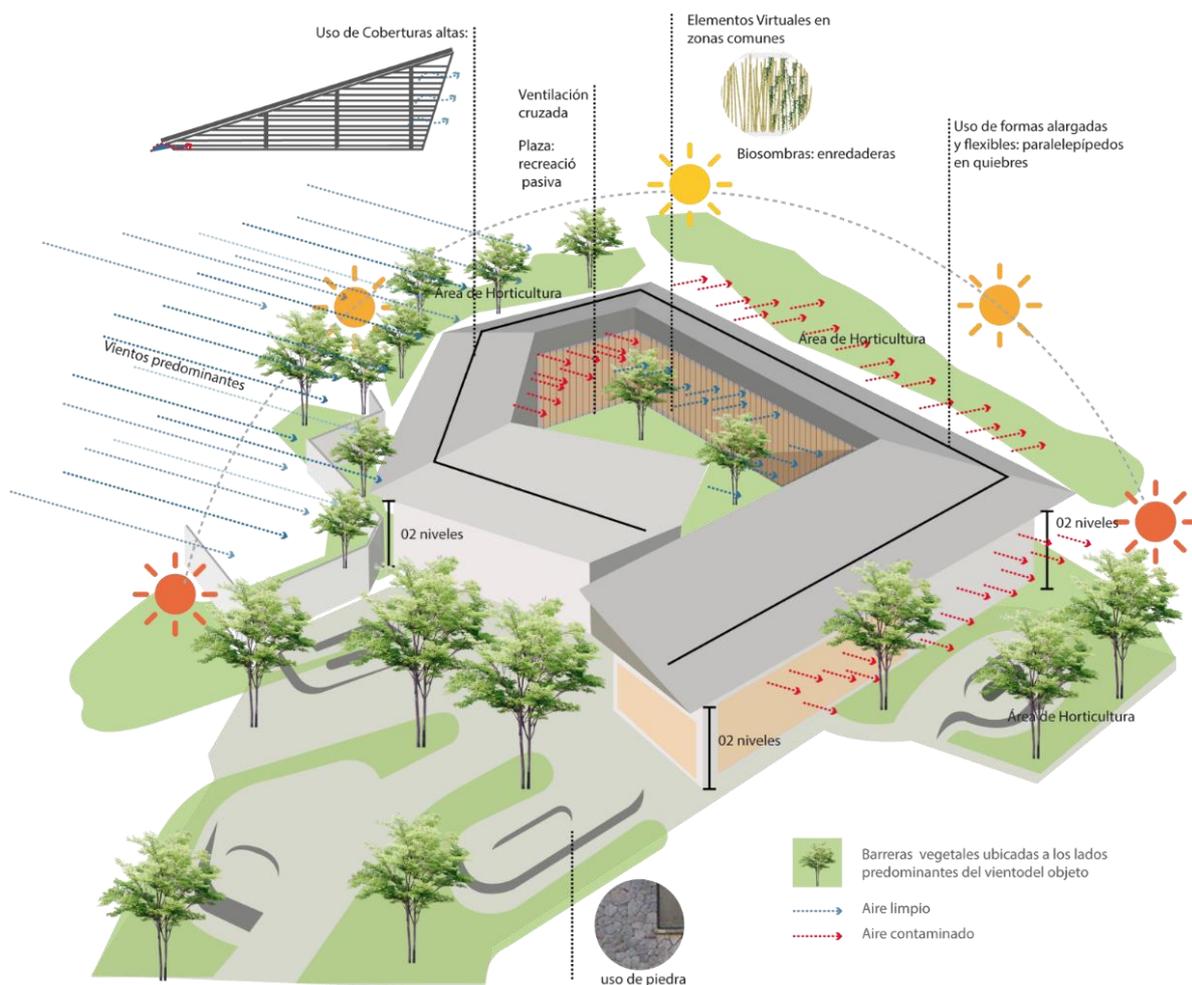
Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

utilizan para proteger las fachadas de la luz del sol en algunas zonas y evitar el deslumbramiento. Así mismo, logran purificar el aire contaminado y ralentizarlo.

La altura de estos bloques alargados es la misma, antes mencionada, para evitar obstruir el paso de la luz y aire a todo el proyecto.

Así mismo, el sanatorio utiliza materiales del entorno procedentes de la naturaleza en acabados para las áreas libres y comunes; y en algunos interiores con el fin de no dañar la calidad del aire.

Figura 13: Gráfico explicativo del caso N° 04



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Ficha descriptiva de caso N° 05

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 05	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto: Vivienda Saludable Breathe House	
Nombre del proyectista: reCOVER	
Ubicación: Port Au Prince Haití	
Fecha del proyecto: 2012	Área techada del Proyecto: -
Función del edificio: Residencia	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción volumétrica: Volumen de un solo nivel, con coberturas altas y a base de materiales de la zona: madera.	
N° de frentes: 04	
Niveles del Proyecto: 01	
Materiales y sistemas:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación	
INDICADORES	x
1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	x
2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre	

<p>fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.</p>	
<p>3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre</p>	x
<p>4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.</p>	x
<p>5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.</p>	
<p>6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.</p>	
<p>7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.</p>	
<p>8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.</p>	x
<p>9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.</p>	

10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	x
12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.	
13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.	x

Fuente: Elaboración Propia

En este prototipo de vivienda saludable para pacientes con Tuberculosis, se implementan estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva como elementos indispensables. El primer indicador se refiere a la orientación de cada módulo, pues este garantiza la captación mayor de aire para que este logre ser intercambiado constantemente. Con este mismo, mediante el uso de planos virtuales presentes en paredes, acompañados e vanos alto se logra la ventilación cruzada. Así mismo, contiene una cubierta alta con el fin de llevar el aire caliente- contaminado hacia arriba y expulsarlo hacia fuera. La vivienda contiene terrazas y pasadizos exteriores, y mediante ellos el ingreso de luz natural hacia interiores es óptima. Así mismo, se aprovecha estos espacios como zonas de descanso con exposición al sol con fines metabólicos y sanitarios.

Por otro lado, la altura de las viviendas logra el aprovechamiento de estas estrategias de forma homogénea. Pues, ni el viento es obstruido ni existen sombras que afecten otros espacios.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

Otro indicador encontrado, es el uso de un patio común entre las zonas comunes y la de descanso. Este cumple la función de huerto, donde cada familia podrá proveerse para su alimentación.

De igual forma, el prototipo es una vivienda con materiales sanos y locales. El principal es el uso de la madera y derivados de esta con el fin de garantizar de una calidad de aire interior eficiente.

Figura 14: Gráfico explicativo del caso N° 05



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Ficha descriptiva de caso N° 06

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 06	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto: Centro de Vida SaludableSK Yee	
Nombre del proyectista: Ronald Lu & Partners.	
Ubicación: Tuen Mun District, Hong Kong	
Fecha del proyecto: 2014	Área techada del Proyecto: 380 m ²
Función del edificio: Albergue médico	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción volumétrica: Volúmenes agrupados y organizados mediante patios.	
N° de frentes: 04	
Niveles del Proyecto: 01	
Materiales y sistemas:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación	
INDICADORES	
1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	x
2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor	

de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.	
3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre	x
4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.	x
5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.	
6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.	
7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.	x
8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.	x
9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.	

10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	
12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.	x
13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.	

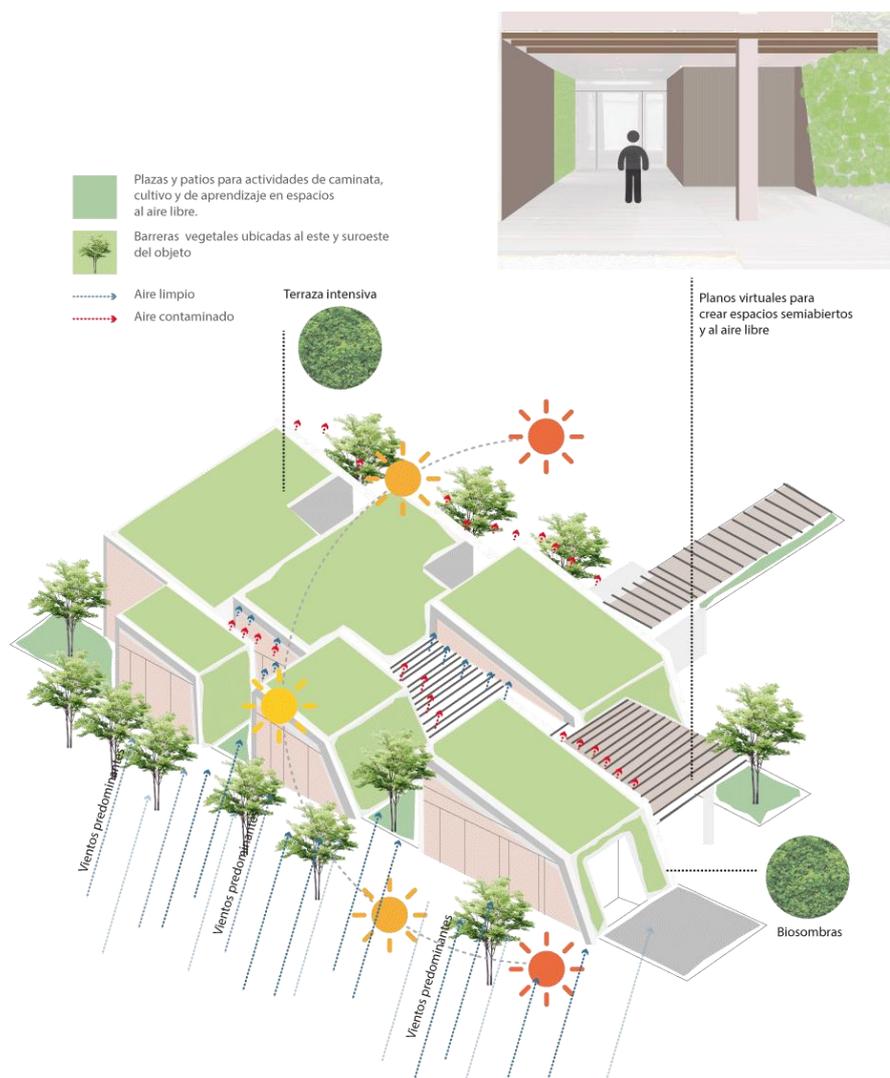
Fuente: Elaboración Propia

El proyecto tiene una arquitectura que fomenta la sanación y el bienestar. Con un diseño “limpio” y “verde” se instalan ambientes de sanación que cumplen las funciones de: albergue médico y jardín. Estas unidades ofrecen a los pacientes el contacto directo con la naturaleza, la luz natural y el viento. Mediante el uso de estrategias de ventilación e iluminación natural como la orientación de los bloques hacia vientos predominantes por cuestiones sanitarias y de curación. La presencia de carbono en el interior es minimizada y se mejora la calidad del aire interior por la ventilación natural cruzada, lograda mediante espacios semiabiertos. Así mismo, la creación de este tipo de espacios, permiten el ingreso de luz y fortaleciendo la rehabilitación mediante la interacción entre paciente y entorno.

La altura del proyecto permite el tipo de espacios mencionados anteriormente, pues el ingreso de luz y aire se realiza de forma homogénea hacia cada espacio, sin generar obstrucciones ni sombras de viento.

Otro de los indicadores observados en el caso, el predominante del verde en muros y cubiertas que cubren el 57 %. Estos permiten reducir el uso de aire acondicionado y ofrecen visuales a cada tipo de usuario. La implementación de patios y estas cubiertas externas se integran al espacio interior brindando al paciente una experiencia sanitaria y de curación. Así mismo, en los ambientes privados como las viviendas y los espacios de rehabilitación, se implementan planos virtuales para crear espacios comunes al aire libre e integrando, una vez más, lo exterior con interior.

Figura 15: Gráfico explicativo del caso N° 06



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Ficha descriptiva de caso N° 07

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 07	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Proyecto: Butaro Rwanda	
Nombre del proyectista: Grupo de Diseño MASS	
Ubicación: Burera, Ruanda	
Fecha del proyecto: 2011	Área techada del Proyecto: 6040 m ²
Función del edificio: Salud	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Descripción volumétrica: Volúmenes alargados y dispuestos alrededor de patios y áreas de recreación.	
N° de frentes: 05	
Niveles del Proyecto: 02 niveles	
Materiales y sistemas:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: Estrategias de ventilación e iluminación	
INDICADORES	x
1. Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	x
2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre	

<p>fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.</p>	
<p>3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre</p>	x
<p>4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.</p>	x
<p>5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.</p>	x
<p>6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.</p>	
<p>7. Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.</p>	
<p>8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.</p>	x
<p>9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.</p>	x

10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	x
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.	x
12. Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.	
13. Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.	x

Fuente: Elaboración Propia

Este proyecto se construye pensando en el impacto que tendría en la población, para tratar de dar solución a las necesidades hospitalarias. Este está orientado para recibir los vientos predominantes mediante patios comunes que garanticen el ingreso del aire hacia todos los pabellones. Por otro lado, se eliminan los pasillos y espacios comunes cerrados para convertirlos en espacios semi-abiertos con planos virtuales logrados por sucesiones de columnas. El Hospital, consta de dos niveles, en los que la altura no es predominante en ninguna de ellas. A pesar de ser construida en una zona con pendiente, mediante las alturas y la correcta nivelación, se logra que ninguna zona carezca de luz y aire natural. Así, organizado de forma lineal y alargada, optimiza el recorrido del aire, además de ser flexible abriéndose paso a patios y zonas exteriores abiertas.

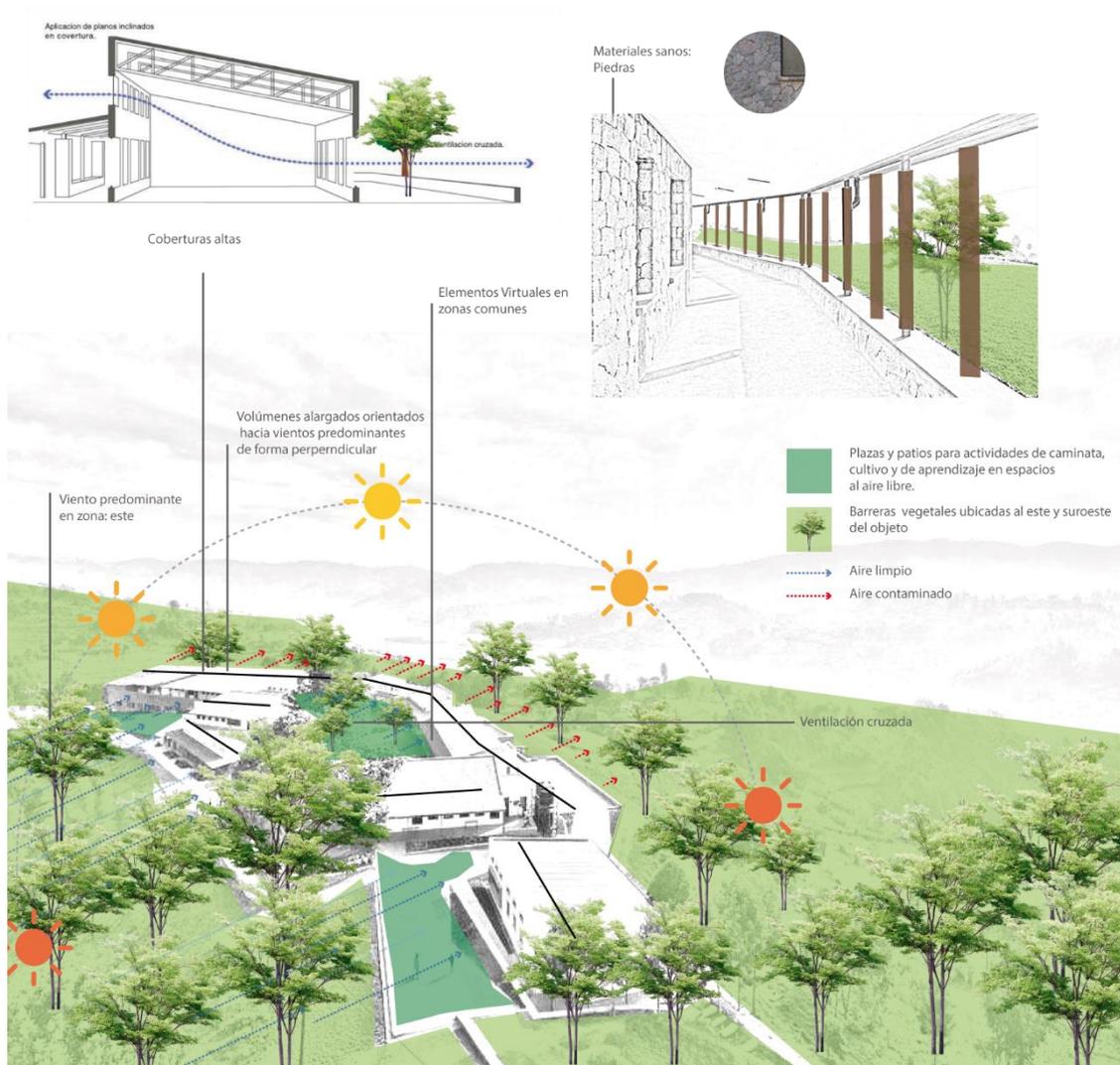
Uno de los aspectos a solucionar fue el de contagio de infecciones dentro de los establecimientos de salud, por ende, optaron por estrategias como la ventilación cruzada. Ubicando los vanos de forma paralela, frente a frente, para que los vientos predominantes ingresen y se lleven el aire interior contaminado hacia los patios

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

exteriores logrando la ventilación cruzada. Así también, tratando de minimizar ello, se aplican coberturas de mayor altura al interior en las zonas más vulnerables. En estas se abren vanos, haciendo óptimo la salida de aire contaminado.

Con el fin de minimizar los contaminantes interiores, se optaron por el uso de materiales de baja emisión procedentes de la naturaleza. El centro hecho a base de piedras y concreto, logran, con el apoyo de ventiladores, la ventilación nocturna a través de la envolvente.

Figura 16: Gráfico explicativo del caso N° 07



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Cuadro comparativo de casos

VARIABLE 1	CASO N° 01	CASO N° 02	CASO N° 03	CASO N°04	CASO N°05	CASO N°06	CASO N°07	RESULTADO
ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN PASIVAS	SANATORIO ANTITUBERCULOSO PAIMIO, FINLANDIA	CENTRO MÉDICO MAE TAO	VIVIENDA MÍNIMA RURAL INFONAVIT	SANATORIO ANTITUBERCULOSO GHESKIO, HAITÍ	VIVIENDA SALUDABLE BREATHE HOUSE, HAITÍ	CENTRO DE VIDA SALUDABLE SK YEE	HOSPITAL BUTAROWANDA	
INDICADOR								
1.Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.	X	X	X		X	X	X	Casos: 01,02,03, 05, 06 y 07
2. Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.		X	X					Casos: 02 y 03

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

3. Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi-abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre.		X	X	X	X		X	Casos: 02, 03, 04, 05 y 07
4. Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.	X	X	X	X	X	X	X	Todos
5. Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial-formal del objeto arquitectónico.	X	X		X			X	Casos: 01, 02, 04 y 07
6. Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte - sur en bloques con fachadas alargadas y principales.	X		X	X			X	Casos: 01, 03, 04 y 06
7. Implementación de terrazas ajardinadas					X	X		Casos: 05 y 06

intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.								
8. Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.		X	X	X	X		X	Casos: 02,03,04, 05 y 07
9. Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máximo de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico.	X	X	X			X	X	Casos: 01, 02, 03,06 y 07
10. Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.	X	X	X	X	X	X	X	Todos
11. Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a		X	X	X		X	X	Casos: 02, 03, 04, 06 y 07

hacinamiento.								
12.Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.			x		x			Casos: 04 y 05
13.Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.	x	x	x			x	X	Casos 02, 03, 04, 06,07

Fuente: Elaboración Propia

A partir de los casos analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, en las cuales se pueden verificar el cumplimiento de todos los lineamientos de diseño obteniendo del análisis de los antecedentes y la revisión de las bases teóricas. Según, se puede verificar la presencia de estos lineamientos en el total de casos, se destaca lo siguiente:

- Se verifica en los casos 01, 02, 03, 05, 06 y 07; el criterio de orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión.
- Se verifica en los casos 02 y 03, 05, 06 y 07; el criterio de posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

- Se verifica en los casos 02, 03, 04, 05 y 07; el criterio de uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi- abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre.
- Se verifica en todos los casos; el criterio de uso de ventilación natural cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo con un máximo de 15 m.
- Se verifica en los casos 01, 02, 04 y 07; el criterio de uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial- formal del objeto arquitectónico.
- Se verifica en los casos 01, 03, 04 y 06; el criterio de configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales.
- Se verifica en los casos 05 y 06; el criterio de implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos.
- Se verifica en los casos 02, 03, 04,05 y 07; el criterio de aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes.
- Se verifica en los casos 01, 02, 03, 06 y 07; el criterio de uso de implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico
- Se verifica en todos los casos; el criterio de implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre.

- Se verifica en los casos 02, 03, 04, 06 y 07; el criterio de uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento.
- Se verifica en los casos 04y 05; el criterio uso de utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento.
- Se verifica en los casos 02, 03, 04, 06 y 07; el criterio de uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto.

3.2 Lineamientos del diseño

Continuando con la investigación, y de acuerdo a los casos analizados y a las conclusiones presentadas se determinan los siguientes lineamientos, que se deberán tomar como guía para lograr un diseño arquitectónico adecuado con las variables estudiadas.

- Orientación de volúmenes perpendiculares a la dirección del viento predominante para captar el mayor ingreso del aire por las zonas de alta presión y la salida por las de baja presión para dirigir el flujo del aire hacia todos los espacios y, en consecuencia, aumentar el intercambio consecutivo de aire contaminado y limpio.
- Posicionamiento y emplazamiento de volúmenes según organización dispersa definidas por distancias exteriores entre fachadas donde la distancia entre estas sea equivalente al factor de 1.5 la altura de los mismos en orientación norte- sur y 2.5 en orientación este- oeste para garantizar el ingreso homogéneo de la luz natural durante todas las estaciones del año, ralentizar la fuerza del viento y evitar sombras de viento anchas entre bloques.
- Uso de planos virtuales para crear espacios abiertos y semi- abiertos con puntos de vista hacia patios internos, puntos de luz natural en zonas comunes y al aire libre para asegurar la presencia de ventilación e iluminación natural en pasillos y áreas comunes y evitar contagios y fortalecer los efectos físicos y psicológicos en pacientes

para su rehabilitación. Así mismo, para favorecer el sentido de orientación proveniente del contacto con el mundo exterior y la percepción de la luz natural.

- Uso de ventilación cruzada con volúmenes que tendrán un ancho menor a 5 veces la altura de piso a cielo, con un máximo de 15 m. para ubicar estratégicamente los vanos menores y mayores, del mismo modo que, aumentar la capacidad de dilución del viento y así renovar, refrescar y purificar el aire interior evacuándolo hacia zonas libres.
- Uso de formas geométricas alargadas y flexibles en la configuración espacial-formal del objeto arquitectónico para lograr la planta libre en zonas vulnerables a contagios intrahospitalarios y manejar las presiones de aire y luz natural y tener efectos positivos en cuanto a calidad de espacios interiores. Así mismo, el factor de formas alargadas permitirá que los volúmenes ganen mínimas incidencias solares en verano y mayores en invierno.
- Configuración de volúmenes definidos por ejes con respecto de este - oeste, y con respecto a norte – sur en bloques con fachadas alargadas y principales para obtener ganancias solares directas hacia los volúmenes, aprovechar el recorrido del sol durante el día y, para garantizar la presencia homogénea de luz natural en espacios interiores y otras como terrazas o zonas comunes donde el recurso tendrá una función antibacterial y fisiológica. De igual manera, facilita la protección de fachadas de forma pasiva.
- . Implementación de terrazas ajardinadas intensivas equivalentes al 50 % del área techada sobre volúmenes como refrescamiento de aire en estos para facilitar la ventilación y reducir islas de calor mediante el enfriamiento evaporativo, refrigerando y purificando los espacios interiores.

- Aplicación de alturas, niveles y desniveles no predominantes en el emplazamiento y entre la disposición de volúmenes para permitir el ingreso de luz y aire natural de forma homogénea sin crear obstrucciones entre volúmenes que generen sombra; además de crear una relación humana- espacial para contribuir a la recuperación del paciente y su organismo.
- Implantación de barreras vegetales alrededor de pabellones ubicados de lado sureste y suroeste y a 5m. máx de distancia y de ramaje fuera de una línea trazada a 45° desde la base del objeto arquitectónico para asegurar entornos saludables por la absorción de CO₂ y otros gases nocivos para salud, y purificando el aire mediante la liberación de oxígeno. Así mismo, controlando el ruido proveniente del exterior y produciendo un efecto de ralentización del aire a pequeña escala y asegurar la humidificación del aire. Así mismo, para conseguir un eficaz efecto de la sombra en distintas estaciones.
- Implementación de plazas y patios para actividades de caminata, cultivo y de aprendizaje en espacios al aire libre para lograr conectar los ambientes y pasillos de forma tal que el aire limpio ingrese por estos o sea evacuados por los mismos, además, para iluminar naturalmente cada zona. Así como, generando también visuales y áreas que fortalezcan el vínculo entre espacio- paciente mediante usos activos como recreación y ocupacionales.
- Uso de coberturas altas como teatinas y claraboyas zonas vulnerables a hacinamiento para evitar la acumulación de contaminantes en muros y pisos, llevándolos hacia zonas superiores, apoyado por ventilación cruzada, y ser expulsados hacia áreas libres. Así mismo, la distribución de luz natural al interior

será de forma homogénea donde el flujo luminoso incidirá en superficies secundarias.

- Utilización de biosombras y/o fachadas de doble piel en fachadas con mayor incidencia de sol y viento para reducir la radiación sobre las fachadas y de ser necesario, recuperar completamente la exposición al sol en invierno. Así como para el cubrimiento de muros sin generar un sobrepeso excesivo. Del mismo modo, funcionará como cortavientos en superficies al aire libre (en su mayoría) en pequeña escala.
- Uso de materiales sanos como, piedra y madera en acabados y sistema constructivo del objeto para controlar el nivel de contaminación dentro de los ambientes de un centro de salud, evitando la acumulación, propagación y contagio de gérmenes y organismo patógenos por malas calidades de aire; y evitar que estos, durante su vida útil, desprendan químicos y tengan bajas emisiones de compuestos volátiles nocivos para la salud

3.3 Dimensionamiento y envergadura

La presente investigación tendrá como elemento principal el cálculo de la envergadura y dimensión del objeto arquitectónico. Para esto, se tendrá en cuenta el número de pacientes con TBC desatendidos en el servicio de albergue, y que existen en la provincia de Trujillo hacia el futuro, hasta el año 2048. Los datos consultados se sustentan en organizaciones nacionales como el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática(INEI), el Instituto Nacional de Estándares de Urbanismo(SISNE), Ministerio de Salud (MINSAL); y asociaciones regionales como la Gerencia Regional

de Salud(GERESA), la Organización Comunitaria que Agrupa a Personas Afectadas por Tuberculosis(ACIPSAVI) y estudio de casos.

Según el Ministerio de Salud, la Tuberculosis (TB) se agrupa en: TB Sensible con un período de tratamiento de 6 meses, TB Multidrogo Resistente tratado de 18 a 24 meses y TB Extremadamente Resistente con más de 24 meses de tratamiento. Las dos últimas son formas graves y complejas, además de tener las mayores tasas de incidencia y mortalidad en la región, es por ello que es necesario la implementación de un centro de atención integral para dar el esquema de tratamiento adecuado y evitar la ampliación de resistencia. (Rodríguez et. al., 2017) Por otro lado, según la entrevista realizada en campo y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2017), existe un déficit de atención, pues del total de pacientes notificados solo el 17.8 %, pertenecientes a ESSALUD, cuenta con algún tipo de atención, mientras que el 70.9 % (SIS)se atiende de manera ambulatoria sin atención especializada y, el 11.2 % pertenece a FFAA, INPE y privados. Por esta razón, se considera necesaria la implementación de un centro de atención integral para pacientes de TB Multidrogo Resistente y Extremadamente Resistente.

- Determinación de Servicios Principal: Residencia

Los datos estadísticos tomados del último censo realizado por el INEI en el año 2018, determinan que el total de habitantes a nivel distrital es aproximadamente de 982 mil personas. (Ver Anexo N° 09). Según la GERESA y el Centro de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Perú; en el 2018, la provincia de La Libertad tuvo 1662 pacientes notificados, en los años 2017 y 2016 se notificaron 1210 y 1347 respectivamente. Según la Revista Médica de Trujillo, en el

artículo Perfil de resistencia del Mycobacterium tuberculosis, del total de enfermos el 4% posee TB-MDR y un 3 % a TB-XDR.

Tabla 11: Población notificada en los últimos años en la región La Libertad.

AÑO/ CASOS NOTIFICADOS	TB SENSIBLE	TB- MDR	TB- XDR	TOTAL
2016	1125.3	48.4	36.3	1210
2017	1252.7	53.9	40.4	1347
2018	1545.6	66.5	49.9	1662
TOTAL	3923	169	127	4219

Fuente: MINSA- Elaboración Propia

Para delimitar el número pacientes a atenderse solo en la provincia de Trujillo, se utilizará el dato del informe Incidencia de Pacientes con Tuberculosis en la Red Asistencia La Libertad realizado por la GERESA; donde indica Trujillo posee el 64.3% del total de enfermos regional, teniendo como los distritos con mayor incidencia a La Esperanza, Florencia de Mora, Laredo, El Porvenir, Huanchaco y Moche. (Ver anexo n° 10 y 11)

Tabla 12: Población resistente notificada en los últimos años en Trujillo

AÑO/ CASOS NOTIFICADOS	2016	DÉFICIT (70.9%)	2017	DÉFICIT (70.9%)	2018	DÉFICIT (70.9%)
TB- MDR	30.6	21.2	34.6	25	42.7	30.2
TB- XDR	23.3	17	25.9	18.3	32.1	23
TOTAL	54	38.2	60	43.3	75	53.2

Fuente: GERESA- Elaboración Propia

A partir de los datos mencionados anteriormente, se aplica la tasa de crecimiento promedio anual que se ha generado entre el rango de los años 2016 y 2018, teniendo como población a abastecer el déficit de 65 % que no es asistido por el MINSA. Se aplica la siguiente fórmula:

Fórmula 01: Tasa de crecimiento

$$TC = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{\text{presente}}{\text{pasado}}} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$TC = \left[\left(\sqrt[3]{\frac{53.2}{38.2}} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$TC = 12\%$$

Fuente: Elaboración propia

Fórmula 02: Proyección de población futura

$$PP = Pb \left(1 + \frac{\text{tasa}}{100} \right)^{31}$$

$$PP = 53.2 \left(1 + \frac{12}{100} \right)^{31}$$

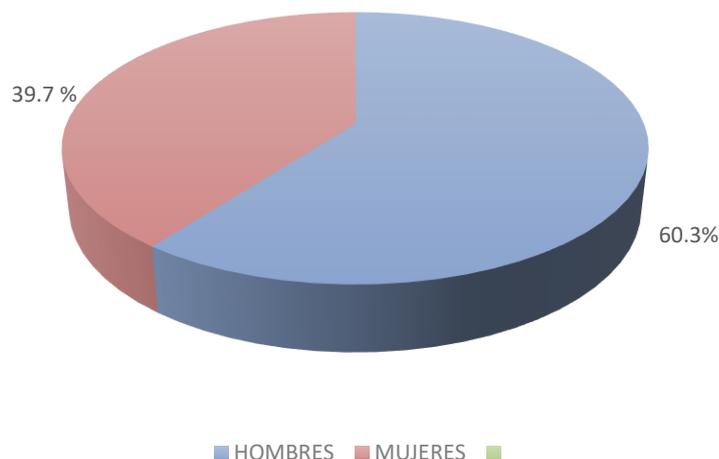
$$PP = 1778$$

Fuente: Elaboración propia

A partir de las fórmulas realizadas, se obtiene que, con una tasa de crecimiento de 12 % en los últimos años, la proyección proyectada hacia 30 años será de **1778** pacientes desatendidos en la provincia de Trujillo. De esa manera, se determina que **1031** serán TB-MDR y **747** TB- XDR.

Del mismo modo, el último informe realizado en el 2015 sobre la Situación de la Tuberculosis en la región La Libertad señala que los casos en pacientes TB masculinos pertenecen a 1072 y las mujeres a un 706.

Tabla 13: Porcentajes de población TB MDR y TB XDR por género.



Fuente: GERESA- Situación de la Tuberculosis en la región La Libertad-

Elaboración Propia

Tabla 14: Población de TB resistente por sexo

TB/ GÉNERO	TOTAL	VARONES (60.3%)	MUJERES (39.7%)
TB- MDR	1031	622	409
TB- XDR	747	450	297
TOTAL	1778	1072	706

Fuente: GERESA- Elaboración Propia

Los pacientes de TB resistentes, en su mayoría varones, tienen una edad comprendida entre los 18- 35 años y las mujeres entre 19 y 34 años. (Ambrosio y Thériault, 2018)

Según el modelo Epidemiológico de la Tuberculosis y el fundados de ACIPSAVI Segundo Chamorro, señalan que existen determinantes sociales que conllevan a un paciente a enfermarse y estos mismos, deberán ser cuidados de forma integral. Estos

ámbitos comprenden desde determinantes de salud, socioeconómicos, estructurales e intermedios.

Según el documento Técnico Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010) realizado por el MINSA, los resultados de una encuesta a los PAT en los que señalan las características de vivienda y hogar; considerando que no tiene acceso a electricidad, agua potable, saneamiento adecuado y tienen piso de tierra. (Ver anexo 12) Asimismo, el mismo estudio señala que el 31% de los pacientes a nivel nacional, son de pobreza multidimensional y que radican en las regiones. Por ello se propone un centro que contenga residencia para albergar a estas cifras y brindarles las condiciones óptimas de habitabilidad para su recuperación. Entonces, de los 1778 pacientes, solo 552 pacientes se albergarán. Se albergarán dos tipos de residentes: temporales (por 2 meses) y los que se tratan entre 18 a 24 meses. El Dr. Alejandro Rodríguez, indicó que el 90 % de los pacientes se recupera satisfactoriamente en un periodo de 2 meses y el otro 10 % presenta complicaciones y es internado por más tiempo. Por ende, de los 552, 496 pacientes serán temporales y 55 perennes. Para determinar el número de habitaciones temporales, se considerarán un periodo de 60 días en los que los 496 PAT rotarán. Por lo tanto, se calculan $496/60 = 8$ habitaciones individuales. Así mismo, de los 55 PAT, el 82 % serán habitaciones individuales, por ser pulmonares y contagiosas, y el 18 % podrán ser dobles. Es así que, **45 pacientes**

para habitaciones individuales y 10 para dobles, atendiendo un total de 81 residentes.

Tabla 15: Número de pacientes por género para habitaciones individuales temporales

Género/Fase	TB	TB-
	MDR(58%)	XDR(43%)
Mujeres(39.7)	2	1
Varones(60.3)	3	2
Total(8)	5	3

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de entrevistas.

Tabla 16: Número de pacientes por género para habitaciones individuales de mayor estancia

Género/Fase	TB	TB-
	MDR(58%)	XDR(43%)
Mujeres(39.7)	10	8
Varones(60.3)	14	11
Total(45)	26	19

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de entrevistas.

Tabla 17: Número de pacientes por género para habitaciones individuales dobles.

Género/Fase	TB	Total	TB-	Total
	MDR(58%)	Dobles	XDR(43%)	Dobles
Mujeres(39.7)	2	1	2	1
Varones(60.3)	4	2	2	1
Total(10)	6	3	4	2

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de entrevistas.

- Determinación de Servicios Complementarios:

La Organización Panamericana de la Salud, precisa que, para mostrar tendencias decrecientes, las personas afectadas sean atendidas y tratadas de modo integral,

brindando una atención primaria a la Salud, que garanticen la detección, diagnóstico, tratamiento supervisado de la enfermedad. Así mismo, se toma en cuenta el Centro de Excelencia para el Control de la Transmisión de la Tuberculosis (CENEX) para considerar ambientes con que deberá contar el Centro de Atención Integral. Según el MINSA, el CENEX, implementado en el Hospital Regional, cuenta con áreas de consulta externa para adultos y niños, tópicos, áreas de ayuda al diagnóstico, salas de procedimientos, laboratorios y capacitación.

Según el MINSA, en las Características del diagnóstico y Vigilancia epidemiológica 2015 de la Tuberculosis señala que la localización de la Tuberculosis en el paciente se da en un 82 % en la zona pulmonar y 18 % extrapulmonar. Por otro lado, bajo el mismo documento, el % de órganos afectados ocurren en su mayoría en los sistemas: ganglionar, meníngea, gastrointestinal, uro-genital, osteo-articular y de piel. (Ver anexo 13).

Sobre la base de las consideraciones anteriores, dada la necesidad de determinar el número aproximado consultorios internos se realizó un estudio de campo haciendo uso de entrevistas y visitas al único Centro de Excelencia para el Control de la Transmisión de la Tuberculosis del Hospital Regional Docente de Trujillo, con el fin de obtener información acerca de las atenciones diarias por médicos, el tiempo de

consulta por PAT y el número de consultorios. Así mismo, se recurre al módulo PCT ubicado en el Hospital Belén y se obtienen los siguientes datos:

Tabla 18: Número de consultorios, atenciones diarias y tiempo de consulta ambulatoria

Centro	N° Médicos	N° de consultorios	Horario de atención	Tiempo de consulta por PAT	Atenciones diarias	Atenciones ambulatorias anuales
CENEX-HRDT	1	3	8:00 am-13:00 pm.	1h - 1 ½ h	5	1375
PCT H. BELÉN	1	1	8:00 am-13:00 pm.	20 min	15	4125

Fuente: Elaboración propia- Entrevista

Según el doctor Alejandro Rodríguez (médico principal del Cenex) un paciente de TB se consulta entre 1 hora a 1 hora y media. El total de días laborales, según el Dr. Yuri Liberato (médico neumólogo en el hosp. Belén), 275 días al año. Por lo tanto, se tiene 5 atenciones diarias y 1375 anuales. Entonces, se calcula mediante la siguiente ecuación para calcular los consultorios por tipo de TB (1031 y 747):

Fórmula 03: Regla de tres simples para cálculo de consultorios para TB MDR

5 atenciones → 1 consultorio

4 atenciones → x consultorios

x = 1 consultorio

Fórmula 04: Regla de tres simples para cálculo de consultorios para TB XDR

5 atenciones → 1 consultorio

3 atenciones → x consultorios

$x = 1$ consultorio

Por otro lado, según la visita al CENEX, se considera aumentar un consultorio para TB- No MDR para pacientes de TB sensible de la zona o pacientes con sospecha de contagio. Así mismo, se implementarán un consultorio de Nutrición/Psicología para una correcta proyección y satisfacer las necesidades de los usuarios. Avalando esta información, también con el Dr. Yuri Liberato. (Ver Anexo N° 19)

Tabla 19: Ambientes CENEX- ESSALUD

ZONA	CANTIDAD	AMBIENTES
Administración	1	Coordinadores y jefes de área
Admisión	2	Recepción
		Sala de Espera
Consulta Externa	3	Consultorio No MDR
		Cons. MDR
		Nutrición/Psicología
Asistencial	2	Tópico de Enfer.
Unidad de Toma de Muestras	2	Recolección de Esputo
		Almacén de Esputo
Laboratorios	Laboratorio de Mycobacterium/ tercer nivel de la Red de Laboratorios.	
Camas de Internamiento	15	Mujer/Varón

Fuente: Visita a CENEX del Hospital Regional Docente de Trujillo.

Es así, como se determina que el objeto arquitectónico a proponer tendrá 04 consultorios por atención ambulatoria, logrando abastecer a la demanda proyectada hacia 30 años.

Para la Rehabilitación se proponen actividades físicas que refuercen el sistema respiratorio, por ser mayor el porcentaje de pacientes con TB pulmonar. Según el neumólogo Yuri Liberato, deben tratar deportes como la natación, fisioterapia pulmonar y aeróbicos.

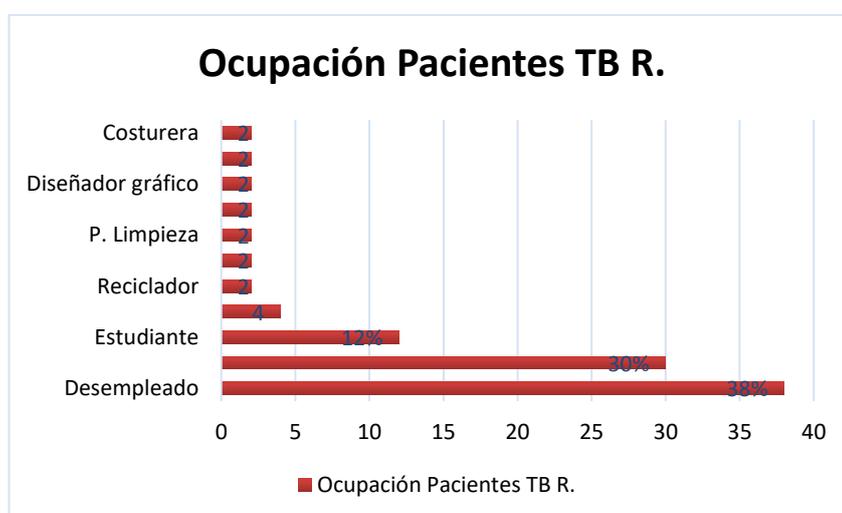
Como determinante estructural y socioeconómico, presentado anteriormente; la educación, ocupación e ingresos del paciente es motivo a atender en los pacientes PAT (Pacientes Afectados por Tuberculosis). El último documento Técnico Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010) realizado por el MINSA, se realiza un acercamiento a la realidad de los pacientes con Tuberculosis, definiendo las características y las condiciones económicas y subjetivas, concluyendo que: el 71 % de los PAT no está satisfecho con el trabajo al que se dedica y, por ende, el 73 % sienten que no generan ingresos como desearían. (Ver Anexo 14 y 15)

Del mismo modo, otro estudio realizado por Ambrosio y Thériault, (2018), señala que el 80 % de los PAT varones tiene la educación secundaria como máximo nivel de educación. Aproximadamente, el 38% de pacientes con TB Resistente se encuentran desempleados y al menos el 80% no genera ingresos para el hogar. La gran mayoría de los pacientes son solteros o jefes de familia. Así mismo, las PAT mujeres están desempleadas, un 30%, todas aquellas mujeres, se dedican a los

quehaceres domésticos (ama de casa asalariada) y un 12% son estudiantes. Por otro

lado, la mayoría de los pacientes que sí ocupan un empleo se encuentran en condiciones de informalidad y/o precariedad económica (obrero, reciclador, costurera, personal de limpieza, carpintero, etcétera).

Tabla 20: Ocupación de pacientes TB Resistente



Fuente: Ambrosio y Thériault, (2018) - Elaboración Propia.

El centro de Atención Integral propone el área de Educación para brindar a los pacientes, opciones de trabajo y/o profesiones para mejorar sus condiciones de vida durante el tratamiento y después de este. Además de evitar el porcentaje de pacientes por recaída, ya que estos mismos no tienen más opciones que regresar a su empleo anterior, según Segundo Chamorro. Para ello, se evalúan el grado académico de los PAT y las edades a abastecer, entre 18- 35 años (adultos) y las mujeres entre 19 y 34

años, además de, que solo el 16 % tiene estudios superiores y, el 80 % algún tipo de educación básica y el 4% no ha estudiado.

Tabla 21: Nivel Educativo pacientes con TB Resistente

NIVEL EDUCATIVO	%
Superior universitaria	7 %
Superior no universitaria	9 %
Secundaria completa	36 %
Secundaria incompleta	14 %
Primaria completa	13 %
Primaria Incompleta	17%
Sin estudios	4%
Total	100 %

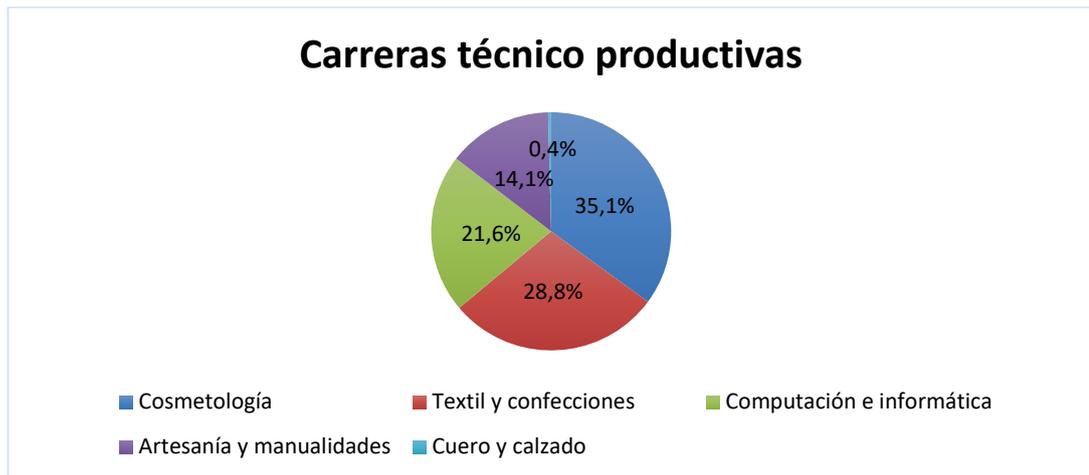
Fuente: Técnico Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010)-

MINSA

Por ende, se considera proponer un Centro de Educación Técnico- Productivo. Según el Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la

Educación Básica (IPEBA) las carreras técnicas solicitadas en un CETPRO por la población son:

Tabla 22: Carrera técnico productivas preferidas por la población- Trujillo.



Fuente: Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA)- Elaboración Propia

Para determinar la cantidad de usuarios de estudiantes por carrera técnico - productiva se considerará el 90 % de los pacientes que se recupera satisfactoriamente; según el Dr. Alejandro Rodríguez. Siendo 552 el total de alumnos se establece un 20 % de ese servicio complementario. Significando un total de 100 alumnos, teniendo en cuenta que acudirán en un turno en los horarios de lunes- miércoles, martes- jueves y viernes y sábados. Así mismo, se tienen en cuenta el estado de Salud de los pacientes, los cuales no pueden realizar actividades que involucren mucho esfuerzo y/o vulnerar su salud. Para ello que se descartan las carreras de textil - confecciones, y cuero y calzado, reemplazándolos por talleres

propuestos por los médicos entrevistados y, en base al estudio de casos: Horticultura

– jardinería /gestión empresarial y emprendimiento.

Tabla 23: Carreras técnicas preferidas por la población- porcentaje de pacientes estudiantes.

Carreras técnicas productivas	%	Mujeres	Varones	TOTAL Estudiantes
Cosmetología	35%	14	21	35
Horticultura y jardinería	29%	12	17	29
Computación e informática	22%	9	13	22
Artesanía y manualidades	14%	6	8	14
Gestión empresarial y emprendimiento	0.4%	-	-	4
Total	100%		100	

Fuentes: IPAEBBA- Elaboración propia

Ante lo expuesto anteriormente, se concluye que:

Tabla 24: Cantidad total de habitaciones y pacientes en área Residencia.

Género/Fase	Individuales				Total=
	Habitaciones Temporales (rotaciones cada 2 meses)		Habitaciones de Estancia		
	Cantidad total: 492 p. = 26 p.		Cantidad Total total: 55 p.		
Total Hab. Individuales	TB MDR	TB-XDR	TB MDR	TB XDR	81
	5	3	26	19	
Total Hab. Dobles	-	-	3	2	
Total	5	3	29	21	58

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Cantidad total y número de ambientes en servicios complementarios del Centro de Atención Integral

Cantidad Total	Porcentajes	N° Ambientes
Área de Medicina Interna	83 15 %	04 consultorios y 02 tópicos
Área de Rehabilitación	83 15 %	05 áreas de terapia
Área Ocupacional	100 20 %	01 aula teórica y 04 talleres ocupacionales

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Programa arquitectónico

La programación que desarrolla el proyecto se divide en tres ítems principales, de los cuales; la primera obedece a la zona principal de residencia. La segunda zona complementaria se subdivide en: zona de medicina interna, rehabilitación y educación. La tercera zona establece los espacios que, por normativa y fines del proyecto, son al aire libre. Del mismo modo, los espacios, áreas y ocupaciones establecidas se justifican en base a la normativa, análisis de casos y entrevistas.

Tabla 26: Programa arquitectónico del Centro de Atención Integral

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL TB										
UNIDAD	ZONA	SUBZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
ALBERGUE	HABITACIONES	MDR	HAB. INDIVIDUALES MUJERES +S.H. (TEMPORAL)	2.00	21.00	8.00	2	81	42.00	1195.50
			HAB. INDIVIDUALES VARONES MDR+S.H.(TEMPORAL)	3.00	21.00	8.00	3		63.00	
			HAB. INDIVIDUALES MUJERES +S.H. (De 18 a 24 meses de estancia)	10.00	21.00	8.00	10		210.00	
			HAB. INDIVIDUALES VARONES +S.H. (De 18 a 24 meses de estancia)	10.00	21.00	8.00	10		210.00	
			HAB. DOBLES MUEJERES +S.H. (De 18 a 24 meses de estancia)	1.00	25.00	8.00	1		25.00	

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

		XDR	HAB. DOBLES VARONES +S.H. (De 18 a 24 meses de estancia)	2.00	25.00	8.00	2	50.00		
			HAB. INDIVIDUALES MUJERES +S.H.(TEMPORAL)	1.00	21.00	8.00	2			
			HAB. INDIVIDUALES VARONES MDR+S.H.(TEMPORAL)	2.00	21.00	8.00	3			
			HAB. INDIVIDUALES MUJERES +S.H. (De 18 a 24 meses de estancia)	8.00	21.00	8.00	9			
			HAB. INDIVIDUALES VARONES +S.H+ TERRAZA (De 18 a 24 meses de estancia)	11.00	21.00	8.00	11			
			HAB. DOBLES MUEJERES +S.H.+(De 18 a 24 meses de estancia)	1.00	25.00	8.00	2			
			HAB. DOBLES VARONES +S.H.(De 18 a 24 meses de estancia)	1.00	25.00	8.00	2			
		PÚBLICA	RECEPCIÓN	1.00	6.00	6.00	1		6.00	
			SALA DE ESPERA	1.00	25.00	6.00	4		25.00	
			SS.HH PÚBLICOS M.(1L,1L,1U)	1.00	2.50	6.00	0		2.50	
		ÁREAS COMUNES	COMEDOR + S.H. (2L,2L,1U)	1.00	50.00	2.50	18		50.00	
		ADMINISTRACIÓN	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN GENERAL + SALA DE REUNIONES	1.00	25.00	2.00		13	25.00
				SECRETARÍA	1.00	15.00	9.30		2	15.00
APOYO ADMINISTRATIVO	POOL ADMINISTRATIVO		1.00	15.00	1.40	11	15.00			
	OFICINA DE SEGUROS		1.00	10.00	9.30	1	10.00			
	APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO		1.00	10.00	9.30	1	10.00			
	ARCHIVO		1.00	10.00	0.00	0	10.00			
AMB. COMPLEMENTARIOS	SS.HH. PERSONAL H.(1u,1i,1l)		1.00	3.00	0.00	0	3.00			
	SS.HH. PERSONAL M.(1i,1l)		1.00	2.50	0.00	0	2.50			
	SALA DE ESPERA + RECEP.		1.00	20.00	2.00	10	20.00			
MEDICINA INTERNA	CONSULTA INTERNA		ADMISIÓN	HALL PÚBLICO	1.00	40.00	1.40	0	40.00	
		ADMISIÓN+INFORMES+CAJA		1.00	15.00	9.30	2	15.00		
		ARCHIVO DE HISTORIAS CLÍNICAS		1.00	9.00	0.00	0	9.00		
		SERVICIO SOCIAL		1.00	9.00	9.30	1	9.00		
		REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA		1.00	9.00	9.30	1	9.00		
		RENIEC		1.00	9.00	9.30	1	9.00		
		SS.HH SERVICIO (M)(1i,1l)		1.00	2.50	0.00	0	2.50		
		SS.HH SERVICIO (V)(1i,1l,1u)		1.00	3.00	0.00	0	3.00		
	CONSULTORIOS EXTERNOS- ATENCIÓN AMBULATORIA	CONSULTORIO DE NO MDR+ 1/2.S.H.	1.00	17.00	6.00	3	17.00			
		CONSULTORIO MDR+ 1/2.S.H.	1.00	17.00	6.00	3	17.00			
		CONSULTORIO XDR+ 1/2.S.H.	1.00	17.00	6.00	3	17.00			
		CONSULTORIO DE PSIQUIATRÍA/NUTRICIÓN+ 1/2.S.H.	1.00	17.00	6.00	3	17.00			
		TÓPICO DE PROCEDIMIENTOS+(1/2 S.H.) MDR Y XDR	1.00	18.00	20.00	1	18.00			
		TÓPICO DE URGENCIAS+ 1/2.S.H.	1.00	17.00	20.00	1	17.00			
				37			110.50			
				45			324.50			

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

ANÁLISIS Y CONTROL PATOLÓGICO	ATENCIÓN DIFERENCIADA	SS.HH. PÚBLICO MUJERES(1I,1L)	1.00	2.50	20.00	0	9	2.50	78.50	
		SS.HH. PÚBLICO VARONES(1I,1L,1U)	1.00	3.00	20.00	0		3.00		
		ALMACÉN DE MEDICAMENTOS	1.00	15.00	30.00	0		15.00		
		EXPENDIO DE MEDICAMENTOS	1.00	20.00	20.00	1		20.00		
		ALMACÉN DE VÍVERES	1.00	6.00	30.00	0		6.00		
		ASISTENCIAL	TRIAJE	1.00	12.00	20.00		1		12.00
			SALA DE ESPERA	1.00	30.00	1.40		21		30.00
			ESTAR MÉDICO	1.00	22.00	6.00		4		22.00
			SS.HH PÚBLICO(V)(2i,3i,2u)	1.00	3.00	0.00		0		3.00
			SS.HH PÚBLICO (M)(2i,3i)	1.00	2.50	0.00		0		2.50
	SS.HH. DISCAPACITADO(M)(1i,1i,1u)		1.00	5.00	0.00	0	5.00			
	APOYO CLÍNICO	CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	4.00	30.00	0	4.00			
	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO	LABORATORIO DE TOMAS RÁPIDAS / MICROBIOLOGÍA	1.00	30.00	6.00	5	30.00			
		ALMACÉN DE MUESTRAS	1.00	12.00	6.00	2	12.00			
		COMPLEMENTARIOS	LAVADO Y DESINFECCIÓN	1.00	8.00	6.00	1	8.00		
			DUCHA DE EMERGENCIA	1.00	1.50	0.00	0	1.50		
			S.H. PERSONAL(1i,1i,1u)	2.00	4.50	0.00	0	9.00		
			ALMACÉN DE INSUMOS	1.00	9.00	30.00	0	9.00		
		ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS	1.00	9.00	30.00	0	9.00			
	DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN	ÁREA ROJA	DESCONTAMINACION Y LAVADO+RECEPCIÓN DE MATERIAL CONTAMINADO	1.00	13.00	6.00	2	5	13.00	46.00
		ÁREA AZUL	PREPARACIÓN Y EMPAQUE	1.00	8.00	6.00	1		8.00	
			ESTERILIZACIÓN	1.00	8.00	6.00	1		8.00	
		ÁREA VERDE	ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ESTERILIZADO	1.00	8.50	30.00	0		8.50	
	PERSONAL	VESTIDOR Y S.H. DE PERSONAL	1.00	8.50	0.00	0	8.50			
	REHABILITACIÓN	ÁREA DE ATENCIÓN	HALL DE ESPERA	1.00	60.00	2.40	25	49	60.00	323.00
			ÁREA DE SILLA DE RUEDAS	1.00	20.00	0.00	0		20.00	
			SS.HH. DISCAPACITADOS	1.00	15.00	0.00	0		0.00	
SS.HH. VARONES +VESTIDORES			1.00	16.00	0.00	0	16.00			
SS.HH MUJERES+VESTIDORES			1.00	16.00	0.00	0	16.00			
ÁREA DE TRATAMIENTO		CONSULTORIO DE REHABILITACIÓN	1.00	20.00	6.00	3	20.00			
		SALA DE TERAPIA RESPIRATORIA	2.00	22.00	10.00	4	44.00			
		AGENTES FÍSICOS	1.00	22.00	8.00	3	22.00			
		PISCINA TERPAÉUTICA	1.00	90.00	8.00	11	90.00			
ÁREA DE SOPORTE TÉCNICO		AMBIENTE PARA EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	1.00	12.00	8.00	2	12.00			
	CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	5.00	30.00	0	5.00				

**Estrategias de ventilación e iluminación natural
pasiva aplicados en el diseño de un Centro
de Atención Integral para pacientes de
Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.**

			DEPÓSITO DE RESIDUOS	1.00	6.00	30.00	0		6.00	
			S.H. PERSONAL + VESTUARIO	1.00	12.00	0.00	0		12.00	
ÁREA PEDAGÓGICA	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGÓGICA		SALA DE DOCENTES	1.00	18.00	2.40	8	157	18.00	688.50
			OFICINA DE COORDINACIÓN	1.00	10.00	6.00	2		10.00	
			CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	4.00	0.00	0		4.00	
			S.H. PERSONAL M(1I,1L)	1.00	2.50	0.00	0		2.50	
			S.H. PERSONAL V(1I,1U)	1.00	3.00	0.00	0		3.00	
	ÁREA PEDAGÓGICA	AULAS	AULA TEÓRICA	1.00	70.00	4.00	18		70.00	
		TALLERES	TALLER DE HORTICULTURA	2.00	70.00	7.00	20		140.00	
			TALLER DE COSMETOLOGÍA	1.00	60.00	3.00	20		60.00	
			TALLER DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA/GESTIÓN EMPRESARIAL	1.00	80.00	5.00	16		80.00	
			TALLER DE ATESANÍA Y MANUALIDADES	1.00	60.00	3.50	17		60.00	
	COMPLEMENTARIOS O DE RECREACIÓN		SS.HH. MUJERES (2I,2u,2i)	1.00	14.00	0.00	0		14.00	
			SS.HH. VARONES(2I,2u,2i)	1.00	12.00	0.00	0		12.00	
			SS.HH DISCAPACITADOS	1.00	5.00	0.00	0		5.00	
			COMEDOR DOCENTES	1.00	40.00	5.00	8		40.00	
			CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	1.00	90.00	9.30	10		90.00	
			SUM	1.00	80.00	2.00	40		80.00	
	SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS GENERALES	NUTRICIÓN INTEGRAL	OFICINA DE COORDINACIÓN NUTRICIONAL	1.00	12.00	9.30		1	
PREPARACIÓN Y COCCIÓN DE ALIMENTOS				1.00	24.00	8.00	1	24.00		
CENTRAL DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS				1.00	12.00	8.00	2	12.00		
ENVASADO Y REFRIGERACIÓN				1.00	6.00	8.00	1	6.00		
ESTERILIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN				1.00	9.00	8.00	1	9.00		
ALMACÉN DE SUMINISTROS				1.00	10.00	8.00	0	10.00		
ALMACÉN DE PRODUCTOS PERECIBLES				1.00	4.00	30.00	0	4.00		
ALMACÉN DE PRODUCTOS NO PERECIBLES				1.00	4.00	30.00	0	4.00		
LAVADO Y ALMACÉN DE VAJILLAS Y MENAJE				1.00	3.00	30.00	0	3.00		
LAVADO Y ESTACIÓN DE COCHES TERMICOS				1.00	6.00	30.00	0	6.00		
ANTECÁMARA				1.00	6.00	8.00	0	6.00		
PRODUCTOS LACTEOS				1.00	3.00	8.00	0	3.00		
PRODUCTOS CÁRNICOS				1.00	3.00	8.00	0	3.00		
PESCADOS				1.00	3.00	8.00	0	3.00		
FRUTAS, VERDURAS Y HORTALIZAS				1.00	3.00	8.00	0	3.00		
PRODUCTOS CONGELADOS				1.00	3.00	8.00	0	3.00		
COMEDOR PARA PERSONAL DE LA UNIDAD				1.00	8.00	8.00	0	8.00		

**Estrategias de ventilación e iluminación natural
pasiva aplicados en el diseño de un Centro
de Atención Integral para pacientes de
Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.**

			CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	5.00	30.00	0		5.00				
			ALMACÉN DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00	4.00	30.00	0		4.00				
		LAVANDERÍA	RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE ROPA SUCIA	1.00	3.50	30.00	0		3.50				
			CLASIFICACIÓN DE ROPA SUCIA	1.00	3.00	8.00	0		3.00				
			ALMACÉN DE INSUMOS	1.00	1.00	0.00	0		1.00				
			LAVADO Y CENTRIFUGADO	1.00	6.00	8.00	1		6.00				
			SECADO Y PLANCHADO	1.00	6.00	8.00	1		6.00				
			COSTURA Y REPARACIÓN DE ROPA LIMPIA	1.00	7.60	8.00	1		7.60				
			ALMACÉN DE ROPA LIMPIA	1.00	5.00	30.00	0		5.00				
			ENTREGA DE ROPA LIMPIA	1.00	3.00	30.00	0		5.00				
			COMPLENTARIOS	S.H. SERVICIO MUJERES (II,IL)	1.00	2.50	30.00		0		3.00		
				S.H. SERVICIO MUJERES (II,IL,IU)	1.00	3.00	30.00		0		2.50		
		ALMACÉN GENERAL	1.00	30.00	30.00	1	30.00						
		ALMACÉN ESPECIALIZADO	HALL Y RECEPCIÓN	1.00	12.00	30.00	0		12.00				
			OFICINA ADMINISTRATIVA	1.00	15.00	30.00	1		15.00				
			SOPORTE TÉCNICO	1.00	15.00	30.00	1		15.00				
			ÁREA CLIMATIZADA	1.00	30.00	30.00	1		30.00				
			ÁREA DE CAMARAS FRÍAS	1.00	30.00	30.00	1		30.00				
			ÁREA DE CARGA Y DESCARGA	1.00	50.00	30.00	1		50.00				
		CASA DE FUERZA	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	1.00	16.00	0.00	0		16.00				
			GRUPO ELECTRÓGENO	1.00	16.00	0.00	0		16.00				
			TABLEROS ELECTROMAGNÉTICOS	1.00	16.00	0.00	0		16.00				
			SUBESTACIÓN ELECTRÓNICA	1.00	16.00	0.00	0		16.00				
			SALA DE CALDEROS	1.00	16.00	0.00	0		16.00				
			CUARTO DE BOMBA	2.00	16.00	0.00	0		32.00				
		AREA NETA TOTAL									3231.10		
		CIRCULACION Y MUROS (35%)									1130.89		
		AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA									4361.99		

AREAS LIBRES	EXTERIORES	ÁREAS DE PACIENTES	TERRAZA ASOLEADA	58.00	15.00	0.00	0	39	870.00	4182.00			
			TALLERES DE HORTICULTURA	1.00	60.00	7.00	9		60.00				
			HUERTO -BIOHUERTO	1.00	800.00	0.00	0		800.00				
			JARDINES	1.00	800.00	0.00	0		800.00				
			PLAZAS	2.00	800.00	0.00	0		1600.00				
			SALA DE ESPERA	1.00	20.00	0.80	25		20.00				
			TOMA DE ESPUTO	1.00	12.00	6.00	2		12.00				
			TOMA DE MEDICAMENTOS	1.00	20.00	6.00	3		20.00				
		ZONA PAR	SALUD	ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS	9	20.60	0.00		0		0	185.40	1866.96

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

		REHABILITACIÓN	ESTACIONAMIENTOS DE PERSONAL	6	20.60	0.00	0	130.47	
			ESTACIONAMIENTOS DISCAPACITADOS	1	20.60	0.00	0	20.60	
		REHABILITACIÓN	ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS	7	20.60	0.00	0	144.20	
			ESTACIONAMIENTOS DISCAPACITADOS	1	20.60	0.00	0	15.79	
		OCUPACIONAL	ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS	23	20.60	0.00	0	472.77	
			ESTACIONAMIENTOS DE PERSONAL	4	20.60	0.00	0	73.82	
			ESTACIONAMIENTOS DISCAPACITADOS	1	20.60	0.00	0	20.60	
		RESIDENCIA	ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS	16	20.60	0.00	0	329.60	
			ESTACIONAMIENTOS DE PERSONAL	2	20.60	0.00	0	41.20	
			ESTACIONAMIENTOS DISCAPACITADOS	1	20.60	0.00	0	17.51	
		AMBULATORIA		1	15.00	0.00	0	15.00	
		PATIO DE PARQUEAMENTO		1	400.00	0.00	0	400.00	
	VERDE	Area paisajística y de expansión(50% del area techada total requerida)							2180.99
	AREA NETA TOTAL								8229.95

AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)	4361.99
AREA TOTAL LIBRE	8229.95
TERRENO TOTAL REQUERIDO	12591.93
AFORO TOTAL	184.50

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Determinación del terreno

La determinación del terreno para la edificación de la propuesta del Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis, se dio a partir de la aplicación de la Matriz de Ponderación aplicados a tres terrenos viables. Estos se tomaron en cuenta según los estándares definidos por el MINSA, MINEDU y el RNE. Este tipo de equipamiento es compatible con las zonas residenciales (RDM y RDA) y con ZHR-R y PU. (Ver anexo N° 16) Por ende, se identificaron terrenos con dichas características para ser evaluadas según características endógenas y exógenas.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

3.5.1.1. Matriz de elección de terreno

La presente ficha tiene como finalidad escoger el terreno óptimo para el desarrollo del objeto arquitectónico. Todo ello a partir de criterios que permiten analizar las condiciones más recomendables para el terreno adecuado. Estos factores son; de tipo endógenos, factores internos del terreno y tipo exógenos, factores del alrededor del terreno. Los cuales son relevantes para el descarte y elección del terreno. Teniendo en cuenta el Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis y a variable de estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva, se les dará mayor relevancia a las características endógenas del terreno.

3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

3.5.2.1. Justificación

A) Sistema para demostrar la elección del terreno

El método para concluir con la localización adecuada del proyecto, se logra a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Definir los criterios técnicos de elección, que estarán basados según las normas referidas a establecimientos de Salud. Esta está presentada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) con las normas A 040, A 050 y la A 030; Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo, el MINSA y MINEDU.
- Asignar la ponderación a cada criterio a partir de su relevancia.
- Determinar los terrenos que cumplan con los criterios y se encuentren aptos para la localización del objeto arquitectónico.
- Realizar la evaluación comparativa con el sistema de determinación.
- Elegir el terreno adecuado, según la valoración final.

3.5.2.2. Criterios técnicos de selección

3.5.2.2.1. Características exógenas del terreno: (20 /65)

A) Zonificación

- Servicios básicos del lugar: Según lo que dictamina el RNE en la norma A.050, 040 y 030 se debe establecer la factibilidad de servicios de agua y energía. A partir de los suministros existentes se determinará la disponibilidad de estos.

B) Localización y Accesibilidad

- Vialidad: La relación de vías con el proyecto permitirá conectar al centro con el resto de la ciudad para poder atender necesidades como alguna emergencia o el abastecimiento de bienes.
- Accesibilidad: Según lo que establece el RNE en la norma A.050, 040 y 030 deben ser accesibles acorde a la infraestructura vial y/ o medio existente, garantizando un efectivo fluido y tránsito de los usuarios de todas las macro y micro zonas.

C. Equipamiento Urbano

- Cercanía a equipamiento de Salud: Este factor es importante pues, el centro especializado en Tuberculosis afectaría a cierto radio de influencia, la existencia de un centro de salud para evacuar y atender necesidades complementarias al centro de atención integral.

3.5.2.2.2. Características endógenas del terreno: (45 /65)

A) Morfología

- Geometría del terreno: A partir de lo indicado en los criterios dados por el MINSA, las formas regulares son las más óptimas. Por otro lado, la norma A 050 y 040 del RNE, indica que deberá ser preferentemente cuadrada con lados regulares.
- Número de frentes: A mayor número de frentes, mayor factibilidad de accesibilidad y evacuación.

B) Condiciones Ambientales

- Viento: Según establece las normas técnicas de salud del MINSA y del MINEDU y documentos técnicos referentes a la Tuberculosis, los terrenos deberán estar ubicados en espacios que no presenten obstrucciones en el entorno y dificulten la ventilación natural. Así mismo, el recorrido del aire por km/h deberá ser mayor al de otras zonas.
- Asoleamiento: La ubicación del terreno deberá ser en zonas que cuenten con mayores días soleados durante el año en comparación a otro. Por esta razón, se podrán implementar fuentes de aprovechamiento solar natural.
- Vulnerabilidad ante desastres y riesgos naturales: Este aspecto es importante, pues de acuerdo a la normativa el terreno para un establecimiento relacionado a la salud, educación y hospedaje en general no deberán estar ubicados en zonas con vulnerabilidad a riesgos ante desastres o fenómenos naturales como inundaciones desbordes y huaycos. Para ello se evaluarán según el plano de riesgos ante terremotos, inundaciones y huaycos de la MPT.
- Distancia de focos de contaminación y ruido: Este aspecto es importante para salvaguardar a los usuarios de riesgos humanos por algún tipo de contaminación. En el caso de pacientes con discapacidades de salud, deberán estar ubicados en zonas con distancias mayores a 100 m. de servicios de combustible; a más de 300 m de fuentes de contaminación ambiental que incluyan plantas químicas, fábricas, rellenos sanitarios, basurales y cementerios.

C) Mínima Inversión

- Uso actual del suelo: Es importante, según normativa, variable y tipo de usuarios, el terreno deberá ser de con fines recreativos física y psicológicamente. Así mismo, deberá ser

preferiblemente compatible con RDA o zonas residenciales medianamente distantes. Por otro lado, no podrán ser ubicados en zonas industriales, comerciales ni arqueológicas por compatibilidad.

Teniendo en cuenta que el Centro Especializado en pacientes con Tuberculosis, se les dará mayor peso a las características endógenas del terreno ya que, es un centro que es utilizado en casos de desastres.

3.5.2.2.4. Características exógenas del terreno: (20/65)

A) Zonificación

- Servicios básicos del lugar: El terreno deberá contar con servicios básicos de agua, desagüe, alcantarillado y energía existentes, debido a que son indispensables para abastecer las necesidades del centro y de los propios usuarios. En este punto no se considera la energía puesto que se dotarán de fuentes de energía alternativa al 100 %.

- Agua/desagüe (04/20)

- No cuenta (01/20)

B. Localización y accesibilidad

- Vialidad: La relación de vías con el proyecto permitirá conectar al centro con el resto de la ciudad para poder atender necesidades como alguna emergencia o el abastecimiento de bienes.

- Relación con vías principales (03/20)

- Relación con vías secundarias (02/20)

- Relación con vías vecinales (01/20)

- Accesibilidad: La presencia de vías deberá facilitar el ingreso y salida del público - paciente.

- Vehicular (02/20)
- Peatonal (01/20)

C. Equipamiento urbano

- Cercanía a establecimientos de Salud: Identificar establecimientos de Salud inmediata permitirá la evacuación de los pacientes ante posibles emergencias y/o desastres.
 - Cercanía inmediata (03/20)
 - Cercanía media (02/20)
 - Cercanía baja (01/20)

3.5.2.2.5. Características endógenas del terreno: (45/65)

A. Morfología

- Geometría del terreno Se otorga esta ponderación tan alta a la forma regular del terreno; pues un terreno de forma regular facilita el proceso de diseño, la organización, y la zonificación de distintas áreas.

- Regular (02/45)
- Irregular (01/45)

- Número de frentes: Mientras existan más frentes existirá una mayor dinámica de flujos, tanto vehicular como peatonal. Y por esta razón una mayor influencia del proyecto. En consecuencia, los terrenos con mayores frentes, obtendrán ponderaciones más altas.

- 4/3 Frentes (03/45)
- 2 Frentes (02/45)
- 1 Frente (01/45)

B) Condiciones Ambientales

- Viento: La presencia de este recurso natural durante todo el año será imprescindible.

Se buscará aprovechar los vientos predominantes con fines de purificación y humidificación.

Por lo recomendado, el terreno que cuente con mayor presencia de vientos al año recibirá la mayor ponderación.

- Mayor presencia de vientos (05/45)
- Menor presencia de vientos (02/45)
- Soleamiento: La presencia de este recurso natural durante todo el año será imprescindible. Se buscará captar la energía producida para el sol para convertirla y garantizar el funcionamiento óptimo de elementos pasivos y activos. Así mismo, por la influencia que tiene sobre la recuperación del paciente. Por lo recomendado, el terreno que cuente con mayores días soleados al año al año recibirá la mayor ponderación.

- Mayores días soleados (05/45)
- Menores días soleados (02/45)
- Vulnerabilidad ante desastres naturales: Este es uno de los criterios con mayor consideración pues es un criterio obligatorio que ningún hospital o centro relacionado a la salud tenga algún tipo de vulnerabilidad natural, social o ambiental. Los terrenos que presenten baja vulnerabilidad según mapas de peligros, riesgo ante inundaciones y tsunamis tendrá la mayor ponderación.

- Baja (05/45)
- Media (03/45)
- Alta (01/45)

- Cercanía a focos de contaminación y ruido: El MINSA recomienda que todo tipo de establecimiento relacionado a la salud deberá estar fuera de un radio de 300 ml de focos de contaminación, ruido y espacios comerciales.
 - >300 ml (04/45)
 - < 300 ml (01/45)
- Tenencia del terreno: No se encuentra entre los criterios de calificación más importantes, pero es relevante para la investigación. Pues, al ser un equipamiento que brindará servicios a un porcentaje importante de la población, así como la atención médica y medicinal de estos pacientes, el proyecto será público.
 - Propiedad del estado (02/45)
 - Propiedad privada (01/45)

3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno

Tabla 27: Matriz de Ponderación de Terrenos

VARIABLE		SUBVARIABLE		TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (20/65)	ZONIFICACIÓN	Servicios básicos	Agua/desagüe	03		
			No cuenta	02		
	LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	Vialidad	Relación c/vías principales	03		
			Relación c/vías secundarias	02		
			Relación c/vías vecinales	01		
		Accesibilidad	Vehicular	02		
			Peatonal	01		
	EQUIPAMIENTO URBANO	Cercanía a eq. de salud	Cercanía inmediata	03		
			Cercanía media	02		
Cercanía baja			01			
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS (45/65)	Viento	> Presencia de vientos al año	05			
		< Presencia de vientos al año	02			
	Soleamiento	> días soleados al año	05			
		< días soleados al año	02			
	CONDICIONES AMBIENTALES	Vulnerabilidad ante desastres y riesgos naturales	Bajo	05		
			Medio	03		
			Alto	01		
	Distancia de focos de contaminación y ruido	> 300 ml	04			
		< 300 ml	01			
	MÍNIMA INVERSIÓN		Agrícola	03		

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

	Uso actual de suelo	Residencial	02		
		Industrial/Arqueológico/Comercial	01		
	Tenencia del Terreno	Propiedad del Estado	02		
		Propiedad privada	01		
MORFOLOGÍA	N° de frentes	3-4	03		
		2	02		
	Geometría del terreno	1	01		
		Regular	02		
	Irregular	01			
TOTAL= 65					

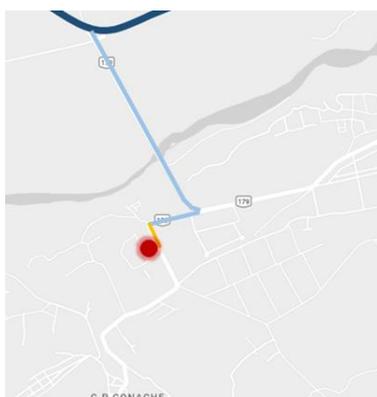
Fuente: Elaboración Propia

3.5.4 Presentación de terrenos

Propuesta de terreno N° 01

El terreno se encuentra en el distrito de Laredo. Colinda con el pueblo de Conache. Este predio está en una zona agrícola. Para acceder a este, la ruta más cercana es la carretera Industrial/Laredo-Samne. (línea azul) y por las rutas 179-180. (línea celeste y naranja). Tiene conexión directa con vía secundaria inmediata. Es de forma regular y posee 03 frentes: una vía vehicular asfaltada(verde) y dos peatonales de trocha(rosado).

Figura 17: Vista macro del terreno N° 01



Fuente: Google Maps

Figura 18: Vista Satelital del terreno N° 01



Fuente: Google Maps

Figura 19: Ruta 180



Fuente: Google Maps

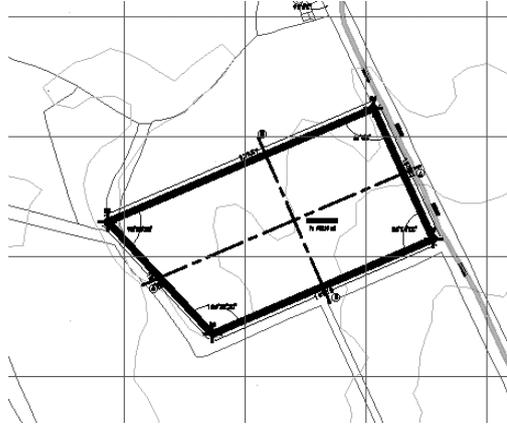
Figura 20: Vía trocha



Fuente: Google Maps

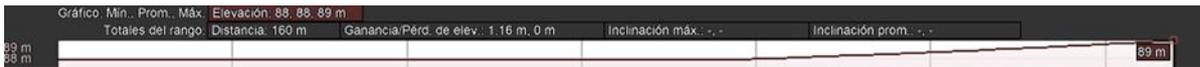
El predio cuenta con un área de 27 000 m² y actualmente se encuentra desocupada al 100%.

Figura 21: Plano de terreno 01



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22: Corte topográfico longitudinal de terreno 01



Fuente: Google Earth

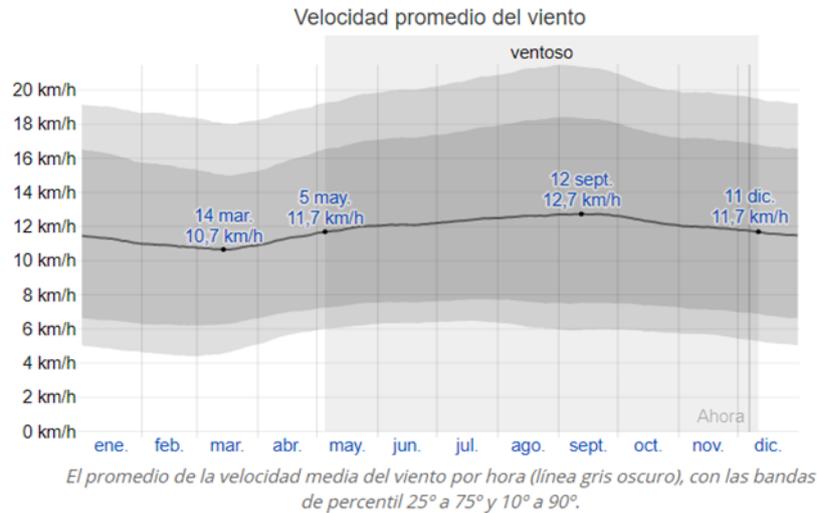
Figura 23: Corte topográfico transversal del terreno 01



Fuente: Google Earth

En cuanto a condiciones climáticas; el distrito de Laredo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7,2 meses, del 5 de mayo al 11 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 11,7 kilómetros por hora. La dirección del viento promedio por hora predominante en Laredo es del sur durante el año.

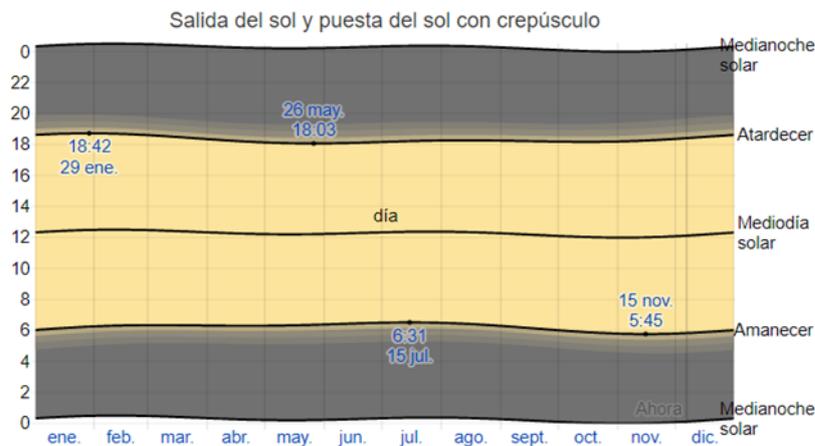
Figura 24: Velocidad promedio del viento del terreno 01



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

Por otro lado, la presencia de sol y luz natural, es durante casi todo el año.

Figura 25: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 01



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

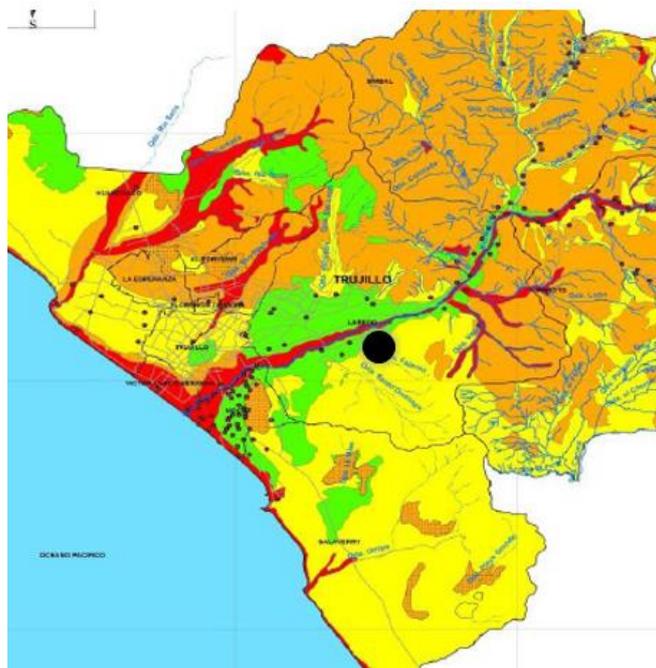
Así mismo, un aspecto indispensable es el nivel de riesgos ante desastres naturales. En cuanto a tsunamis y terremotos, según el siguiente mapa el terreno 01 (figura color negro) se encuentra fuera del área de inundaciones. Del mismo modo, el mapa de riesgo urbano también señala los tipos de riesgos: rojo- peligro muy alto, naranja peligro alto, amarillo – peligro medio y verde- peligro bajo. El terreno está que fuera de peligro.

Figura 26: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 01



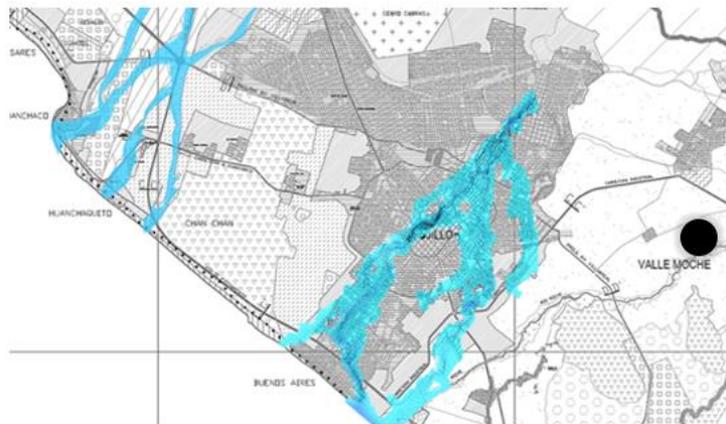
Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Figura 27: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 01



Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

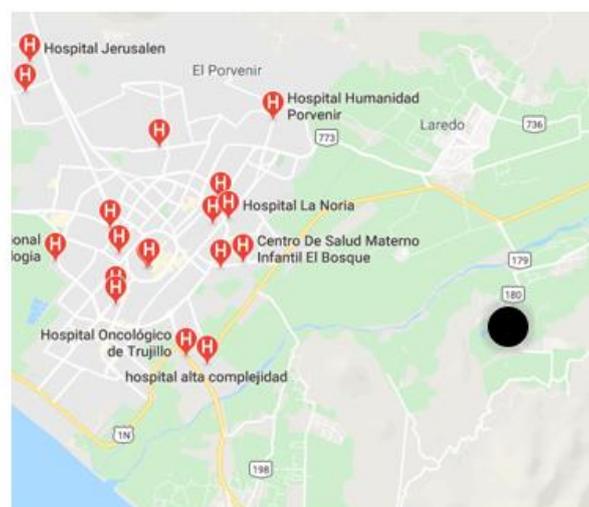
Figura 28: Mapa de riesgo por huaycos- terreno 01



Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Por otro lado, en cuanto a distancias señaladas por el MINSA y el Minedu, el predio se encuentra a casi 2km de puntos de contaminación generado por industrias cercanas ubicadas en Laredo pueblo. Asimismo, no existen grifos a distancias menores de 300 ml, ni zonas comerciales de gran escala. En cuanto a la cercanía con establecimientos de Salud, el Hospital más cercano está a 25 minutos en automóvil, estando en los distritos más cercanos.: El Porvenir y Laredo.

Figura 29: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 01

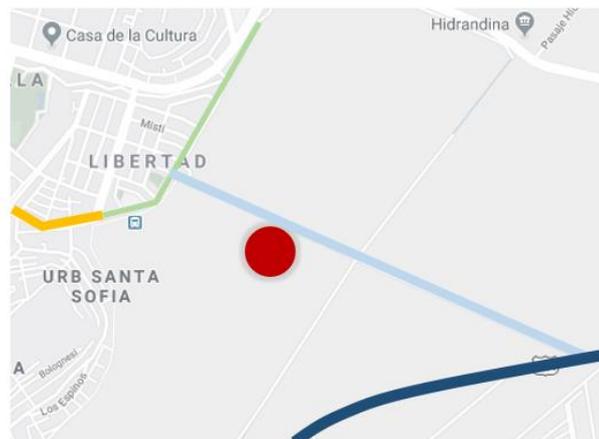


Fuente: Google Maps

Propuesta de terreno N° 02

El terreno se encuentra en la Merced parte Alta, distrito de Laredo. Colinda con el distrito del Porvenir. Este predio está en una zona agrícola. Para acceder a este, la ruta más cercana es la carretera Industrial/Laredo-Samne. (línea verde), seguido por una ruta sin nombre (línea celeste). Así también, por la Av. Pesqueda (línea naranja), continuando por la Av. Huandoy. (línea verde). Es de forma regular y posee 03 frentes: una vía vehicular asfaltada(celestes) y dos peatonales de trocha(gris).

Figura 30: Vista macro del terreno N° 02



Fuente: Google Maps

Figura 31: Vista Satelital del terreno N° 02



Fuente: Google Maps

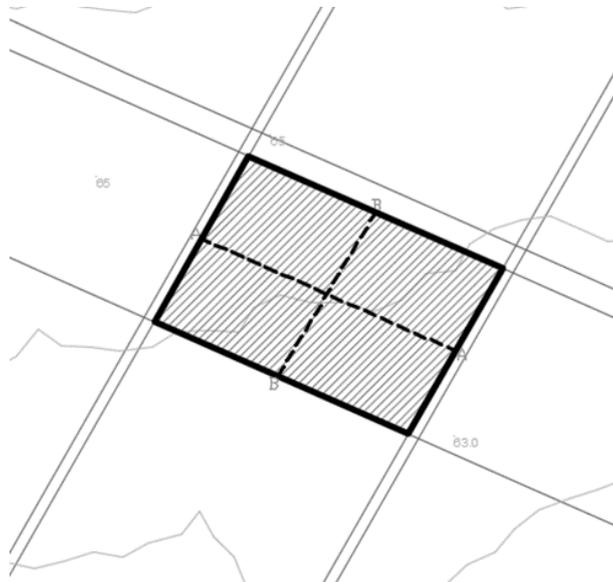
Figura 32: Ruta sin nombre- terreno 02



Fuente: Google Maps

El predio cuenta con un área de 18 000 m² y actualmente se encuentra desocupada al 100%.

Figura 33: Plano de terreno 02



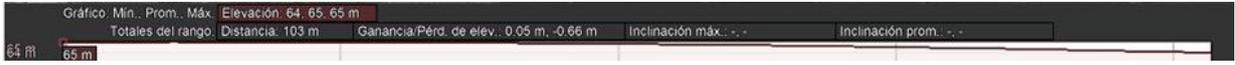
Fuente: Elaboración Propia

Figura 34: Corte topográfico longitudinal de terreno 02



Fuente: Google Earth

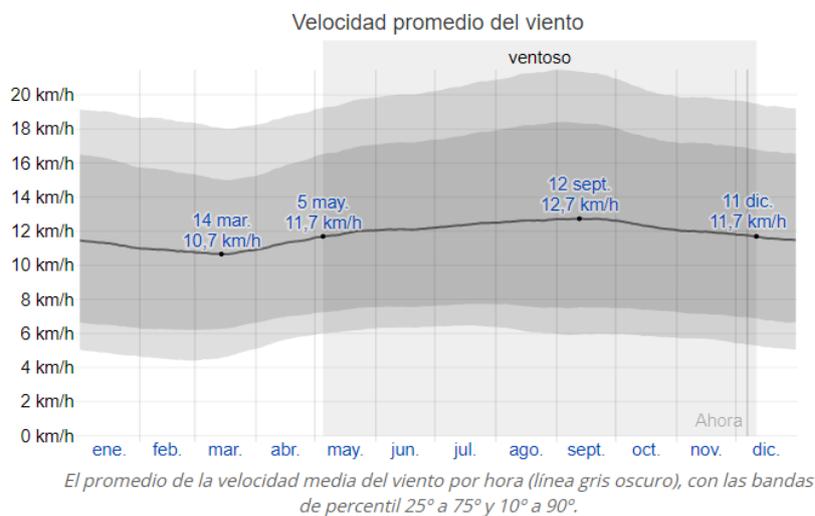
Figura 35: Corte topográfico transversal del terreno 02



Fuente: Google Earth

En cuanto a condiciones climáticas; el distrito de Laredo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7,2 meses, del 5 de mayo al 11 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 11,7 kilómetros por hora. La dirección del viento promedio por hora predominante en Laredo es del sur durante el año.

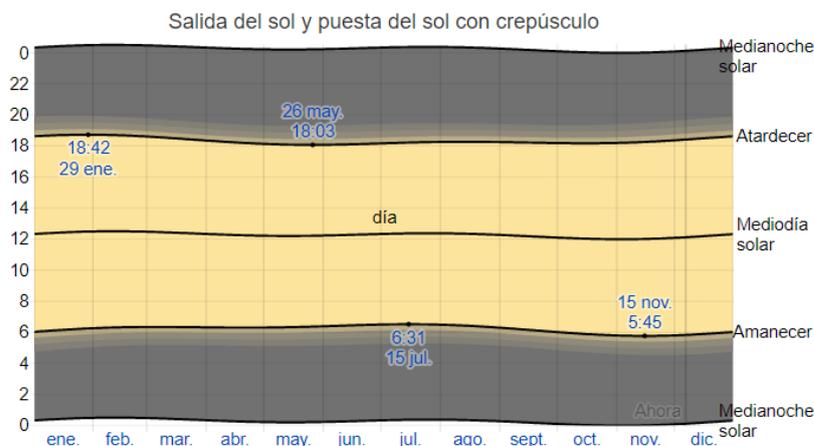
Figura 36: Velocidad promedio del viento del terreno 02



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

Por otro lado, la presencia de sol y luz natural, es durante casi todo el año.

Figura 37: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 02



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

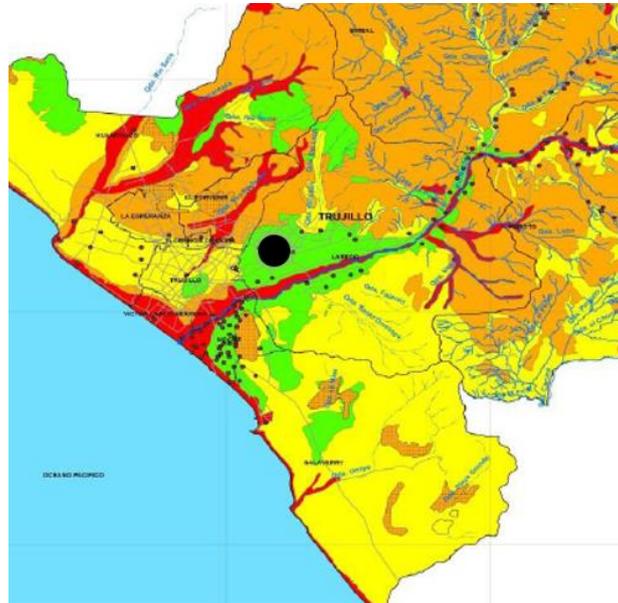
Así mismo, un aspecto indispensable es el nivel de riesgos ante desastres naturales. En cuanto a tsunamis y terremotos, según el siguiente mapa el terreno 02 (figura color negro) se encuentra fuera del área de inundaciones. Del mismo modo, el mapa de riesgo urbano también señala los tipos de riesgos: rojo- peligro muy alto, naranja peligro alto, amarillo – peligro medio y verde- peligro bajo. El terreno está que fuera de peligro.

Figura 38: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 02



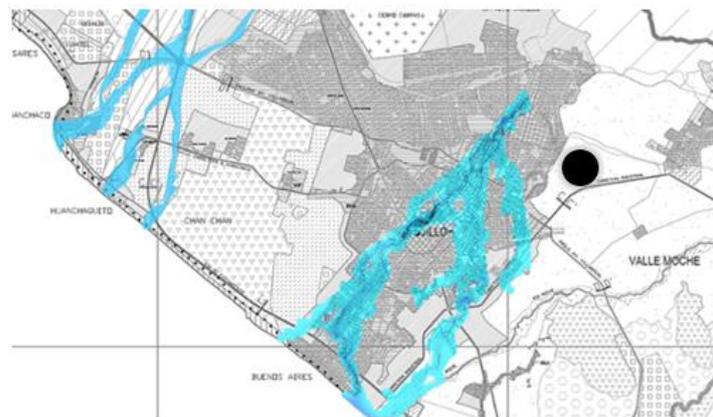
Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Figura 39: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 02



Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Figura 40: Mapa de riesgo por huaycos- terreno 02



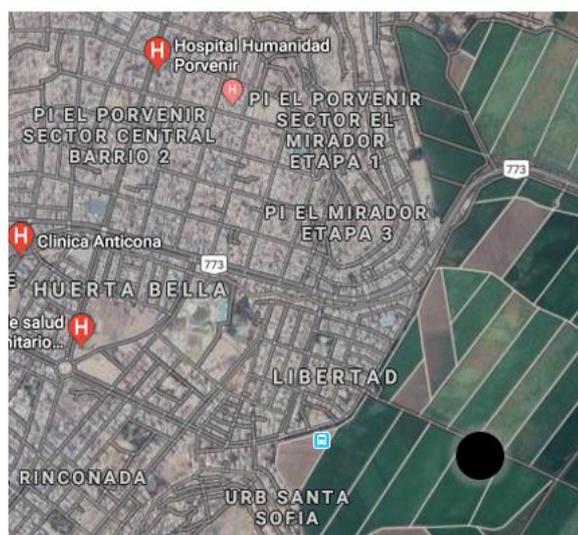
Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Por otro lado, en cuanto a distancias señaladas por el MINSA y el Minedu, el predio se encuentra a casi 2km de puntos de contaminación generado por industrias cercanas

ubicadas en Laredo pueblo y a 1km. Provenientes del Porvenir. Asimismo, no existen grifos a distancias menores de 300 ml, y 1km de lugares comerciales y culturales.

En cuanto a la cercanía con establecimientos de Salud, el Hospital más cercano está a 15 minutos en automóvil, estando en los distritos más cercanos: El Porvenir- Santa Isabel.

Figura 41: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 02



Fuente: Google Maps

Propuesta de terreno N° 03

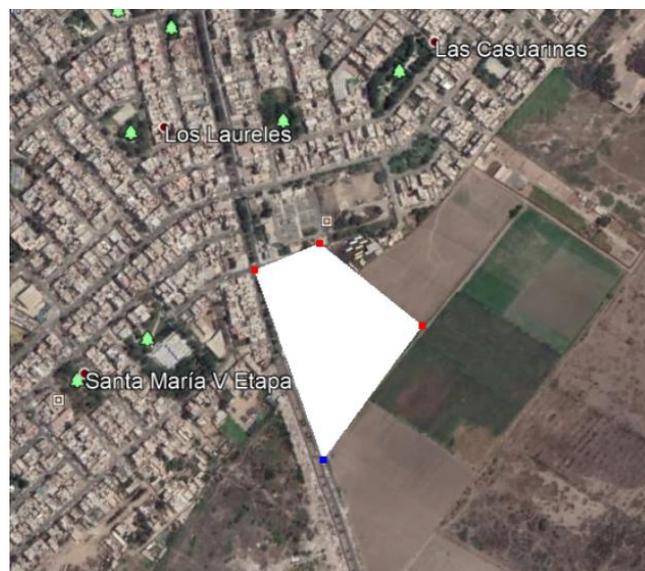
El terreno se encuentra en el distrito de Trujillo. Este predio está destinados a usos de Salud y Recreación pública. Para acceder a este, la ruta más cercana es la avenida Gonzales Prada (línea verde) y las calles sin nombre. (naranja). Tiene conexión directa con vía principal inmediata. Es de forma irregular y posee 03 frentes: vías vehiculares asfaltadas.

Figura 42: Vista macro del terreno N° 03



Fuente: Google Maps

Figura 43: Vista Satelital del terreno N° 03



Fuente: Google Maps

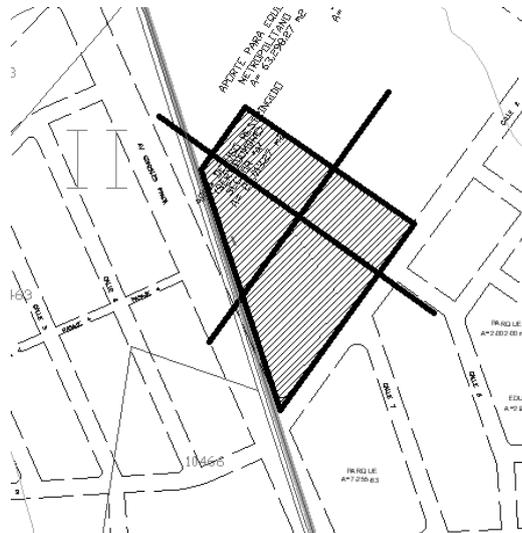
Figura 44: Av. Gonzales Prada - terreno 03



Fuente: Google Maps

El predio cuenta con un área de 11 000 m² y actualmente se encuentra desocupada al 70%.

Figura 45: Plano de terreno 03



Fuente: Elaboración Propia

Figura 46: Corte topográfico longitudinal de terreno 03



Fuente: Google Earth

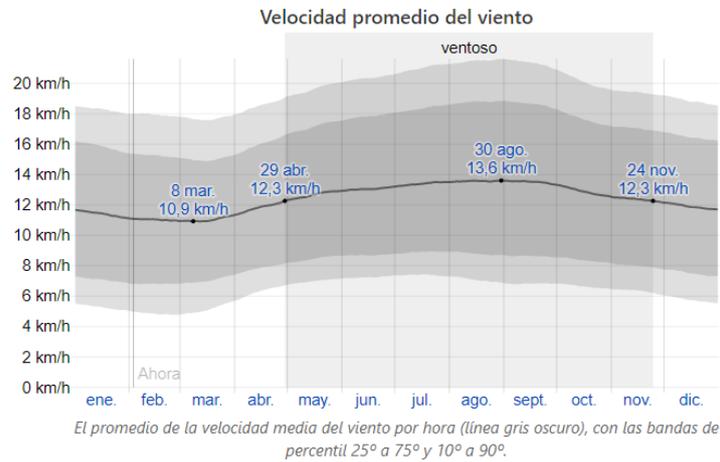
Figura 47: Corte topográfico transversal del terreno 03



Fuente: Google Earth

El distrito de Trujillo tiene variaciones estacionales leves durante el año. La parte más ventosa del año dura 6.9 meses, del 29 de abril al 24 de noviembre, con velocidades promedio del viento de más de 12,3 kilómetros por hora.

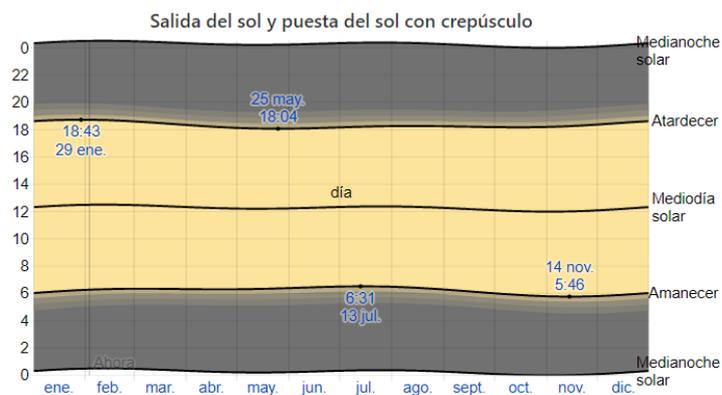
Figura 48: Velocidad promedio del viento del terreno 03



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

Por otro lado, la presencia de sol y luz natural, es durante casi todo el año.

Figura 49: Cantidad de horas soleadas por día del terreno 03



Fuente: *MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis.*

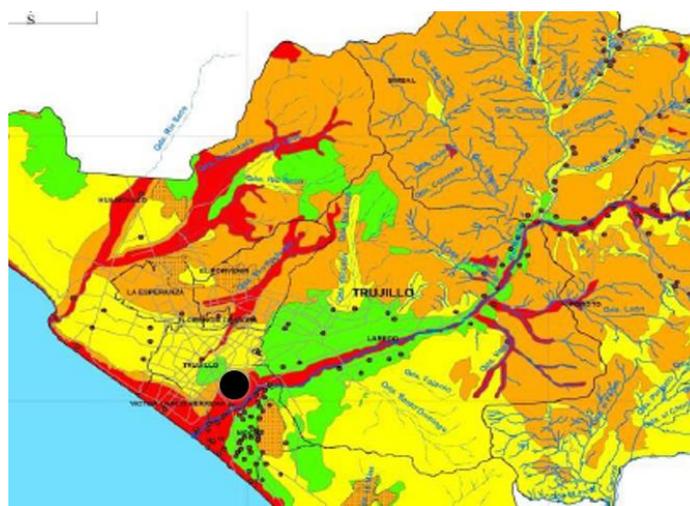
El nivel de riesgos ante desastres naturales. En cuanto a tsunamis y terremotos, según el siguiente mapa el terreno 03(figura color negro) se encuentra fuera del área de inundaciones. Del mismo modo, el mapa de riesgo urbano también señala los tipos de riesgos: rojo- peligro muy alto, naranja peligro alto, amarillo –peligro medio y verde-peligro bajo. El terreno es medianamente alto peligroso.

Figura 50: Mapa de riesgo de inundación por tsunamis terreno 03



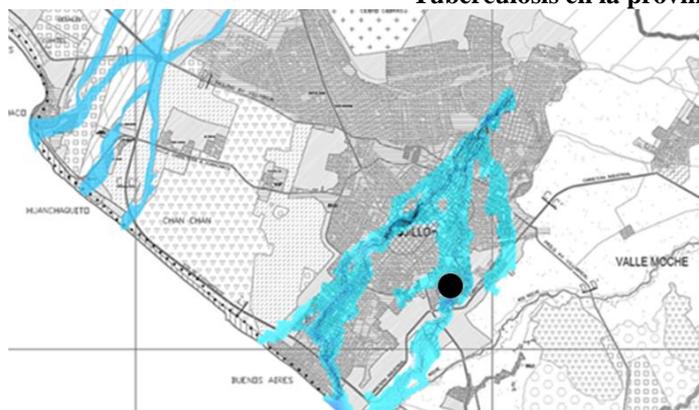
Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Figura 51: Mapa de riesgo por terremoto y deslizamientos- terreno 03



Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

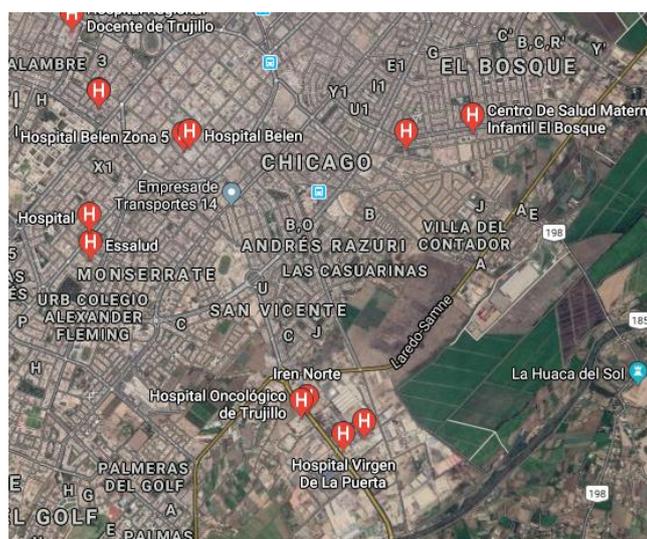


Fuente: *Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Trujillo*

Por otro lado, en cuanto a distancias señaladas por el MINSA y el Minedu, el predio se encuentra a casi 2km de puntos de contaminación generado por industrias cercanas ubicadas en Moche y a 1.05 km. Asimismo, no existen grifos a distancias menores de 300 ml, y 1km de lugares comerciales y culturales.

En cuanto a la cercanía con establecimientos de Salud, el Hospital más cercano está a 5 minutos en automóvil.

Figura 52: Equipamiento de Salud cercanos al terreno 03



Fuente: Google Maps

3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Según la presentación anterior de los terrenos, se aplicará la matriz para ponderar y elegir el terreno adecuado para el Centro Integral de pacientes de Tuberculosis. El terreno seleccionado estará coloreado de amarillo.

Tabla 28: Matriz final de elección de terreno

VARIABLE		SUBVARIABLE		TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (20/65)	ZONIFICACIÓN	Servicios básicos	Agua/desagüe	03	03	03	
			No cuenta	02			
	LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	Vialidad	Relación c/vías principales	03	02	02	02
			Relación c/vías secundarias	02			
			Relación c/vías vecinales	01			
		Accesibilidad	Vehicular	02	02	01	02
			Peatonal	01			
	EQUIPAMIENTO URBANO	Cercanía a eq. de salud	Cercanía inmediata	03	01	02	03
			Cercanía media	02			
			Cercanía baja	01			
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS (45/65)	CONDICIONES AMBIENTALES	Viento	> Presencia de vientos al año	05	05	02	02
			< Presencia de vientos al año	02			
		Soleamiento	> días soleados al año	05	05	05	05
			< días soleados al año	02			
	Vulnerabilidad ante desastres y riesgos naturales	Bajo	05	05	05	01	
		Medio	03				
		Alto	01				
	Distancia de focos de contaminación y ruido	> 300 ml	04	04	04	04	
		< 300 ml	01				
	MÍNIMA INVERSIÓN	Uso actual de suelo	Agrícola	03	03	03	02
			Residencial	02			
			Industrial/Arqueológico/Comercial	01			
		Tenencia del Terreno	Propiedad del Estado	02	01	01	02
	Propiedad privada		01				
	MORFOLOGÍA	N° de frentes	3-4	03	03	03	03
2			02				
1			01				
Geometría del terreno		Regular	02	02	02	01	
		Irregular	01				
TOTAL= 65				36	33	32	

Fuente: Elaboración Propia

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

U-01

3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

U-02

3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

U-02

CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

4.1 Idea rectora

4.1.1 Análisis del lugar

a. Directriz de Impacto Urbano Ambiental

Se realiza una directriz de impacto urbano ambiental, en donde se identifican las zonas que el terreno presenta con relación al contexto. El terreno, por defecto, se ubica en zona agrícola (IA) y fuera del límite de expansión urbana proyectada por la Municipalidad de Laredo por razones del tipo de pacientes y enfermedad a atender. Se realizan propuestas de cambio en zonas cercanas al lote (sombreado gris T) como: a) Comercio: propone el cambio del actual uso agrícola al uso de suelo comercio complementario al proyecto como: boticas, librerías y bazares. b) Zona de Reglamentación Especial: se proponer mantener el contexto en uso agrícola, puesto que el centro por el tipo de enfermedad a servir, necesita estar alejado de zonas residenciales y comerciales. Además de que mantenerlo, garantizará el aprovechamiento de los recursos como viento y luz y servir.

La vialidad es otro de los aspectos establecidos. Se realiza las propuestas de rotondas y vías descongestionadoras con el fin de facilitar el acceso al centro del distrito de Laredo y Trujillo. Además de facilitar la evacuación de pacientes por posibles emergencias hacia los puestos de Salud cercanos.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

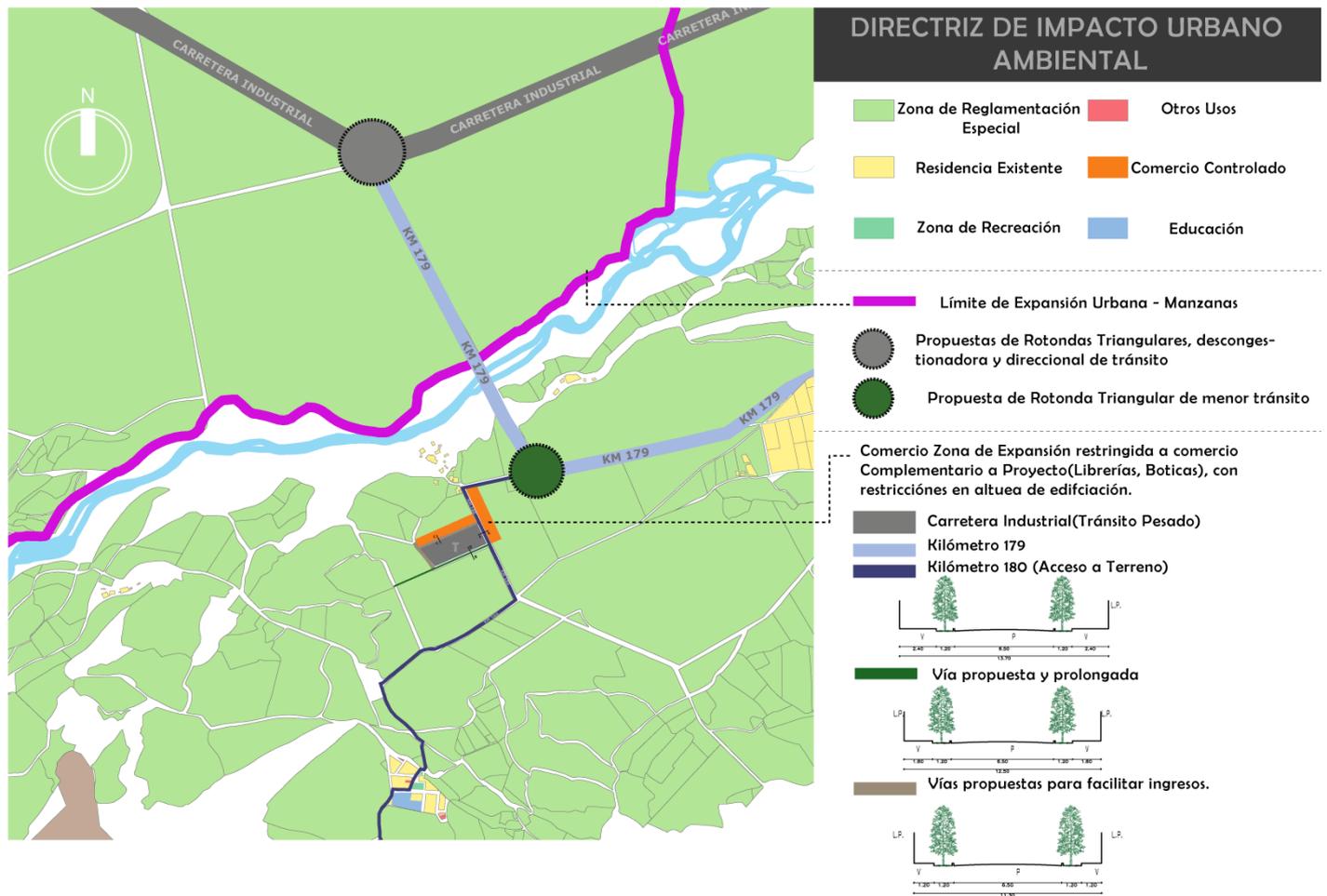


Figura 53: Directriz de Impacto Urbano Ambiental del CAI-TB

Fuente: Elaboración Propia

b. Vientos y soleamiento

El análisis del viento se realizó a través del *software Windy* y *Prevailing Winds*, el cual señala la dirección del viento y, en consecuencia, el flujo predominante. Este proviene del Sur sur – este, seguidos en menor cantidad por el sur y sur este. Así mismo, la velocidad del viento promedio es de 11.7 Km/h. Estos resultados establecerán la orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico, los elementos indicados establecidos por la variable y sistemas que optimizarán la presencia de aire necesaria para los usuarios y sus necesidades según funciones.

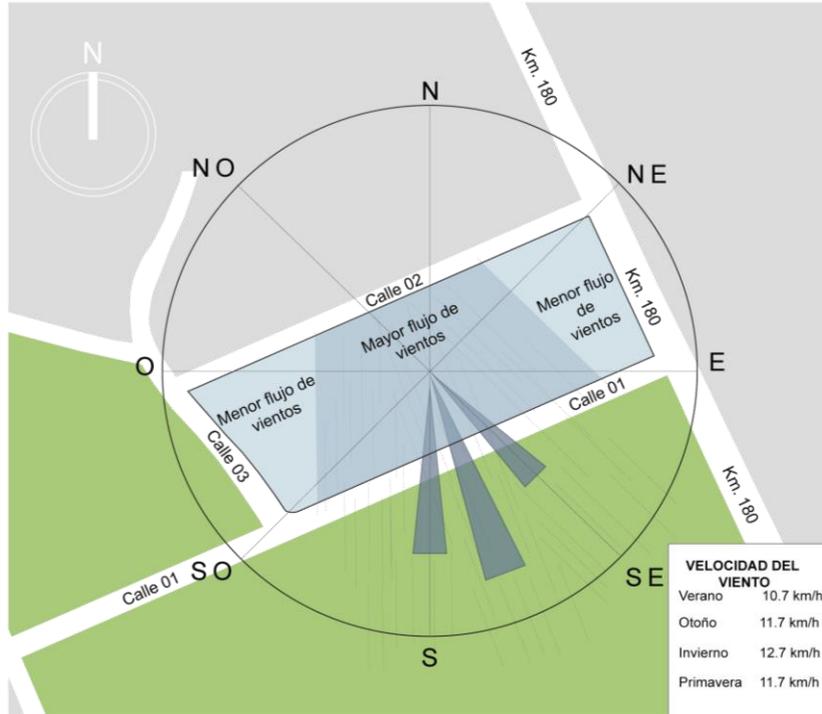


Figura 54: Velocidad y dirección del viento en el terreno

Fuente: Windy- Prevailing winds- Elaboración Propia

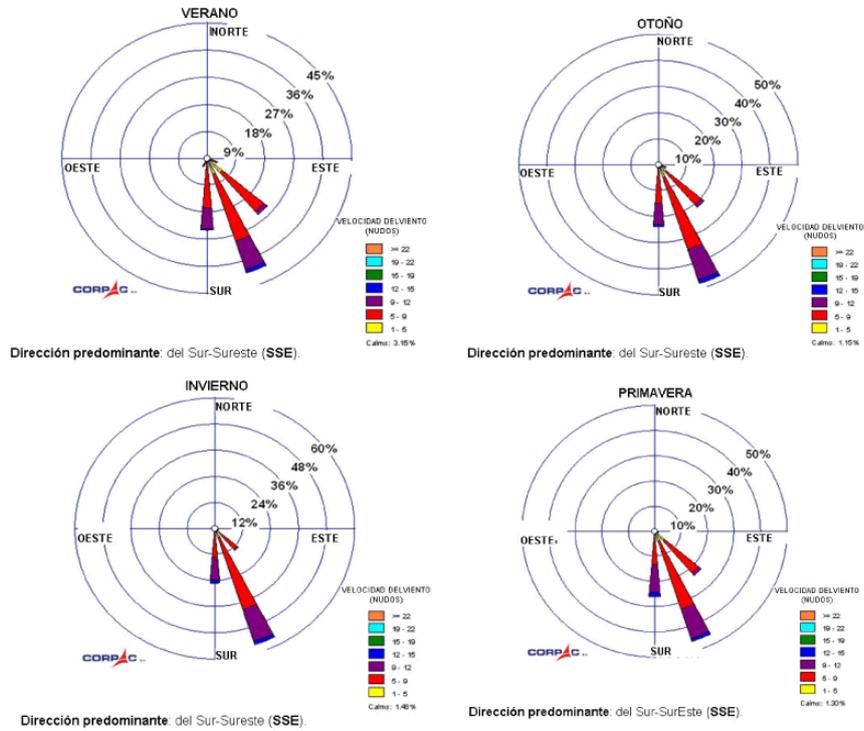


Figura 55: Rosa de vientos en Trujillo

Fuente: Corpac

Del mismo modo, con el software *Watherspark*; se analiza el asoleamiento en las distintas estaciones durante el año, y el ángulo en la que el sol incide durante la mañana, mediodía y tarde sobre el terreno; así como el comportamiento de este. Estos resultados determinarán la orientación, fachadas principales, así como la zonificación del objeto arquitectónico.

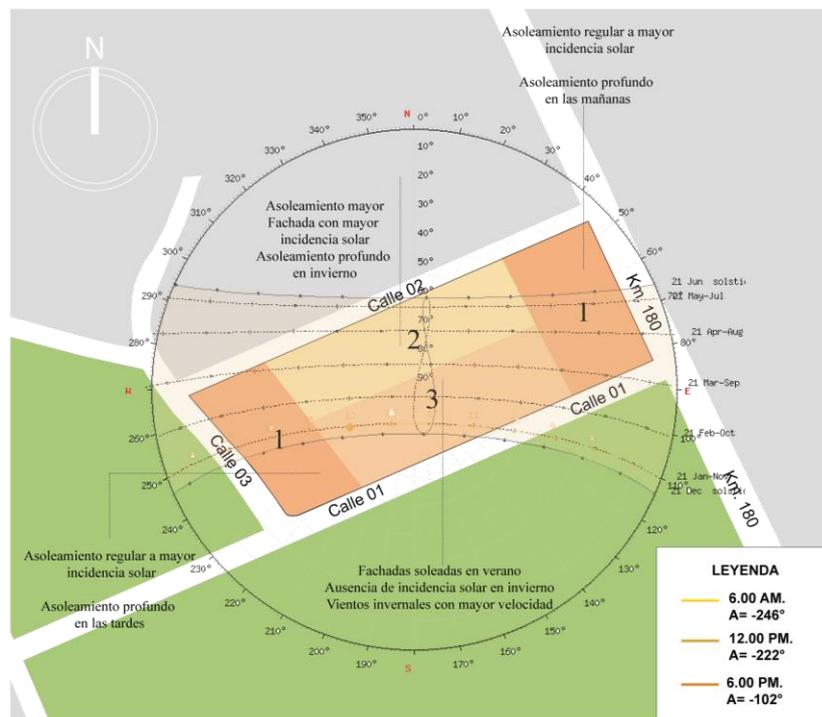


Figura 56: Análisis de asoleamiento en el terreno.

Fuente: Watherspark – Elaboración propia

Verano:

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

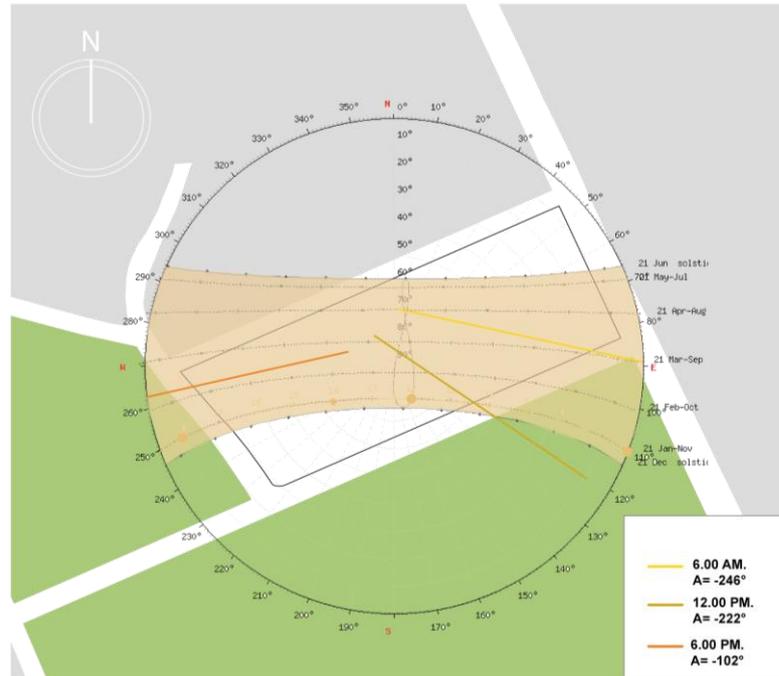


Figura 57: Asoleamiento en verano

Fuente: Watherspark – Elaboración propia

Otoño:

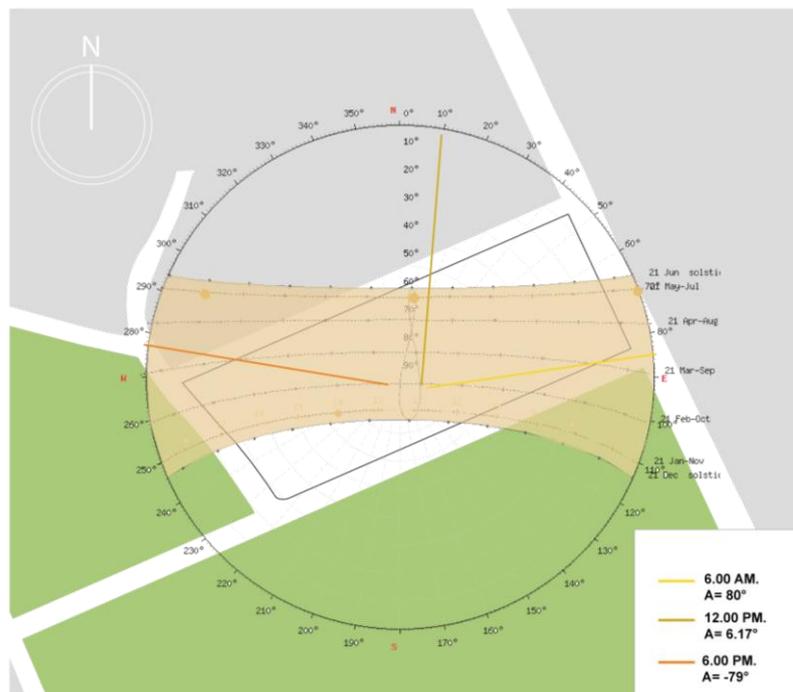


Figura 58: Asoleamiento en otoño y grado de inclinación del sol

Fuente: Watherspark – Elaboración propia

Invierno:

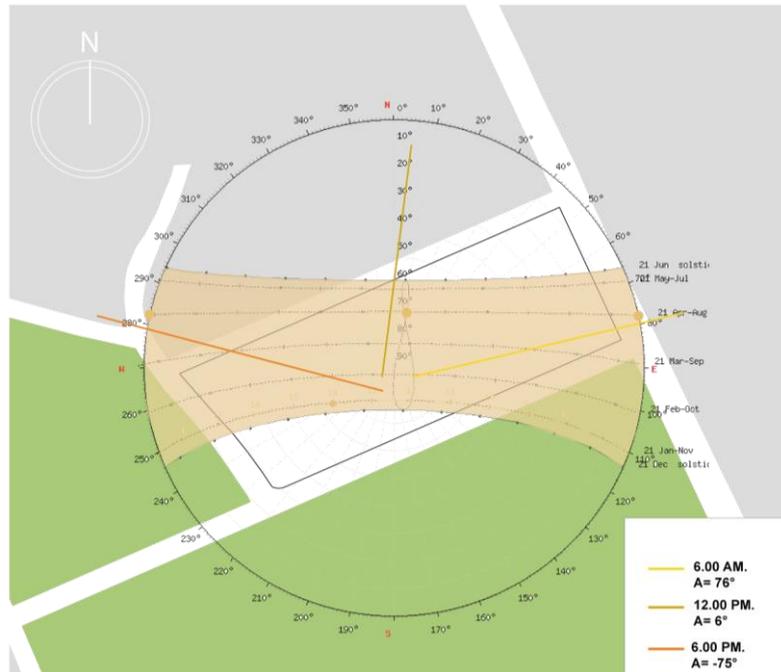


Figura 59: Asoleamiento en invierno y grado de inclinación del sol

Fuente: Watherspark – Elaboración propia

Primavera:

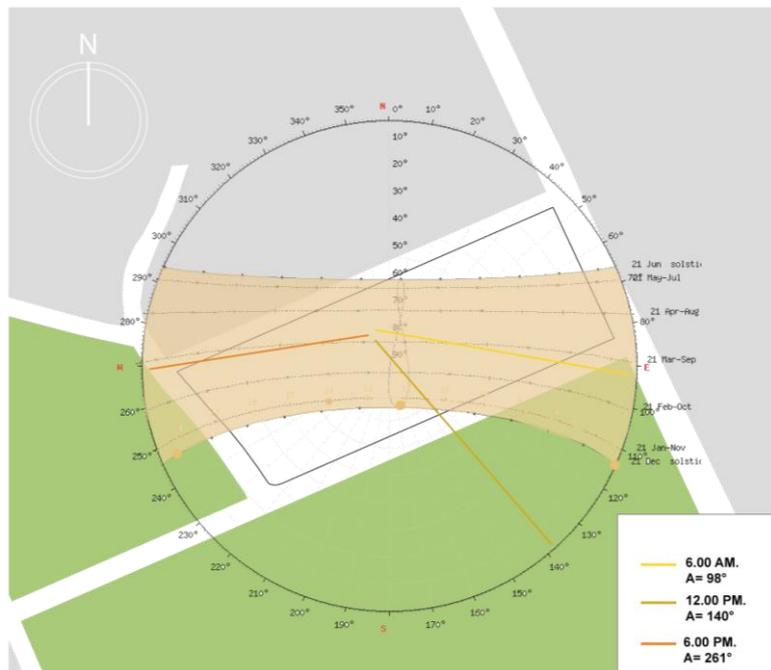


Figura 60: Asoleamiento en primavera y grado de inclinación del sol

Fuente: Watherspark – Elaboración propia

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

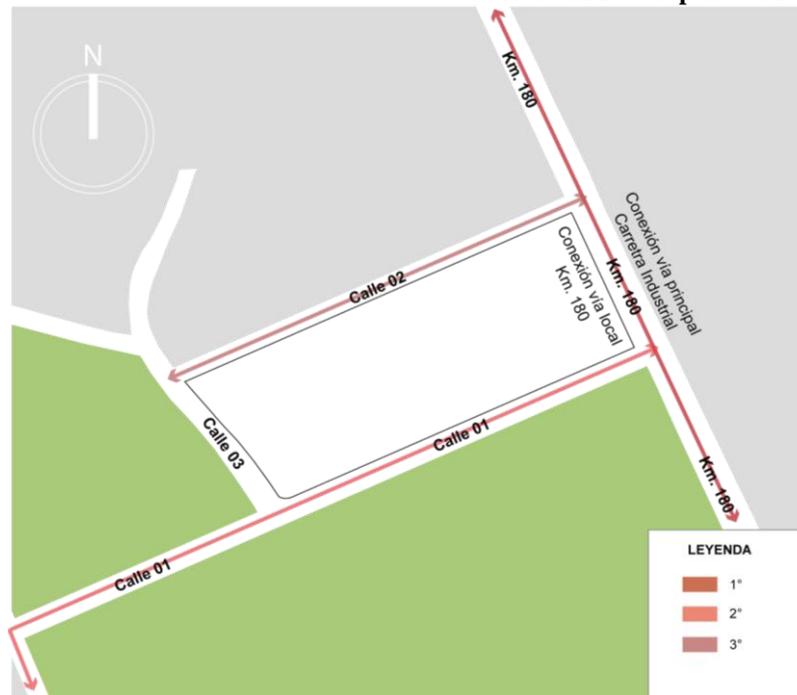


Figura 61: Flujo Vehicular en el terreno.

Fuente: Google Maps – Elaboración propia



Figura 62: Flujo peatonal en el terreno.

Fuente: Google Maps – Elaboración propia

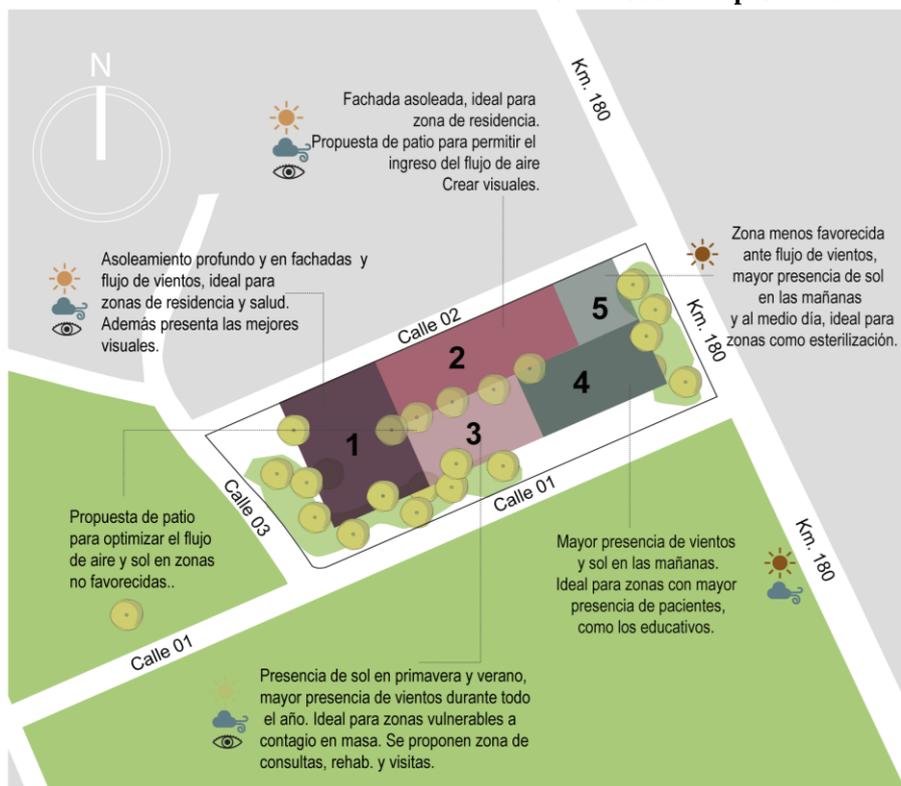


Figura 63: Análisis de zonas jerárquicas en el terreno.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Premisas de diseño

A. Partido arquitectónico del CAI-TB

El CAI TB se diseña a partir del estudio del análisis del lugar permite establecer las correctas ubicaciones de zonas, accesos y criterios de organización y emplazamiento del objeto arquitectónico en el terreno, teniendo en cuenta al usuario y sus necesidades. Los criterios más importantes como asoleamiento y vientos darán como resultado la aplicación de los lineamientos establecidos por la variable de estudio al proyecto, con el fin de generar espacios saludables correctamente ventilados e iluminados de forma natural y pasiva.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

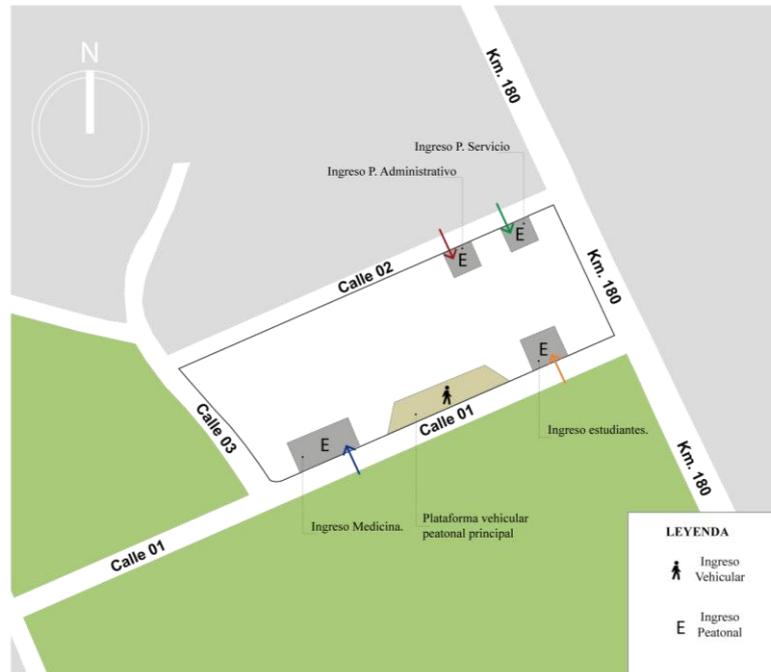


Figura 64: Tensiones vehiculares internas

Fuente: Elaboración propia

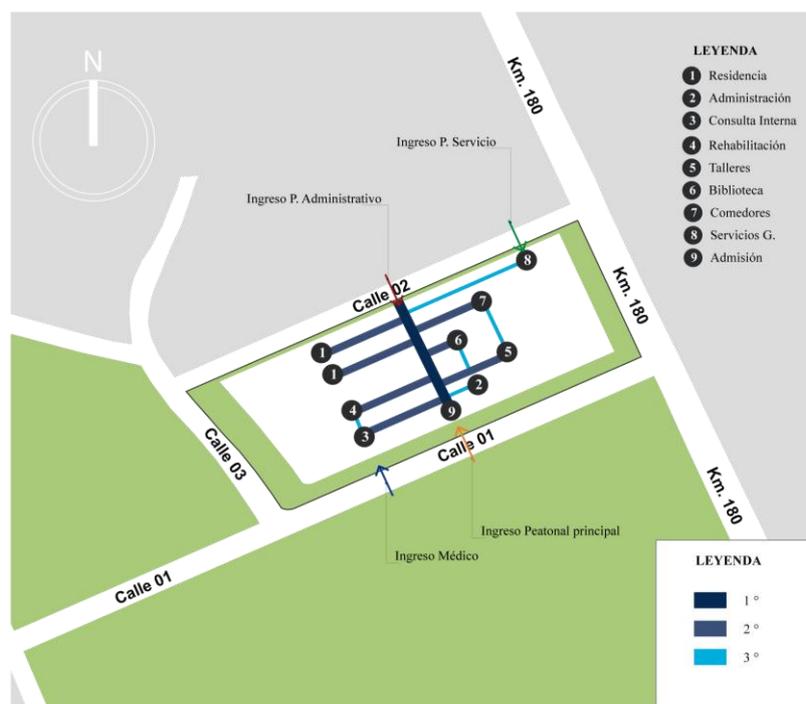


Figura 65: Tensiones peatonales internas.

Fuente: Elaboración propia

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

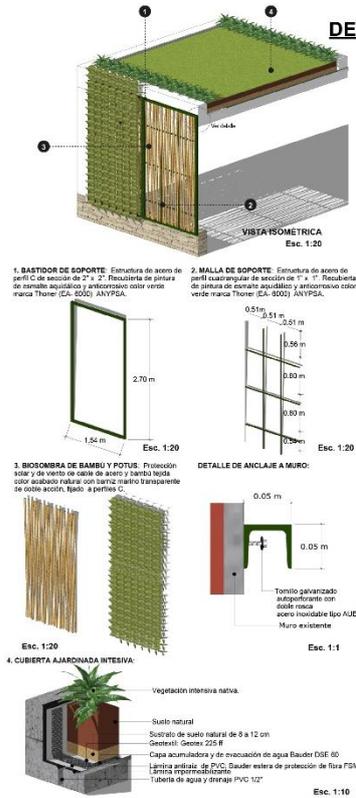


Figura 66: Lineamientos de detalle: Biosombras

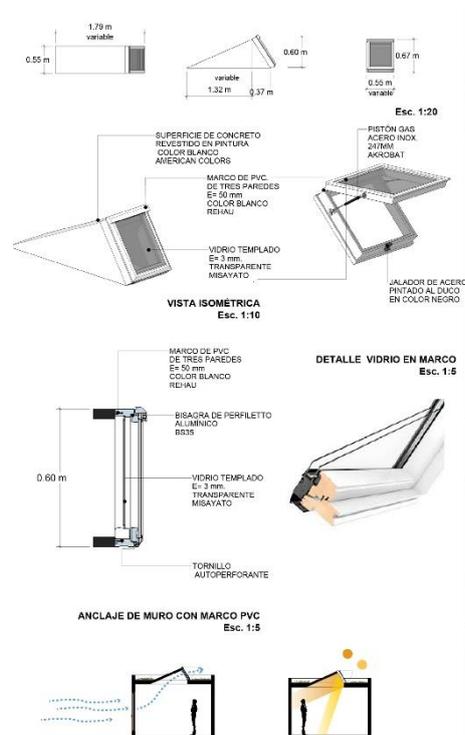


Figura 67: Lineamientos de detalle: Claraboyas



Figura 68: Macrozonificación

Fuente: Elaboración propia



Figura 69: Macrozonificación por niveles- Primer Nivel

Fuente: Elaboración propia



Figura 70: Macronificación por niveles- Segundo Nivel

Fuente: Elaboración propia

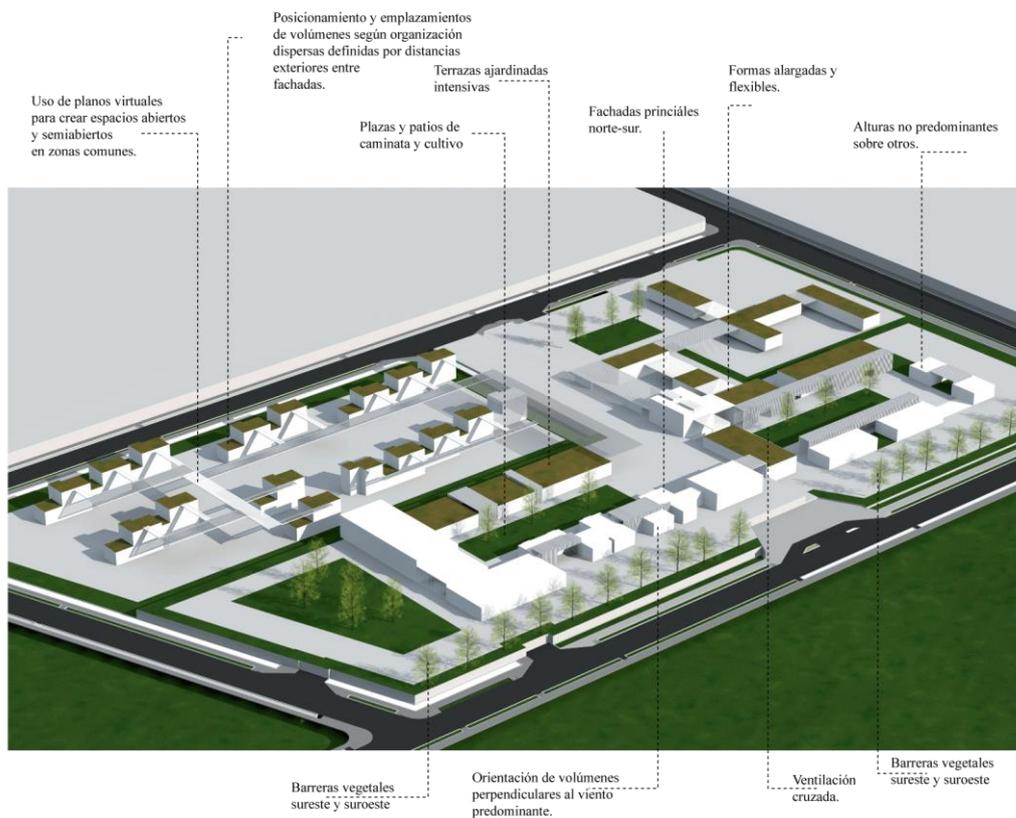


Figura 71: Macrozonificación- Lineamientos

Fuente: Elaboración propia

4.2 Proyecto arquitectónico

El proyecto comprende el diseño de planos arquitectónicos, detalles e instalaciones.

Relación de entrega:

- Plano de Ubicación y Localización
- Plano Topográfico y Perimétrico
- Plano Plot Plan
- Plano de Planta General Primer nivel
- Plano de Planta General Segundo nivel
- Plano de Distribución del sector
- Plano de Cortes y Elevaciones
- Plano de vistas exteriores e interiores
- Plano de Red de Agua General
- Plano de Red Desagüe
- Plano de Red Micro de Agua
- Plano de Red Micro de desagüe
- Plano de Red General de Electricidad P
- Plano de Red Micro de Electricidad
- Plano de Estructuras de Sector

4.3 Memoria descriptiva

4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

4.3.1.1 Datos Generales

Proyecto: Centro de Atención Integral para Pacientes de Tuberculosis

Ubicación:

Departamento : La Libertad
 Provincia : Trujillo
 Distrito : Laredo
 Centro Poblado : Conache
 Avenida : Km. 180

Posee un área de 26316.94 m², con propuesta de cuatro frentes, siendo la calle principal el Kilómetro 180, seguido de una calle secundaria (ingreso principal), hacia la calle propuesta 01 y, otras (calles 02 y 03) colindante a terrenos agrícolas.

Frente : Kilómetro 180 120.00 ml.
 Derecha : Futura proyección de calle S/N 199.12 ml.
 Izquierda : Propiedad de terceros (agrícola) 239.57 ml.
 Posterior : Propiedad de terceros (agrícola) 127.30 ml.

Áreas:

Área del terreno: 26316.94 m²

Perímetro : 685.95 ml.

Tabla 29: Cuadro de áreas del proyecto por niveles.

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	3801.55 m ²	22515.39 m ²
2° NIVEL	560.44 m ²	-
TOTAL	4361.99 m²	22515.39 m²

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2 Descripción de la Arquitectura

El Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis se ha proyectado a partir de un análisis de variables indispensables para el funcionamiento de un

establecimiento que atienda este tipo de enfermedad. El estudio de las variables de ventilación e iluminación pasivas genera una arquitectura diferente a los albergues o centros relacionados a la salud. El terreno se sitúa en un ambiente natural donde las variables puedan ser aprovechados de forma pasiva.

Los volúmenes del proyecto se organizan mediante patios y plazas centrales los cuales han sido planteados en largo y ancho según las orientaciones y ubicación de los bloques que los rodean. La ubicación céntrica de estos permite los pasadizos, donde podría ocurrir hacinamientos, se abran hacia estos espacios al aire libre.

Los volúmenes alargados orientados hacia la dirección sur-sureste, en el frente más largo del terreno, con el fin de aprovechar los vientos predominantes y permitir una óptima ventilación cruzada en interiores. Las alturas de los volúmenes en esta orientación están en un máximo de 4.70 m. para lograr aprovechar el viento de forma homogénea y sin bloques que generen obstrucciones y sombras de viento anchas.

Los volúmenes se extienden en una orientación este- oeste obteniendo fachadas principales y alargadas hacia norte- sur, lo cual garantiza un asoleamiento profundo y de luz natural para espacios interiores. Para lograr el aprovechamiento pasivo de los recursos como aire y luz, se alternan terrazas y patios pequeños en función a la altura de los bloques contiguos. Además, de adicionar teatinas en forma de pirámides para captar la luz en distintas calidades y cantidades, mejorar la percepción de la luz al interior y proporcionar un mayor bienestar al realizar diversas funciones dentro de los espacios.

Las coberturas del centro, en su mayoría, son ajardinadas lo cual permite limpiar los contaminantes y agentes patógenos al interior y lograr un refrescamiento sin uso de

equipos mecánicos. Esto a su vez, permite mimetizarse con el entorno natural del terreno.

Así mismo, se han realizado desniveles entre las transiciones de zonas, con la función principal de mantener la percepción de una sola altura aún en áreas donde los volúmenes son de dos niveles de piso. Esto permitirá lograr nuevamente, el aprovechamiento homogéneo de viento y luz natural.

Distribución de Ambientes por Piso

Primer Nivel

El acceso al centro es a través de una plataforma peatonal el cual conduce a un volumen de admisión que conecta con otros que contienen a los servicios médicos y a la derecha, de administración y ocupacionales. El área médica contiene consultorios diferenciados según tipo de enfermedad, un área de expedición de medicamentos, toma de esputo y sus respectivas salas de espera y servicios higiénicos. El área del personal médico y enfermeros, está estrechamente conectado a un estar médico, el cual, mediante pasadizos conecta con la zona ambulatoria, el laboratorio donde se procesan se almacenan estas muestras de saliva y un centro pequeño de esterilización. Estas anteriores están contiguas a la zona de soporte técnico de rehabilitación, con vestuarios, servicios y almacenes. Frente al área de consultorios, mediante una plaza a desnivel, se conecta el área pública de rehabilitación, el cual, contiene un consultorio, salas de terapia respiratoria y agentes físicos. Al final de estos, como remate, se abre una piscina terapéutica con sus respectivos vestuarios y servicios higiénicos más un área de evaluación de procedimientos de terapia realizados en esta área.

El otro volumen conexo a la admisión, es el administrativo. En este se ubican las

zonas de apoyo administrativo como la oficina de seguros, apoyo técnico administrativo, el archivo y el pool administrativo. Así mismo, está la dirección general, la sala de reuniones y la secretaría. Este mismo volumen contiene el área de gestión administrativa y pedagógica, sala de docentes y la oficina de coordinación.

A través de una plaza central se organizan y acceden al volumen que contienen el aula teórica, el taller de informática y gestión empresarial. Al lado de este están los servicios higiénicos de los servicios ocupacionales. Se ubican también, dos talleres de horticultura, lo cuales son ambientes semi-cerrados y contienen una terraza con huertos en muebles altos. Conexo a estos, están los talleres de artesanía y manualidades, y cosmetología. Así mismo, en esta zona se accede al centro de documentación y los comedores diferenciados entre los pacientes estudiantes, y para el personal docente y administrativo.

En una zona para el acceso de visitantes y de tránsito de pacientes, se ubica el SUM o galería, que siendo un espacio semi-abierto definido por planos virtuales, podrán exhibirse el resultado de algunos talleres.

En todo el centro, según un estudio de zonificación y análisis del lugar, se ubica el servicio principal de este centro: la zona residencial. El cual contiene habitaciones diferenciadas por tipo de Tuberculosis y género. Mediante rampas y pasadizos al aire libre, se acceden a 19 dormitorios (entre dobles e individuales) MDR con sus respectivos servicios higiénicos y terrazas soleadas, y a través de parques y patios se separa de los 17 dormitorios XDR. Entre estos también existen espacios para huertos a nivel y en muebles altos.

Segundo Nivel

Cercana a la entrada y de acceso público, se tiene un segundo nivel en el centro de documentación, en el cual se ubican la zona de lectura techada y al aire libre sobre los talleres de artesanía y cosmetología.

Por otro lado, en la zona residencial, mediante un puente de madera y techos sol y sombra, se acceden a 9 habitaciones MDR con sus respectivos servicios higiénicos y terrazas soleadas, así como a los 7 dormitorios XDR.

4.3.1.3 Acabados y Materiales

EL E M EN TO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
PISOS	PORCELANATO	0.90 x 1.80 m. x+5%		-Pulido y color Corus Perla.
		0.75 x 0.75 m. x+5%		-Lappato, color roden beige.
		0.22 x 1.85 m. x+5%		-Lappato, color norden haya.
		0.60 x 0.60 m.x+5%	Rectificado. Fragua de 2mm, sellada con mortero y colocado de forma pareja a nivel.	-Pulido, color gris plata.
		0.60 x 0.60 m.x+5%		-Lappato, color dakota marfil
		0.60 x 0.60 m.x+5%		-Pulido, color hueso ii
		0.60 x 1.20 m.x+5%	Material de alto tránsito, resistente a la flexión, abrasión, resistencia mecánica- química, antideslizante y bacteriostático.	-Lappato, color arkety gris
		0.30 x 0.90 m.x+5%		-Lappato, color domo marfil
		0.30 x 0.90 m.x+5%		- Lappato, color kent perla
		0.75 x 1.80 m.x+5%		- Lappato, color kent perla
		0.20 x 1.20 m.x+5%		-Lappato, color atacama noche
0.20 x 1.20 m.x+5%		-Lappato, color lignum beige		

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

EXTERIORES	1.00 x 2.00 m.x 4mm	Block de concreto: Piezas modulares con separación de hasta 1 cm., sin tratamiento superficial.	- Semipulido de color gris.
	.10 x 0.06 x .20m.	Adoquín: Superficie de alto tránsito y resistente a la flexión y al desgaste por abrasión. Resistente a la intemperie.	- Natural color gris.
CURVA SANTAL DE VINIL	0.15 x 0.05 m.	Colocación sobre perfil asegurado al piso	Similar al acabado del piso.
PARED	PINTURA	Resina acrílica, súper lavable y antibacterial.	- Mate
		Textura fina y resistente a la interperie. Tiempo de secado de 30 a 60 min.	- Satinado
PORCELANATO	.30 x 0.90 m.x+5%	Material de alto tránsito, resistente a la flexión, abrasión, resistencia mecánica- química, antideslizante y bacteriostático.	-Lappato, color arkety gris
	.30 x 0.90 m.x+5%		-Lappato, color domo marfil
	0.60 x 0.60 m.x+5%		-Pulido, color gris plata.
PUERTAS	0.90 x 2.30x 40 mm.	Contraplacada.Espesor de láminas 3mm, bastidor de madera shishuahuaco, relleno de honeycomb, con base para cerradura en brazo electromagnético de rápida apertura.	-Natural, liso, pintado al duco color blanco.
	1.00 x 2.30x 40 mm.		
	1.20 x 2.30x 40 mm.		
	2.00 x 2.30x 40 mm. (doble hoja)		
VENTANAS	Vidrio templado y pavonado (Ventanas altas y bajas)	Ventana de vidrio templado o pavonado, con perfiles de aluminio. Vidrio Misayato de espesor 4mm y los accesorios de aluminio color gris.	Transparente
	Variable según cuadro de vanos		

MAMAPARA	Vidrio templado y aluminio (Mamparas)	Variable según cuadro de vanos	Ventana de vidrio templado o pavonado, con perfiles de aluminio. Vidrio Misayato de espesor 4mm y los accesorios de aluminio color gris. En las habitaciones se utilizarán el sistema insulado.	Transparente

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.4 Maqueta Virtual



Figura 72: Vista a vuelo de pájaro frente principal del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 73: Vista a vuelo de pájaro en esquina del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 74: Vista a vuelo de pájaro lateral del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 75: Vista a vuelo de pájaro frente posterior del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 76: Vista a vuelo de pájaro frente lateral derecho del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 77: Vista frente derecho del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 78: Vista en esquina izquierda posterior del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 79: Vista en esquina derecha lateral del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 80: Vista en esquina del proyecto- zona ocupacional

Fuente: Elaboración propia



Figura 81: Vista exterior del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 82: Vista exterior- zona ocupacional

Fuente: Elaboración propia



Figura 83: Vista de entrada principal exterior del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 84: Vista de fachada interior e ingreso principal- peatonal

Fuente: Elaboración propia



Figura 85: Vista exterior- zona residencial

Fuente: Elaboración propia



Figura 86: Vista exterior plaza de esparcimiento en servicio médico-rehabilitación

Fuente: Elaboración propia



Figura 87: Vista exterior de área ocupacional

Fuente: Elaboración propia



Figura 88: Vista exterior del proyecto, parte residencial

Fuente: Elaboración propia



Figura 89: Vista exterior plaza y huertos en zona ocupacional

Fuente: Elaboración propia



Figura 90: Vista exterior de eje principal del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 91: Vista exterior de puente de madera en área de residencia

Fuente: Elaboración propia



Figura 92: Vista exterior de área médica- rehabilitación

Fuente: Elaboración propia



Figura 93: Vista interior de hall de ingreso y sala de espera principal

Fuente: Elaboración propia

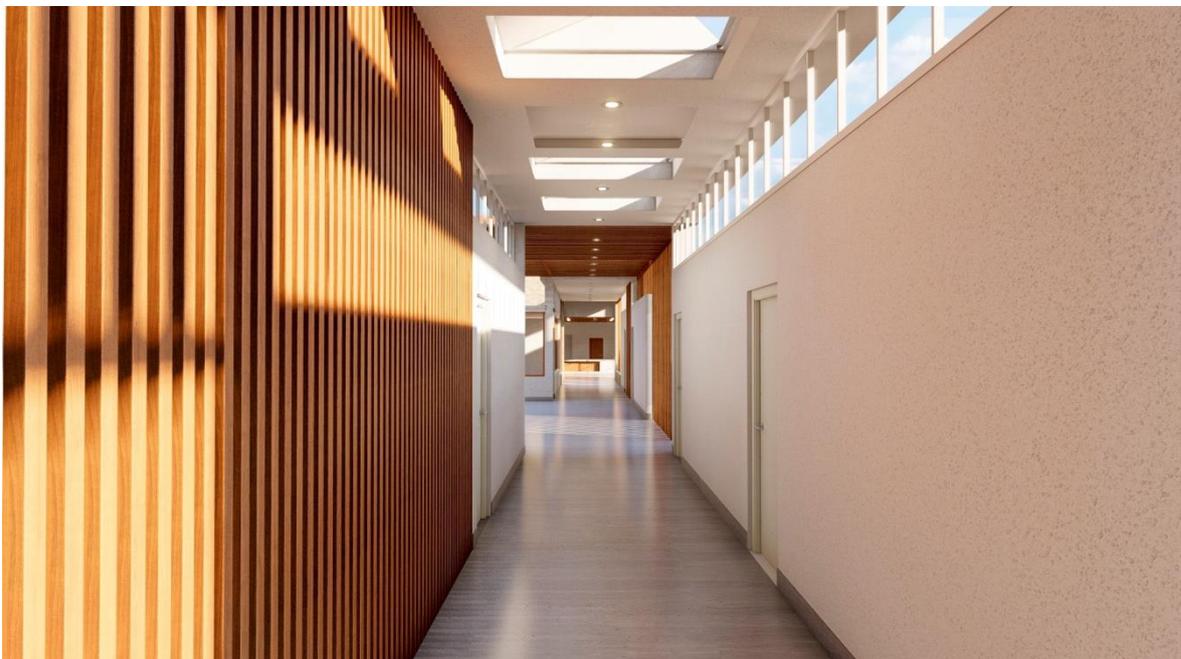


Figura 94: Vista interior de pasadizo en consultorios internos

Fuente: Elaboración propia



Figura 95: Vista interior- sala de terapia respiratoria

Fuente: Elaboración propia



Figura 96: Vista interior 02 - Sala de terapia respiratoria

Fuente: Elaboración propia

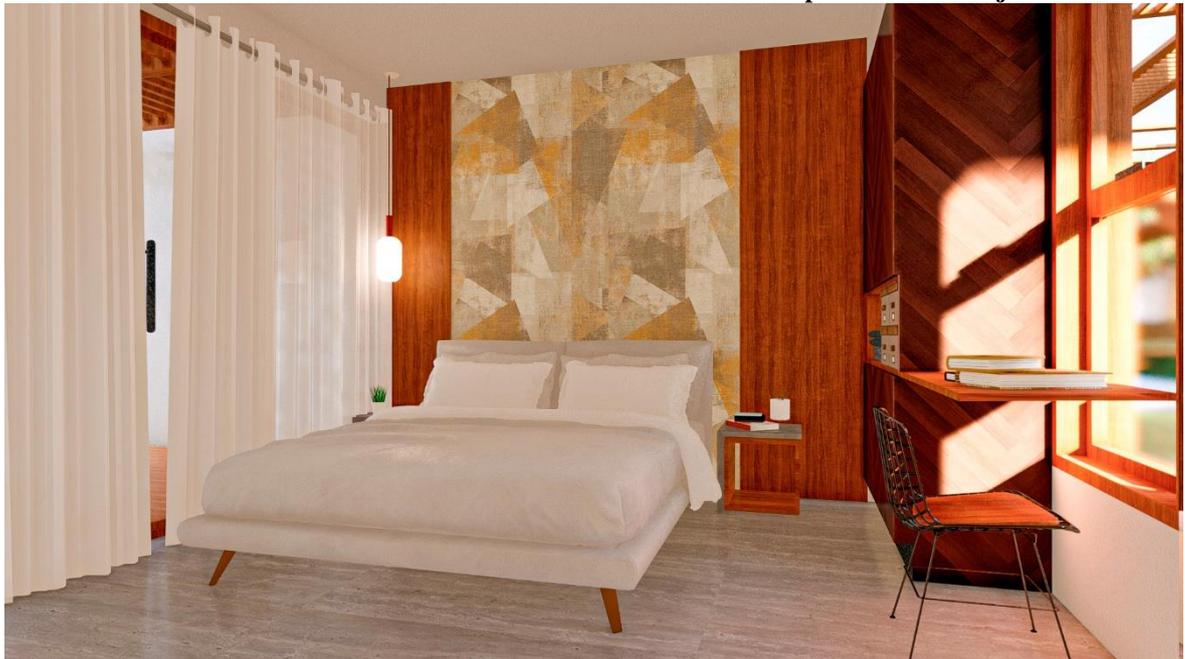


Figura 97: Vista interior- habitación mujeres

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Memoria justificativa de arquitectura

4.3.2.1 Datos Generales

Proyecto: Centro de Atención Integral para Pacientes de Tuberculosis

Ubicación:

Departamento : La Libertad
Provincia : Trujillo
Distrito : Laredo
Centro Poblado : Conache
Avenida : Km. 180

4.3.2.2 Cumplimiento de Parámetros Urbanísticos RDUPT

Zonificación y Usos de Suelo

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

El terreno se ubica en zona agrícola (IA) sin uso actual y fuera del límite de expansión urbana proyectada por la Municipalidad de Laredo. El centro de atención integral con función principal de alojamiento es compatible zonas pre urbanas.

Altura de Edificación

El proyecto obedece a dos niveles con un máximo de 6.80 ml. Normativo a los parámetros urbanísticos según indica 1.5 (a+r).

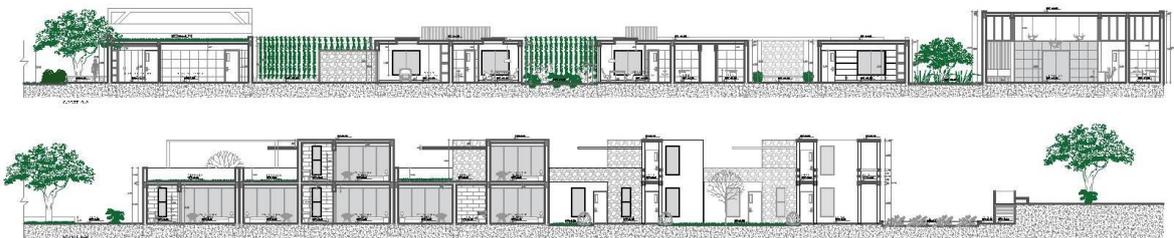


Figura 98: Cortes del proyecto

Fuente: Elaboración Propia



Figura 99: Corte del sector

Fuente: Elaboración Propia

Retiros

El centro tiene un retiro mínimo de 5 ml. Este está exigido por el RDUPT, con fines de crear espacios de barrera vegetal ante las variables propias del lugar, como el ruido, contrarrestar la fuerza del viento en algunos frentes y para aportar más área libre verde.

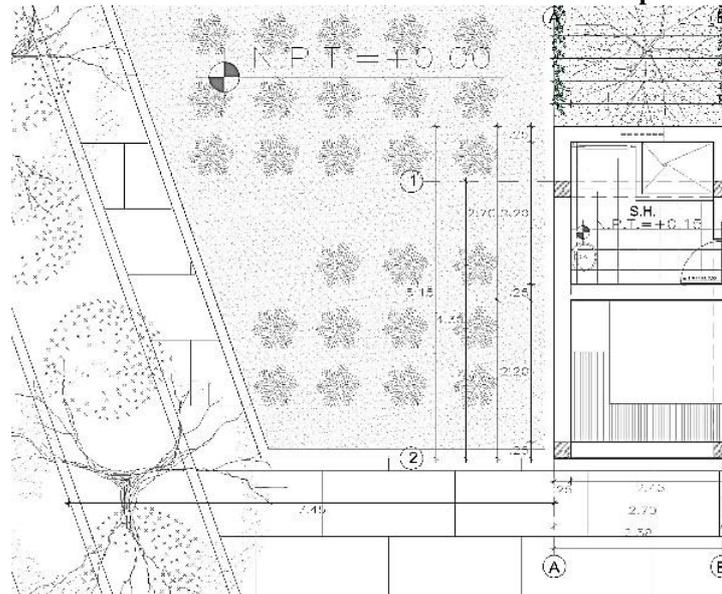


Figura 100: Frente con menor retiro: 7.45 ml.

Fuente: Elaboración Propia

Estacionamientos

Para el cálculo de estacionamientos requeridos para el centro se aplican los porcentajes y m² según lo indicado por el Cuadro de Estacionamientos Obligatorios al Interior del Predio, según los usos por zonas que el proyecto comprende. Se tiene un total de **70 estacionamientos**.

Zona residencial

El RDUPT indica que según el N° de dormitorios le corresponde el 30 % de estacionamientos. Para un total de 52 dormitorios le pertenecen **16 estacionamientos**.



Figura 101: Estacionamiento público en residencia

Fuente: Elaboración Propia

Zona médica

El mismo reglamento indica que le corresponde un estacionamiento por cada 30 m² de área útil. Por ello, para el área de medicina interna; 281 m² de espacios para pacientes, le corresponde 09 estacionamientos públicos, así como para 169.5 m² de áreas de servicio 06 estacionamientos para personal médico y enfermeros.

Para el área de Rehabilitación con un total de 208 m² le corresponde 07 estacionamientos públicos y; 19 m² en áreas para personal con 01 est.

En total **se tendrá 16 estacionamientos públicos y 07 para personal médico y enfermeros.**

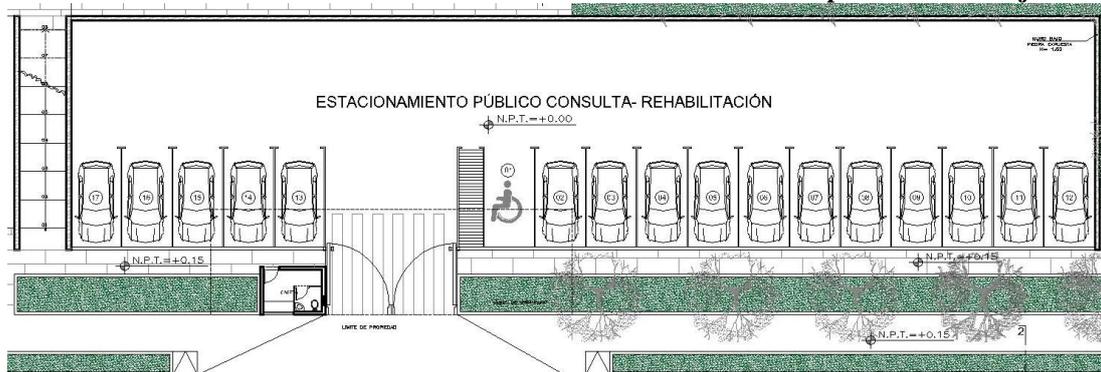


Figura 102: Estacionamiento público en consulta y rehabilitación

Fuente: Elaboración Propia

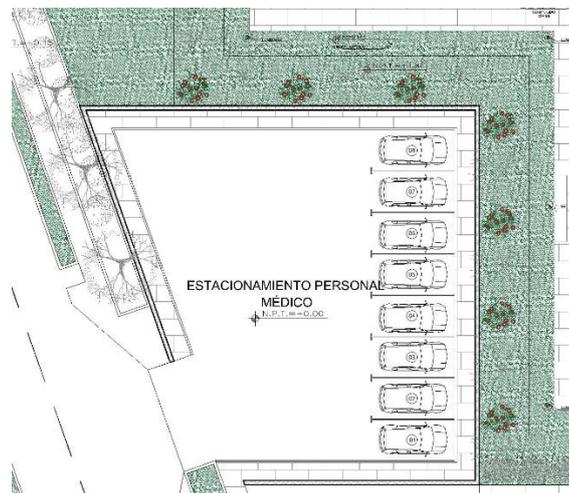


Figura 103: Estacionamiento de personal médico y enfermería

Fuente: Elaboración Propia

Zona ocupacional

El reglamento indica que para áreas educacionales le corresponde un estacionamiento por cada 30 m² de área techada. Por lo tanto, para un total de 710.5 m² le corresponde **24 estacionamientos públicos** y; para 119.5 m², **04 estacionamientos** para docentes y personal de servicio.

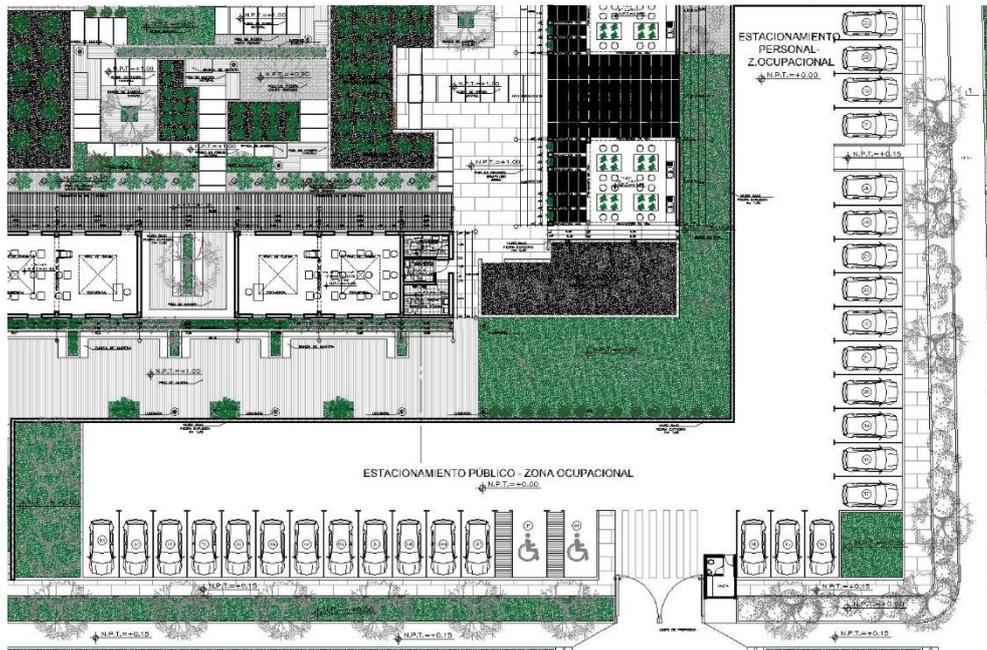


Figura 104: Estacionamiento en área ocupacional público y de personal

Fuente: Elaboración Propia

Estacionamiento para personas con habilidades diferentes

Le corresponde el 5 % de estacionamientos públicos, con un total de 03 que serán repartidos en las distintas zonas.

4.3.2.3 Cumplimiento de Normatividad RNE A.010, A.030, A.040, A.050, A.120:

Dotación de Servicios Higiénicos

Zona residencial

La norma estipula que por los menos el 50 % de habitaciones deberá contar con servicios h. privados dentro de cada dormitorio. Así mismo, se deberán contar con servicios próximos a la recepción y pueden ser de uso mixto, además de implementarse como mínimo un inodoro y un lavatorio.

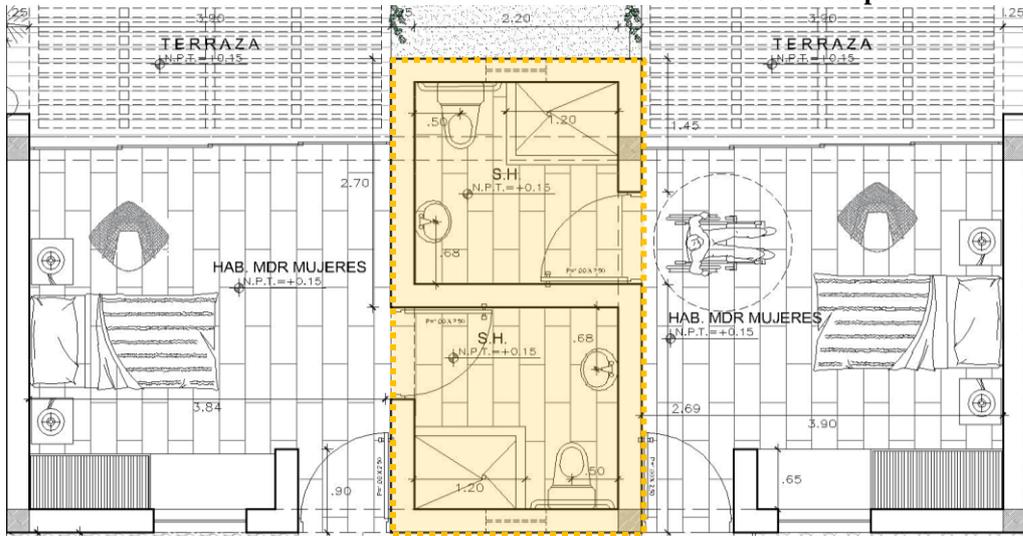


Figura 105: Accesorios de servicios higiénicos por dormitorio.

Fuente: Elaboración Propia

Zona médica

En la zona de consultorios y rehabilitación, siendo una zona pública se calculó la dotación con respecto a lo normado donde indica el número y tipo de aparatos sanitarios.

Para uso público:					
N° de Consultorios	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Hasta 4 consultorios	1	1	1	1	1
De 4 a 14 consultorios	2	2	2	2	2
Por cada 10 consultorios adicionales	1	1	1	1	1

Figura 106: Cuadro de cantidad de accesorios según cantidad de consultorios

Fuente: Norma Técnica del MINSA

Para la sala de espera de esta zona se considera 01 lavatorio y 01 inodoro diferenciado por género.

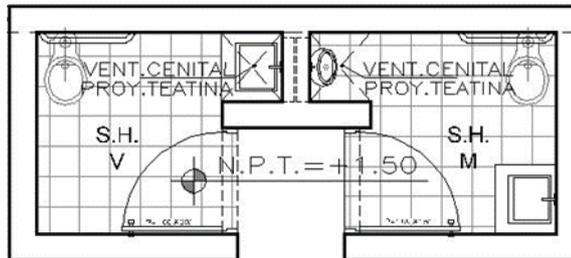


Figura 109: Servicios higiénico en sala de espera en consultorios

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se considera un $\frac{1}{2}$ baño por cada consultorio, que contendrán 01 lavatorio y 01 inodoro.

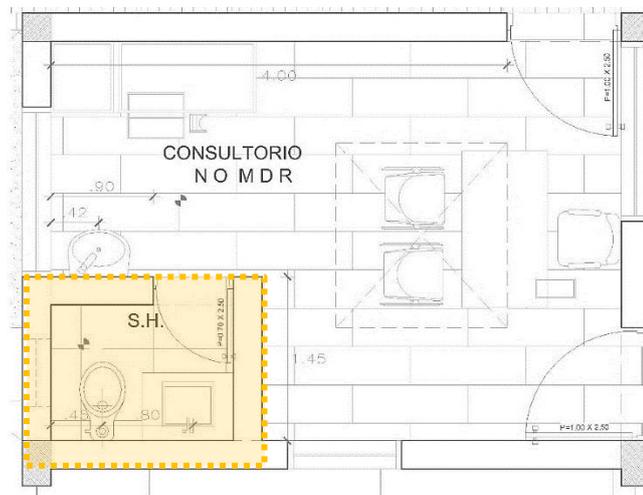


Figura 110: Medio baño dentro de consultorios

Fuente: Elaboración Propia

Para el área de rehabilitación, con la piscina terapéutica se estableció que, por encontrarse en un rango de 0 a 100 personas contará con 01 inodoro, 01 urinario y 01 lavatorio para varones y 01 inodoro y 01 lavatorio en mujeres. Así como 02 duchas y 02 vestidores.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

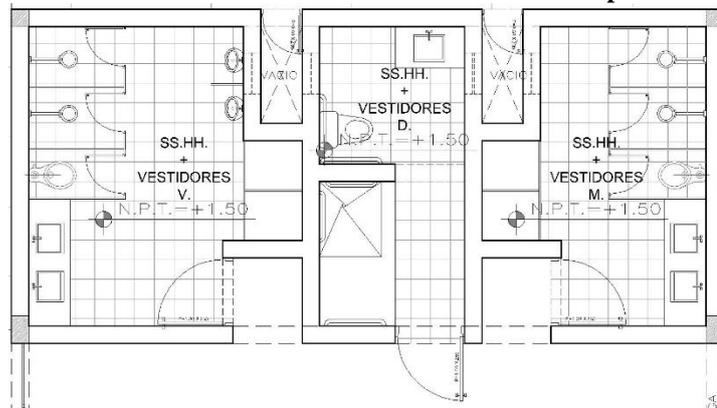


Figura 111: Servicios higiénicos en piscina terapéutica

Fuente: Elaboración Propia

Zona ocupacional

El reglamento establece que, por cada 60 varones, le corresponde un inodoro y un urinario y, por cada 30 un lavatorio. Por lo tanto, es el proyecto para el servicio higiénico de varones se consideraron 02 inodoros y urinarios y 02 lavatorios para 59 personas. Del mismo modo, se requiere un inodoro y un lavatorio por cada 30 mujeres. Siendo 41 el total de mujeres se implementan 02 inodoros y 02 lavatorios en el baño de mujeres. Así mismo, se diferencia un servicio con 01 inodoro y 01 lavatorio para personas con habilidades especiales.

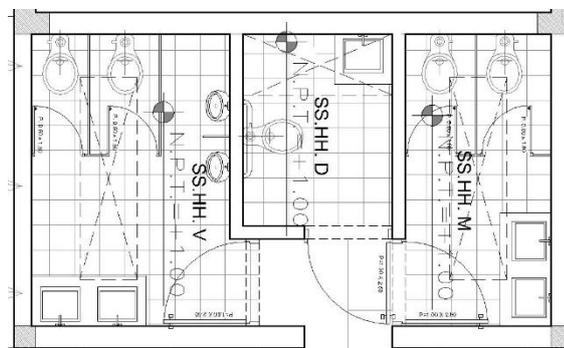


Figura 112: Servicios higiénicos públicos en zona ocupacional

Fuente: Elaboración Propia

Para el área de documentación, se consulta a la norma que regla los aparatos para bibliotecas, por lo tanto, con un aforo de más del 10 % del aforo total en aulas y talleres, se encuentra en un rango de 0 a 100 personas, con 01 lavatorio, 01 urinario y 01 inodoro para varones y en mujeres, 01 inodoro y lavatorio.

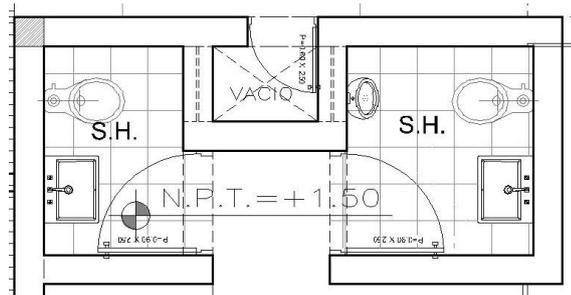


Figura 113: Servicios higiénicos en área de documentación

Fuente: Elaboración Propia

Para comedores según el rango de comensales de 1 a 15 se consideró 01 inodoro, 1 urinario y 01 lavatorio, independientemente por género.

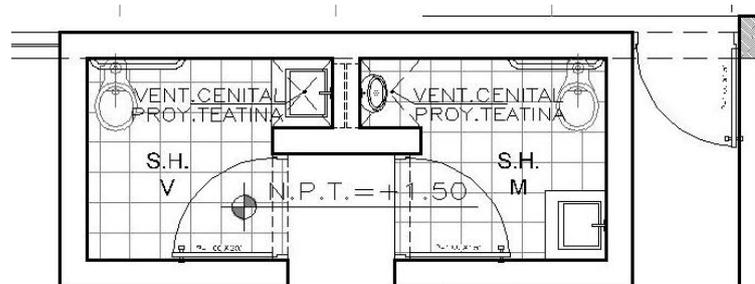


Figura 114: Servicios higiénicos en comedor de pacientes

Fuente: Elaboración Propia

Servicios para personal administrativo

El reglamento A.080 establece que de 7 a 20 empleados le corresponde 01 inodoro, 01 urinario y 01 lavatorio para empleados varones y 01 inodoro y 01 lavatorio para mujeres. Siendo 15 el total de empleados, se acatan las dotaciones mencionadas.

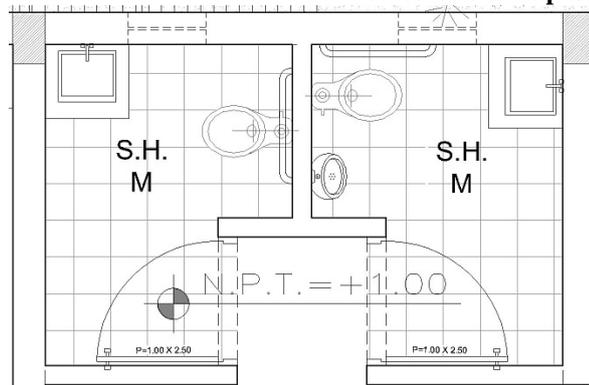


Figura 115: Servicios higiénicos en área administrativa

Fuente: Elaboración Propia

Servicios para personal de Servicios Generales:

La norma indica que de 1 a 15 empleados le corresponde 01 inodoro, 01 lavatorio y una ducha para mujeres y 01 inodoro, 01 lavatorio, 01 urinario y 01 ducha en varones.

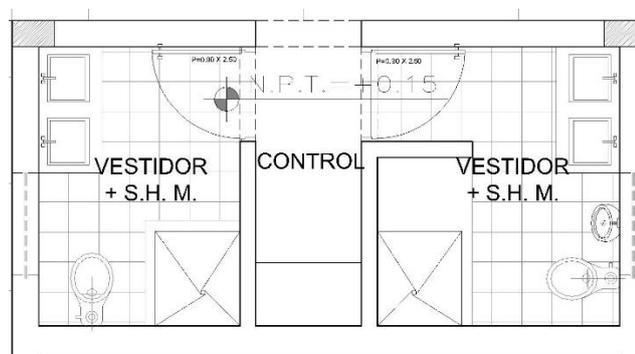


Figura 116: Servicios higiénicos en Servicios Generales

Fuente: Elaboración Propia

Puertas y pasadizos

Teniendo en cuenta las norma A.120 y A.130 se calculó el ancho de pasadizos, por cuestiones de seguridad y evacuación, multiplicando el aforo de 182 personas por el factor de 0.005, teniendo como resultado total 0.91 m; proponiéndose 1.00 m. el

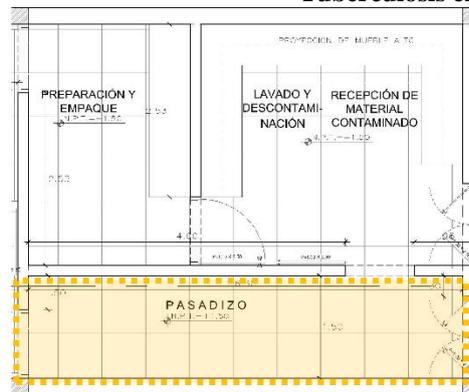


Figura 119: Pasadizo de personal médico: 1.50 m.

Fuente: Elaboración Propia

Rampas

Se proponen el uso de rampas en el bloque de residencia para tener habitaciones accesibles y conectar con los servicios complementarios que se ubican en niveles diferentes. Para dicha rampa se considera una pendiente de 6% y es considerada desde el tramo inicial hasta el nivel del descanso, y desde este hasta el nivel terminado. Por otro lado, se plantean rampas en los cambios de nivel en espacios al aire libre como en plazas, ingresos y de conexión a distintas zonas del proyecto. El ancho mínimo de estas es de 1.00 m.

Escaleras

Según las necesidades y funciones, se proponen escaleras integradas. Para el cálculo del ancho de pasos se utiliza el factor para evacuación 0.008 multiplicado por la carga total del nivel. Siendo así para el área de documentación un ancho mínimo de 1.00 m. y para el bloque de residencia 1.20 m. La altura de los contrapasos es de 0.17 m.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

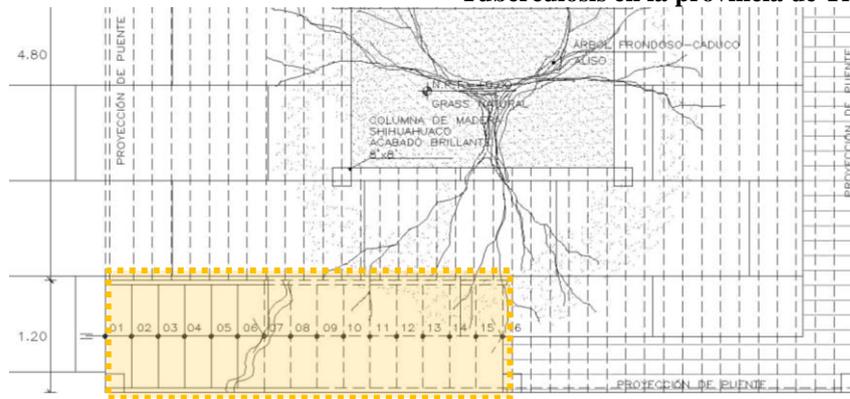


Figura 120: Escalera integrada en sector residencial

Fuente: Elaboración Propia

Número de habitaciones accesibles:

Se considera un rango mayor al 2% del total de habitaciones. Siendo 04 dormitorios accesibles distribuidas según la fase de enfermedad y por género.

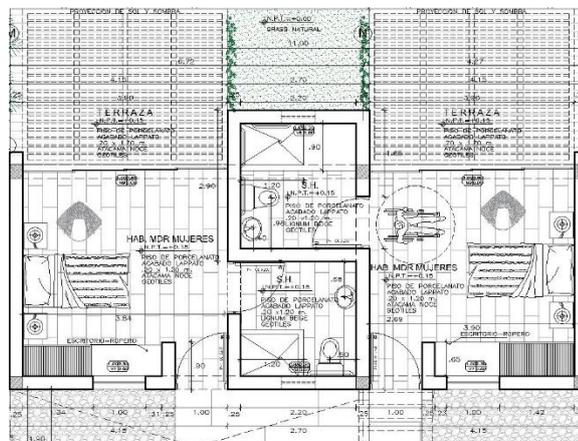


Figura 121: Habitaciones accesibles

Fuente: Elaboración Propia

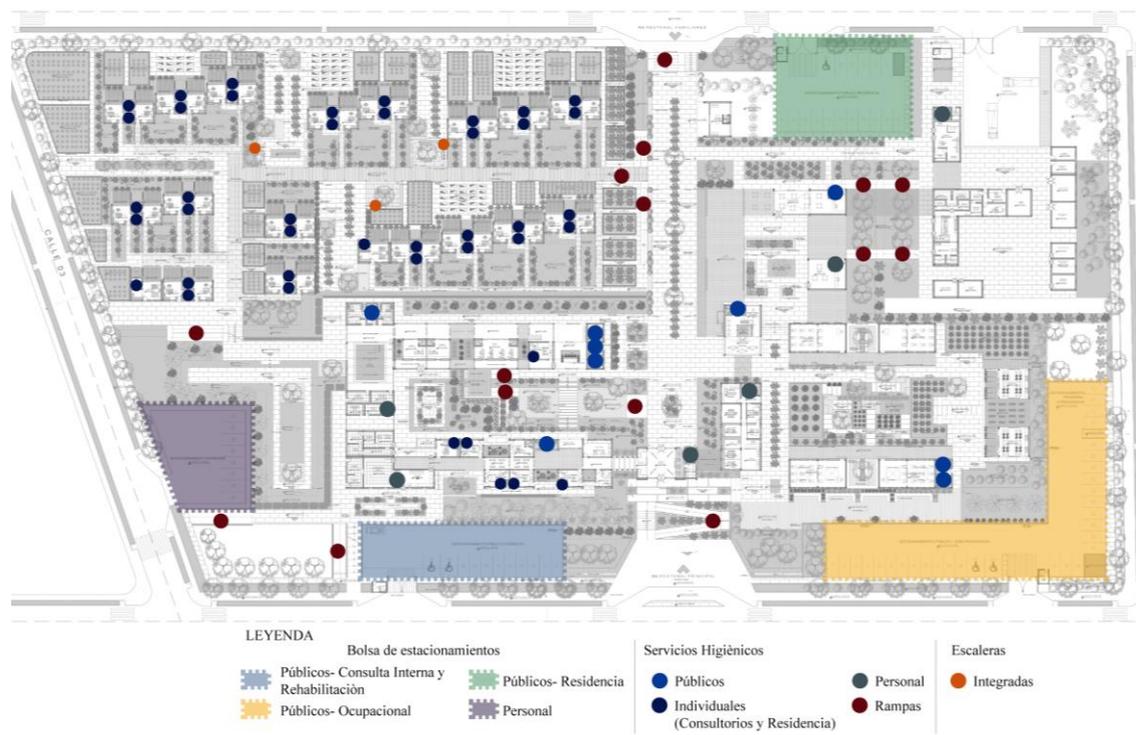


Figura 122: Esquema macro de ubicaciones reglamentario en el proyecto

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2.4 Cumplimiento de Normas específicas (MINSA, MINEDU)

Accesibilidad

En cuanto a la accesibilidad, en base al Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, Salud, y la Norma Técnica del MINSA (por ser un servicio médico a la vez); el terreno ideal está insertado dentro del sistema vial urbano. Se tiene accesibilidad tanto vehicularme y peatonalmente, tal y como indica la norma, garantizando un efectivo flujo para llegada y salida de pacientes, así como la evacuación de estos ante emergencias.

Por otro lado, el terreno se encuentra lejano a más de 300 ml. de zonas de contaminación y a más de 100 ml. de zonas comerciales y griferías. Además, de estar a más de 1km de zonas de tratamiento de aguas residuales y plantas químicas

Topografía y morfología del Terreno

La normativa indica que el terreno escogido no deberá tener menos de 03 frentes. El terreno cuenta con 04 frentes. Además, la pendiente del terreno no excede al 2 %. Por otro lado, el terreno no tiene una forma extremadamente irregular, lo cual facilita el diseño y la correcta distribución de accesos.

Criterios de ubicación dentro del Terreno

Residencia: Según la A.30 deberá ubicarse en zonas lejanas al ruido, así como

Consulta Interna:

Contará con un acceso directo y será independiente.

- Está ubicado en el primer nivel y tendrá relación directa con el área de Admisión.
- Se relaciona de manera principal con el Archivo Clínico, la Oficina de Seguros y con la el área de expendición de medicamentos.
- Altura libre en consultorios y laboratorios mínimo 3.00 de piso a falso cielo raso.

El área ocupacional en cuanto a las ubicaciones de aulas:

La norma A.040, dice que la altura de un aula típica debe ser al menos de 2.50 metros, sin embargo, al requerir de un “volumen de aire” por persona de 4.5 mt³, se aumentó a 3.00 metros de alto; además, por condiciones de variable para lograr una ventilación adecuada y garantizar el intercambio de aire y luz de forma homogénea.

La ubicación del centro de documentación se basa en lo que el MINEDU indica y está situada en un lugar de fácil acceso, en la planta baja de preferencia tan central como sea posible y cerca del lugar de mayor circulación de estudiantes de aulas y talleres, así como se consideró cercano al área de residencia.

Administración

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

- Está próxima al ingreso principal y tiene relación directa con las unidades asistenciales del establecimiento.

Así mismo, la zonificación del proyecto es resultante del estudio de las relaciones funcionales establecidas a través de una matriz de relaciones entre zonas. Según esta, se disponen el rango de vinculación entre alta (3), media (2), baja (1) sin relación. (0).

ZONAS		ALBERGUE		SERVICIOS COMPLEMENTARIOS																																					
				MEDICINA INTERNA								REHABILITACIÓN						OCUPACIONAL						EXTERIORES																	
		Recepción	Sala de Espera	Comedor pacientes	Residencia MDR	Residencia XDR	Admisión	Sala de Espera	Consulta Interna	Expendio de medicamentos	Toma de Espirometría	Estar médico	Laboratorio	Esterilización	Sala de Espera	Consultorio	Sala de Terapia	Piscina Terapéutica	Evaluación de procedimientos	Almacenes	Administración pedagógica	Aula Teórica	Talleres	Documentación	SUM	Servicios Generales	Huertos	Plazas y Jardines	Estacionamientos												
ALBERGUE	Recepción		3	0	1	1	3	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3				
	Sala de Espera	3		0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1			
	Comedor pacientes	0	0		2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Residencia MDR	1	1	2		3	0	0	2	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0				
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Residencia XDR	1	1	2	3		0	0	2	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Admisión	3	2	0	0	0		3	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2			
	Sala de Espera	3	2	0	0	0	3		3	3	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Consulta Interna	1	0	0	2	2	2	3		3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Expendio de medicamentos	1	0	0	1	1	1	3	3		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Toma de Espirometría	0	0	0	1	1	0	1	2	1		1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Estar médico	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		3	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Laboratorio	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Esterilización	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	REHABILITACIÓN	Sala de Espera	2	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Consultorio	0	0	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	0	2		3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sala de Terapia	0	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	0	1	2	3		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscina Terapéutica		0	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	2		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OCUPACIONAL	Evaluación de procedimientos	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Almacenes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Administración pedagógica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Aula Teórica	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		3	2	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EXTERIORES	Talleres	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3		2	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Centro de Documentación	0	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	2		2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	SUM	0	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	2	2		1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Servicios Generales	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EXTERIORES	Huertos	1	0	2	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	1	2	1		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Plazas y Jardines	1	2	2	3	3	1	3	3	3	0	3	0	0	3	1	1	1	0	0	1	3	3	2	3	1	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Estacionamientos	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

3 2 1 0

Figura 123: Matriz de relación de zonas

Fuente: Elaboración Propia

Según el cuadro mostrado, se establecen los rangos de relación entre zonas para definir la cercanía entre volúmenes, siendo así las de relación alta, en el mismo nivel y bloque, las de media las necesariamente cercanas. Las de relación baja o sin relación,

en un diferente desnivel y distante de los anteriores, ya sea por incompatibilidad de funciones o porque no son necesarias entre sí.

4.3.3 Memoria estructural

4.3.3.1 Generalidades

El presente proyecto se desarrolla en la provincia de Trujillo, distrito de Laredo. El terreno propuesto, apto según el análisis de riesgos ante desastres naturales, contemplará la construcción de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis.

4.3.3.2 Ubicación del proyecto

Terreno frente al kilómetro 180.

Centro Poblado : Conache

Distrito : Laredo

Provincia : Trujillo

Departamento : La Libertad

4.3.3.3 Descripción de la estructura

La propuesta comprende bloques de primer y segundo nivel con alturas máximas de 3.5 m. y 6 m. El sistema estructural utilizado será el aporticado con columnas rectangulares de 0.25 x 0.25 m. y 0.25 x 0.40 m. preparadas para soportar las cargas vivas y muertas del equipamiento. Así mismo, se utilizaron elementos de madera Shihuahuaco (Tipo A) en coberturas y pasarelas.

4.3.3.4 Aspectos técnicos de diseño

El proyecto considera normas de la Ingeniería Sísmica: Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismo Resistente y; E. 010: Madera.

Aspectos sísmicos: Zona 3 Mapa de Zonificación sísmica

Factor U: 1.5

Factor de Zona: 0.4

Categoría de Edificación: A. Edificaciones Esenciales

Forma en Planta y Elevación: Modulación Regular

4.3.3.5 Normas Técnicas utilizadas:

Para el desarrollo del sistema estructural se basa en las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (E.010 y E.030)

4.3.3.6 Aspectos Técnicos de Diseño

- Cimentación del Sector – E01 (Adjuntado)
- Detalles de Cimentación- E02 (Adjuntado)
- Aligerado del Sector – E03 (Adjuntado)
- Detalles de Aligerado- E04 (Adjuntado)

4.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias

4.3.4.1 Generalidades

La presente memoria se refiere al desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Centro de Atención Integral para pacientes con Tuberculosis”; y está conformado por el diseño integral de redes de agua potable y desagüe, interior y exterior.

4.3.4.2 Alcance de Proyecto

El proyecto abarca el diseño de las redes exteriores de agua potable, partiendo desde las conexiones generales hasta las redes que alimentarán indirectamente los módulos de servicios higiénicos públicos y de cada sub-zona; así como laboratorios, lavanderías

y zonas de cocina. Por otro lado, la evacuación del desagüe de los módulos será hacia la red pública.

El Centro utilizará el sistema de tanque hidroneumático de bomba de presión continua, el cual, puede abastecer más de 700 m.

4.3.4.3 Planteamiento del Proyecto

- Fuente de suministro: El proyecto se abastecerá a través de la red pública, así como el abastecimiento de agua para la piscina terapéutica y riego de áreas verdes se darán a través de tanques cisternas. Estas conexiones se harán con tuberías PVC de 4”.
- Dotación diaria: el cálculo se realiza en base a la RNE IS 020.
- Red exterior de agua potable: Brindará abastecimiento directo hacia las instalaciones interiores que requieran agua potable.
- Distribución interior: Para dicha distribución se instalará un sistema de redes de tubería PVC de 22, 1 ½” y ½”.
- Red exterior de desagüe: Tendrá una evacuación por gravedad, recibiendo las descargas provenientes de ambientes interiores del Centro a través de cajas de registro (CR), buzones de desagüe (B), que se conectarán hacia la red pública mediante tubería de 4”, con 1% de pendiente y con una profundidad de 0.40 m bajo el NPT de cada zona, así como 1.20 en buzones de ser necesarios.
- Red interior de desagüe: Abarca todos los sectores del proyecto mediante tuberías de f 2”, f” 4” PVC.

4.3.4.4 Cálculo de la dotación de agua potable

- ZONA ADMINISTRATIVA: (A = 166.25 m²)

Según ítem “i” del RNE, dotaciones de agua para oficinas, le corresponde 6 lts/m². Es decir:

$$166.25 \times 6 = 997.5 \text{ lts/día}$$

- ADMISIÓN: (A = 77.61 m²)

Es compatible con el ítem “I”, dotación de agua para oficinas le corresponde 6 lts de área útil, es decir:

$$77.61 \times 6 = 465.66 \text{ lts/día}$$

- CAFETERÍA: (A = 177.43 m²)

Según ítem “r” dotaciones de agua para cafeterías, le corresponde para áreas de mayor a 100 m². Le corresponde una dotación de 40 lts. Por m². Es decir:

$$177.43 \times 40 = 7,097.2 \text{ lts/día}$$

- AULA: (CAP. = 18 pers.)

Es compatible con el ítem “f”, dotación de agua para locales educacionales (entre alumnado y personal residente y no residentes, sin embargo, se asume la cantidad mayor por seguridad en el abastecimiento de agua) le corresponde 200 lts por persona, es decir:

$$18 \times 200 = 3600 \text{ lts/día}$$

- TALLERES: (CAP. = 73 pers.)

Es compatible con el ítem “f”, dotación de agua para locales educacionales (entre alumnado y personal residente y no residentes, sin embargo, se asume la cantidad mayor por seguridad en el abastecimiento de agua) le corresponde 200 lts por persona, es decir:

$$73 \times 200 = 14600 \text{ lts/día}$$

- BIBLIOTECA: (A. = 121.92 m².)

Es compatible con el ítem “I”, dotación de agua para oficinas le corresponde 6 lts de área útil, es decir:

$$121.92 \times 6 = 731.52 \text{ lts/día}$$

- ZONA DE SERVICIOS GENERALES: (A = 498.79 m².)

Es compatible con el ítem “j” del RNE, dotaciones de agua para depósitos de materiales, le corresponde 0.50lts/m² de área útil de local y por cada turno de trabajo de 08 horas, Es decir:

$$498.79 \times 0.50 = 249.40 \text{ lts/día.....se está considerando 1 solo turno de trabajo}$$

- RESIDENCIA: (A=. 1133.50 m².)

Según ítem “c” del RNE, dotaciones de agua para establecimientos de hospedaje, le corresponde 25 lts. /m²., es decir:

$$1133.50 \times 25 = 28,337.50 \text{ lts. /día}$$

- CONSULTORIOS: (N° consultorios=. 07.)

Según ítem “S” del RNE, dotaciones de agua para establecimientos de locales de salud, le corresponde 500 lts. /consultorio, es decir:

$$7 \times 500 = 3500 \text{ lts. /día}$$

- REHABILITACIÓN: (N° consultorios=. 04.)

Compatible con el ítem “S” del RNE, dotaciones de agua para establecimientos de locales de salud, le corresponde 500 lts. /consultorio, es decir:

$$4 \times 500 = 2000 \text{ lts. /día}$$

- LABORATORIOS: (N° consultorios=. 01.)

Compatible con el ítem “S” del RNE, dotaciones de agua para establecimientos de

locales de salud, le corresponde 500 lts. /consultorio, es decir:

$$1 \times 500 = 500 \text{ lts. /día}$$

- PISCINA DE REHABILITACIÓN: (A=. 45 m².)

Según con el ítem “h” del RNE, dotaciones de agua para piscinas y natatorios, le corresponde 10 L. /d m² de proyección horizontal de la piscina, es decir:

$$60 \times 10 = 600 \text{ lts. /día}$$

*La piscina funcionará con un sistema de recirculación.

$$\text{DOTACIÓN TOTAL} = 62123.78 \text{ lts. /día (No incluye las áreas verdes)}$$

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE (V. CIST.)

$$\text{V. CIST.} = 62123.78 \text{ lts.} = 62 \text{ m}^3.$$

Según RNE. “El almacenamiento de agua en la cisterna para combatir incendios, debe ser por lo menos de 25 m³. Por lo tanto, el volumen total de la cisterna será:

$$\text{V. CIST 01.} = 62.00 + 25.00 \text{ ACI} = 87.00 \text{ m}^3.$$

4.3.4.5 Cálculo de la dotación de agua no potable

- ÁREAS VERDES: (9124.46 m²)

Según ítem “u”, del RNE, dotación de agua para áreas verdes, le corresponde 2 L /m², es decir:

$$9124.46 \times 2 = 18248.92 \text{ lts/día.}$$

$$\text{DOTACIÓN TOTAL} = 18248.92 \text{ lts. /día}$$

$$\text{V. CIST 02.} = 18248.9 \text{ lts.} = 18 \text{ m}^3.$$

Tabla 30: Resumen volúmenes de cisternas.

CISTERNA N° 01 (AGUA POTABLE Y ACI)	87 M3
CISTERNA N° 01 (AGUA POTABLE)	18 M3

Fuente: Elaboración propia

4.3.4.6 Dimensionamiento de Cisternas

Cisterna 01

$$V = h \times b \times c$$

$$87 \text{ m}^3 = 1.8 \times a \times 2a$$

$$4.92 = a$$

$$9.84 = 2a$$

Cisterna 02

$$V = h \times b \times c$$

$$18 \text{ m}^3 = 1.8 \times 4.92 \times c$$

$$2.03 = c$$

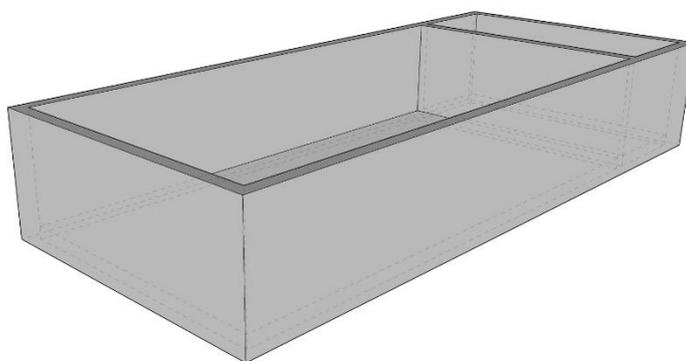


Figura 124: Gráfico de Cisternas 01 y 02

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4.7 Planos

- Plan general de Red Matriz de desagüe – IS 01 (adjuntado)
- Desagüe del sector Primer Nivel – IS 02-03 (Adjuntado)
- Desagüe del sector Segundo Nivel – IS 04 (Adjuntado)
- Plan general de Red Matriz de agua fría y agua caliente – IS 05 (adjuntado)
- Agua fría y agua caliente del sector Primer Nivel – IS 06-07 (Adjuntado)
- Agua fría y agua caliente del sector Segundo Nivel – IS 08 (Adjuntado)

4.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas

4.3.5.1 Generalidades

La presente propuesta, abarca el diseño de las instalaciones eléctricas en media tensión.

El trabajo comprende los circuitos de:

- Circuito de acometida
- Circuito alimentador
- Diseño y localización de tableros generales y distribución
- Diseño y localización de alumbrado en techo, paredes y tomacorrientes

4.3.5.2 Alcances del Proyecto

El suministro de energía eléctrica parte desde redes existentes de Hidrandina, con un sistema de 380/220 V. La interconexión con las redes existentes será con cable de 70mm.

El tablero general distribuirá la energía del proyecto será de tipo auto soportado, equipado con interruptores termo- magnéticos y se instalarán en distintas zonas mostradas en el plano de Instalaciones Eléctricas. La distribución del tendido eléctrico será a través de buzones eléctricos y alimentarán cada tablero de distribución según planos. Los interruptores serán termo- magnéticos y diferenciales.

Así mismo, el alumbrado en el centro hacia el interior de cada ambiente será conforme a lo graficado en planos. El uso de estos, se darán mediante interruptores convencionales y conectados con tuberías PVC-P empotrados en techos muros altos y bajos.

Por otro lado, los tomacorrientes serán dobles y tendrán toma a tierra, y en algunos casos a prueba de agua.

4.3.5.3 Cálculo de la demanda máxima

Tabla 31: Cálculo de la demanda máxima

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ² .)	C.U (w/m ²)	P.I (w/m ²)	F.D (%)	D.M (w)
A.- CARGAS FIJAS					
1.-Zona Servicios: (Tabla 3-IV compatible con locales de depósito y almacenamiento)	498.79	2.5	1246.98	100	1246.98
2.-2 Cafeterías: (Tabla 3-IV, es compatible con restaurant)	177.43	25	443.58	100	443.58
3.-Biblioteca (Tabla 3-IV, compatible con salas de audiencia)	121.92	10	1219.2	100	1219.2
4.-Residencia- dormitorios: (Tabla 3-IV, compatible con hospedaje)	1133.50	13	14735.50	50	7367.75
5.- S.U.M.: (Tabla 3-IV, compatible con Auditorio)	250.00	10	2500	100	2500
6.-Zona de talleres: (Tabla 3-IV, compatible con Escuela)	633.02	28	17724	50	8862
7.- Zona de aulas (Tabla 3-IV, compatible con Escuela)	61.75	28	1729	100	1729
8- Administración: (Tabla 3-IV, compatible con Oficina)	166.25	23	3823.75	70	2676.1
9.Admisión: (Tabla 3-IV, compatible con Oficina)	77.61	25	1940.25	100	1940.25
10. Consulta Externa: (Tabla 3-IV, compatible con Hospitales)	448.48	20	8969.60	40	3587.84
11. Rehabilitación: (Tabla 3-IV, compatible con Hospitales)	702.18	20	14054.36	40	5621.744

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

12. Laboratorios: (Tabla 3-IV, compatible con Hospitales)	256.12	20	5122.40	40	2048.96
B.- CARGAS MÓVILES					
02 bombas agua potable (2 HP c/u)					
02 bombas ACI (30 HP c/u)			39060.00	100	39060.00
01 bomba piscina					
32 computadoras (1,200 w. c/u)			38400.00	100	38400.00
8 proyectores (1,200 w. c/u)			9600	100	9600
30 luces de emergencia (550w c/u)			16500.00	100	27,500.00
01 caldero (1,200 w.)			1,200.00	100	1,200.00
78 detectores de humo (550w c/u)			42900.00	65	27885.00
02 lavadoras-secadoras industriales			52400.00	100	52400.00
01 cocina industrial(04hornillas)			8000.00	100	8000.00
04 incubadoras de cultivos(500 w c/u)			2000.00	65	1300.00
04 H. Microondas de laboratorio(1200w)			4800.00	65	3120.00
04 microscopios (90w)			360.00	65	234.00
01 cámara de refrigeración			1500.00	100	1500.00
04 esterilizadores (800w)			3200.00	65	2080.00
TOTAL					251522.33

Fuente: Elaboración Propia

DEMANDA MÁXIMA TOTAL = 251522.33= 251.52 Kw.

Según C.N.E. La carga supera los 150 Kw. entonces le corresponde un **transformador (sub estación) en piso y en caseta.**

4.3.5.4 Planos

- Plan general de Red Matriz Eléctrica – IE 01 (Adjuntado)
- Alumbrado del sector Primer Nivel – IE 02- 03(Adjuntado)
- Alumbrado del sector Segundo Nivel – IE 03-04 (Adjuntado)
- Tomacorrientes del sector Primer Nivel– IE 05 (Adjuntado)

- Tomacorrientes del sector Segundo Nivel– IE 06 (Adjuntado)

4 CONCLUSIONES

4.3 Discusión

- Se realizó una investigación con antecedentes teóricos y arquitectónicos, basados en tesis y revistas y/o artículos científicos, con el fin de obtener indicadores que determinaron estrategias pasivas para desarrollar el objeto arquitectónico. A su vez, se obtuvieron 09 lineamientos de diseño que pudieran ser visibles en la configuración tridimensional de proyecto, 02 que pudieran ser visibles en detalles o en cortes arquitectónicos y 01 que condicionen la materialidad a utilizarse.
- Se realizaron cálculos, fundamentándose en estadísticas de personas diagnosticadas con Tuberculosis, tasas de crecimiento y en fórmulas de proyección, para la determinación del dimensionamiento del equipamiento; concluyéndose en un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis.
- En base al dimensionamiento y las atenciones diarias obtenidas, se realizó el programa arquitectónico para el equipamiento, teniendo en cuenta normativa local y específica como el RDUPT y del MINSA.
- El terreno a emplazarse se eligió en base a criterios técnicos de selección, basada en normas y a través de una matriz de ponderación, en los que se evaluaron tres terrenos que con similares condiciones y requisitos para objeto en el sector Salud.
- Se logró realizar el anteproyecto y proyecto arquitectónico en base a los lineamientos concluidos y graficarlos planos de arquitectura, especialidad y detalles.

4.4 Conclusiones

- Se logró determinar de qué manera las estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva condicionan el diseño de un centro de atención integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo.
- Se logró determinar lineamientos de diseño que aprovechen los recursos naturales como viento y luz natural de forma pasiva para el centro de atención integral para pacientes de Tuberculosis.
- Se logró configurar espacios adecuados para el diagnóstico, tratamiento y recuperación de un paciente de Tuberculosis.

REFERENCIAS

- Anderson, A. (2018) en su tesis *DESIGN FOR INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN THE DEVELOPING WORLD: THE POWER OF NATURAL VENTILATION* del Instituto Tecnológico de Massachussets en Cambrigde, Estados Unidos.
- Araujo, R. (2012) en el artículo *La arquitectura y el aire: ventilación natural* de la Escuela de Arquitectura de Madrid, España.
- Atkinson et al (2010) en el documento *Ventilación Natural para el control de infecciones en entornos de atención de la Salud* de la Organización Mundial de la Salud.
- Blog- MaesWel. (2018). *Auditorías y eficiencia energética en hospitales*. Recuperado de <https://app.maeswell.com/2018/03/eficiencia-energetica-hospitales/>
- Boldú, J., & Pascal, I.. (2005). *Enfermedades relacionadas con los edificios*. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 28(Supl. 1), 117-121. Recuperado en 12 de enero de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272005000200015&lng=es&tlng=es.
- Caballero, Magally, & Ml. Cartín, Victor. (2007). *Calidad del aire en dos centros hospitalarios y ocho clínicas veterinarias en Costa Rica*. Revista Costarricense de Salud Pública, 16(30), 17-26. Retrieved January 12, 2020, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292007000100003&lng=en&tlng=es.

Cedres, S. (2011) en el documento *Tendencias en la Arquitectura Hospitalaria* de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, Caracas- Venezuela.

Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública. (2017). *Perú: Población 2017* Recuperado de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf

Cornejo, C. (2017) en el artículo sobre *Iluminación natural y arquitectura de sanación. Consideraciones para mejorar los entornos de curación*, en la Universidad de East, London, Reino Unido.

Chan, D. (2010). *Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social*. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja California; México

Díaz, J. (2009) en su tesis de Maestría *Arquitectura Solar Pasiva* de la Universidad Lusíada de Porto en porto, Portugal.

Fernández et al. (s.f.) en el documento *Optimización de las condiciones de ventilación e iluminación natural en el diseño de salas de internación de edificios para la salud* de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Fuentes Víctor. (1995). *Viento y Arquitectura* en México, Trillas

Giraldo y Herrera (2017) en el artículo *Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial* de la Revista Ingeniería y Desarrollo de Barranquilla, Colombia.

Global tuberculosis report 2017. *Ginebra: World Health Organization; 2017*. Licencia: CC BY-NC-SA3.0 IGO.

Guía de Estudio de LEED AP Diseño y Construcción de Edificios del USGBC. Estados Unidos: *Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos; 2010*.

Inauguran centro de atención para tuberculosis en El Agustino (24 de marzo del 2012). RPP Noticias.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Principales Indicadores Departamentales 2009- 2015* Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1421/libro.pdf

Jeri, A. (2019). *Centro de Tratamiento y Prevención de Tuberculosis* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú.

Lara, P. (2008). *Vivienda Sustentable: Conjunto Habitacional "El Rosario"* (Bachiller).

Universidad San Francisco de Quito.

Lave R., y Rodríguez R., (2015) *Plan de referencia y contra referencia para mejorar la oferta de servicios de salud en la consulta externa de los hospitales II-1 en la provincia de Trujillo: 2014-2016.* Recuperado de:
<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/1152/1091>

Ministerio de Salud del Perú. (2015). *Análisis de la situación epidemiológica de la tuberculosis en el Perú- 2015* Recuperado de
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/tbc/asistbc.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2017). *Informe Mundial de TB- OM2 2017.* Recuperado de: <http://www.who.int/tb/data/en/>

Pérez I, et al. (2005) *Hospital Sustentable.* Disponible en
http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-09-24_10-13-38110683.pdf

Rodriguez y Pattini (2016) en el artículo *Iluminación en unidades de cuidados intensivos neonatales: actualización y recomendaciones de la Revista Archivos argentinos de Pediatrías de Buenos Aires, Argentina.*

Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo. (2011). *SISTEMA NACIONAL DE*

ESTANDARES DE URBANISMO PROPUESTA PRELIMINAR

Susunaga, J. (2014). *Construcción Sustentable, una alternativa para la edificación de viviendas de interés social y prioritario en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá - Colombia.*

Uribe y Arboleda (2015). en su artículo científico *Centros Especializados de San Vicente Fundación, Hospital Verde con certificación LEED*, de la revista Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquía- Universidad CES; Envigado, Colombia.

Yarke, E. y Seoane, M. (2005). *Ventilación natural en edificios*. 1ra ed. Buenos Aires: Eduardo Yarke.

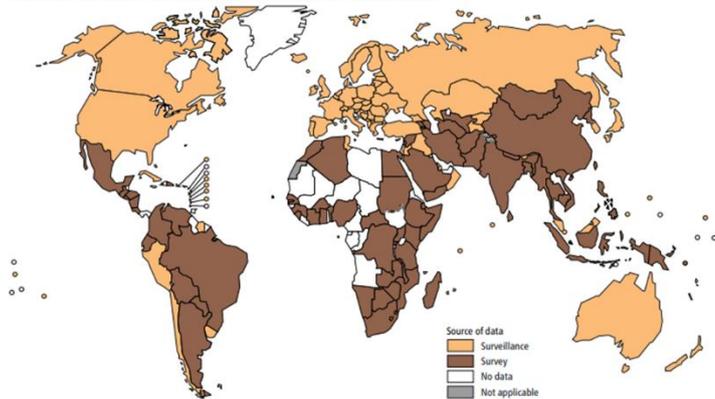
ANEXOS

Anexo 01: Organización Mundial de la Salud (2017). Informe Mundial de TB- OM2 2018

No.	PAÍS	Casos Nuevos TB	%	% Acum.
1	Brasil	87.000	32%	32%
2	Perú	37.000	14%	45%
3	México	28.000	10%	56%
4	Haití	20.000	7%	63%
5	Colombia	16.000	6%	69%
6	Bolivia	12.000	4%	73%
7	Argentina	11.000	4%	77%
8	Estados Unidos	10.000	4%	81%
9	Venezuela	10.000	4%	84%
10	Ecuador	8.200	3%	87%
Resto		34.374	13%	100%
TOTAL		273.574	100%	

Anexo 02: Organización Mundial de la Salud. (2017) Informe mundial sobre la tuberculosis 2017. Recuperado de http://www.who.int/tb/publications/global_report/es/

FIG. 3.18
Data sources available to estimate levels of TB drug resistance*



* Data shown refer to new TB cases only.

Anexo 03: Visita CENEX del Hospital Docente Regional

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.



Anexo n° 04: Visita a diversos centros donde se atienden a pacientes de TB: hospital Belén y algunos centros PCT (Prevención y Control de Tuberculosis) en zonas de Trujillo.



Anexo n° 05: Visita a diversos centros donde se atienden a pacientes de TB: hospital Belén y algunos centros PCT (Prevención y Control de Tuberculosis) en zonas de Trujillo.



Anexo n° 06: Visita a diversos centros donde se atienden a pacientes de TB: hospital Belén y algunos centros PCT (Prevención y Control de Tuberculosis) en zonas de Trujillo.



Anexo n° 07: Visita a vivienda de paciente con Tuberculosis MDR.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.

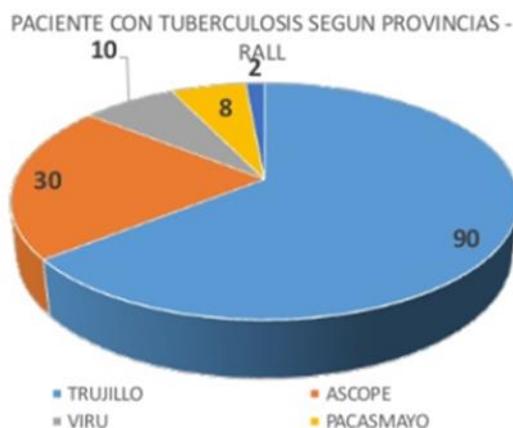


Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.



Anexo 08: DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGÍA DE LA RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD- 2015

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.



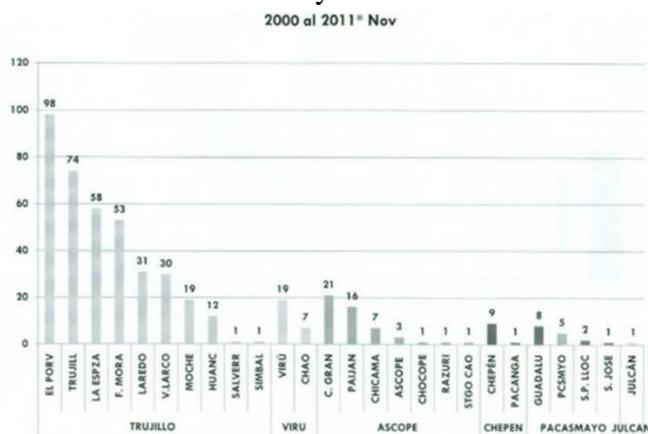
Anexo 09: Cantidad de población en la provincia de Trujillo

Lima, Arequipa, Callao y Trujillo son las provincias más pobladas

Al 2017, la provincia más poblada es Lima con 8 millones 574 mil 974 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1,2%; le siguen Arequipa con 1 millón 80 mil 635 habitantes y una tasa de crecimiento de 2,3%; la Provincia Constitucional del Callao con 994 mil 494 habitantes y una tasa de 1.3% y Trujillo con 970 mil habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1,8%.

Fuente. INEI - Población del Perú totalizó 31 millones 237 mil 385 personas al 2017. (2018)

Anexo 10: Pacientes con mayor número de tuberculosis en Trujillo.

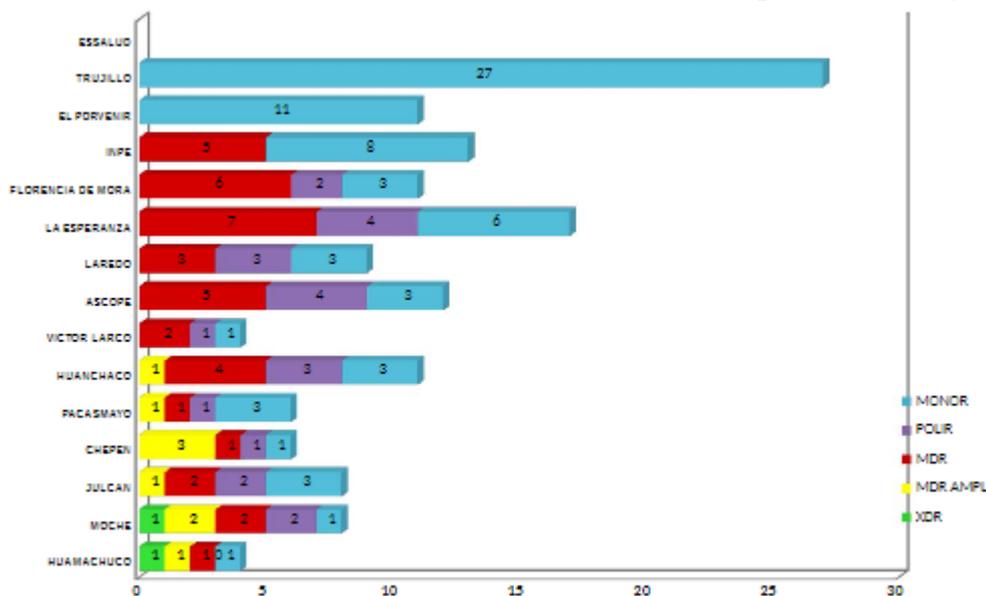


Fuente: LA LIBERTAD GERESA/DECI/ESPCTB

Fuente: La Libertad Geres/DECI/ESPCTB (2013)

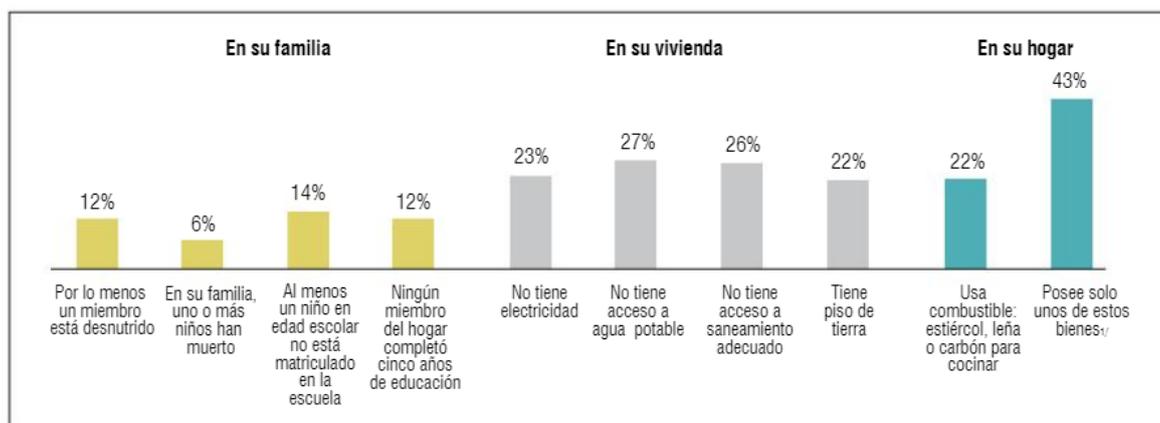
Anexo 11: Casos de TB Resistente en la provincia de Trujillo.

Estrategias de ventilación e iluminación natural pasiva aplicados en el diseño de un Centro de Atención Integral para pacientes de Tuberculosis en la provincia de Trujillo - 2020.



Fuente: GERESA - Situación de la Tuberculosis en la región La Libertad Julio 2016 (2017)

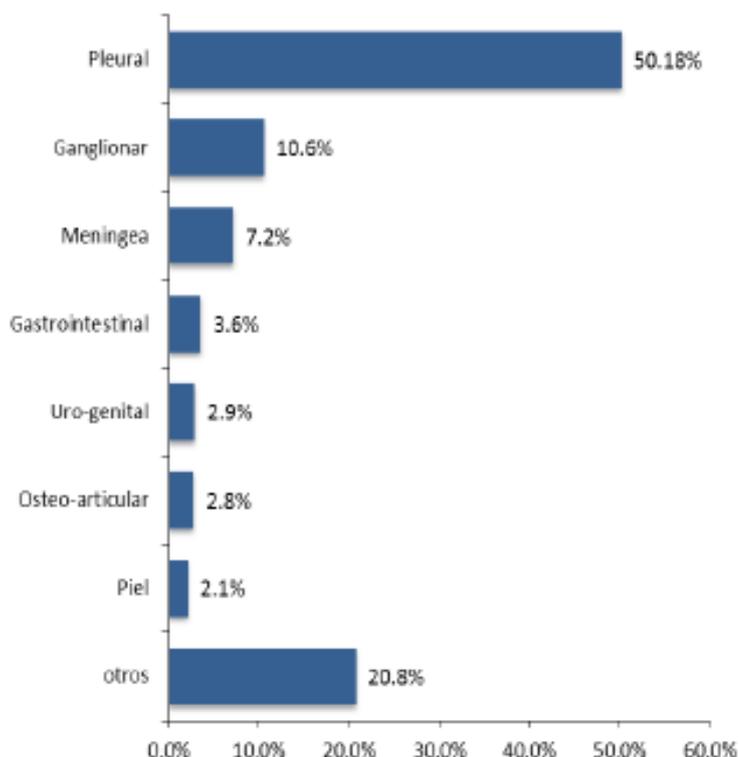
Anexo 12: Indicadores de pobre multidimensional



Fuente: Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010)-MINSA

Anexo 13: Porcentaje de órganos afectados Extrapulmonar y sistémica en pacientes con TB

% de Órganos afectados Extrapulmonar y sistémica



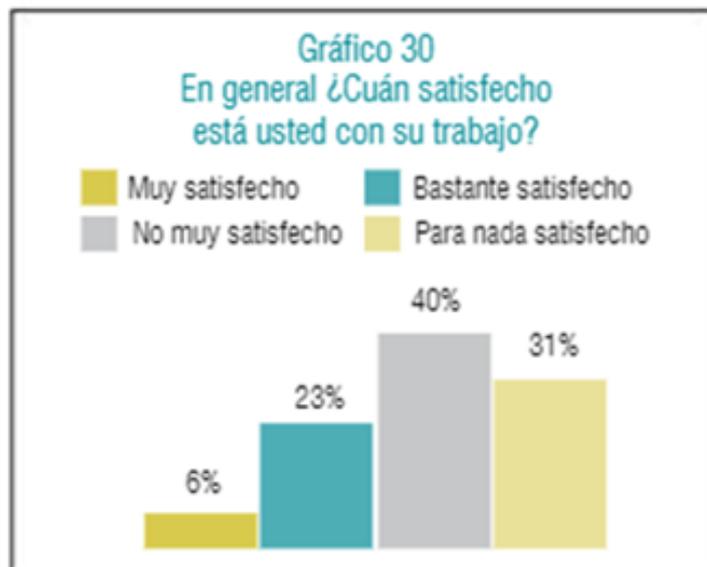
Fuente: Vigilancia epidemiológica de TB-MINSA/DGE

Anexo 14: Porcentajes de PAT satisfechos con sus ingresos.



Fuente: Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010)-MINSA

Anexo 15: Porcentajes de PAT satisfechos con sus empleos.



Fuente: Impacto Socioeconómico de la Tuberculosis en el Perú (2010)-MINSA

Anexo 16: Cuadro de índice de Usos: Provincia de Trujillo 2012- 2021

ACTIVIDADES URABANAS	UBICACIÓN														CIU 2008	
	ZONA RESIDENCIAL			ZONA COMERCIAL				ZONA INDUSTRIAL				ZONA HAB. REC.	PRE URB ANA	VV TAL LER		
	RD B	RD M	RD A	C V	C Z	C M	C E	I 1	I 2	I 3	I 4	Z H R- M	Z H R - R	PU		II-R
SERVICIOS SOCIALES Y RELACIONADOS CON LA SALUD HUMANA																
SERVICIOS SOCIALES CON ALOJAMIENTO																
Refugios temporales y otros servicios sociales con alojamiento		x	x										x	x		

Anexo N° 17: Entrevista: Organización Civil

Nombre: Segundo Chamorro Fecha: 20- 09- 2018

Función: Jefe de la Organización ACIPSAVI.

- ¿Cómo es la situación actual de los pacientes de TBC y su tratamiento en la ciudad de Trujillo?

La ciudad de Trujillo presenta un panorama crítico, pues la enfermedad se mantiene en cifras teniendo aumentos, por otro lado. Trujillo no cuenta con un ningún centro para la atención integral de Tuberculosis. Trujillo cuenta con un CENEX, y se atienden de forma aleatoria en dos establecimientos (salud en general) como son el Hospital Belén y el Hospital Regional. Los pacientes, según se requiere, son trasladados hacia estos centros y son tratados o internados. Para empezar, solo el Regional atiende a la Tuberculosis en todas sus formas, con médicos y algunos espacios. Sin embargo, el Hospital Belén solo trata a pacientes de TB sensible; dejando al otro porcentaje sin atención. Además, esto pone en más riesgo a la gente, pues una persona que tiene TB, mediante la tos, puede contagiar cerca de 12 a 15 personas diariamente. La ciudad de Trujillo carece de servicios de calidad para la atención. En los últimos años, las organizaciones civiles y estatales que trabajan en contra de esta enfermedad, han logrado beneficiar y contribuir para la lucha contra la TB, no obstante, las tasas de pacientes contagiados y pac. que presentan secuelas requieren mayor atención.

2. La ciudad de Trujillo, ¿cuenta con los espacios necesarios para la atención y tratamiento de la TB?

No, la deficiencia que presentan los establecimientos para el tratamiento, diagnóstico y todo lo que conlleva el combatir de esta enfermedad, es notable. Con una simple observación empírica se puede confirmar que los pacientes son atendidos en pasillos de hospitales y en ambientes que no cuenta ventilación e iluminación.

3. ¿Cuál es el porcentaje de enfermos por TB sensible, TBMDR y TBXDR?

Cada año, nuestra organización de la mano de otras entidades y de autoridades de Salud, hemos podido concluir que cada año, el porcentaje de pacientes con Tuberculosis MDR es de 5 %. Asimismo, le corresponde un porcentaje de 3 % para TB- XDR. El resto de pacientes, en mayor cantidad, son paciente de TB sensible. Cabe mencionar que Trujillo es una de las ciudades del Perú con más % de paciente en MDR, demostrando la gravedad de la situación actual.

4. ¿Cuál es la cantidad de casos notificados y casos atendidos de TBC en los últimos años?

En los últimos años la TB, a pesar de que se le está tomando un poco más de interés por parte del estado, va manteniendo cifras y aumentando. En el año 2014, se notificaron 1112 personas contagiada. En el 2015 disminuyó a 1092 casos notificados. En el 2016, la cifra aumentó a 1430 y para el 2017 tenemos 1480 casos notificados.

5. ¿Cómo avizora el tratamiento de la TB en Trujillo en los próximos 30 años?

En los próximos 15 años, como dato cercano, las cifras podrían ascender al doble. Teniendo en cuenta de la vulnerabilidad que la población se pone por cada enfermo sin tratar, el contagio es rápido. La TB es una enfermedad que, si no tiene la atención adecuada, seguirá causando muchas muertes.

Anexo N° 18: Entrevista: Paciente.

Nombre: L.A.C.

Fecha: 23- 09- 2018

Función: Paciente MDR

1. ¿Cómo es la situación actual de los pacientes de TBC y su tratamiento en la ciudad de Trujillo?

Trujillo cuenta con un CENEX, ubicado en el Hospital Regional Docente, el cual trata pacientes

2. La ciudad de Trujillo, ¿cuenta con los espacios necesarios para la atención y tratamiento de la TB?

En los hospitales y postas médicas (atención descentralizada en módulos PCT) se cuenta con una atención especializada, sin embargo, estos deben de ser implementados. Por otro lado, no existe un lugar que atienda de forma integral.

3. ¿Cuál es el porcentaje de enfermos por TB sensible, TBMDR y TBXDR?

Hay más pacientes de TB sensible, luego les siguen los de TB- MDR, afectando a cualquier órgano, pero en su mayoría, a los pulmones. El porcentaje de pacientes con TBXDR es menor a los otros.

4. ¿Qué tipo de efectos físicos y psicológicos trae el tratamiento de TB?

El tratamiento consiste en tomar pastillas diarias, en la mañana y en la tarde, según el avance de la enfermedad, y, además, según características de peso, alimentación y otros; también se indican ampollas diarias. Los efectos físicos son: cansancio, sueño, vómitos, mareos, desmayos, pérdidas de presión,

gastritis, y problemas en la piel. Así mismo, hay efectos psicológicos como:

depresión, ansiedad, frustración, sentimiento de abandono.

5. ¿Qué tipo de ambientes necesita un paciente con TB?

Ambientes con ventilación natural directa, presencia de luz solar, espacios amplios, en contacto con vegetación.

Espacios de descanso, terrazas al sol, ambientes comunes de entretenimiento y para capacitarse.

6. ¿Qué tipo de actividades pueden realizar estos pacientes?

Actividades normales que no pongan en riesgo la salud.

Anexo N° 19: Entrevista: Especialista

Nombre: Yuri

Fecha: 23- 09- 2018

Función: Médico Neumólogo

-
1. ¿Cómo es la situación actual de los pacientes de TBC y su tratamiento en la ciudad de Trujillo?
2. La ciudad de Trujillo, ¿cuenta con los espacios necesarios para la atención y tratamiento de la TB?

Existe en CENEX en el Hospital Regional Docente, el cual es el centro ideal para pacientes con Tuberculosis. Sin embargo, este solo agencia a los afiliados de ESSALUD, donde el porcentaje de pacientes es mínimo comparado a los del SIS. Estos, se atienden de manera ambulatoria en consultas externas de cada centro de salud más cercano y luego son derivados a los módulos PCT para su tratamiento; el cual consiste en el expendio de

medicamento como pastillas y en algunos casos ampollas y vías intravenosas. En estos casos, no se cuenta y el seguimiento que debería tener un paciente de Tuberculosis para concluir satisfactoriamente su tratamiento y pueda reincorporarse a su vida normal.

3. ¿Cuál es el porcentaje de enfermos por TB sensible, TBMDR y TBXDR?

Entre el 3 y 4 % respectivamente. Trujillo es una de las ciudades con más pacientes resistentes a nivel nacional.

4. ¿Cuál es el tipo de Rehabilitación que requiere un PAT?

Un paciente con Tuberculosis, en los casos más leves y extremos, como el resistente, se queda con secuelas en el órgano infectado por la bacteria. En la mayoría de los casos, se afectan los pulmones, donde es recomendable trabajar en terapias que restauren el flujo cardiorrespiratorio mediante fisioterapia respiratoria, y mediante pequeñas actividades guiadas como la natación(método respiratorio) o caminatas.

5. ¿Qué actividades podrían realizar los PAT?

Actividades que no pongan en peligro su salud y no requieran gran actividad física. Esto es importante, pues la mayoría de pacientes tienen condiciones económicas bajas y tienen oficios que podrían ser foco para la enfermedad. Se recomienda manualidades, electricidad, computación, horticultura, barbería.
