

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE
INTERIORES

“ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACIÓN PASIVA
EN EL DISEÑO DE ESPACIOS
ARQUITECTÓNICOS HOSPITALARIOS EN
TACNA 2020”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Arquitectura

Autora:

Andrea del Pilar Rengifo Cruz

Asesor:

Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

Trujillo - Perú

2020

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Realidad problemática	7
1.2 Formulación del problema.....	15
1.3 Objetivo general	15
1.4 Antecedentes teóricos	15
1.4.1 Antecedentes teóricos generales.....	15
1.4.2 Antecedentes teóricos arquitectónicos	19
1.5 Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación.....	23
...3 Dimensiones:.....	23
...4 Criterios arquitectónicos de aplicación.....	24
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	29
2.1 Tipo de investigación.....	29
2.2 Presentación de casos arquitectónicos	31
2.2.1 Hospital Privada de Sousse	32
2.2.2 Hospital Universitario Sant Joan de Reus	33
2.2.3 Hospital Cerdanya	34
2.2.4 Centro de salud mental comunitario en Chosica	36
2.2.5 Hospital de Tarapoto.....	38
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	39
2.4 Matriz de consistencia	41
CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....	42
3.1 Análisis de casos arquitectónico	42

3.2 Lineamientos del diseño	67
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN.....	70
4.1. Conclusiones teóricas	70
4.2. Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional	72
REFERENCIAS	74
ANEXOS	76
Anexo 1:Hospital de México	76
Anexo 2: Hospital Lazarte de Trujillo	76
Anexo 3:Hospital de Tacna	77
Anexo 4 : Hospital Doctor Moises Broggi.....	78
Anexo 5:Hospital Incor	79
Anexo 6: Hospital Essalud III Daniel Acides	80
Anexo 7:Hospital diagonal de España	80
Anexo 8:Hospital Guillermo	81
Anexo 9:Hospital Solidaridad.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico	31
Tabla 2:Ficha de análisis de casos	40
Tabla 3:Matriz de consistencia.....	41
Tabla 4:Ficha análisis de casos N°1	42
Tabla 5:Ficha de análisis de caso N°2.....	47
Tabla 6:Ficha de análisis de caso N° 3.....	53
Tabla 7:Ficha de análisis de Caso N°4.....	57
Tabla 8:Ficha de análisis de casos N° 5	61
Tabla 9: Cuadro comparativo de casos	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Hospital Privada de Sousse -Túnez	32
Figura 2:Hospital Universitario Sant Joan de Reus-España.....	33
Figura 3:Cerdanya Hospital -ESPAÑA	34
Figura 4:Tesis de centro de rehabilitación de salud mental -Lima	36
Figura 5:Hospital II-2 de Tarapoto –Tarapoto	38
Figura 6:Gafico de análisis de variable	45
Figura 7: Graficos de análisis materiales	46
Figura 8:Grafico de análisis de variable Caso 2.....	52
Figura 9:Grafico análisis de variable del caso N°3	56
Figura 10:Grafico de análisis de variable de caso N°4	60
Figura 11:Grafico de análisis de variable caso N°5	64
Figura 12:Problemas de ventilación e hacinamiento	76
Figura 13:Problemas de flujo ventilación e iluminación natural	76
Figura 14:Mal control de iluminación.....	77
Figura 15:Diseño de vanos sin ningún sistema de climatización.....	77
Figura 16: Hospital Hipolite.....	78
Figura 17:Control de iluminación y ventilación	78
Figura 18:Movimiento de vientos respecto al edificio.....	79
Figura 19:Ventilacion falso cielo	79
Figura 20:Orientación de edificación ventilación – aberturas	80
Figura 21: Sistema de control solar.....	80
Figura 22:Clinica diagonal con aberturas direccionadas	81
Figura 23 : Diseño de Edificación.....	81

Imagen 24:Hospital Belen.....	82
Figura 25:Hospital de Tacna Solidaridad.....	82

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

A través de los años existe un mayor crecimiento de hospitales y debido a la necesidad de la población más proyectos hospitalarios, siendo estos espacios importante por lo que debido a eso se generó un estudio, análisis de los espacios hospitalarios, donde se observan deficiencias en cuanto a su infraestructura, espacios con mala calidad de atención en cuanto al confort del ambiente según la necesidad de cada función sin pensar en las dos personas con más flujo alrededor de todo el hospital y estos puedan cumplir el rol con comodidad ,que son los pacientes y trabajadores ,con ambientes que reciba mayor impacto solar , mayor ingreso de vientos ,visuales ,etc. Sin llegar a un abuso de consumo de energía eléctrica como existe en varios hospitales del mundo, que no aprovechan de todos los beneficios climáticos. A tener en cuenta, que en un proyecto hospitalario es de mayor relevancia la climatización desde las zonas de emergencia (atención ambulatoria) hasta zonas de tratamiento y hospitalización, al buscar cumplir con las necesidades y calidad humana mediante la arquitectura por lo que se pretende conocer de qué manera, puede condicionar en el diseño de espacios hospitalarios.

José Berenguer y Carmen Martí (1990) “el aire del interior de un edificio no debe contener contaminantes en concentraciones superiores a aquellas que pueden perjudicar la salud o causar disconfort a sus ocupantes. Estos contaminantes incluyen ... los originados por las actividades interiores, el mobiliario, los materiales de construcción, los recubrimientos de superficies y los tratamientos del aire. Las situaciones de riesgo más frecuentes para sus ocupantes son: la exposición a sustancias tóxicas, radioactivas e irritantes, la inducción de infecciones o alergias, las condiciones termo higrométricas no confortables y los olores”

A nivel global, los problemas mencionados, se ven reflejados en algunos hospitales del mundo puesto que, no le han dado la relevancia que merece a los sistemas de ventilación e iluminación pasiva, por lo que se ha generado un abuso de uso de aparatos eléctricos para una ventilación y en otros casos falta de esta por lo que genera un problema tanto hacia la salud como la comodidad de los usuarios. Además, de no considerar las necesidades de mayor ventilación en zonas de hacinamiento y recepción de iluminación según las actividades asignadas, ambos problemas son causa de un mal provecho de factores climáticos como del diseño funcional de estos, al no considerar un control de rayos solares y el ingreso correcto de iluminación. Como el hospital de Puebla en México donde ha quedado reflejado la falta de iluminación en los consultorios u hospitalarios, mala circulación de los vientos, que genera un cruce de oxígeno contaminante que aumenta el riesgo de enfermedades, alergias con un rápido contagio y el déficit de sus condiciones de higiene del hospital. (Ver anexo 1)

A nivel nacional, los problemas mencionados se ven reflejados con más potencia, puesto que, el sistema de salud es un problema en el Perú por el mal diseño de estos espacios generando caos o hacinamientos en los ambientes de zona de espera, zona de patología, etc., que muchas veces estos ambientes cuentan con unas dimensiones pequeñas y sistemas de ventilación o fuga muy pequeñas o carencia de esta, sin poder generar una ventilación cruzada para evitar el riesgo de contagios, flujos de vientos interrumpidos. De igual manera deficiente el ingreso de iluminación por lo que se debe mantener encendido todo el día energía eléctrica, generando un desaprovechamiento de iluminación e captación solar, por lo que llegaría a generar un problema de salud de las personas enfermas, usuarios de ingreso y también afecta en la recuperación de estas personas, y como menciona CasaSoloArquitecto(2016) en el artículo de Hospitecnia, que el correcto diseño de

ambientes con iluminación puede afectar de manera positiva en la recuperación de los usuarios dependiendo de las exigencias de iluminación en cada ambiente del hospital.

Como se observa de manera imponente en los hospitales del Perú, específicamente “Hospital Lazarte de Trujillo “(Anexo 2) con la falta de iluminación correcta en los consultorios, hospitalización que no tan solo genera déficit en la atención sino en el confort de los usuarios, doctores, de igual manera el mal diseño de los espacios sin ingreso de ventilación directa e inadecuada que genera problemas de salud hasta contagios.

A nivel local, estos problemas son evidenciados por los mismo usuarios y profesionales, puesto que existe un déficit de ambientes con dimensiones que permita una correcta circulación de vientos al interior y la iluminación directa en estos espacios hospitalarios, además de la demanda que se genera en los ambientes comunes donde no permite un flujo sin cruces de trabajadores, hospitalización, usuarios, pacientes. Como el hospital de mayor envergadura es el Hospital Hipolite inaune (Anexo 3) parte donde existe aún espacios de hacinamiento, con una incorrecta ventilación y un mal control de rayos solares con ingreso de iluminación por falta de sistemas que complementen para un adecuado confort.

Las técnicas de climatización pasiva se basan en las funciones de captar, almacenar y distribuir el calor, o bien, actuar de forma contraria, protegiendo, reduciendo o eliminando el mismo. Empleando correctamente los subsistemas pasivos, se puede lograr controlar casi totalmente y de manera satisfactoria, los factores del clima sobre el espacio. Estas técnicas de climatización se basan en los subsistemas bioclimáticos, que son los factores del clima, y en los elementos reguladores, que son aquellos que permiten controlar a los primeros (...) Utilizan un adosado o invernadero como espacio intermedio entre el exterior y el interior. Creando espacios tapón. La energía acumulada en este espacio intermedio se hace pasar al interior a través de un cerramiento móvil. (Hidalgo ,2016)

A nivel global, se evidencia algunos hospitales que consideran los factores climáticos según necesidades desde el momento de diseño. Alberto (2015) refiere que, la tendencia es crear espacios sostenibles en el diseño de hospitales que aportan calidad de vida con la optimización de los recursos. Puesto que ,las personas prefieren trabajar en espacios iluminados con luz natural con vistas al exterior para mantenerse en contacto con el entorno de esta manera permite que se desarrollen de mejor manera y pensar también en su comodidad de ellos que son los principales en permanecer más tiempo en la infraestructura; como se pudo observar en el análisis empírico de los hospitales modernos que tratan de aprovechar cada vez más con todos los recursos naturales de manera directa y de forma favorable para cada ambiente según las necesidades de los pacientes ,doctores e trabajadores , para generar espacios climatizados que favorecen de esta manera el confort humano, que a su vez disminuye el impacto ambiental y reduce costos e usos de elementos electro energéticos con el fin de satisfacer de manera equilibrada las necesidades del paciente, con espacios de captación solar y ventilaciones cruzadas .Como en España, el Hospital Doctor Moisés Broggi (Ver anexo 4) se optó desde su planteamiento por la orientación del proyecto de manera que capte tanto iluminación como ventilación, considerando criterios como aberturas al sur y creación de patios interiores, entre otros que complementan la variable para su efecto.

A nivel nacional, la gran mayoría de hospitales no utiliza estrategias de climatización que ha generado un problema en parte por el exceso de uso de energía eléctrica y otra parte por no cumplir con las necesidades y brindar un confort a los usuarios de estos. Existe algunos hospitales que utilizan principios muy básicos acerca de esta variable como son la protección de captación y pozos de luz pero que aún no llegan a ser un hospital con estrategias de climatización puesto que, de igual manera da un gran uso de energía

eléctrica, sin tener como idea principal los conceptos de los factores climáticos, como se observa en el Hospital de INCOR (ver anexo 5).

A nivel local, en la ciudad de Tacna, a pesar de la escasez de espacios hospitalarios, y deficiencias encontrados en los análisis de salud según la Contraloría el hospital existente III Daniel Alcides (Ver anexo 6) implementa unos criterios de climatización en su diseño de manera que la edificación se integre con el exterior ,por los vanos amplios pero controlados y áreas verdes, por la captación solar a través de aleros y la orientación de la edificación, siendo esta compacta y en forma de L generando ventilación y masa térmica. De tal manera que en este nuevo diseño se pueda mejorar el servicio hacia los usuarios y trabajadores con ambientes mejor diseñados y el uso de los principales criterios como lo refiere Hidalgo para que de esta manera conseguir una climatización pasiva, en beneficio de todos, al ser estos de los más importantes en el diseño de espacios hospitalarios que tiene relación directa con la salud.

Las edificaciones se adapten al clima de un lugar, echando mano del inmueble mismo y los elementos constructivos que lo integran, como sus muros, cubiertas, vanos, y aleros, que finalmente servirán para lograr un consumo mínimo de energía. Así, considerando todos los elementos anteriores como un conjunto integral, se consigue que la forma, materia y energía del sitio convivan de forma armoniosa, produciendo una arquitectura propia para cada región. Mediante el confort térmico, se contribuye al buen estado de salud físico y mental de quienes habitan el inmueble (...) que, mediante sistemas pasivos como las torres de viento, claraboyas operables, chimeneas solares, ventilación solar inducida, muros trombe, (...) además del material vidrio como captador de calor directo e indirecto (Gaytán Ortiz, 2009, p. 204)

A nivel global, se ha ido considerando en los últimos hospitales aplicar las estrategias de climatización pasiva y así lograr una adecuada ventilación e iluminación considerando los criterios de humanización y funcionalidad de estos. Según Alberto (2018), afirma que, las condiciones fuera del hospital son completamente variables ya que dependen del tiempo meteorológico con diferentes niveles de luz y temperatura exterior, época del año y el ángulo de incidencia del sol. Por ese motivo una de las estrategias que plantea Alberto es la fachada dinámica que se ha observado de manera parcial en el Hospital diagonal de Barcelona (Ver anexo 7), que demuestra cómo se relaciona la edificación con el exterior mediante de sensores y controles que da una solución inmediata de tal manera mejora el confort visual y térmico de los usuarios, de esta forma también se mejora notablemente el ahorro energético del edificio. Por lo que se ha llegado a observar un análisis en todos los últimos diseños de espacios hospitalarios que se están adaptando a estas estrategias que generan beneficios tanto para el usuario como para los trabajadores, y disminuir el gasto de los sistemas eléctricos de tal manera que ,reduce el impacto ambiental ,aprovecha los factores climáticos de manera directa e indirecta según los sistemas al pensar en una arquitectura hospitalaria con normativas que se consideran de gran importancia como se involucra la arquitectura en la salud del usuario ,al tratar de trabajar de manera complementaria para un funcionamiento adecuado.

A nivel nacional, estrategias sacan a resaltar un escenario de problemas que llegan afectar a los usuarios de una manera desagradable en su salud y atención ,por lo que se obtiene espacios con falta de ventilación e iluminación y con uso de control de rayos solares básica ,sin dar una solución total ,por lo que se debe considerar y pensar el beneficio y necesidades de cada ambiente ,respecto a su dimensiones ,de tal manera evitar los olores ,el contacto directo con personas enfermas ,el hacinamiento y así mejorar hasta la calidad de atención

como lo expresa María Cecilia (2012), sobre los servicios de hospitalización, estación de enfermeras, tratamiento, curación deben estar ubicados de tal manera que exista una buena iluminación y ventilación naturales, evitando malos olores, buena higiene y control de ruidos. Como se puede comparar el diseño adecuado del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen con el Hospital Regional, donde se evidencia en el primero un buen control de rayos e iluminación con aplicación de vanos, aleros y el material permitiendo a su vez la circulación de los vientos de manera por patios, además de la composición volumétrica y orientación que permite el ingreso de vientos directo, de forma parcial y en el segundo un déficit de iluminación, mal dimensiones y mal orientación con aberturas de vanos en este, creando así un déficit que afecta tanto en el trabajo de las personas de este, el tratamiento de los pacientes y la atención hacia el público ambulatorio y crea un riesgo de contagio o convivencia de manera directa de personas con problemas, infecciones etc. graves y ambulatorio. (Ver anexo 8)

En Tacna, el escenario no cambia y es evidenciado por los análisis e observación empírica de los espacios hospitalarios que a su vez se complementa con la problemática de la carencia de establecimientos de salud. Además, por la falta de importancia y desconocimiento de cómo llega a influir de gran magnitud de manera positiva para los usuarios, y para el diseño, estos criterios no son aplicados en el diseño de esta tipología de infraestructura, por lo que mayormente se ha solucionado con elementos eléctricos o tan solo se ha encontrado un déficit de ventilación cruzada, además de sus pequeñas dimensiones en vanos e aberturas y mal orientación del diseño de los hospitales por lo que impide que mediante esto capte iluminación y ventilación directa y observando la realidad empírica en los establecimiento de salud de Tacna, solidaridad también la falta de estudio del entorno que se deben considerar en el diseño de estos espacios, pues impide aplicar los

criterios de aleros ,muros trombe , claraboyas y materiales traslucidos que trabajan como captadores e invernadero de climatización.(Ver anexo 9)

La realidad observada ha dejado en evidencia que, los espacios hospitalarios no están adecuadamente diseñados con estrategias de climatización o dando la relevancia de la influencia de los factores climáticos (rayos solares, ventilación, iluminación) en estos tipos de infraestructura y sin considerar las necesidades de las personas que utilizan estos espacios de manera permanente o ambulatoria. Por tales motivos, es necesario la aplicación de estrategias de climatización pasiva, desde el punto de diseño tanto exterior e interior de los espacios hospitalarios, puesto que, al no considerar estos criterios según las condiciones climáticas en Tacna, no se obtendría ambientes adecuados para la atención como el adecuado flujos de ventilación evitando malos olores ,fatiga e expansión de alergias ,de igual manera la iluminación y el ingreso controlado de los rayos solares a los ambientes necesarios ,y la influencia de manera positiva en la recuperación de los pacientes. Al no considerar los criterios en espacios hospitalarios que atiende una población vulnerable como efecto de una mala calidad de aire e iluminación, sería perjudicial para la salud de pacientes, la disminución de efectividad de trabajo e la atención.

Por ende, se concluye que es necesaria la implementación de las estrategias de climatización pasiva en espacios hospitalarios, de la manera que se aproveche las condiciones ambientales y genere beneficios en la productividad de los trabajadores, recuperación de los pacientes y atención de los usuarios en estos establecimientos, además de la disminución de costos en equipos mecánicos. Puesto que, es de manera importante el conocimiento de los beneficios que puede generar y la manera de influencia que tiene los factores climáticos en el diseño de los ambientes donde se realizan los tratamientos e atención de la población vulnerable de los hospitales.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera las estrategias de climatización pasiva condicionan el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna 2020?

1.3 Objetivo general

Determinar de qué manera las estrategias de climatización pasiva condicionan el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna 2020.

1.4 Antecedentes teóricos

1.4.1 Antecedentes teóricos generales

1. Mérida, A. (2006). Aproximación a la historia de la arquitectura hospitalaria. *Cuaderno del arte e iconografía*, (29),5-246.

En este libro relaciona al hospital como un centro sanitario que busca devolver la salud ,además explica que a la arquitectura hospitalaria ha sido determinada durante su evolución por el concepto de asistencia, el cual estuvo presidido por la relación existente entre la enfermedad-pobreza, siendo relacionado directamente con los términos hospital y hospicio durante muchos años el hospital brindó no solo asistencia y hospedaje, si no que trato de resolver la problemática de la pobreza durante muchos siglos. A la vez se ha convertido en un equipamiento de relevancia en la sociedad, siendo este quien se encarga de reflejar los problemas de salubridad de cada comunidad, la calidad de cada uno de ellos es directamente proporcional al grado de satisfacción de las necesidades. Este tipo de arquitectura estuvo regida por la necesidad, la economía y figuras clásicas. Las monumentalidades de muchos de ellos quedaron solo en planos, debido a que en la realidad constructiva se toman en cuenta otros planteamientos y de esta manera se dice que el hospital es el único centro de carácter urbano, que puede transformarse en un atributo de la ciudad.

Este libro servirá de ayuda para conocer diferentes conceptos, un poco de cómo ha ido evolucionado acerca de la arquitectura hospitalaria y la importancia que involucra considerar las necesidades del paciente en un establecimiento de salud, sin sentir que es un hospital, considerando todos los aspectos de visuales, colores.

2. Cedres, S. (2011). Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. *Revista de la facultad de medicina*. En este artículo relaciona el confort humano con la infraestructura específicamente en las de salud, trata de que los diseños sean más humanos pensados en la salud mental física de los usuarios, así también la percepción del ambiente y sus efectos terapéuticos en los pacientes. Señalan algunos criterios de diseño, como son seguridad y privacidad, que quiere promover la seguridad del paciente, se presenta la calidad de la edificación como una respuesta a los requerimientos de los usuarios con el aprovechamiento de los factores climáticos, es decir expresa en el artículo un hospital que brinde todo menos la sensación de un hospital. Dado la importancia a los ambientes puesto que, cada usuario que ingresa al hospital interactúa con los espacios, la organización que generará que esta tenga los requerimientos de calidad para atender, esperar u hospitalizar.

Este artículo servirá de ayuda para conocer los criterios básicos para un diseño arquitectónico de calidad considerando: control de iluminación, ventilación, vistas al exterior y la privacidad del usuario, con la interacción de los cinco sentidos para sanar con el objetivo de ambientes de hospital más humano. Además de creación de ambientes curativos, el uso de criterios para generar una construcción sostenible para ofrecer un servicio de salud humanizado con una estructura física y dotación de la misma.

3. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. En este manual explica y da algunas herramientas para la aplicación, la climatización pasiva es para generar un mejor confort térmico en el diseño del proyecto, reduciendo así el

impacto ambiental, adaptándose a las condiciones climáticas locales, señalando que esto es un arte de como poder dirigir los flujos tanto de calor como frío. Al tener en cuenta distintos aspectos como son: ganancias solares, intercambio de calor con el exterior, control de humedad. además de distintos métodos tradicionales, materiales y soluciones constructivos para desarrollar una climatización pasiva en el proyecto.

En este manual servirá de ayuda para poder definir los criterios y dimensiones al tomar en cuenta las soluciones que se plantean en este manual, además de conocer cómo brindar una climatización pasiva aprovechando los beneficios del clima propio del lugar, con distintos sistemas de captación, ventilación. Además de dar soluciones o propuestas de captación, aislamiento, ventilación u evaporación referente a la dirección del sol en verano, invierno, capacidad térmica e ganancias de ventilación con aberturas grandes hacia qué dirección igual que aberturas más pequeñas.

4. Olgyay, V. (2015). *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Este libro explora las relaciones entre edificios y medio natural que lo envuelve, entre arquitectura y lugar ,también entre forma y clima, Desarrollado en tres partes: clima y su relación con el ser humano; la interpretación de las acciones del clima en clave arquitectónica y a su aplicación en la arquitectura y el urbanismo, el libro desarrolla una completa teoría del diseño arquitectónico autoconsciente, apoyada sólidamente en lógicas justificaciones teóricas, utilizando métodos y conocimientos propios de otras disciplinas como la biología, meteorología o ingeniería. Una combinación de la arquitectura y soluciones antigua con modernas.

En este manual servirá de ayuda para conocer todos los procesos de sistema de ventilación desde el efecto del cambio volumétrico en forma de L ,U ,rectángulos posicionados en diagonales , detalles, sistemas constructivos, materiales y es básico para el

conocimiento de los conceptos de cómo actúa cada tipo de climatización. Y de qué manera se pueden aplicar las distintas soluciones conociendo el clima, ventilación etc.

5. Gaytán, I. (2019). Diseño bioclimático en la Arquitectura de hoy, *Artificio*, 14-23.

El presente artículo evidencia, la responsabilidad que comparte la construcción en el daño ejercido sobre el medio ambiente, principalmente en el ámbito urbano. De esta manera, propone como alternativa ante este desafío, recuperar una de las principales características de la arquitectura: la adaptación al entorno, su clima y tener el conocimiento de donde se estará ubicando el proyecto y no generar gastos innecesarios de energía. Al tener en cuenta distintas estrategias de climatizaciones y al menos principales bases de diseño bioclimático. Las cuales son mencionadas: estudio científico y estructurado de los factores climáticos, sistemas de climatización pasiva, eco tecnologías, el comportamiento de los materiales influyen también de tal forma ,que se pueda dar una vuelta a la construcción al aprovechar beneficios climáticos y criterios que se deben tomar en cuenta para una arquitectura pensada y sostenible como económica para la construcción ,concluye con esto la importancia del estudio de estas estrategias para el mejor diseño confort pensando en el ambiente como en el usuario.

En esta revista servirá de ayuda para conocer el proceso y criterios que se deben tomar para lograr un proyecto con climatización, además de indicar varios dimensionamientos en tomar en cuenta, para generar un balance entre usuario, medio ambiente y finalmente complementados en la arquitectura, con aprovechamiento total de clima, del entorno.

6. Fuentes, V. (2019) Metodología de diseño. *Artificio*.8-21.En este artículo explica cómo las estrategias de climatización, diseño bioclimático sigue avanzando y adaptándose, dando soluciones para poder generar ambientes de confort, sin necesidades

del uso tecnológico externo, considerando importante el análisis del medio ambiente, del usuario y estos dos relacionándose en la arquitectura, de tal manera que consiga complementarse para generar un buen proyecto bioclimático con control acústico, sistemas pasivos y activo, control de iluminación. Al tener como objetivo en este artículo que a medida que sea comprendido el problema a resolver se podrá dar una solución con ayuda de los beneficios e análisis climáticos.

En este artículo servirá de ayuda para conocer criterios que se deben tomar antes de diseñar en un lugar, como es el análisis de sitio entorno, clima, infraestructura, medio socio cultural, de tal manera que luego de conocer todos los beneficios del lugar donde se realizará el diseño, se pueda dar soluciones bioclimáticas, arquitectónicas que ayuden al diseño y confort de este sin dejar de lado la necesidad del usuario.

1.4.2 Antecedentes teóricos arquitectónicos

1. Reinberg, M. (2010). Centro de Tratamiento Integral para el Sobrepeso y la Obesidad (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito.

En esta tesis está enfocada en el diseño de espacios para la recuperación física y psicológica de personas que padecen dichos problemas de salud, brindando espacios funcionales especialmente para las necesidades que presentan como con: espacios deportivos de actividades físicas, así también como talleres de psicología, yoga, y son adaptados a las dimensiones corporales distintas a los estándares, considerados en el diseño jerarquías que mantienen la estética, los colores que generan no estar en un centro de salud, convirtiéndose en un centro de salud, con hospedaje y centro de recreación, que complementan al tratamiento. Donde proporciona instalaciones con el espacio suficiente y apropiado para terapias, equipos y personal capacitado para los tratamientos que se lleven a

cabo, habiendo áreas de terapia y esparcimiento, individuales y grupales, así como salones para orientación y educación nutricional referente al tema del sobrepeso y la obesidad.

Esta tesis servirá para conocer las dimensiones de cada espacio que se deben tomar en cuenta puesto que existen tipos de obesidad con alta masa por lo tanto una puerta no es mínima de 0.90, además de considerar la teoría del color, de la forma y la climatización referente a los sistemas de ventilación natural que influyen en la organización, diseño volumétrico y confort del usuario.

2. Urizar, I. & Santos, D. (2014). Clínica especializada en desórdenes alimenticios Arquitectura, paisajismo y ciudad. (Tesis de pregrado) Universidad San Francisco de Quito. En esta tesis explica que por la carencia de una clínica especializada en desórdenes alimenticios que cuente con las demandas de tratamiento, es que se plantea un diseño de esta, basándose en conectar la arquitectura con el paisaje y la ciudad con el fin de brindar bienestar en una escala humana: el paciente y en escala urbana la ciudad. utilizando la arquitectura terapéutica. Generando jardines para el tratamiento de personas, los materiales a utilizar, además de la organización entres zona específica que se relacionen con el exterior, además del análisis de casos centrado en visuales de cómo influye la salud y la naturaleza.

Esta tesis servirá para tomar en cuenta en el diseño la relación con el exterior paisajístico, la privacidad del usuario, como el criterio de uso de muros verdes, patios internos para la ventilación, visual ,de esta manera que aproveche tanto por sus beneficios de ingreso de vientos e iluminación al hospital como para la sensación de un espacio semi abierto de los pacientes ,visitantes y médicos además de convertirse en un proyecto bioclimático y jardines terapéuticos de tal manera se relacione para la ayuda del usuario, además de cómo influye el proyecto a realizar en escala humana y urbana.

3. Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. En esta tesis, define en primer lugar, explicando dos puntos importantes de esta investigación que son; el reducir las necesidades energéticas, por medio de métodos pasivos, y el otro es optimizar el consumo energético, considerando métodos activos tomando en cuenta la escogencia de materiales y el uso de energías renovables. Tiene como objetivo explotar la arquitectura bioclimática buscando obtener una mayor eficiencia energética en el diseño de establecimiento de salud, mejorar la calidad de vida, antes que todo realiza una investigación de conceptos y criterios de una arquitectura bioclimática, donde considera diferentes estrategias de diseño, como la orientación, volumétrica, la localización de acristalamientos ,con aislamiento y masa térmica, de esta manera concluye con un proyecto considerando los sistema de climatización ,soluciones respectivas con el clima.

Esta tesis servirá para conocer los conceptos y estrategias de un diseño bioclimático, de esta manera poder definir los dimensionamientos específicos que se usaran como climatización, ventilación y, refrigeración, aislamientos, materiales y orientación con distintos sistemas. Además de que servirá para involucrar como se puede generar un confort, climatización y sistema de evaporación en los espacios hospitalarios según su necesidad, con tal solo, un análisis del entorno, asoleamiento, viento como principales para la correcta orientación de norte a sur, este oeste.

4. Solano, R. (2011). Estrategias de climatización pasiva aplicadas al hospital Dr. Max Terán Valls, ubicado en quepos de Aguirre en la zona de vida bosque húmedo tropical (Tesis de pregrado). Las condiciones de diseño de la mayoría de los centros de salud costarricenses, no cuentan con el elemento pasivo de la climatización. Al existir problemas

de confort térmico, encontrar las soluciones con las estrategias de climatización pasiva y no con aparatos electrónicos, priorizando la protección al ambiente y el uso eficiente de los recursos. En esta tesis propone las estrategias de climatización pasiva más adecuadas, eficientes energéticamente. Con el objetivo de dar la solución de mejorar los microclimas de los ambientes del edificio y las condiciones de confort de los usuarios; cumpliendo con los requerimientos médicos ambientales y brindando salud física y mental para una mejor calidad de vida de los usuarios y el personal del Hospital.

Esta tesis servirá para definir criterios de dimensionamiento de estudio que es la climatización pasiva por lo que se relaciona con la variable de estudio y de cómo se aplica relacionado en el establecimiento de salud sin necesidad de usar una climatización activa, mediante patio interiores con sistemas de ventilación cruzada, aberturas amplias hacia la fachada oeste, con el fin de generar microclimas en sus interiores de manera adecuada aprovechando de captar vientos e iluminación con los sistemas de captación y sistemas de protección de los rayos solares.

5. Calderín, M. (2016) Estrategias para el diseño bioclimático de edificios nZEB en climas desérticos cálidos aplicando el modelo de confort adaptativo (Tesis pregrado). Universidad de las Palmas de Gran Canaria. En esta tesis pretende analizar todas aquellas estrategias bioclimáticas que permitan generar un confort térmico en el edificio que están situados en la isla canarias, puesto que, es un clima cálido desértico, por lo que aplico estrategias de ventilación y además aprovechó para con el calor reducir el gasto de energía. Por lo que el proyecto se ubica en un clima desértico cálido de sus costas, y logra evidenciar una solución con distintos sistemas de ventilación con estrategia bioclimática.

Esta tesis servirá para considerar los criterios que se utilizan en esta tesis referente a los sistemas de ventilación, como generar ventilación cruzada en los edificios, las soluciones

en un clima desértico puesto que se debe considerar la radiación solar y aprovechar con un sistema y orientación el ingreso de los vientos y cómo funcionan estos en el proyecto.

1.5 Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación

...3 Dimensiones:

Orientación Volumétrica. Fuentes, V. (2019) Metodología de diseño. *Artificio*.8-21.

Conjunto de estrategias para el aprovechamiento de los diferentes impactos climáticos direccionales, esencialmente sol y vientos, además de la iluminación, fachadas con mayor captación solar y de vientos, las vistas.

Sistemas de captación solar pasiva. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.

Conjunto de estrategias para la captación solares de forma directa o indirecta, en base de sistemas constructivos, tipos de cerramiento, materiales orientado a las fachadas con mayor incidencia solar.

Sistemas de ventilación y sus efectos de evaporación. Solano, R. (2011). Estrategias de climatización pasiva aplicadas al hospital Dr. Max Terán Valls, ubicado en quepos de Aguirre en la zona de vida bosque húmedo tropical (Tesis de pregrado) Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.

Conjunto de estrategias para sistemas de ventilación, mediante el diseño de patios, criterios ventilación cruzada, sistemas de ventilación que se usaran a conjunto de la captación solar para no generar un sobrecalentamiento etc. Además del efecto de evaporación y enfriamiento del cuerpo.

Comportamiento de materiales. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. Gaytán, I. (2019). Diseño bioclimático en la Arquitectura de hoy, *Artificio*, 14-23.

Conjunto de estrategias sobre el comportamiento de los materiales, y el uso de materiales renovables de la zona sin generar mayor impacto al medioambiente que finalmente complementaran para promover una climatización a los espacios hospitalarios.

...4 Criterios arquitectónicos de aplicación

Dimensión de orientación volumétrica

1. Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compactos orientados al este. Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. El planteamiento de los volúmenes orientados hacia el este y de forma horizontal como propósito de lograr una buena ventilación, permitiendo el ingreso del viento en cada ambiente de forma adecuada, además de la orientación que se dará cada volumen dependiendo de los rayos solares e vientos según el clima donde será ubicado.

2. Uso de volúmenes alargados, forma de L, U ubicados en el eje de este-oeste. Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. El planteamiento es una solución para poder recibir ventilación en toda la edificación, al utilizar la forma de U o L volumétricamente permite la mejor captación de vientos en el interior y exterior, además de una organización limpia de esta manera, se puede obtener espacios semi abiertos, y una organización según servicios a dar.

3. Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto a necesidades orientados al norte. Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en

eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. El planteamiento es una solución para poder recibir iluminación y calor en ambientes deseados garantizando un correcto confort, específicamente en las zonas de espera y circulación de los usuarios, permitiendo una adecuada ventilación permitiendo la circulación de los vientos calientes y vientos fríos.

Dimensión de sistemas de captación solar pasiva

1. Uso muros trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. El planteamiento de la solución es respecto a la captación solar dentro de la infraestructura, además del uso del sistema para poder generar en los muros
2. Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. El planteamiento actúa como invernadero generando espacio de calor, pero sin sobrecalentamiento puesto que esto es preferible usarlo en ambientes amplios así al aumenta la captación solar, crea un equilibrio en el interior.
3. Uso de solera de grava. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. El planteamiento actúa la grava aislada como depósito acumulador en las losas de algunos ambientes, puede hacer circular aire caliente por su interior.
4. Aplicación de doble techo tipo sándwich o falso techo. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. El planteamiento de envolvente que protege de vientos, permitiendo el ingreso moderado de estos y trabaja como captador solar de manera que genera un confort, este envolvente trabaja

de la mano con los vientos y la radiación solar que permite una climatización en varios ambientes, y uso de materiales traslúcidos de tal manera que aumenta el efecto de estos.

Dimensión de ventilación y sus efectos de evaporación

1. Aplicación volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores. Müller, E (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. El planteamiento de volúmenes perforados es respecto a tener patios interiores y use el sistema de ventilación cruzada que será una base principal para la captación de ventilación y generará a su vez vistas interiores para los espacios de hospitalización, estar y tratamiento que son espacios más vulnerables.

2. Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur horizontales y verticales de forma rítmica. Solano, R. (2011). Estrategias de climatización pasiva aplicadas al hospital Dr. Max Terán Valls, ubicado en quepos de Aguirre en la zona de vida bosque húmedo tropical (Tesis de pregrado). Este planteamiento minimiza ganancia solar y favorece la ventilación natural generando que el proyectista luego del estudio del clima, vientos e impacto solar, permite que las fachadas donde incide más el sol, según que ambientes necesitan el uso de aberturas de gran dimensión o menor dimensión de forma horizontal o vertical, de esta manera genera ganancia solar y control de iluminación que ingrese.

3. Uso de volumen irregular vertical con piel o parasoles en exterior de materiales prefabricados. Gaytán, I. (2019). Diseño bioclimático en la Arquitectura de hoy, *Artificio*, 14-23. Este planteamiento genera que se lleve a cabo la ventilación tipo chimenea dentro del hospital, además de proteger y controlar el impacto solar e iluminación en las zonas u fachadas de mayor incidencia de los rayos solares.

Dimensión de comportamiento de materiales

1. Uso de materiales renovables como la madera, el concreto y acero Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. El planteamiento como estrategia del uso de materiales de la zona y de esta manera reducir el impacto ambiental, trabajan también como captadores solares, además de que no genera un alto costo.

2. Aplicación de muro de espejos de cristal en la fachada. Rendón, A. (2009) Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar. El planteamiento como solución de material que ayuda al aislamiento., permitiendo ingreso de iluminación, vistas desde el interior, pero protegiendo la privacidad del usuario.

Lista final de criterios arquitectónicos de aplicación

CRITERIOS 3D:

1. Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación.
2. Uso de volúmenes alargados, forma de L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.
3. Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando el clima de Tacna fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación.

4. Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada dentro del hospital
5. Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera
6. Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica abajo y arriba generando la entrada de vientos de forma controlada
7. Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea

MATERIALES:

1. Uso de materiales captadores como la madera generando un aislamiento de calor.
2. Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior
3. Aplicación de muro de espejos de cristal en la fachada como solución para aislamiento

DETALLES:

1. Aplicación de doble techo o falso techo para el mejor control de ingreso de vientos, con captación solar de tal manera genere un ambiente adecuado para las zonas de espera, hospitalización.
2. Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Señale el 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.

La presente investigación se divide en tres fases:

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de documentos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

Precisar el tema de estudio y la variable.

Identificar los criterios arquitectónicos de aplicación.

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

Materiales: muestra de artículos (10 investigaciones primarias entre artículos y tesis)

Procedimiento: identificación de los criterios arquitectónicos de aplicación más frecuentes que caracterizan la variable.

Segunda fase, análisis de casos

Método: Análisis de los criterios arquitectónicos de aplicación en planos e imágenes.

Propósito:

Identificar los criterios arquitectónicos de aplicación en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 5 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

Identificación los criterios arquitectónicos de aplicación en hechos arquitectónicos.

Elaboración de cuadro de resumen de validación de los criterios arquitectónicos de aplicación

Tercera fase, resultados

Método: Describir de manera cualitativa y gráfica los resultados obtenidos en el análisis de casos.

Propósito: Determinar los lineamientos teóricos de diseño arquitectónico

2.2 Presentación de casos arquitectónicos

Casos Internacionales:

- Hospital Privada de Sousse
- Hospital Universitario Sant Joan de Reus
- Cerdanya Hospital

Casos Nacionales:

- Centro de salud mental comunitario de Chosica-Lima
- Hospital de Tarapoto

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

CASOS	NOMBRE DEL PROYECTO	ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACIÓN PASIVA	ARQUITECTURA HOSPITALARIA
1	Hospital Privada de Sousse	X	X
2	Hospital Universitario Sant Joan de Reus	X	X
3	Cerdanya Hospital	X	X
4	Centro de salud mental comunitario de Chosica	X	X
5	Hospital de Tarapoto	X	X

FUENTES: Elaboración propia

2.2.1 Hospital Privada de Sousse



Figura 1: Hospital Privada de Sousse -Túnez

Fuente: <http://casasolo.es/>

Reseña de proyecto:

Este proyecto ubicado en Túnez se concluyó en el año 2010 en un terreno de 29 764 m² fue diseñado por los arquitectos Francesc Pernas, Bernat Gato y Roger Pernas del estudio CASA solo arquitectos, se compone por dos edificios euclidiano compactos, uno principal que albergara el hospital y un edificio anexo a este para servicio ambulatorio y consultas externas que son separados por un patio central. Los dos volúmenes compactos de forma rectangular, que se unen mediante un hall de dirección vertical.

Este caso se relación con la variable, respetando criterios de creación de patios como sistema de ventilación cruzada, criterio de volúmenes compactos ,regulares y alargados ,además de los criterios de aberturas horizontales y verticales ,con el uso de triple altura como captador solar al usar los conceptos básicos de emplazamiento para mayor accesibilidad, conceptos de captación de vientos y calor con aislamientos térmicos, en la zona del hall se ubica una vidriería espectacular, destacando el conjunto, priorizando la

iluminación natural, una triple altura cubiertas. Además de fachadas con elementos físicos, voladizos, etc. dependiendo de la demanda de climatización de cada espacio del hospital y el uso de materiales que generan captación solar.

2.2.2 Hospital Universitario Sant Joan de Reus



Figura 2: Hospital Universitario Sant Joan de Reus-España

Fuente: <https://www.archdaily.pe>

Reseña de proyecto:

Este proyecto está ubicado en España se concluyó en el año 2014 en un terreno de 86 013m², diseñado por los arquitectos Consuelo Koch, María C., Nicolás B. y André Mota, está diseñado por dos volúmenes rectangulares horizontales con dos sótanos y flotan seis volúmenes de internación de dos plantas, con una nave que atraviesa todos estos volúmenes con patios interiores. Cuenta con parasoles en la fachada del volumen rectangular y uso de mamparas y paredes de vidrio.

Está diseñado de tal manera que genera una climatización con el criterio principal del uso de volumen vertical vidriado de triple altura y un techo inclinado aplicado como captador solar y fuente principal de climatizador de todo el edificio. Además de uso de

criterios 1,4.7. en las zonas de consulta externa como de hospitalización que se encuentran en voladizos, están pensadas para una organización funcional donde el eje de circulación público del hospital orientado hacia una gran avenida y existe espacio de cambio del exterior con el interior. Además de tener tres patios interiores que ayuda con la iluminación, visual e ventilación, es una infraestructura eficiente con condiciones climáticas y lumínicas.

2.2.3 Hospital Cerdanya



Figura 3: Cerdanya Hospital -ESPAÑA

Fuente: <https://www.pinearq.es/>

Reseña del proyecto:

Este proyecto está ubicado en Puigcerda en España, se concluyó en el año 2012 en un terreno de 19 106m², diseñado por: Brullet Pineda Arquitectes, esta infraestructura está diseñada de manera que se integre con su entorno tanto con el uso de los materiales por las razones urbanísticas como de sostenibilidad que estos materiales a su vez permitirán el aislamiento de calor y funcionales por lo que se propuso diseñar un volumen único, integrado y compacto con una abertura que jerarquiza al ingreso y a su vez permite la

iluminación. Además otro punto muy importante que considero es la orientación, que beneficiara por su clima.

Está diseñado con la variable de climatización pasiva como los sistemas de ventilación y captación solar que es el más presente, teniendo como criterios principales el ,3,4,6,8,10,11 en todo el proyecto, de tal manera en que genera un equilibrio entre el volumen puro y el paisaje con infraestructura pensando en la captación solar y un control de los vientos, considerando como criterio la orientación del volumen más largo hacía el sur, puesto que el sol está a una altura de 1. 200m. Además de uso de patios, cerramientos, mamparas y ventana horizontales de menor dimensión. Con el uso de materiales de madera y concreto que en la ubicación del proyecto se usa como captador solar e aislamiento.

2.2.4 Centro de salud mental comunitario en Chosica



Figura 4: Tesis de centro de rehabilitación de salud mental -Lima

Fuente: <https://www.pinearq.es/>

Reseña del proyecto:

Este proyecto está ubicado en Chosica diseñado en 2014, con un área de terreno de 9 000m², que fue diseñado por el bachiller Luis Miguel Luque. Está compuesto por cuatro volúmenes euclidiano vertical compacto separado por pasajes que ayuda a la ventilación, y dos bloques de volúmenes en L, U y diagonal, se tomó en cuenta hasta la orientación de los volúmenes de norte a sur, de oeste a este, a su vez se trató de que todos los ambientes cuenten con ventilación e iluminación natural, con vista a patios y jardineras interiores.

Este caso fue escogido porque se diseñó de tal manera que tenga una climatización pasiva con varios criterios primordiales, como que genere un espacio de doble altura en el hall de ingreso a consultorios y de la parte cultural para una mejor captación de vientos y este volumen a su vez de vidrio completamente a la fachada, dado que ese genera un sistema de captación de calor por lo que se complementan y hace sentir un confort en los primeros ambientes de ingreso con un amplio espacio, de la misma manera se proyecta en

todos los ambientes de este hospital, así como este se consideraron distintos criterios de iluminación solar pasivo, como el uso de parasoles , ventanas altas en ambos muros de los ambientes obteniendo una ventilación cruzada.

2.2.5 Hospital de Tarapoto



Figura 5: Hospital II-2 de Tarapoto – Tarapoto

Fuente: [https://www. samadhi peru.es/](https://www.samadhi-peru.es/)

Reseña de proyecto:

Este proyecto está ubicado en San Martín, Tarapoto se culminó la construcción en 2012 y fue inaugurado en el 2016, con un área de terreno de 9 561.93 m², diseñado por el grupo de arquitecto de Samadhi, siendo la categorización de este hospital tipo II-2, que comprende de un diseño de este compuesto de volúmenes rectangulares compactos de distintos tamaños ubicados estratégicamente para la captación solar, entre conectados unos con los otros, con el uso de parasoles metálicos en las fachadas

Un diseño que prioriza en proporcionar confort y calidad ambiental de los espacios interiores que tienen un sistema de climatización natural, además de generar en todo el hospital patios interiores se tomó en cuenta la orientación de las habitaciones del noroeste-sur oeste, con patios algunos libres y otros con una cubierta estructura de sol y sombra.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Ficha de Análisis de Casos

Se realizará un análisis a partir de los casos presentados, mediante una ficha donde se redactarán datos generales del proyecto, como ubicación, metraje, fecha de construcción, arquitectos a cargo y su accesibilidad. Del mismo modo, se presentará una relación de criterios los cuales se compararán con el caso presentado.

Tabla 2: Ficha de análisis de casos

INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Arquitecto:
Ubicación:	Área:
Fecha del proyecto:	Niveles:
Accesibilidad:	
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA	
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de volúmenes alargados, forma de L, U ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía. 2. Uso de doble alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando el clima de Tacna fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación 3. Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación 4. Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital 5. Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera 6. Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica abajo y arriba generando la entrada de vientos de forma controlada. 7. Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea. 8. Aplicación de muro de espejos de cristal en la fachada como solución para aislamiento 9. Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario 10. Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada 11. Uso de materiales captadores como la madera generando un aislamiento de calor 12. Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior 	✓

2.4 Matriz de consistencia

Tabla 3:Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Título: “Estrategias de climatización pasiva en el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna 2020”					
Problema	Objetivo	Variable	Dimensiones	Criterios arquitectónicos de aplicación	Instrumentación
<p>Problema general ¿De qué manera las estrategias de climatización pasiva condicionan el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna 2020?</p>	<p>Objetivo general Determinar de qué manera las estrategias de climatización pasiva condicionan el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna 2020</p>	<p>Variable Independiente: Estrategias de climatización pasiva Definición: Conjunto de técnicas para conseguir climatización en cada ambiente, aprovechando los distintos elementos del entorno como son el sol, los vientos, las áreas verdes y sistemas constructivos que influyen en distintos criterios de diseño para poder generar un espacio de confort</p> <p>Ernst Müller,2002. Manual de diseño para viviendas con climatización pasivas. Rendón ,2019Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa.</p>	<p>1.-Orientacion volumétrica Victor Fuente,2019. Artículo: Metodología de diseño bioclimático Conjunto de estrategias para el aprovechamiento de los diferentes impactos climáticos direccionales, esencialmente sol y vientos, además de la luz natural, las vistas.</p> <p>2. Sistemas de captación solar pasiva Ernst Müller,2002. Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva Conjunto de estrategias para la captación solares de forma directa o indirecta, en base de sistemas constructivos, tipos de cerramiento.</p> <p>3.Sistemas de ventilación y sus efectos de evaporación Ernst Müller,2002. Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. Solano,2019. Estrategias de climatización pasiva aplicadas al hospital Dr. Max Terán Valls Conjunto de estrategias para sistemas de ventilación, mediante el diseño de patios, criterios ventilación cruzada, etc. Además del efecto de evaporación y enfriamiento del cuerpo</p> <p>4.Comportamiento de materiales Ernst Müller,2002. Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva Conjunto de estrategias sobre el comportamiento de los materiales, y el uso de materiales renovables de la zona</p>	<ul style="list-style-type: none"> Criterios 3D <ul style="list-style-type: none"> Uso de volúmenes alargados, forma de L y U ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía. Uso de dobles alturas volumétricas respecto a la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando el clima de Tacna fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación. Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica abajo y arriba generando la entrada de vientos de forma controlada. Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea. Criterios de detalles: <ul style="list-style-type: none"> Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuad. Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario Aplicación de muro de espejos de cristal en la fachada como solución para aislamiento Criterios de materiales: <ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales captadores como la madera generando un aislamiento de calor Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior 	<p>Ficha de análisis de casos</p>

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1 Análisis de casos arquitectónico

Tabla 4: Ficha análisis de casos N°1

INFORMACION GENERAL		
Nombre del proyecto:	Hospital Privada de Sousse	Arquitecto: Francesc Perbas, Bernat Gato
Ubicación:	Túnez	Área: 29 764 m2
Fecha del proyecto:	En construcción -2012	Niveles: Tres pisos
RELACION CON LA VARIABLE		
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA		
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN		
1.	Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.	✓
2.	Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación	✓
3.	Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación	
4.	Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital	✓
5.	Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera	✓
6.	Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada.	✓
7.	Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea.	✓
8.	Aplicación de muro de espejos de cristal en fachadas como solución para aislamiento	
9.	Aplicación de doble techo o falso techo para el mejor control de ingreso de vientos, con captación solar de tal manera genere un ambiente adecuado para las zonas de espera, hospitalización.	✓
10.	Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada	✓
11.	Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor	
12.	Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior	✓

Redacción correspondiente a los criterios de diseño de climatización pasiva.

Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación “el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

Este proyecto se tuvo como primera idea ,utilizar al hall como un conector del resto de volúmenes ,siendo este un elemento para jerarquizar el ingreso al hospital ,está compuesto por 4 volúmenes euclidianos rectangulares compactos dos de posicionados de forma perpendicular y uno de emergencia de forma rectangular ,la manera que están ubicados de forma horizontal y vertical orientados 3 de este a oeste y 1 de norte a sur ,genera un sistema de ventilación pasiva ,de tal manera que todos las partes del hospital cuente con una buena ventilación.

Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación “y “Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera “el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

El hospital se diseñó de tal manera que el ingreso tenga una visual amplio del interior que a su vez generaría un confort en todo su interior por lo que el hall esta de forma vertical que jerarquiza la entrada, en esta zona se ubicara en un prisma regula vidriado que actúa como captador solar con una estructura de metal que sostiene todo, de una triple altura que genera una iluminación hacia dentro del hospital, creando un sistema de invernadero, pero a

su vez en el techo tiene unas aberturas del plano que envuelve cierta parte para conseguir una ventilación natural.

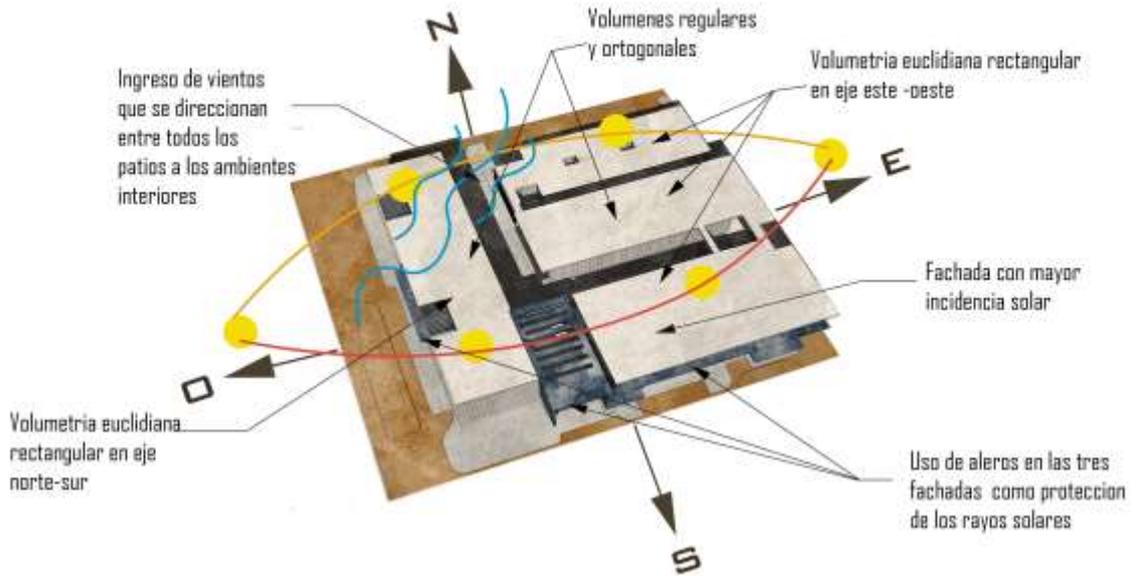
Con respecto al criterio de aplicación de “Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital “el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

En todos los volúmenes euclidianos del hospital se creó patios interiores, un patio principal que sirve como eje organizador en el medio y otros pequeños patios dentro de los tres volúmenes para generar ventilación cruzada, tiene aberturas horizontales de un ancho pequeño en el segundo piso de la fachada donde existe más incidencia solar, y aberturas de forma vertical para el ingreso de luz controlado en los tres pisos.

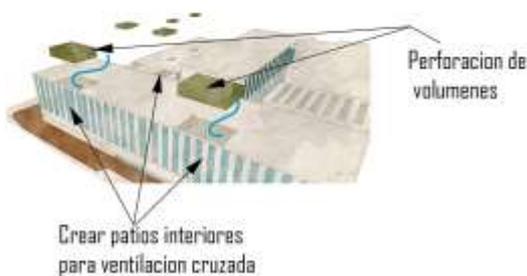
Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada” y “Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

La clínica a la hora de diseño se dio importancia a la sostenibilidad por lo que se consideraron varios sistemas como captadores solares pasivos y ventilación natural.se utilizo también parasoles de madera en la fachada con más incidencia al sol en mayor de día que a su vez es combinado con materiales translucidos para iluminación, con el uso de materiales de concreto y madera.

HOSPITAL PRIVADA DE SOUSSE



SISTEMA DE VENTILACION

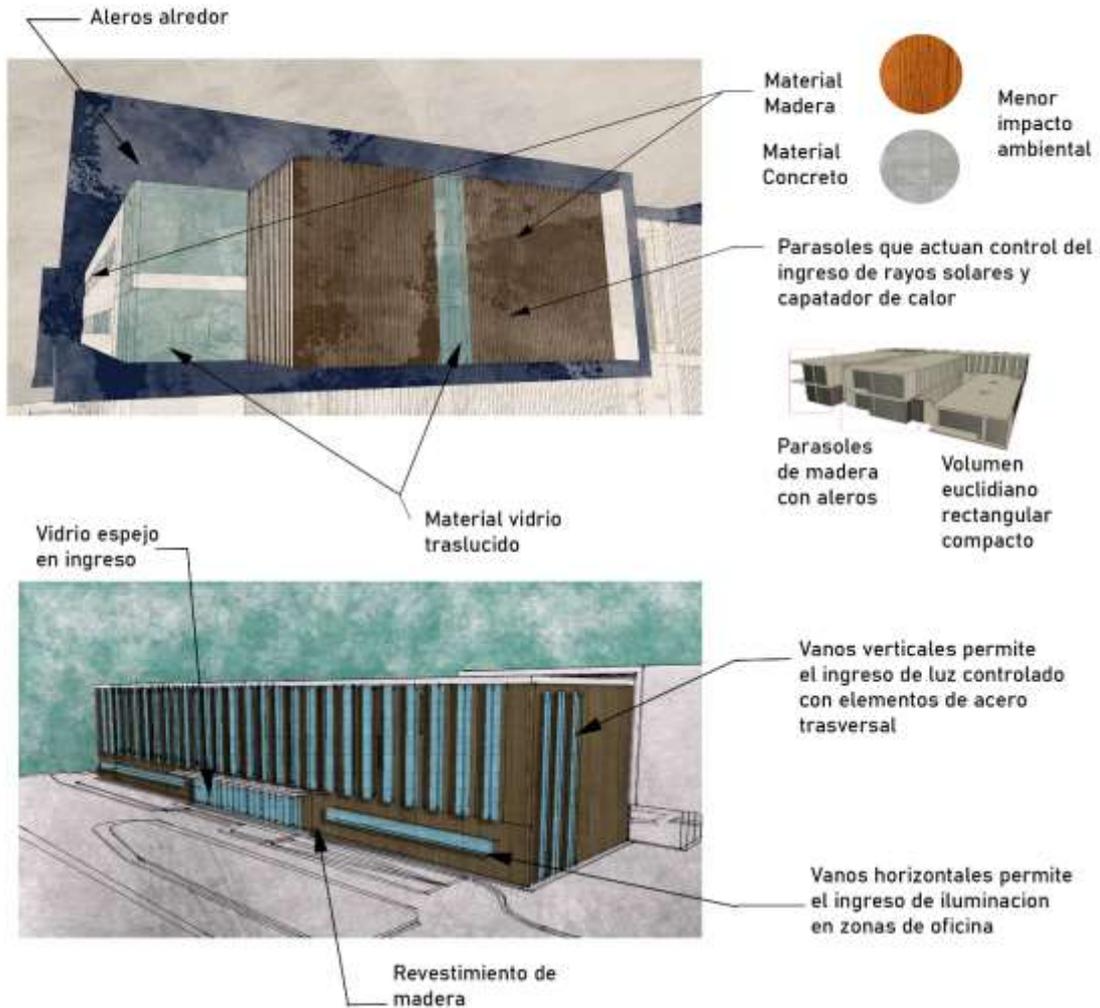


CAPTACION SOLAR



Figura 6:Gafico de análisis de variable

MATERIALES Y DETALLES



SOLERAS

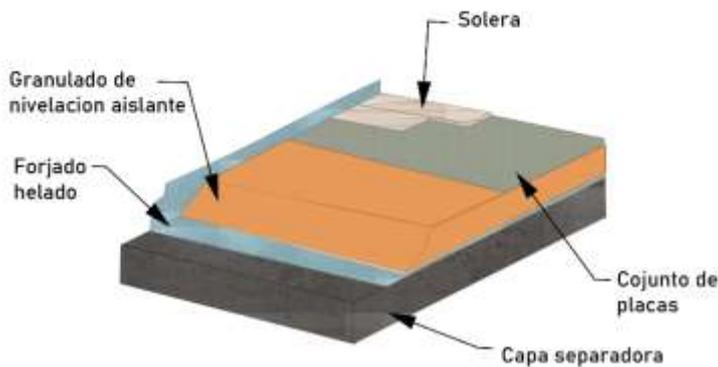


Figura 7: Graficos de análisis materiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Ficha de análisis de caso N°2

INFORMACION GENERAL		
Nombre del proyecto:	Hospital Universitario Sant Joan de Reu	Arquitecto: Corea & Moran Arquitectura ,Pich -Aguilera
Ubicación:	España	Área: 86 013 m2
Fecha del proyecto:	2014	Niveles: Tres pisos
RELACION CON LA VARIABLE		
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA		
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN		
		✓
1.	Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.	✓
2.	Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación	✓
3.	Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación	✓
4.	Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital	✓
5.	Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera	✓
6.	Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada.	✓
7.	Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea.	✓
8.	Aplicación de muro de espejos de cristal en fachadas como solución para aislamiento	✓
9.	Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario	✓
10.	Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada	✓
11.	Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor	✓
12.	Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior	✓

Fuente: Elaboración propia

Redacción correspondiente a los criterios de diseño de climatización pasiva.

Este proyecto es un gran ejemplo de diseño sostenible que engloba lo ambiental, económico y social, marcando la volumetría al norte de un acceso principal y una fachada inclinada al sur que da hacia la nueva avenida, busco modular la escala de este gran equipamiento hospitalario, para generar un equilibrio y coherencia con las escalas de accesos, circulación y otro en las zonas de hospitalización con sus necesidades de proximidad, considerando la humanización, pensando en los beneficios y necesidades del usuario.

Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada” y “Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

El hospital está conformado por seis volúmenes euclidianos rectangulares alargados orientados en el eje norte sur que son atravesados por un volumen rectangular de forma horizontal en el eje de este a oeste, creando una composición en forma de U para una ventilación en todos los espacios y en los pozos de luz del piso semi infiltrado. Además de tener aberturas en la fachada de norte de piso a techo, este y oeste de forma horizontal en cada bloque permitiendo una iluminación controlada de tal manera también se respeta la privacidad del usuario en la zona de hospitalización.

Con respecto al criterio de aplicación de “Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el

hospital” y “Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor.” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

Además, cuenta con patios interiores generados por jardines en los techos del volumen semi infiltrado, siendo estos a la vez perforados para crear patio interior de ventilación y luz natural en los volúmenes ubicados en el sótano, vegetación en las cubiertas, grandes distancias de pilares. Lo que genera un confort a todo el hospital es el bloque de hall y circulación que tiene un techo inclinado de cerchas metálicas, muros cortinas que están revestidos de parasoles metálicos permitiendo un sistema de captación solar, pero con un control. Uso pavimentos de losas de hormigón, muro de cartón y yeso con aislamiento.

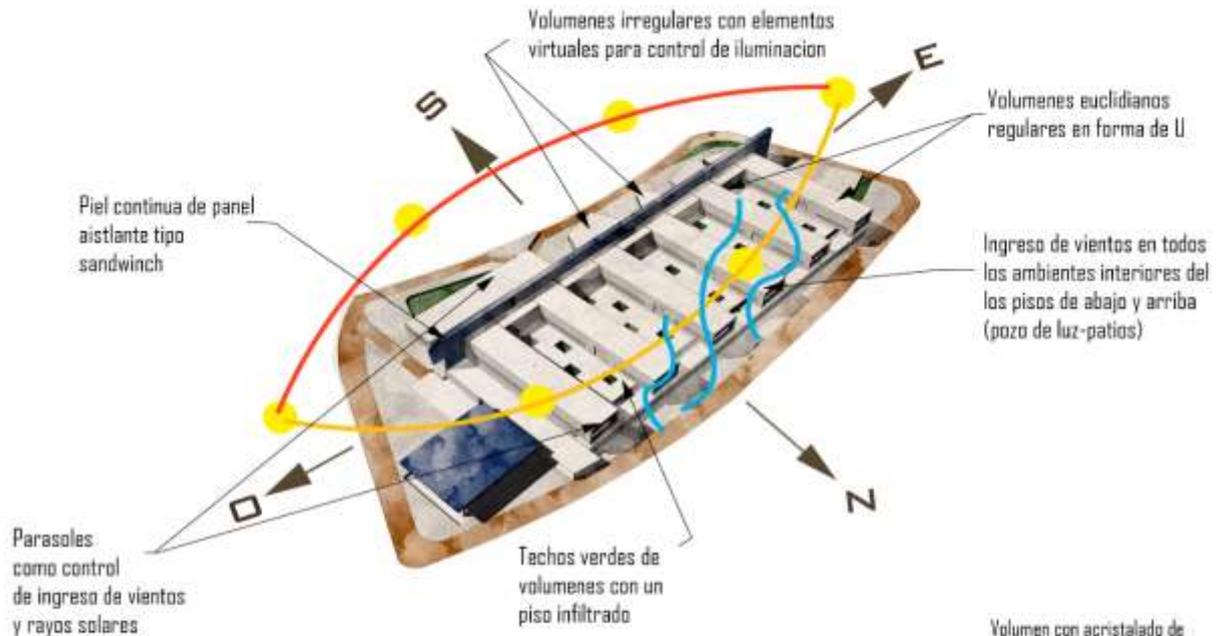
Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación”, “Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera” y “Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

La arquitectura de este hospital es capaz en gran medida de producir directamente la condiciones climáticas y lumínicas para el interior como se observa en el hall con la zona de circulación es un prisma irregular vidriado de una triple altura de cristal con estructura metálicas negras, permitiendo captación de calor e iluminación al interior, a su vez de la circulación de ventilación en el interior generando un confort sin necesidad de ninguna

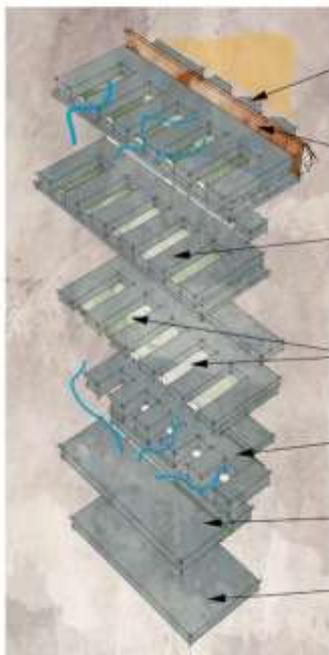
máquina está orientado hacia la fachada sur donde existe mayor impacto solar además está diseñado con un doble techo inclinado donde en ese espacio crea un sistema de circulación del aire y las aberturas con el material revestido del techo que actúa como captador solar y recepción de vientos .

o captador solar.

HOSPITAL UNIVERSITARIO SANT JOAN DE REUS



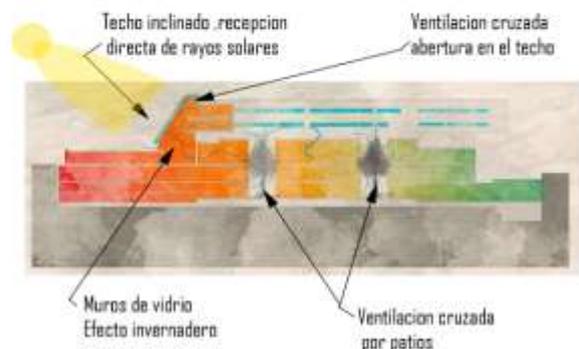
PROCESO



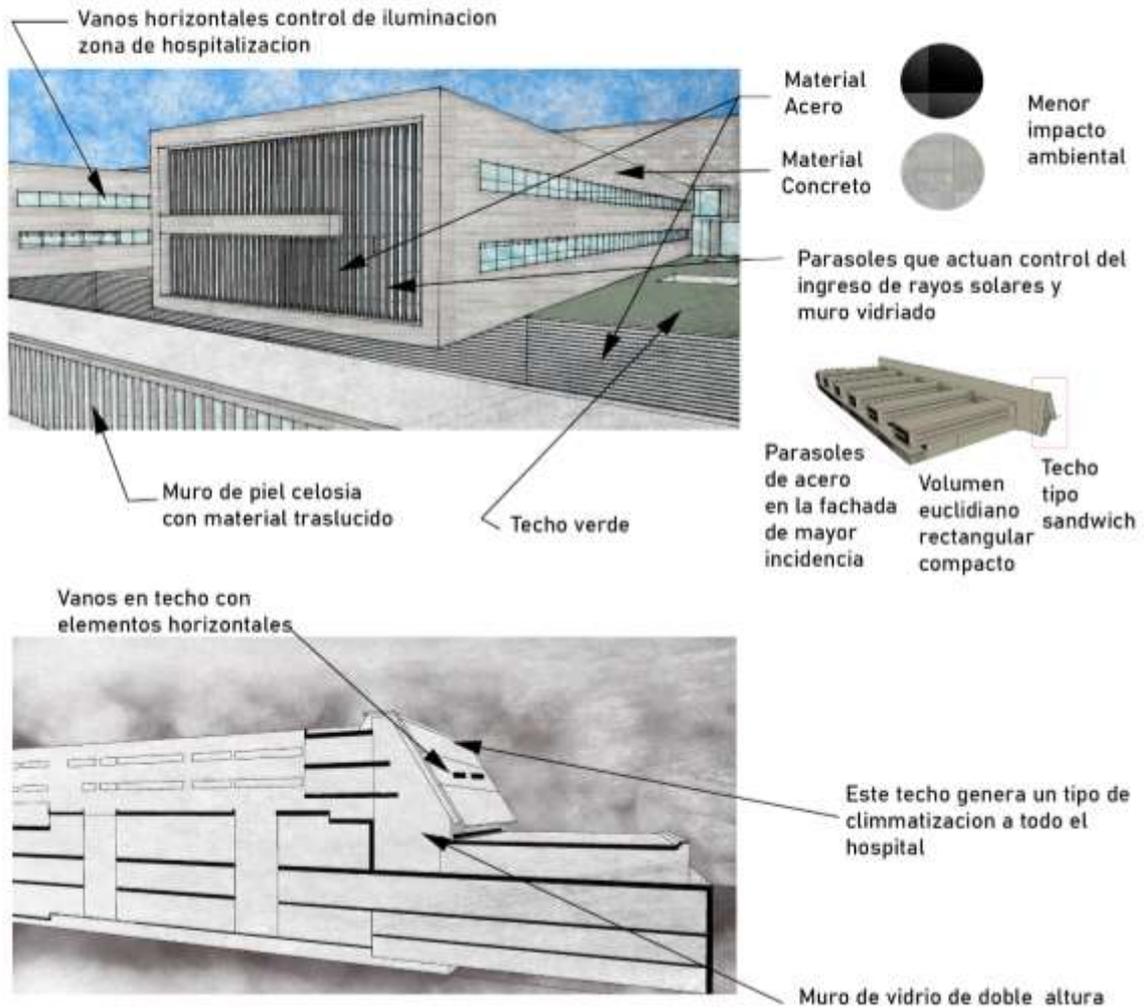
- Volumenes irregulares y con parasoles para disminuir el impacto de los rayos de sol
- Patio interior central con una cubierta que actúa como captador solar para todo el hospital
- Volumenes rectangulares alargados para mejor captación de vientos e iluminación
- Creación de patios interiores sobre techo del primer nivel
- En forma de U de tal manera aprovechar los vientos
- Se divide en dos sectores por un patio central de circulación
- Volumen inicial



CLIMATIZACIÓN



MATERIALES Y DETALLES



FALSO TECHO

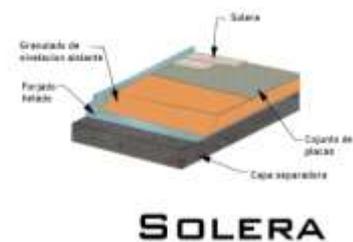
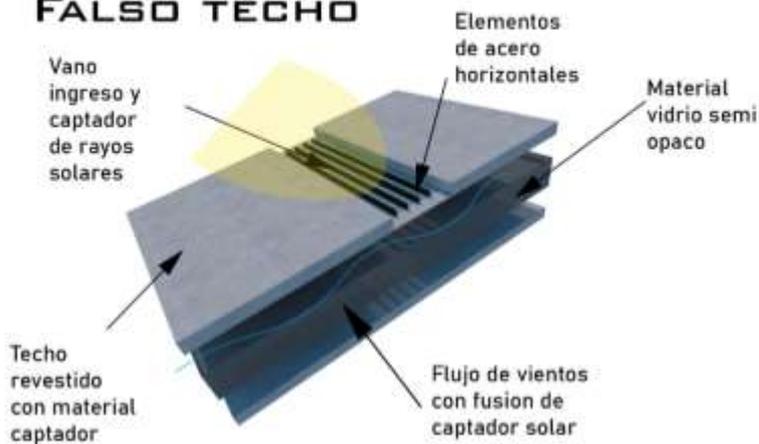


Figura 8: Grafico de análisis de variable Caso 2

Tabla 6: Ficha de análisis de caso N° 3

INFORMACION GENERAL		
Nombre del proyecto:	Cerdanya Hospital	Arquitecto: Brullet Pineda Arquitectes
Ubicación:	España	Área: 19 107m ²
Fecha del proyecto:	2012	Niveles: Tres pisos y sótano
RELACION CON LA VARIABLE		
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA		
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía. 2. Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación 3. Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación 4. Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital 5. Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera 6. Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada. 7. Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea. 8. Aplicación de muro de espejos de cristal en fachadas como solución para aislamiento 9. Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario 10. Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada 11. Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor 12. Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior 		<p>✓</p>

Fuente: Elaboración propia

Redacción correspondiente a los criterios de diseño de climatización pasiva.

Este proyecto está dentro del nuevo plan de ordenación que se caracteriza por una potente imagen de urbanidad en la frontera que responde a las necesidades del usuario considerando la mayor de soluciones para el aislamiento del calor por estar ubicado en un lugar de frío., pero de igual manera integrarse con las áreas verdes ,por lo que está diseñado de manera que traza el paseo urbano y trata de no romper de golpe, con una volumetría que se adapta a la geometría de las calles y de esta manera llega a enlazar compositivamente.

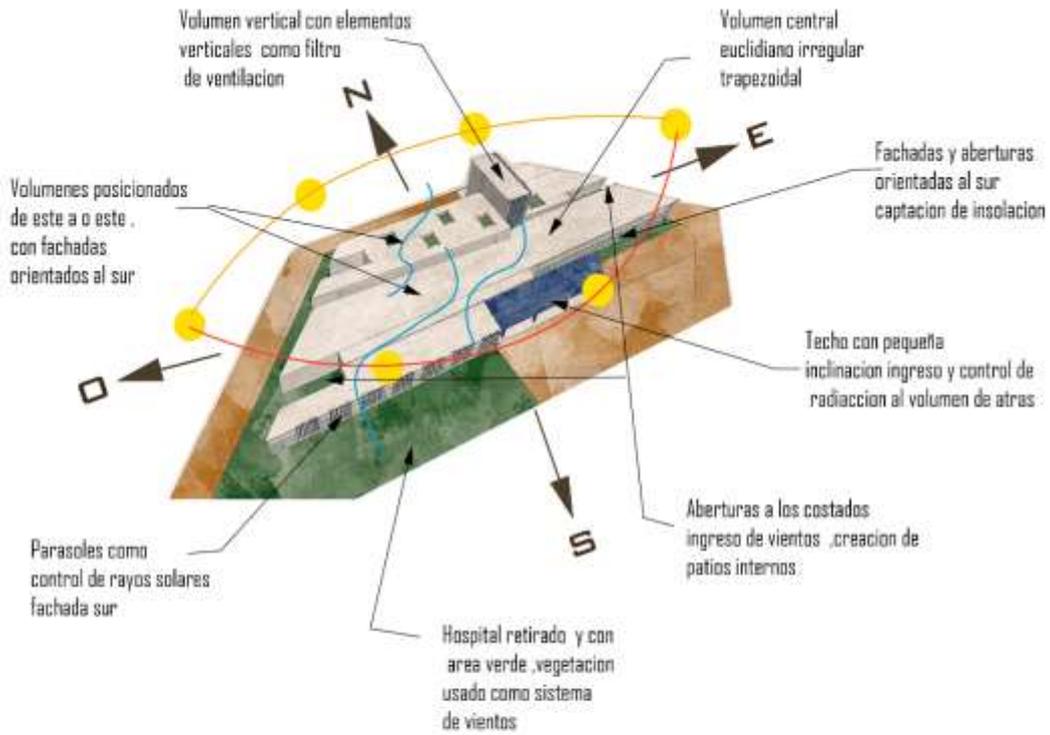
Con respecto al criterio de aplicación de “Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital”, “Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

Está conformado por un volumen compacto, trapezoidal que se desplaza 12m hacia el sur para poder captar un buen asolamiento y otro volumen vertical de 3 pisos que rompe esta uniformidad de nivel. Por consiguiente, está orientado al sur, captando una insolación para optimizar las eficiencias energéticas y poder protegerse del frío generando un confort interior, y estratégicamente se coloca la torre al norte con las zonas de instalación y servicios técnicos para proteger de los vientos. También se usa como estrategia de climatización, la creación de patios interiores que perforar el volumen en ciertos sectores, para garantizar la iluminación e ingreso de vientos a todos los espacios, además del uso de mamparas y ventanas e forma verticales en ciertos interiores del segundo piso y fachadas de primer.

Con respecto al criterio de aplicación de “Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación”, “Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor”, “Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea” y “Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

Plantearon el uso de materiales que, en su proceso de fabricación y construcción se genere el menor impacto ambiental, además de su alta durabilidad, como fue el uso de metal en estructura y madera para los cerramientos del volumen, que a su vez este material genera un calor térmico interior por lo que se observa como está revestido el volumen euclidiano rectangular del medio que además se usa como eje principal, el uso de piedra en las fachadas y principalmente el hormigón por su durabilidad y propiedad de calefacción. Además del uso de parasoles e toda la fachada sur que permite el ingreso de iluminación, pero a su vez trabaja como captador solar con el uso del vidrio traslucido, aberturas en la fachada sur de forma horizontal.

HOSPITAL DE Cerdanya



PROCESO



ANALISIS



CLIMATIZACION E ILUMINACION



Figura 9: Grafico análisis de variable del caso N°3

Tabla 7: Ficha de análisis de Caso N°4

INFORMACION GENERAL		
Nombre del proyecto:	Centro de salud mental comunitario en Chosica	Arquitecto: Luis Miguel Luque
Ubicación:	Perú-Lima	Área: 9000 m2
Fecha del proyecto:	2014	Niveles: Dos pisos y sótano
RELACION CON LA VARIABLE		
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA		
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN		✓
1.	Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.	✓
2.	Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación	✓
3.	Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación	✓
4.	Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital	✓
5.	Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera	✓
6.	Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada.	✓
7.	Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea.	✓
8.	Aplicación de muro de espejos de cristal en fachadas como solución para aislamiento	✓
9.	Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario	✓
10.	Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada	✓
11.	Uso de materiales captadores como la madera, concreto y metal generando un aislamiento de calor	✓
12.	Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior	✓

Fuente: Elaboración Propia

Redacción correspondiente a los criterios de diseño de climatización pasiva.

Con respecto al criterio de aplicación de “Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital”, “Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación” el proyecto lo desarrollo de la siguiente manera:

El proyecto está diseñado por volúmenes euclidiano rectangular compacta y simple que busca generar captación de vientos controlada y captación solar por lo que se ubica los volúmenes vidriados en la fachada del hospital orientados al sur, con una doble altura que a su vez eso genera que no exista un sobrecalentamiento, puesto que se controla la captación del calor correspondiente a la altura.

Con respecto al criterio del “Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada de igual manera la iluminación” y “Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea. n el proyecto se aplicó de la siguiente manera:

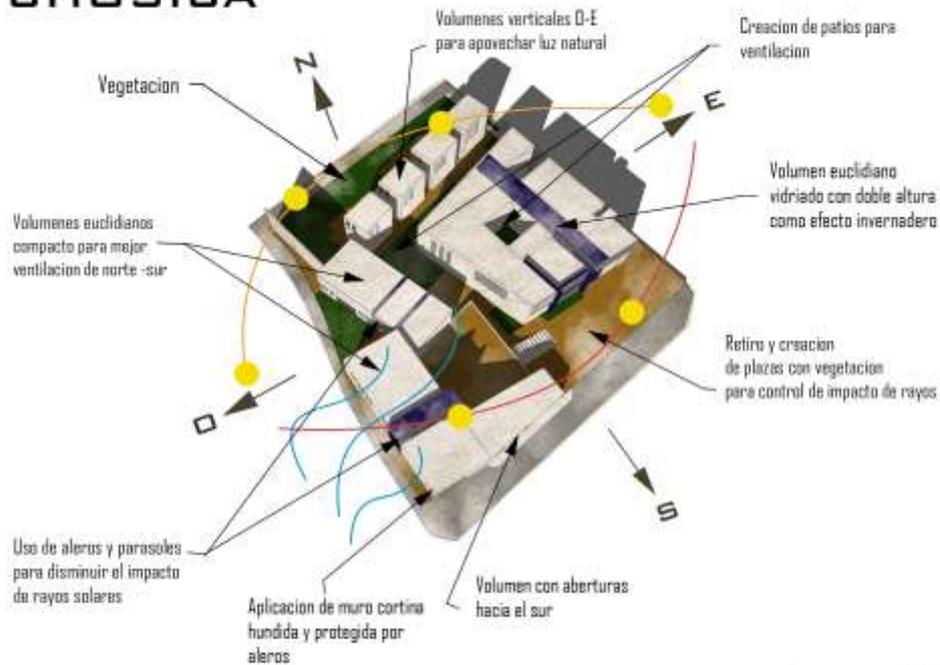
En la fachada del hospital cuenta con parasoles de madera para el control de los rayos solares, aleros alrededor de los volúmenes más imponentes está compuesto de volúmenes perforados para generar patios interiores que ayudan a que llegue una correcta iluminación a todas las solamente aberturas de formas horizontales en todas fachadas, además del uso de parasoles en horizontales, permitiendo la privacidad del usuario y el control de iluminación. Además, cuenta con aberturas al sur y oeste, de manera vertical y horizontal

en las fachadas con mayor incidencia se usó parasoles de protección de los rayos solares, pero de igual manera permite el ingreso de iluminación.

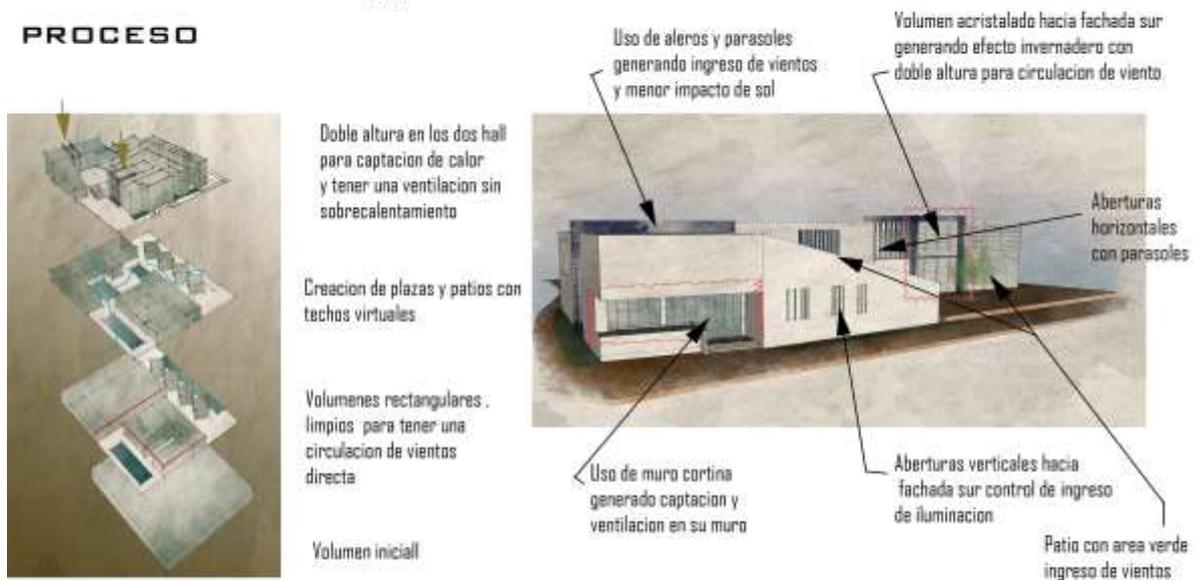
Con respecto al criterio de” Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.” Y “Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital” en el proyecto se aplicó de la siguiente manera:

Este hospital composición de volúmenes que por la topografía están una parte semi infiltrada, además de que se crea plazuelas que permite ambientes semi abiertos para ganar toda la ventilación directa de los volúmenes, además que eso permite la mejor capitación de vientos, en todos los volúmenes de forma equitativa, comprendiéndose de un volumen compacto, regular de forma vertical. Generando un patio interior en la parte trasera del hospital, dividiendo el volumen vertical en dos volúmenes separados para garantizar el ingreso de vientos al ambiente central.

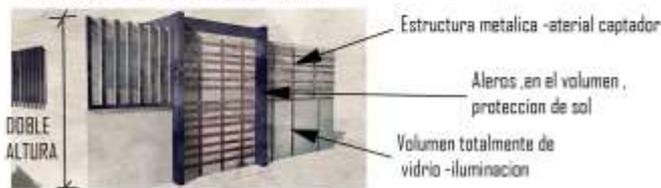
CENTO DE SALUD MENTAL COMUNIATIO DE CHOSICA



PROCESO



CAPTACION SOLAR



CLIMATIZACION PASIVA

Figura 10: Grafico de análisis de variable de caso N°4

Tabla 8:Ficha de análisis de casos N° 5

INFORMACION GENERAL		
Nombre del proyecto:	Hospital II de Tarapoto	Arquitecto: Consorcio de Tarapoto
Ubicación:	Perú-Tarapoto	Área:18,645 m2
Fecha del proyecto:	2016	Niveles: Dos pisos y sótano
RELACION CON LA VARIABLE		
VARIABLE :ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACION PASIVA		
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIÓN		
1.	Uso de volúmenes alargados, forma de U, L ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos energía.	
2.	Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación	✓
3.	Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación	✓
4.	Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital	
5.	Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera	✓
6.	Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada.	✓
7.	Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea.	✓
8.	Aplicación de muro de espejos de cristal en fachadas como solución para aislamiento	
9.	Aplicación de volumen prisma rectangular horizontal con envolvente luminoso generando calidez en los ambientes para la calidad del usuario	✓
10.	Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada	
11.	Uso de materiales captadores como la madera, concreto y fierro generando un aislamiento de calor	✓
12.	Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior	

Redacción correspondiente a los criterios de diseño de climatización pasiva.

Con respecto al criterio “Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada “del Esta distribución de los espacios según gradiente térmico permite un ahorro importante en consumo de climatización que si lo repercutimos por la gran superficie del edificio corresponde a un ahorro económico significativo; el hecho que el espacio más grande de todo el hospital no requiera algún sistema de climatización es ejemplar. A nivel de iluminación natural, todos los espacios están caracterizados por una elevada autonomía lumínica independiente de la luz artificial.

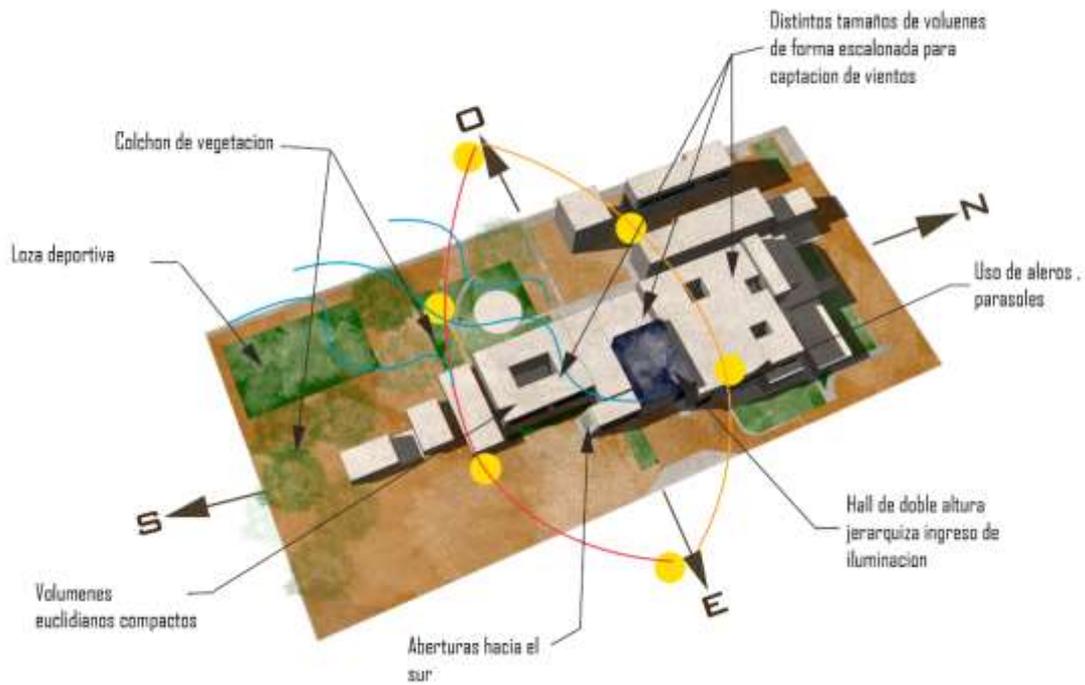
Con respecto al criterio del “Uso de volúmenes prismas irregulares acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera” ,” Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación “el proyecto lo desarrollo de la manera como eje principal , este volumen está ubicado en el centro ,de forma vertical en la fachada de mayor incidencia solar ,se optó por el uso además de parasoles metálicos ,puesto que trabajaban como captador solar ,pero a la vez controlan el ingreso de rayos solares ,evitando un sobrecalentamiento ,puesto que el hospital se encuentra ubicado en un clima cálido.

Además, con el criterio del uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea complementa al criterio anterior, utilizados para que, del volumen al captar vientos y calor, al interior se genere una climatización pasiva que se esparce por todo el hospital, de esta

manera un control adecuado al interior. Igualmente es aplicado en las aberturas de toda la fachada, expuesta al sol.

El uso triple alturas volumétricas respecto a la zona de hall orientados al lado de mayor impacto solar, de esta manera logro que los volúmenes que tienen mayor impacto, sea compensado con la altura para una mejor ventilación interior. A parte de generar patios interiores o pozos de luz para sistemas de ventilación.

HOSPITAL II DE TARAPOTO



PROCESO



Creación de patios, vegetación para una ventilación adecuada

Volumen de triple altura acristalado al medio como receptor de iluminación y vientos

Volumenes posicionados de manera escalonada de la fachada su al norte

Volumen inicial



CLIMATIZACION PASIVA



Figura 11: Grafico de análisis de variable caso N°5

Tabla 9: Cuadro comparativo de casos

VARIABLE 1	CASO 01	CASO 02	CASO 03	CASO 04	CASO 05	
CRITERIOS DE DISEÑO DE ESPACIOS HOSPITALARIOS						
CRITERIOS ARQUITECTONICOS DE APLICACIÓN	Hospital Privada De Sousse	Hospital Universitario Sant Joan de Reu	Cerdanya Hospital	Centro de Salud mental De Chosica	Hospital de Tarapoto	RESULTADO
Uso de volúmenes alargados, forma de L, U ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos .	X	X		X		Caso 1, 2 y 4
Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4 y 5
Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4 y 5
Uso de volúmenes prismas acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera	X	X	X		X	Caso1,2,3 y 5
Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada	X	X		X	X	Caso 1,2,4 y 5
Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea	X	X	X			Caso 1,2 y 3
Aplicación de muro de espejos de cristal u acristalada en la fachada como solución para aislamiento	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4 y 5
Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4 y 5
Aplicación de doble techo o falso techo como sistema de captación solar e control de vientos en los ambientes de hall o anexos para la calidad del usuario	X	X				Caso 1 y 2
Uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada	X		X			Caso 1 y 3
Uso de materiales captadores como la madera y concreto generando un aislamiento de calor	X	X	X	X	X	Caso1,2,3,4 y 5
Uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior		X	X			Caso 2 y 3

A partir de los casos que han sido analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, en las cuales se verifica el cumplimiento de todos los lineamientos de diseño, los cuales fueron obtenidos en el análisis de los antecedentes. Según se puede verificar la presencia de los lineamientos en los casos de la siguiente forma:

- Se verifica en el caso 1, 2 y 4, el criterio del uso de volúmenes alargados, forma de L, U ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos.
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio del uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de hall o tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de sol e iluminación
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio del uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta generando control la intensidad de vientos e iluminación
- Se verifica en el caso 1,2,3 y 5, el criterio del uso de volúmenes prismas acristalados atravesado de forma perpendicular generando una captación de calor pensando en la calidad del paciente e iluminación en la zona de espera.
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio del uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales generando la entrada de vientos de forma controlada
- Se verifica en el caso 1,2,3, el criterio del uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales prefabricados para generar la ventilación tipo chimenea.

- Se verifica en el caso 1 y 2 el criterio del uso de aplicación de doble techo o falso techo como sistema de captación solar e control de vientos en los ambientes de hall o anexos para la calidad del usuario
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio de aplicación de muro de espejos de cristal u acristalada en la fachada como solución para aislamiento
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio de uso de materiales captadores como la madera y concreto generando un aislamiento de calor.
- Se verifica en el caso 1,2,3,4 y 5, el criterio de aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores generando una ventilación cruzada en el hospital
- Se verifica en el caso 1 y 2, el criterio del uso de soleras de gravas para generar mantener el calor interior.
- Se verifica en el caso 1y 3 el criterio del uso de muro trombe con ventilación en la zona de rehabilitación física, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada

3.2 Lineamientos del diseño

Continuando con la investigación a partir de los casos analizados con sus respectivas conclusiones por criterio, se determinan los siguientes lineamientos, pasar ser tomados como guía y aplicarlos en el diseño del objeto arquitectónico con la variable estudiada:

Criterios 3D

Uso de volúmenes alargados, forma de L, U ubicados en el eje de este-oeste generando que sea más eficiente para el recibo de iluminación y vientos de forma adecuada para un confort en todos los espacios del hospital.

Uso de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de hall o tratamiento orientados al norte generando confort en los ambientes considerando las fachadas con mayor o menor impacto de rayos solares, pero sin ocasionar un sobrecalentamiento.

Uso de volúmenes euclidianos regulares y ortogonales compacta orientados al sur y emplazados con estrategias de apoyo generando el control de la intensidad de vientos e iluminación, permitiendo controlar los espacios de mayor recibo de viento.

Uso de volúmenes prismas verticales acristalados como muros cortina o espejos atravesado de forma perpendicular a manera captación de calor para generar un sistema de invernadero y considerando la iluminación específicamente en la zona de espera.

Uso de volúmenes con aberturas mayor hacia el norte-sur de forma rítmica verticales y horizontales para generar el ingreso de vientos de forma controlada e iluminación dependiendo de la necesidad de intensidad.

Uso de volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales ligeros como madera o metal para poder generar una ventilación tipo chimenea al interior del hospital, de igual manera respetar el criterio de privacidad del usuario.

Aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores a manera de ventilación cruzada generando una adecuada ventilación al interior de cada ambiente complementando con la captación solar de todo el hospital

Criterios de detalles

Aplicación de muro de espejos o muro cortina a manera de invernadero en las fachadas para poder dar una solución de captación solar que permitirá transmitir a los otros espacios anexados a este.

Uso de muro trombe como sistema de ventilación interior de manera que permita el ingreso de vientos del exterior al interior específicamente en zonas de mayor impacto de

rayos solares o ambientes de índices de calor alto, para mantener un confort que genere calor, pero a su vez una ventilación adecuada

Aplicación de doble techo tipo sándwich o falso techo a manera de sistema de evaporización y ventilación para poder generar un ambiente con ingreso de vientos por techos y sin sobrecalentamiento, que se pueda trabajar de manera conjunta con la captación solar a través de aberturas con material traslucido en el techo que capta el calor permitiendo que se cree un cruce con los flujos e vientos.

Criterios de materiales

Aplicación de materiales captadores de calor como la madera, concreto y acero para generar un aislamiento en los espacios de hospitalización u tratamiento con uso de mamparas.

Aplicación de soleras de gravas u hormigón armado a manera de aislamiento térmico en las losas para generar un confort permitiendo el ingreso de calor a través del piso en todo el ambiente.

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

4.1. Conclusiones teóricas

En conclusión, se logró determinar de qué manera las estrategias de climatización pasiva condicionan el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna específicamente en las zonas de tratamiento, hospitalización y zona de espera. Se puede observar en la investigación que para poder lograr el propósito se tuvo que realizar un análisis de casos tanto internacionales como nacionales al lograr conocer de qué manera y como eran aplicados los criterios antes propuestos con referencias científicas, condicionando la manera de diseño de forma volumétrica, a nivel de detalles, sistemas constructivos y los materiales as convenientes que se deben utilizar tanto para general captación solar o aislamiento. De esta manera se logró determinar los criterios que se deben aplicar por la magnitud de influencia del diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios para una climatización pasiva.

A nivel volumétrico, los espacios arquitectónicos hospitalarios en Tacna, se ven influenciados a través de la climatización pasiva. Por los cuales, son el uso de volúmenes alargados en forma de L, U orientados de tal manera pueda captar los vientos de manera directa e iluminación, que a su vez deben ser volúmenes euclidianos regulares y octogonales compactos. Por otro lado, la aplicación de un volumen rectangular vertical con piel exterior o parasoles de materiales ligeros como madera o metal para poder generar una ventilación tipo chimenea al interior, además uno de los dimensionamientos importantes que se complementan en la captación solar y los sistemas de ventilación, por lo tanto se determina la aplicación de doble y triple alturas volumétricas respecto la zona de hall o tratamiento orientados al norte, con el uso de volúmenes prismas acristalados atravesado de

forma perpendicular a manera captación de calor para generar un sistema de invernadero y considerando la iluminación específicamente en la zona de espera ,siendo estos criterios uno de los más encontrados en los análisis y más importantes puesto que ,esto genera una climatización pasiva en todos los espacios anexados a este ,y la aplicación de volúmenes euclidianos perforados para creación de patios interiores ,de esta manera lograr una ventilación en todo los interiores y vistas para los pacientes e visitantes.

A nivel de detalle, las estrategias de climatización pasiva también condicionan al diseño de los espacios hospitalarios de la siguiente manera: la aplicación de muro de espejos o muro cortina a manera de invernadero en las fachadas de mayor incidencia para poder dar una solución de captación solar que permitirá transmitir el aislamiento del calor, y medio este la circulación de la ventilación. Así mismo, se determina la aplicación de doble techo o falso techo a manera de sistema de evaporización para poder generar un ambiente con ingreso de vientos por techos y sin sobrecalentamiento, que se pueda trabajar de manera conjunta con la captación solar.

A nivel de materiales, que también determinaran lograr una climatización pasiva en el diseño de espacios arquitectónicos hospitalarios, son la aplicación de materiales captadores de calor como la madera, concreto para generar un aislamiento térmico en los espacios de hospitalización u tratamiento con uso de mamparas, así mismo la aplicación de soleras de gravas u hormigón armado a manera de aislamiento térmico en las losas para generar un confort en los ambientes.

4.2. Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional

Se recomienda que, para la aplicación de las estrategias de climatización pasiva en el diseño de espacio arquitectónicos, el actor proyectista interesado debe tener en cuenta la manera de cómo trabaja los sistemas de ventilación complementados con los sistemas de captación solar, y que principios se complementan para lograr el objetivo de un espacio hospitalario climatizado.

Se recomienda que, para la aplicación de los criterios volumétricos, el actor proyectista interesado debe tener en cuenta la orientación y ubicación de los espacios hospitalarios que estarán en el proyecto, además de conocer el entorno y tener un análisis climático del lugar, de esta manera conseguir aprovechar de la mayor manera directa al aplicar estos criterios según las necesidades .Como los criterios de aberturas ,patios interiores y cuando usar pozos de luz ,volúmenes acristalados con dobles o triples alturas para generar captar los rayos solares ,iluminación y vientos sin llegar a un sobrecalentamiento en el interior.

Se recomienda que, para la aplicación a nivel de detalle determinados en esta investigación, el proyectista debe considerar, conocer los sistemas constructivos ,de esta manera poder utilizar los criterios de manera adecuada , en los espacios necesitados ,como son los muros trombe que se han ido evolucionando según el material y el mecanismo que se utiliza ,de igual manera el uso de muros cortinas en dobles ,triples ,cuádruples alturas in ningún problema ,logrando un aislamiento térmico –captación de calor ,y al mismo tiempo el trabajo interno del circuito de vientos.

Finalmente se recomienda que, para la aplicación a nivel de materiales determinados en esta investigación para lograr una climatización pasiva de los espacios hospitalarios, el proyectista debe considerar en el lugar donde se ubicara el proyecto, de tal manera sea

equivalente a los mencionados de tal manera no genere un impacto ambiental y se evite gastos extras, como se encontró en los análisis, el uso de parasoles o revestimientos de madera ,concreto o metálicos, encontrados que tienen un mecanismo muy parecido y llega a conseguir el aislamiento o protección.

REFERENCIAS

- Calderín, M. (2016) *Estrategias para el diseño bioclimático de edificios nZEB en climas desérticos cálidos aplicando el modelo de confort adaptativo* (Tesis pregrado). Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- CasasoloArquitecto (2016). *Iluminación de hospitales según áreas de atención*. Hospitecna.
- Cedrés de Bello, S. (2000). *Humanización y Calidad de los Ambientes Hospitalarios*. Revista de la Facultad de Medicina, 23(2), 93-97.
- Fernández, M. (2002), *Aproximación a la historia de la arquitectura hospitalaria*. Madrid, España. Dialnet.
- Fuentes, V. (2002). *Metodología de Diseño Bioclimático*. México. Artificio.8-21
- Gaytán Ortiz, I. del R. (2019). *Diseño bioclimático en la arquitectura de hoy*. Artificio, 1(1), 14-23.
- Hernández, M. (2012). *Ventilación natural, una opción saludable*. ACR Latinoamérica. Hospital Universitario Sant Joan de Reus / Pich-Aguilera Architects + Corea & Moran Arquitectura" 19 jul 2013. ArchDaily Perú. Accedido el 15 May 2020.
- López, A. (2018) *Luz Natural 4.0*. Hospitecna.
- Müller, E. (2020), *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva*. Alemania. Forschungslabor für Experimentelles Bauen.
- Olgyay, V. (2008), *Arquitectura y Clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. España. Gustavo Gili.
- Rendón, A. (2009) *Aplicación de un diseño bioclimático, con énfasis en eficiencia energética en un edificio de medicina alternativa*. (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Landívar.

Solano, R. (2011). *Estrategias de climatización pasiva aplicadas al hospital Dr. Max Terán Valls, ubicado en quepos de Aguirre en la zona de vida bosque húmedo tropical*

(Tesis de pregrado).

Urizar, I. & Santos, D. (2014). *Clínica especializada en desórdenes alimenticios*

Arquitectura, paisajismo y ciudad. (Tesis de pregrado) Universidad San Francisco de Quito.

Wandemberg Reinberg, M. V. (2010). *Centro de tratamiento integral para el sobrepeso y la obesidad* (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito.

ANEXOS

Anexo 1: Hospital de México



Figura 12: Problemas de ventilación e hacinamiento

Fuente: <https://www.nacion.com/>

Anexo 2: Hospital Lazarte de Trujillo



Figura 13: Problemas de flujo ventilación e iluminación natural

Fuente: <https://rpp.pe/p>

Anexo 3: Hospital de Tacna



Figura 14: Mal control de iluminación



Figura 15: Diseño de vanos sin ningún sistema de climatización



Figura 16: Hospital Hipolite

Anexo 4 : Hospital Doctor Moises Broggi



Figura 17: Control de iluminación y ventilación

Anexo 5: Hospital Incor

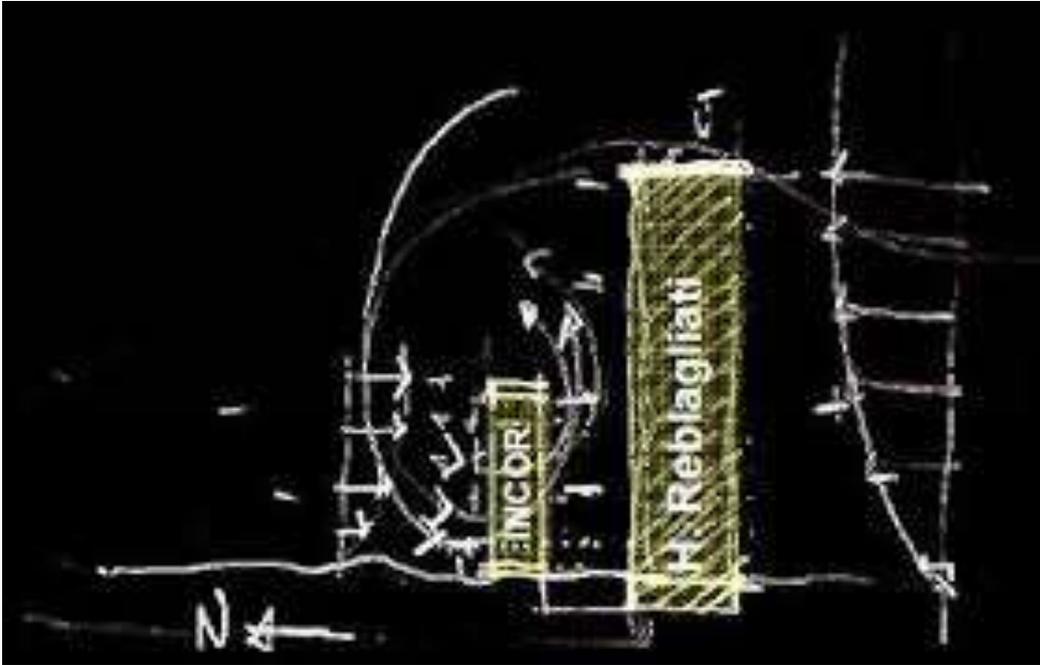


Figura 18: Movimiento de vientos respecto al edificio

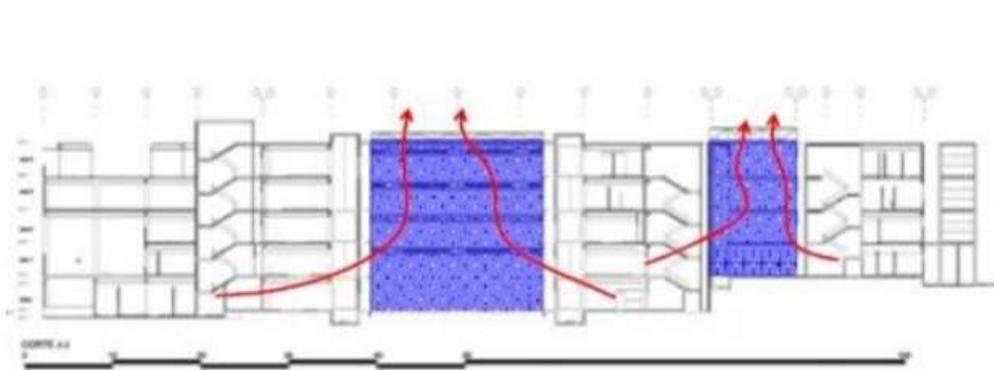


Figura 19: Ventilación falso cielo

Fuente: Arquitecto Javier Caravedo

Anexo 6: Hospital Essalud III Daniel Acides



Figura 20: Orientación de edificación ventilación – aberturas

Fuente: Diresa de Tacna

Anexo 7: Hospital diagonal de España

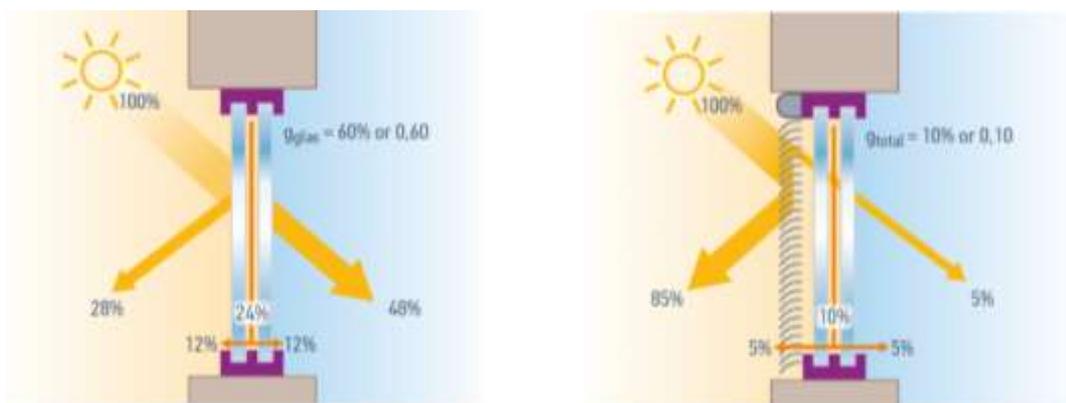


Figura 21: Sistema de control solar



Figura 22: Clinica diagonal con aberturas direccionadas

Fuente: Hospitecnia

Anexo 8: Hospital Guillermo



Figura 23 : Diseño de Edificación

Fuente: Salud



Imagen 24: Hospital Belen

Anexo 9: Hospital Solidaridad



Figura 25: Hospital de Tacna Solidaridad