



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“PROPUESTA DE UN CENTRO DE ATENCIÓN
PARA EL ADULTO MAYOR APLICANDO
ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO Y
ENFRIAMIENTO PASIVO QUE PERMITA EL
CONFORT TÉRMICO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

María Alejandra Ramos González

Asesor:

Arq. César Augusto Aguilar Goicochea

Trujillo – Perú

2016

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **María Alejandra Ramos González**, denominada:

**“PROPUESTA DE UN CENTRO DE ATENCIÓN PARA EL ADULTO MAYOR
APLICANDO ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO
PASIVO QUE PERMITA EL CONFORT TÉRMICO”**

Arq. Nombres y Apellidos
ASESOR

Arq. Nombres y Apellidos
**JURADO
PRESIDENTE**

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

DEDICATORIA

A mis padres y a mi familia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos aquellos que contribuyeron en cualquier medida con la realización de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1 Problema general.....	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 MARCO TEÓRICO	14
1.3.1 Antecedentes	14
1.3.2 Bases Teóricas	16
1.3.2.1 Estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo	16
1.3.2.1.1 Estrategias de calentamiento pasivo.....	16
1.3.2.1.2 Estrategias de enfriamiento pasivo	20
1.3.2.2 Confort térmico.....	21
1.3.2.3 Sistemas de calentamiento y enfriamiento pasivo relacionados al Confort térmico	27
1.3.3 Revisión normativa.....	31
1.4 JUSTIFICACIÓN	31
1.4.1 Justificación teórica.....	31
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	31
1.5 LIMITACIONES.....	32
1.6 OBJETIVOS	32
1.6.1 Objetivo general	32
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	32
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	32
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	32
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	32
2.2 VARIABLES	32

2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	33
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS		36
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	36
3.3	MÉTODOS	37
3.3.1	Técnicas e instrumentos	37
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		37
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	39
4.2	ANÁLISIS DEL LUGAR.....	47
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		49
5.1	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	49
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	50
5.3	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	53
5.4	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	54
5.4.1	Memoria de Arquitectura.....	54
5.4.2	Memoria de Estructuras.....	74
5.4.3	Memoria de Instalaciones Sanitarias	74
5.4.4	Memoria de Instalaciones Eléctricas	76
CONCLUSIONES.....		78
RECOMENDACIONES		79
REFERENCIAS.....		80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Propiedades térmicas de materiales.	19
Tabla N°2: Parámetros para mantener el confort térmico.	22
Tabla N°3: Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico.	23
Tabla N°4. Condiciones interiores de diseño para locales en diferentes tipos de edificios.	24
Tabla N°5: Datos climáticos de las capitales de departamento.	27
Tabla N°6: Estrategias de diseño según zona climática.	28
Tabla N°7: Ángulo de diseño de protección según orientación de fachada.	30
Tabla N°8: Análisis de Casos N°1.	40
Tabla N°9: Análisis de Casos N°2.	42
Tabla N°10: Análisis de Casos N°3.	44
Tabla N°11: Análisis de Casos N°4.	46
Tabla N°11: Cuadro de áreas.	50
Tabla N°12. Comparación de terrenos.	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Orientación de las fachadas.	17
Figura N°2. Tipos de Ventanas.	18
Figura N°3. Protecciones solares.	20
Figura N°4. Dirección del viento.	22
Figura N°5. Presiones de aire en ventilación natural por aperturas en muros opuestos.	22
Figura N°6. Distancia máxima para ventilación natural.	22
Figura N°7. Ventilación afectada por muros.	22
Figura N°8: Zonas climáticas del territorio peruano para efectos de diseño arquitectónico.	25
Figura N°9: Protecciones para un ángulo de 50°.	31
Figura N°10: Localización – Terreno.	48
Figura N°11: Ubicación – Terreno.	49
Figura N°12: Mapa de Geomorfología y Riesgos Naturales.	49
Figura N°13. Fotos del Terreno.	94
Figura N°14. Proyección gnomónica del recorrido solar.	95
Figura N°17. Vista aérea de zona de habitaciones.	96
Figura N°18. Vista de plaza central.	96
Figura N°19. Vista de zona recreativa.	97
Figura N°20. Vista de ingreso a habitaciones.	97
Figura N°21. Vista de zona de exposiciones.	98
Figura N°22. Vista de ingreso de habitaciones.	98
Figura N°23. Vista de terrazas de habitaciones.	99
Figura N°24. Vista de ventanas teatinas en habitaciones.	99
Figura N°25. Vista interior de habitación.	100
Figura N°26. Vista de circulación en zona de rehabilitación.	100
Figura N°27. Vista exteriores de zona de talleres.	101
Figura N°28. Vista de espacios de sombra.	101
Figura N°29. Vistas de circulaciones en biohuerto.	102
Figura N°30. Vista frontal de zona de talleres.	102
Figura N°31. Vista de cancha multiusos.	103
Figura N°32. Vista interior de talleres.	103
Figura N°33. Vista de ingreso a zona de equinoterapia.	104
Figura N°34. Vista de área de equinoterapia.	104
Figura N°35. Vista de paseo peatonal.	105
Figura N°36. Vista de zona de talleres al aire libre.	105

RESUMEN

La presente investigación corresponde a la aplicación de estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo influenciado por los parámetros térmicos necesarios para el espacio arquitectónico de un Centro de Atención y Rehabilitación Física para el adulto mayor.

El autor desarrolla el documento en cinco capítulos cada uno con sus respectivos esquemas de desarrollo, en el primer capítulo se desarrolla el planteamiento de la problemática que enmarca la investigación, la recopilación de investigaciones realizadas anteriormente por diferentes autores considerados como referentes importantes para el desarrollo de la investigación, la justificación en cuanto a la necesidad de realizar el presente estudio, las limitaciones que podrían dificultar su desarrollo y cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar con esta investigación.

El segundo capítulo es conformado por la formulación de la hipótesis donde se definen de forma general las variables que serán objeto de la investigación.

A partir del cuarto capítulo se desarrolla la aplicación de la investigación en el elemento arquitectónico.

ABSTRACT

The present investigation corresponds to the application of strategies of warming and passive cooling influenced by the thermal parameters necessary for the architectural space of a Center of Attention and Physical Rehabilitation for the major adult.

The author develops the document in five chapters each one with his respective schemes of development, in the first chapter there develops the exposition of the problematics that frames the investigation, the summary of investigations realized previously by different authors considered as important modals for the development of the investigation, the justification as for the need to realize the present study, the limitations that might impede his development and which are the aims that try to be reached by this investigation.

The second chapter is shaped by the formulation of the hypothesis where there are defined of general form the variables that will be an object of the investigation. From the fourth chapter the application of the investigation develops in the architectural element.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo, constituyen parte elemental para el diseño de un centro de atención para el adulto mayor; esto implica entender el comportamiento del medio natural para espacios que aprovechen sus ventajas e identificar los elementos de los que es necesario protegerse; indica Herde (2007).

Asimismo, el confort térmico se manifiesta en relación al bienestar del individuo y el equilibrio con las condiciones ambientales; Frank (2009) señala que las necesidades y actividades del adulto mayor son diferentes a la de cualquier otro grupo, donde los cambios físicos que se experimentan van desde la reducción en la reacción ante la luz hasta la reducción de la sensibilidad sobre todo al calor.

El documento “Envejecimiento activo: un marco político”, desarrollado por el Programa de Envejecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como contribución a la Segunda Asamblea Mundial de las Naciones Unidas sobre el Envejecimiento, señala que: “Las personas que necesitan asistencia deben tener acceso a toda la gama de servicios sociales y de salud que abordan las necesidades y los derechos de las mujeres y los hombres a medida que envejecen”. (Revista Española de Geriatria y Gerontología, 2002)

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), de la población total del Perú, el 7,5% representa a la Población Adulta Mayor (PAM), adultos de 60 años a más. Dicho proceso se explica por la reducción de la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida que ha presentado la población en las últimas décadas. Esto se refleja en las cifras del año 1970, donde la PAM representaba el 5,5% del total, incrementando a 7.55% para el 2004 y proyectando un crecimiento de 12.4% al año 2025. En el caso de la Región La Libertad, el 9.5% son adultos mayores, siendo la ciudad de Trujillo la que contiene el 50% del total de la Región. Nuestro país está viviendo un notable proceso de envejecimiento, donde los centros destinados a la atención del Adulto Mayor (AM), ponen de manifiesto la inexistencia de estándares para los espacios, generando problemas de confort y disposiciones espaciales que no aprovechan las condiciones ambientales del lugar donde se emplazan.

La Oficina Central de Planificación y Desarrollo (OCPD-ESSALUD, 2010), establece las características de la infraestructura para el funcionamiento de un Centro del

Adulto Mayor (CAM), donde se señala que el funcionamiento de un CAM requiere de un local que debe contar con un conjunto de espacios físicos, que responda a las necesidades sociales de las personas mayores. Entre las exigencias se identifican que sea de preferencia de una sola planta, con ambientes fáciles de ubicar, con áreas comunes y espacios con la amplitud adecuada para desarrollar diferentes actividades, y de contar con iluminación natural apropiada, así como la ventilación necesaria.

Lamentablemente, la infraestructura que presentan los CAM, se acondiciona para el funcionamiento porque no están construidos especialmente para ello y la mayoría son establecimientos alquilados. El Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (MIMP) promueve la creación de estos centros, pero son las municipalidades provinciales y distritales las que deben crearlos e implementarlos. Según las cifras más recientes del MIMP, se han dado ordenanzas para la creación de los CIAM en solo 95 distritos de los más de 1800 que hay en el Perú, lo cual representa aproximadamente el 5% de los distritos.

En Arequipa, el CAM Zamácola si bien se acerca a cumplir con las características arquitectónicas y de accesibilidad, no cubre las necesidades y actividades que realizan los adultos mayores. Schapira (2003) afirma que el adulto mayor presenta una carencia de adaptación a la temperatura y posee una mala tolerancia al calor, pero con el frío mucho más, porque las funciones de su organismo son poco eficaces; razón por la que el adulto mayor puede tener dificultad para distinguir con seguridad si tiene calor o frío, pero en la gran mayoría de ocasiones tiene frío. Si bien los centros dedicados a la atención y rehabilitación, cumplen con algunas características, estos establecimientos no aplican estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo que permitan confort térmico en los espacios para el adulto mayor.

Todos los cambios que recibe el adulto mayor son producto de modificaciones fisiológicas que se acompañan con la edad, y según la calidad de vida, su capacidad funcional se reduce a algún tipo de discapacidad, que puede ser física, mental o social. En el adulto mayor, el ejercicio físico, si bien no evita los cambios, disminuye su progresión y su impacto en la salud. “Los edificios han de facilitar el desarrollo de las actividades humanas en un ambiente controlado, con condiciones adecuadas de temperatura, calidad y control del aire”. (Alberich, 2013)

En la ciudad de Trujillo, los programas y servicios para el adulto mayor los brindan tres instituciones: Centro del Adulto Mayor (CAM), Patronato Peruano de Rehabilitación y Centro de Medicina Complementaria, donde la necesidad de ajustar los parámetros térmicos en el interior se resuelve mediante sistemas mecánicos, sin tener en cuenta las condiciones del lugar y el potencial del clima. “Las características climáticas de un lugar específico pueden ser determinantes para mediar la calidad de confort que puede tener el ser humano, las actividades que se realicen en el espacio y las técnicas de aprovechamiento de los recursos naturales, también influyen en la comodidad térmica. La energía necesaria para calentar o refrigerar un edificio, se puede ahorrar si se parte de un buen diseño arquitectónico basado en estrategias bioclimáticas que aproximen las condiciones interiores a las del confort humano”. (Instituto Valenciano de la Edificación, 2014)

Un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor, es una institución destinada a ofrecer servicios especializados orientados a lograr el mantenimiento de las personas mayores en un estado físico y emocional que les permita valerse por sí mismas, así como brindarles programas formativos de acuerdo a sus necesidades.

De esta manera, la propuesta está dada como una solución a un problema específico, basada en la aplicación de estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo para proveer espacios adecuados que permitan el confort térmico considerando los parámetros ambientales en el diseño de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor, diseño que actuaría como un espacio que brinde un valor agregado y logre un impacto tanto en los usuarios como en la ciudad de Trujillo.

Debido a estos problemas, se ha elegido el lugar idóneo para desarrollar el proyecto “centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor”, con el fin de cubrir las necesidades de infraestructura que requiere la PAM.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor permite el confort térmico?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las teorías que sustentan y explican las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo?
- ¿De qué manera las condiciones del lugar intervienen en las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo?
- ¿Cuáles son los requerimientos mínimos en cuanto a los criterios de confort térmico en las normatividades nacionales e internacionales para un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor?

1.3 MARCO TEÓRICO

1.3.1 Antecedentes

- **Montes Rodríguez, Andrea del Pilar (2012)**, en su tesis “Confort térmico en resguardos sociales para adultos mayores” de la Universidad Internacional de Andalucía, España, realizó un estudio para analizar los aspectos que inciden en el confort térmico en adultos mayores, considerando que las pautas de diseño deben ser tales que teniendo en cuenta el clima del lugar se pueda lograr el máximo nivel de confort a través de soluciones naturales (orientación, materiales, relación de llenos y vanos, etc.). Se debe adecuar el edificio a las condiciones del lugar donde ha sido implantado, para lograr el máximo de aprovechamiento de los aspectos positivos del lugar, reduciendo los aspectos negativos del mismo.

El trabajo se relaciona con la presente tesis debido a que plantea como las condiciones y características ambientales pueden ser determinantes para generar confort térmico en una edificación para adultos mayores.

-**Noel López, María (2005)**, en su artículo “Evaluación del comportamiento térmico de viviendas, centrado en la ventilación natural a través de la percepción de los

adultos mayores”, desarrolló mecanismos de evaluación del confort térmico y su relación con la ventilación natural de viviendas, en base al diagnóstico de los propios usuarios: los adultos mayores. La efectividad de la ventilación está condicionada por agentes climáticos, por el diseño de los edificios y por la disposición de las aberturas. El espacio construido debe cumplir satisfactoriamente las funciones para las que fue producido, contemplando las necesidades de sus usuarios. De ahí que es importante mantener calidad del aire interior en invierno, es por ello importante la ventilación pero sin provocar enfriamiento excesivo del aire interior. Aunque el diseño debe ser adecuado para cada destinatario, no existe un ser humano universal así como tampoco una respuesta que satisfaga todas sus necesidades, por lo que se debe presentar una variedad de soluciones de diseño. La investigación es importante para esta tesis porque evalúa espacios como habitaciones y áreas de servicio que también se desarrollan en el proyecto; y propone pautas de diseño que ayudan a mejorar las soluciones habitacionales desde el punto de vista de la ventilación natural y que dan respuestas a las necesidades del adulto mayor.

1.3.2 Bases Teóricas

1.3.2.1 Estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo

Conjunto de componentes incorporados a un edificio integrados desde la concepción inicial del edificio, permitiendo el calentamiento pasivo para promover ganancias solares y evitar pérdidas, así como, el enfriamiento pasivo para promover pérdidas solares y evitar ganancias. (Instituto de la Construcción, 2012)

Las estrategias principales de calentamiento y enfriamiento pasivo son: captación, conservación, almacenamiento, protección y ventilación. (Herde, 1997)

1.3.2.1.1 Estrategias de calentamiento pasivo

a. Captación

La energía solar en forma de radiación puede ser captada por el edificio y transformada en calor. Están dadas para aprovechar las ventajas del clima y minimizar sus desventajas, con el objetivo de alcanzar el bienestar de los usuarios de las edificaciones con un mínimo consumo de energía.

- **Orientación del edificio**

La orientación del edificio determina en gran parte la demanda energética de calefacción y refrigeración del mismo en el futuro. Una buena orientación podría minimizar considerablemente las demandas energéticas a través del control de las ganancias solares.

Las edificaciones públicas se caracterizan por altas ganancias internas generadas por usuarios, equipos e iluminación, por lo que se recomienda – siempre que sea posible - una orientación norte y sur de sus fachadas principales, ya que esto facilita las estrategias de protección de fachadas. Una orientación oriente y poniente es menos recomendable, ya que la incidencia solar es más compleja de controlar en estas fachadas. (*Véase anexo N°1*)

Las distintas fachadas de una edificación pública tienen diferentes condiciones de asoleamiento, por lo que pueden ser tratadas según las estrategias que se detallan a continuación:

Norte

Una fachada orientada al norte recibe la radiación solar durante la mayor parte del día, dependiendo de la latitud en que se encuentre y la época del año. En invierno el sol se encuentra más bajo con respecto al cenit por lo que tendrá una mayor penetración a través de superficies acristaladas. Esta fachada se puede sombrear fácilmente en verano con protecciones horizontales como aleros o repisas de luz.

Este

La fachada este recibirá el sol por la mañana tanto en invierno como en verano. En esta orientación el sol es bajo ya que recién asoma por el horizonte. La presencia de superficies acristaladas en esta fachada puede generar sobrecalentamiento en determinados climas si no es protegida.

Sur

Esta fachada no recibe radiación solar en forma directa durante gran parte del año. Sólo en verano puede recibir algo de sol, dependiendo de la latitud. Debido a esto, esta fachada no requiere de protección solar, pero sus superficies acristaladas deben lograr un adecuado balance que evite excesivas pérdidas de calor y logre una adecuada iluminación natural, dependiendo del clima en que se emplace.

Oeste

La fachada oeste recibe radiación solar durante la tarde, lo que coincide con las más altas temperaturas del día. Debido a esto, esta fachada tiene los mayores riesgos de sobrecalentamiento en verano, por lo que es necesario proteger las superficies acristaladas que se encuentran sobre ésta. Las protecciones solares pueden ser exteriores, interiores, móviles, fijas, o incluso puede ser un vidrio con control solar.

- **Tipos de ventanas** (Véase anexo N°2)

Ventana a plomo de muro. Mayor porcentaje de radiación solar.

Ventana saliente. Un menor porcentaje de radiación solar es recibida.

Ventana cenital y teatina. Una mayor cantidad de radiación solar ingresa al edificio.

Durante el invierno, el sol atraviesa las superficies vidriadas orientadas al norte y éste es absorbido al interior de los recintos por la masa térmica de los materiales. La captación es muy efectiva en edificios con una buena envolvente; que considere aislación térmica, masa térmica y ventanas de buena calidad.

Se recomienda ubicar los espacios con menor ocupación o que no necesiten iluminación directa, tal como bodegas, baños, áreas de servicio y circulaciones, al sur del edificio. Se debe considerar que el sol de la mañana, debido a su inclinación, no proporciona tanto calor como el sol del mediodía (al norte), y que el sol poniente puede causar problemas de deslumbramiento y sobrecalentamiento. Es importante considerar que un área de ganancia solar será una superficie vidriada en la fachada norte que puede sufrir pérdidas de calor por la noche, por lo que debe estar suficientemente aislada.

b. Conservación

La masa térmica de las edificaciones, dada por su materialidad, contribuye a almacenar calor durante el día para emitirlo durante la tarde y noche.

- **Materiales con masa térmica**

La masa térmica es una estrategia tanto de calentamiento como de enfriamiento pasivo, recomendable para edificaciones. La utilización de masa térmica es una estrategia de calentamiento pasivo en invierno que complementa la estrategia de captación solar, pero también es una estrategia para evitar sobrecalentamiento en verano, por lo que es siempre recomendable considerar elementos constructivos con masa térmica.

Como estrategia de calentamiento; una vez que se ha captado la radiación solar en un edificio, es necesario mantener el calor generado en el interior de éste. Este calor se almacena en los materiales, para luego aportarlo al ambiente cuando sea necesario. Los materiales con mayor masa e inercia térmica son los materiales pétreos, ya sea hormigón, mampostería de ladrillo, adobe y piedra. Esta es una

propiedad de los materiales que depende del calor específico y de la conductividad térmica y dice relación con la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que lo cede o absorbe del entorno. Esta propiedad se utiliza para hacer más estable la temperatura dentro de los edificios, y en particular cuando existe una oscilación térmica considerable en el exterior. La capacidad de acumulación de calor de los materiales permite la atenuación de las fluctuaciones de temperatura en el interior y el desfase térmico entre la temperatura exterior y la interior. (Véase *anexo N°3*)

c. Protección

Las ganancias solares son un beneficio importante durante la estación invernal, no así en la época de verano, ya que sumado a las ganancias internas se produce sobrecalentamientos en el interior de los edificios provocando incomodidad a los usuarios. Es más simple, razonable y económico evitar que se sobrecaliente a través de estrategias de protección solar pasivas.

- **Protecciones solares**

Para el diseño de las protecciones solares exteriores debemos considerar que el porcentaje de protección de la ventana dependerá de la altura del sol, la posición de la protección del sol en relación a la ventana, la relación entre la longitud de la protección y la altura de la ventana.

-Los aleros horizontales exteriores fijos. Consisten en un plano horizontal sobre la ventana que permite en verano detener la radiación solar directa (cuando el sol está alto) y obtener las ganancias solares en invierno (cuando el sol está bajo). Estos tienen la ventaja de no bloquear la visión al exterior y la desventaja de generar una disminución permanente de la iluminación natural. (Véase *anexo N°4*)

-Los cortasoles. Estos quiebravista o celosías son enrejados de pequeños listones, generalmente de madera o hierro, que se colocan en las ventanas y otros huecos análogos para poder ver a través de ellos sin ser vistos. Su eficacia y efecto final depende del tamaño,

distanciamiento y orientación de las láminas que conforman el elemento de protección. Con ellos es posible limitar la penetración solar directa; desde el punto de vista térmico detienen la radiación solar antes de que alcance el vidrio, sin embargo, las ganancias solares son limitadas incluso en invierno. Hay que considerar además que reducen las vistas al exterior permanentemente. (Véase anexo N°4)

-Protecciones solares móviles. Estas protecciones pueden ser adaptadas en función de la posición del sol y de las necesidades de los ocupantes. Su principal inconveniente es en relación a la manipulación y uso por parte de los ocupantes.

Protecciones móviles exteriores se recomienda considerarlas como parte de la geometría de la fachada, ya que tienen un impacto estético significativo en su composición. (Véase anexo N°4)

1.3.2.1.2 Estrategias de enfriamiento pasivo

a. Ventilación

El enfriamiento se produce tanto por la diferencia de temperatura, como por la sensación de refrescamiento que produce el aire en movimiento. Para que se produzca la sensación de disminución de la temperatura, la temperatura exterior debe ser menor a la interior (al menos 2°C).

La dirección del viento está definida por el punto del horizonte del observador desde el cual sopla. Se representa en grados de 0° a 360°. El cálculo se realiza tomando como origen el norte y contando los grados en el sentido de giro del reloj.

- **Ventilación natural**

Las estrategias de ventilación natural, además de propender al confort térmico en verano, proporcionan una renovación de aire imprescindible para controlar los niveles de dióxido de carbono, humedad y contaminantes en suspensión presentes en los espacios interiores.

La forma más simple de ventilar, es utilizar ventanas en fachadas opuestas, las que al abrirse simultáneamente generan movimientos de

aire. El flujo arrastra el aire a mayor temperatura y lo reemplaza por uno a menor temperatura procedente del exterior. (Véase *anexo N°5*)

Dependiendo de la procedencia de los vientos predominantes, una fachada tendrá presión positiva y la otra negativa. (Véase *anexo N°6*)

Para que este tipo de ventilación funcione la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder los 15 metros. (Véase *anexo N°7*)

- **Ventilación cruzada**

Cuando se quiere ventilar un edificio a través de la ventilación cruzada, hay que tener especial cuidado en la resolución de las divisiones de los espacios interiores, ya que las divisiones de piso a techo pueden modificar o estancar el aire en algunas partes del edificio. (Véase *anexo N°8*)

En caso de ser posible, se recomienda utilizar muros divisorios bajos para configurar los espacios interiores, o bien, se pueden generar ventanas o celosías en los muros interiores que permitan que el aire se movilice.

1.3.2.2 Confort térmico

El confort térmico se refiere a las condiciones de bienestar en el individuo, en relación al equilibrio con las condiciones ambientales en un lugar determinado. La Norma ISO 7730 la describe como “la condición de mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”.

Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor o frío. La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico. Los parámetros ambientales que influyen sobre el confort térmico son aquellas que definen las características climáticas del medio y están representadas principalmente por la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. Se

establecen rangos para mantener el confort térmico. (UNE-EN ISO 7730, 2006)

Época del año	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Invierno	20 – 24	45
Verano	23 – 26	65

Tabla N°2: Parámetros para mantener el confort térmico ISO 7730

En nuestro país, tomando como referencia principal las condiciones particulares de la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire, se ha determinado la existencia de ocho zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico. (Wieser, 2014)

ZONA	Denominación	Características climáticas	Extensión aproximada
1	Litoral Tropical	Cálido húmedo todo el año. Amplitud térmica baja.	Costa litoral norte, desde Paita hasta la frontera.
2	Litoral Subtropical	Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.	Costa litoral, la franja de los primeros 15 Km ó 200 m.s.n.m.
3	Desértico	Cálido seco todo el año. Amplitud térmica media.	Costa entre la zona litoral y los 1000 m.s.n.m.
4	Continental Templado	Templado todo el año. Amplitud térmica media.	Desde los 1000 m.s.n.m. en ambas vertientes de la cordillera. Límite superior coincide con la Región Natural Yunga (2300 m.s.n.m.)
5	Continental Frío	Frío y seco todo el año, mayor humedad en verano. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía entre los 2300 y 3500 m.s.n.m. coincide con la Región Natural Quechua.
6	Continental Muy Frío	Muy frío y seco todo el año. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía alta por encima de los 3500 m.s.n.m. coincide con las Regiones Naturales Suni, Puna y Janca.
7	Selva Tropical Alta	Cálido húmedo. Amplitud térmica media con noches frescas.	Selva alta, entre los 500 y los 1000 m.s.n.m. cota que coincide con el límite de la Región Natural Yunga.
8	Selva Tropical Baja	Cálido húmedo todo el año con noches templadas y amplitud térmica baja.	Selva Baja, por debajo de los 500 m.s.n.m.

Tabla N°3: Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico. (Wieser, 2014)

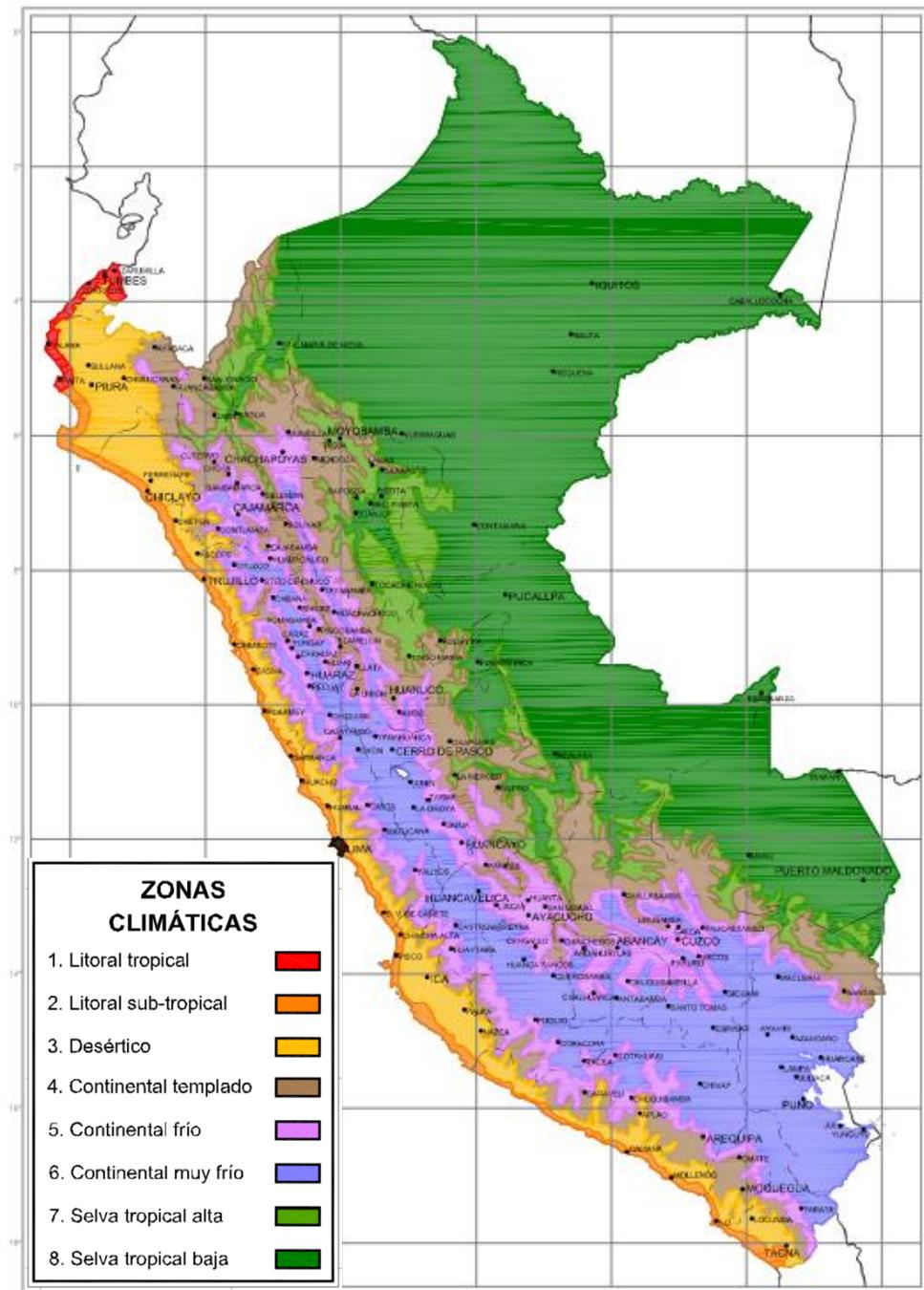


Figura N°8: Zonas climáticas del territorio peruano para efectos de diseño arquitectónico. (Wieser, 2014)

- **Temperatura**

La temperatura es una magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente, la temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación

geográfica y otra. La temperatura normalmente es medida como temperatura relativa del aire en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

El ambiente térmico de los espacios interiores tiene efecto sobre los ocupantes y es muy importante a la hora de enfrentarse al proyecto bioclimático de un edificio, siendo la temperatura uno de los factores que más influye en la sensación de bienestar. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, 2007)

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa es una cifra porcentual que especifica el porcentaje de la cantidad máxima posible de vapor de agua actualmente en el aire. El aire al aumentar su temperatura es capaz de contener una mayor cantidad de agua, este factor es entendido como humedad relativa del aire. El aire contiene una mayor cantidad de vapor de agua si se encuentra cerca de fuentes de agua como el mar o lagos y menor cantidad si se trata de climas áridos o desérticos.

La humedad del aire influye en la sensación térmica y en la posibilidad de condensación. En climas con alta humedad relativa y bajas temperaturas invernales existen mayores riesgos de ocurrencia de condensación en los elementos constructivos. (Herde, 1997)

- **Velocidad del aire**

La velocidad se refiere a la rapidez con que se mueve una masa de aire, puede ser medida en km/h y en m/s. La frecuencia de vientos está referida a la cantidad de horas en que se presenta cierta velocidad del viento en un período. (Herde, 1997)

La refrigeración producida por el movimiento del aire es debida a dos fenómenos. El primero es evaporativo y está provocado por el aumento de la tasa de evaporación del sudor al entrar en contacto con la corriente de aire. La evaporación absorbe la energía del cuerpo refrigerándolo. El segundo fenómeno se produce al aumentar la transferencia de calor por convección entre el cuerpo y el aire.

La velocidad del aire es junto a la temperatura y la humedad relativa, uno de los valores determinantes de confort. Todos los sistemas de

acondicionamiento, ya sean pasivos o activos obtienen el confort modulando estos tres factores.

Según el tipo de edificación se establece condiciones interiores de diseño. (Asociación Española de Climatización, 2010)

TIPO DE LOCAL O EDIFICIO	TEMPERATURA	
	Verano	Invierno
	°C	°C
Despachos y oficinas abiertas	24,5	21,0
Salas de reuniones	25,0	20,0
Auditorios, cines, teatros y similares	24,5	21,0
Restaurantes, bares, cafeterías, etc.	24,5	21,0
Aulas	24,5	21,0
Grandes superficies	24,0	20,0
Guarderías	23,0	20,0
Residencias de Ancianos	26,0	23,0
Viviendas	25,0	22,0

Tabla N°4. Condiciones interiores de diseño para locales en diferentes tipos de edificios.

En un espacio interior ocupado por adultos mayores, si la temperatura es menor a 21°, ellos presentan incomodidad térmica debido a que el organismo conforme envejece origina modificaciones del metabolismo, el cuál es el encargado mantener la temperatura corporal dentro de los límites normales, así como en la percepción de la temperatura; el cuerpo humano tiene la capacidad de conservar constante la temperatura corporal, aún si se encuentra frente a variaciones climáticas. El adulto mayor presenta una carencia de adaptación a la temperatura exterior y posee una mala tolerancia al calor, pero con el frío es mucho más, porque las funciones de su organismo son poco eficaces. Todo esto se ocasiona porque al envejecer la piel pierde grasa, se alteran los receptores de la temperatura, razón por la que el adulto mayor puede tener dificultad para distinguir con seguridad si tiene calor o frío, pero en la gran mayoría de ocasiones tiene frío. (Schapira, 2003)

1.3.2.3 Sistemas de calentamiento y enfriamiento pasivo relacionados al Confort térmico

De acuerdo a la zonificación climática del Perú, se puede identificar las características geográficas y climáticas fundamentales de cada localidad. (Wieser, 2014)

TRUJILLO Latitud: 08° 07' S Longitud: 79° 02' W Altitud m.s.n.m: 34		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA (°C)													
Máxima Absoluta		28.8	29.8	28.4	26.1	24.5	23.4	22.2	21.3	21.3	22.1	24.5	25.2
Máxima Media		24.9	25.8	25.5	24.2	23.1	21.9	20.9	20.2	20.2	20.5	21.9	23.3
Media		20.8	22.0	21.8	20.5	19.2	18.4	17.7	17.0	16.9	17.2	18.2	19.5
Mínima Media		17.1	18.1	18.2	16.9	15.9	15.1	14.5	14.5	14.1	14.2	14.9	15.9
Mínima Absoluta		13.8	15.5	15.9	14.0	13.2	12.8	12.5	12.0	11.6	11.8	12.7	13.5
Amplitud Térmica		7.8	7.7	7.4	7.3	7.2	6.8	6.3	5.7	6.1	6.3	6.9	7.4
HUMEDAD RELAT. (%)													
Máxima Media		85	88	90	91	93	91	91	92	91	91	90	89
Media		73	77	80	81	83	81	83	83	83	81	79	78
Mínima Media		70	70	71	73	75	74	75	74	75	70	70	69
HORAS DE SOL (Horas)		6.7	7.3	8.2	8.9	5.6	3.0	2.4	4.4	4.8	8.0	9.4	11.2
VIENTOS MÁS FRECUENTES (m/s)	07:00 hrs	S-0.5	C-0	C-0	W-0.9	W-0.9	S-1.1	S-6	S-1.1	S-1.3	S-1.7	S-1.4	S-1.6
	13:00 hrs	W-7.1	W-6.5	SW-6.4	SW-5.8	SW-6.8	SW-5.3	SW-5.6	SW-5.4	W-6.8	SW-7.2	SW-6.8	SW-7.7
	19:00 hrs	N-5.9	N-5.1	N-3.9	N-4.5	N-5.6	N-4.5	NW-4.9	NW-5.4	N-6.6	NW-6.8	NW-6.3	NW-6.6

Tabla N°5: Datos climáticos de las capitales de departamento. (Wieser, 2014)

Litoral sub-tropical

Características geográficas y climáticas fundamentales:

- Comprende las ciudades de Chiclayo, Trujillo, Lima-Callao, Chimbote, Cañete, Chincha, Pisco, Ilo, entre otras.
- Temperaturas medias anuales bastante moderadas (alrededor de los 17 y 21°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 5 y 10 °C). En verano suelen llegar, en promedio, hasta los 29°C y en invierno bajan hasta alrededor de los 14°C.

- Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90 % y medias mínimas entre 50 y 70 %), principalmente en otoño e invierno.

Según las zonas climáticas identificadas en el Perú, se establecen estrategias de diseño. (Wieser, 2014)

ZONAS CLIMÁTICAS										
ESTRATEGIAS	Litoral Tropical	Litoral Sub Tropical		Desértico	Cont. Templado		Cont. Frío	Cont. Muy Frío	Selva T. Alta	Selva T. Baja
		V	I		V	I				
Captación solar		V	I		V					
Control solar		V	I							
Inercia térmica										
Protección de los vientos		V	I							
Ventilación diurna		V	I							
Ventilación nocturna		V	I							

Imprescindible	
Recomendable	
Indistinto	
No recomendable	
Peligroso	
Verano (V) - Invierno (I)	V I

Nota: En los casilleros que existen dos valores (V/I), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

Tabla N°6: Estrategias de diseño según zona climática. (Wieser, 2014)

El Perú al ubicarse en una zona tropical, posee un recorrido solar perpendicular sobre las edificaciones, por eso se debe trabajar con la geometría solar del lugar para aprovechar al máximo las condiciones climáticas de cada zona. De acuerdo a la orientación, se recomienda proveer de sistemas de protección considerando ángulos de incidencia solar por orientación predominante de la ventana. La protección en fachadas se consideró entre las 09:00 y las 15:00 horas para las

siguientes latitudes del Perú: 0°, -2°, -4°, -6°, -8°, -10°, -12°, -16° y -18°. (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014)

Con esa información se calculó un promedio para trabajar cada una de las fachadas tipo: Norte, Sur, Este, Oeste, Noroeste, Sureste, Suroeste y Noreste.

Orientación NORTE	Latitud	Ángulo	Orientación SUR	Latitud	Ángulo
	0°	58		0°	58
	2°	56		2°	60
	4°	54		4°	62
	6°	52		6°	64
	8°	50		8°	66
	10°	48		10°	68
	12°	46		12°	70
	14°	44		14°	72
	16°	42		16°	74
	18°	40		18°	76

Orientación ESTE	Latitud	Ángulo	Orientación OESTE	Latitud	Ángulo
	0°	41		0°	49
	2°	41		2°	49
	4°	41		4°	49
	6°	41		6°	49
	8°	41		8°	49
	10°	40		10°	49
	12°	40		12°	48
	14°	40		14°	48
	16°	39		16°	48
	18°	39		18°	47

Orientación NORESTE	Latitud	Ángulo	Orientación SURESTE	Latitud	Ángulo
	0°	61		0°	54
	2°	60		2°	55
	4°	59		4°	56
	6°	58		6°	57
	8°	57		8°	58
	10°	55		10°	59
	12°	54		12°	60
	14°	53		14°	61
	16°	52		16°	62
	18°	51		18°	63

Orientación SUROESTE	Latitud	Ángulo	Orientación NOROESTE	Latitud	Ángulo
	0°	61		0°	54
	2°	636		2°	53
	4°	64		4°	52
	6°	65		6°	51
	8°	66		8°	50
	10°	68		10°	49
	12°	69		12°	48
	14°	70		14°	47
	16°	71		16°	46
	18°	73		18°	45

Tabla N°7: Ángulo de diseño de protección según orientación de fachada. (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014)

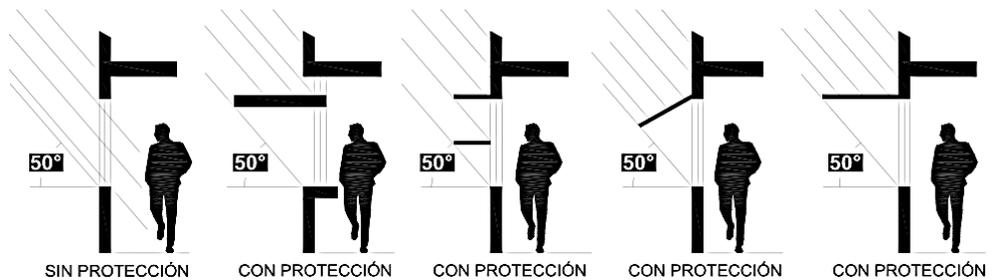


Figura N°9: Protecciones para un ángulo de 50°. (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014)

1.3.3 Revisión normativa

Nacional:

Reglamento de la Ley de las Personas Adultas Mayores - D.S. N° 013-2006-MIMDES.

Norma Técnica de Salud para la Atención Integral de Salud de Personas Mayores. (MINSA, 2006)

Requisitos Mínimos para el funcionamiento de los Centros de Atención Residencial para Personas Adultas Mayores - D.S. N° 009-2010-MIMDES.

Pautas y Recomendaciones para el funcionamiento de los CIAM - R.M. 613 - 2007-MIMDES.

Reglamento de Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. (MINSA, 2006)

Confort térmico y Lumínico con Eficiencia Energética. (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014)

Internacional:

Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos. “Dirección de Arquitectura, Ministerio de Educación” – Chile.

UNE EN 150 7730: Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones de confort térmico.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

El presente estudio se justifica en cuanto a la necesidad de enriquecer información de una arquitectura orientada a las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo referente a un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor, en ese sentido se propone una alternativa arquitectónica que permita el confort térmico.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

La propuesta de diseño arquitectónico que se propone en este trabajo pretende implementar estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo en el centro de atención y rehabilitación física. El autor estima que mediante estas estrategias se aprovecharían las condiciones del lugar y el potencial del clima, permitiendo el confort térmico en los espacios, para un mejor desarrollo de las actividades del adulto mayor.

1.5 LIMITACIONES

Insuficiente información acerca de centros de atención y rehabilitación física proyectados anteriormente en nuestra localidad y que se asemejen al que se desea realizar, limitando la capacidad de comparación.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo que permita el confort térmico en la propuesta de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo para el diseño de un centro atención y rehabilitación física para el adulto mayor.
- Determinar los parámetros ambientales del confort térmico que favorezcan el diseño de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor.
- Determinar las estrategias adecuadas de calentamiento y enfriamiento pasivo que permita el confort térmico en la propuesta de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo permiten el confort térmico en tanto se apliquen las teorías en función de las dimensiones: Captación, Conservación, Almacenamiento, Protección, Ventilación y Parámetros ambientales.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

2.2 VARIABLES

- Variable Independiente: Estrategias de Calentamiento y Enfriamiento Pasivo.
- Variable Dependiente: Confort Térmico.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- Adulto Mayor: Se entiende por persona adulta mayor a todas aquellas que tenga de 60 a más años de edad.
- Componentes de la envolvente: La envolvente es la superficie de un edificio construido en contacto con el ambiente exterior, y está compuesta por cubiertas, fachadas y pisos.
- Confort térmico: Se refiere a las condiciones de bienestar en el individuo, pero desde el punto de vista de su relación de equilibrio con las condiciones de temperatura en un lugar determinado.
- Envejecimiento: Proceso de cambios graduales irreversibles en la estructura y función de un organismo que ocurren como resultado del paso del tiempo.
- Humedad relativa: La humedad relativa es una cifra porcentual que especifica el porcentaje de la cantidad máxima posible de vapor de agua actualmente en el aire.
- Inercia Térmica: Es la propiedad que indica la capacidad que tiene un cuerpo de almacenar la energía térmica recibida e ir cediéndola progresivamente. La inercia térmica depende de su masa, su densidad y su calor específico. Los edificios de gran inercia térmica tienen variaciones térmicas más estables, ya que el calor acumulado durante el día se libera en el período nocturno, esto quiere decir que a mayor inercia térmica mayor estabilidad térmica.
- Materiales con masa térmica: Sistema material con un potencial de acumulación de calor, caracterizado generalmente por un espesor considerable, un elevado calor específico volumétrico y una conductividad térmica moderada. Permite la distribución gradual de la energía a través del material.
- Orientación del edificio: La correcta orientación de los espacios es relevante para la efectividad de la captación directa, ya que se debe considerar la trayectoria solar y priorizar la ubicación de los espacios de mayores requerimientos de habitabilidad, hacia el norte.
- Protecciones solares: Evitan sobrecalentamientos en el interior de los edificios, pueden ser horizontales, verticales y quiebravista.

- Radiación solar: Amplio espectro de radiación electromagnética emitida por el sol, se refiere a la que llega a la tierra después de filtrarse por la atmósfera. Contiene radiación ultravioleta, visible y calórica.
- Rehabilitación: Conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posibles. El objetivo se mide en parámetros funcionales, en el restablecimiento de su movilidad, cuidado personal, habilidad manual y comunicación.
- Sistemas de calentamiento y enfriamiento pasivo: Conjunto de componentes incorporados a un edificio integrados desde la concepción inicial del edificio, permitiendo el calentamiento pasivo para promover ganancias solares y evitar pérdidas, así como, el enfriamiento pasivo para promover pérdidas solares y evitar ganancias.
- Soleamiento: Lapso durante el cual los rayos solares inciden en un determinado punto geográfico. Se expresa en horas de sol/día.
- Temperatura: Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente, la temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación geográfica y otra. Hay tres escalas comúnmente usadas actualmente para medir la temperatura: la escala Fahrenheit (°F), la escala Celsius (°C), y la escala Kelvin (K).
- Temperatura máxima: temperatura más elevada que se observa dentro de un lapso de tiempo.
- Temperatura media del día: promedio aritmético de las temperaturas registradas dentro de un período diario.
- Temperatura mínima: Temperatura más baja que se observa dentro de un lapso dado.
- Tipos de ventanas: Pueden ser ventanas a plomo de muro, saliente y cenital, y están determinadas por el porcentaje de radiación solar que pueden permitir ingresar a un edificio.
- Velocidad del aire: La velocidad se refiere a la rapidez con que se mueve una masa de aire, puede ser medida en km/h y en m/s.
- Ventilación: Proporciona renovación de aire en el interior y controla niveles de humedad, la ventilación se produce de manera natural, cruzada y convectiva.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Estrategias de Calentamiento y Enfriamiento Pasivo.	Conjunto de componentes incorporados a un edificio integrados desde la concepción inicial del edificio, permitiendo el calentamiento pasivo para promover ganancias solares y evitar pérdidas, así como, el enfriamiento pasivo para promover pérdidas solares y evitar ganancias.	Captación	Orientación del edificio. Tipos de ventanas: A plomo de muro, saliente, cenital y teatina.
		Conservación	Materiales con masa térmica.
		Protección	Protecciones solares: Horizontales, verticales, quiebravista.
		Ventilación	Ventilación: Natural y cruzada.
Confort Térmico	Se refiere a las condiciones de bienestar en el individuo, en relación al equilibrio con las condiciones ambientales en un lugar determinado.	Parámetros ambientales	Zonificación climática: Temperatura (°C) Humedad Relativa (%) Velocidad del aire (K/h)

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- Descriptivo correlacional de carácter proyectivo: Se formaliza de la siguiente manera:

M → O

Dónde:

M (Muestra): Diagnóstico del ámbito y casos arquitectónicos antecedentes.

O (Observación): Observación con objeto de evaluar la pertinencia del diseño arquitectónico.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Presentación de manera esquemática los casos arquitectónicos sea en proyecto o ya realizados a estudiar, que deben considerar las dimensiones de la hipótesis propuesta.

Lugar:

Distrito de Laredo, provincia de Trujillo, distrito de La Libertad es en donde se desarrolla la propuesta de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor.

Análisis de Casos a analizar:

- Centro del Adulto Mayor Trujillo, en Perú, permitió analizar la problemática del centro, y las zonas necesarias que se requieren para un centro en el ámbito local.
- Centro Geriátrico Santa Rita Menorca, en Bogotá, permitió analizar ambas variables: estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo, y confort térmico.
- Hogar de Ancianos Villa Alhué, en Chile, permitió analizar la concepción de una edificación para adultos mayores en Latinoamérica.
- Centro Social de Asistencia y Servicios para Mayores, en España, permitió analizar como las condiciones y características ambientales del lugar influyen en el hecho arquitectónico y en el desarrollo de las actividades para mejorar las condiciones climáticas del usuario.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Se realizó una observación al lugar con el objeto de ubicarnos en el territorio, así mismo como obtener datos de este, así mismo del terreno, analizando las características endógenas y exógenas.

Se utilizó como técnica la observación sistemática del lugar considerando las características endógenas y exógenas.

Para los estudios de casos arquitectónicos, se realizó un análisis basado en las variables de estudio, determinando los siguientes lineamientos:

- Descripción
- Zonificación
- Variable 1: Estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo.
Captación, conservación, almacenamiento, protección y ventilación.
- Variable 2: Confort Térmico.
Parámetros ambientales: Temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

Se analizó el terreno tomando diferentes factores incluidos en las variables del terreno.

Se analizaron los casos utilizando una ficha de observación en donde se tomaron en cuenta los factores de ubicación, área, características de tipo formal y espacial, área techada, número de pisos. (Véase, Anexo N°9).

TECNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE DATOS
OBSERVACION ANALISIS DE CASOS	FICHA DE OBSERVACION ELABORACION DE ESQUEMAS	BIBLIOGRAFIA CASOS

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Mediante la investigación realizada sobre las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo, se logró determinar que éstas son: captación, conservación, almacenamiento, protección y ventilación; resultando óptimas para el diseño de un centro de atención y rehabilitación para el adulto mayor. La utilización de las

estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo se desarrollan para cada situación de acuerdo a los requerimientos de las diferentes zonas.

-Captación: se logró en el proyecto en la forma de emplazamiento dentro del terreno, guiando los principales elementos longitudinalmente al norte-sur para aprovechar la incidencia solar durante todo el día y la utilización de elementos para captar la energía solar.

-Conservación: se logró con el uso de ladrillo y concreto, acumular calor en el interior de los espacios.

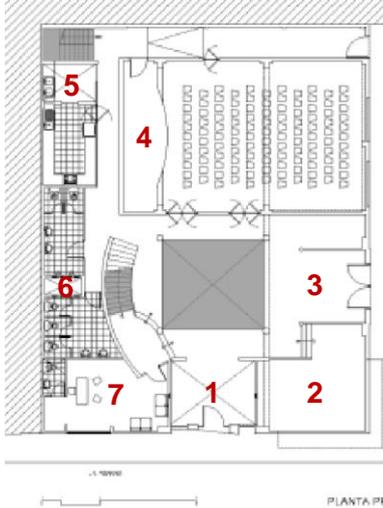
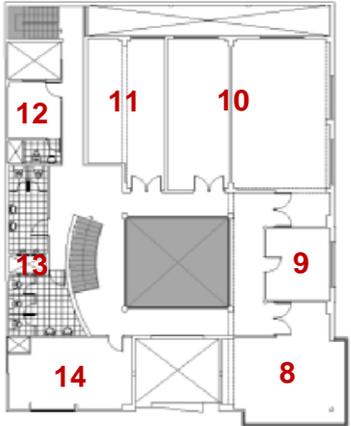
-Protección: se logró con la presencia de aleros horizontales proteger el ingreso directo de los rayos solares.

-Ventilación: Se logró orientar los espacios de acuerdo a la dirección del viento, y establecer las dimensiones para proporcionar la ventilación natural de los espacios.

Se logró determinar los parámetros ambientales que influyen sobre el confort térmico y definen las características climáticas del medio: la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. En nuestro país, tomando como referencia estos parámetros, se ha determinado la existencia de ocho zonas climáticas donde se puede identificar las características de cada localidad.

De este modo, según las zonas climáticas identificadas en el Perú, se establecen estrategias de diseño, y se logra determinar la relación de las variables de estudio.

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

CASO 1. Proyecto: Centro del Adulto Mayor Trujillo			
DESCRIPCIÓN	<p>Arquitecto/Propietario: ESSALUD</p> <p>Ubicación: Trujillo – Trujillo (Perú).</p> <p>Área de Proyecto: 900 m²</p> <p>Descripción General: El edificio forma parte del contexto histórico urbano de la ciudad y comprende dos accesos, el principal en la Calle Pizarro y la otra en el Pasaje Extremadura. La composición del edificio está dada por un volumen compacto, la proporción se define por la relación que existe entre el volumen compacto y el volumen adosado a este. El edificio presenta dos niveles. El interior posee un patio a doble altura permitiendo el ingreso de luz cenital y logrando una jerarquía de espacio principal, asimismo, es el organizador central de la edificación, debido a su relación con los demás espacios.</p>	 	
ZONIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1 Zaguán principal 2 Sala de exposiciones 3 Zaguán lateral 4 SUM 5 Cocina/Lavandería 6 Servicios 7 Administración 8 Hemeroteca 9 Dpto. psicología 10 Talleres 11 Consultorio médico 12 Oficinas 13 SS.HH. 14 Sala de audiovisuales 	 <p style="text-align: center;">PLANTA PI</p>	 <p style="text-align: center;">PLANTA SEGUNDA</p>

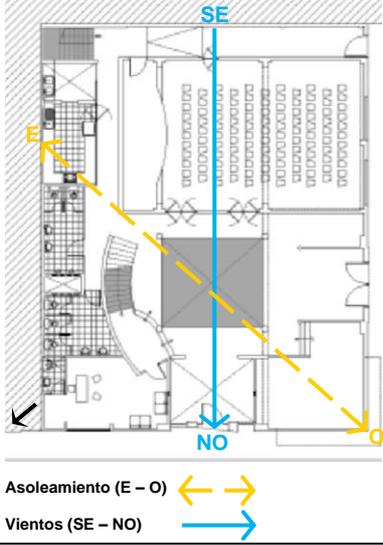
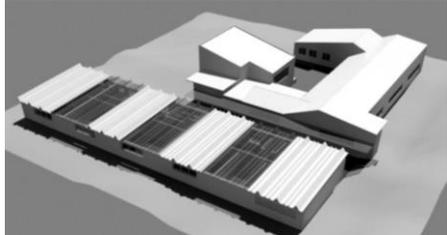
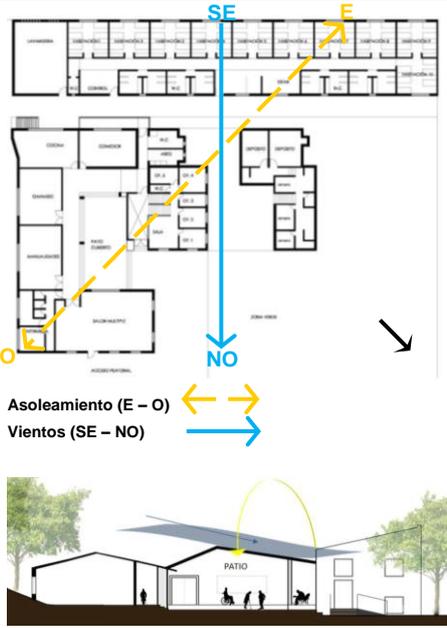
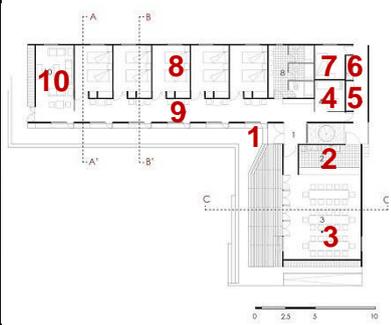
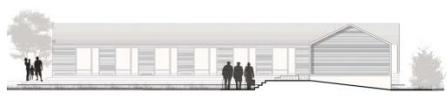
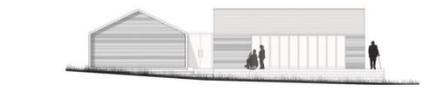
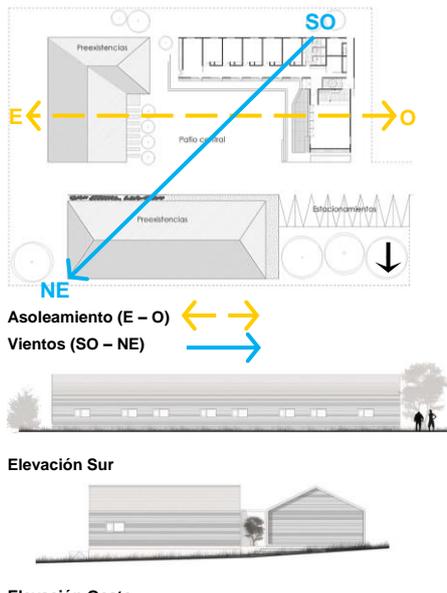
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESTRATEGIAS DE CAL. Y ENF. PASIVO</p>	<p>Captación Conservación Almacenamiento Protección Ventilación</p>	<p>Las fachadas principales reciben mayor radiación solar y no cuentan con algún elemento que controle el asoleamiento.</p> <p>Los vientos se dirigen de Sureste a Noroeste, ingresan por el patio central e impactan en las fachadas internas del edificio.</p>	 <p>Asoleamiento (E - O) ← →</p> <p>Vientos (SE - NO) →</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CONFORT TÉRMICO</p>	<p>Parámetros ambientales</p>	<p>Localización: Costa litoral, franja de los primeros 15 km o 200 m.s.n.m. Zona litoral subtropical: Moderado en temperatura y humedad relativa. Temperatura: Máx. 28°C - Mín. 17°C Humedad Relativa: 89% Velocidad del aire: 18 k/h</p>	

Tabla N°8: Análisis de Casos N°1

CASO 2. Proyecto: Resguardos Sociales para Adultos Mayores.		
DESCRIPCIÓN	<p>Arquitecto/Proyectista: Andrea Montes Rodríguez</p> <p>Ubicación: Bello Horizonte – Bogotá (Colombia).</p> <p>Área de Proyecto: 5000 m²</p> <p>Fecha de Proyección/Construcción: 2012</p> <p>Descripción General: Se propone una configuración que articula dos volúmenes, donde las zonas están emplazadas para generar espacios libres en el interior. El primer volumen contiene las zonas de dormitorios y servicios, y el segundo las zonas de talleres y gimnasio.</p>	
ZONIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1 Acceso 2 Cocina 3 Comedor 4 Enfermería 5 Depósitos 6 Lavandería 7 Oficinas Administrativas 8 Habitaciones 9 Servicios 10 Aulas -Talleres 11 Gimnasio 12 Patio 13 Jardín 	
ESTRATEGIAS DE CAL. Y ENF. PASIVO	<p style="text-align: center;">Captación Conservación Almacenamiento Protección Ventilación</p> <p>Los vientos predominantes van desde Sureste a Noroeste. El patio central utiliza la dirección predominante del viento para ventilarse de forma natural, y para proteger los espacios que se encuentran alrededor se utiliza una cubierta translúcida.</p>	 <p style="text-align: center;">Asoleamiento (E – O) Vientos (SE – NO)</p> <p style="text-align: center;">Patio</p>

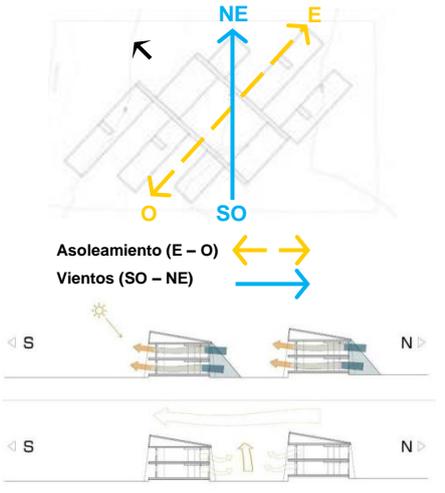
		<p>El gimnasio no recibe radiación directa, utiliza ventilación natural. Las aperturas son dos: Ventana fija y dos pivotantes con orientación sur.</p> <p>Las habitaciones orientadas al este reciben sol por la mañana tanto en invierno como en verano. Para ventilar utiliza los vientos del sureste, y las aperturas son ventanas pivotantes con orientación al oeste.</p>	 <p>Gimnasio</p> <p>Habitaciones</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CONFORT TÉRMICO</p>	<p>Parámetros ambientales</p>	<p>Localización: Zona sur de Bogotá, en la falda de los cerros orientales.</p> <p>Zona de clima húmedo.</p> <p>Temperatura: Máx. 24°C - Mín. 19°C</p> <p>Humedad Relativa: 55%</p> <p>Velocidad del aire: 15 km/h</p>	

Tabla N°9: Análisis de Casos N°2

CASO 3. Proyecto: Hogar de Ancianos Villa Alhué		
DESCRIPCIÓN	<p>Arquitecto/Proyectista: Felipe Croxatto Viviani, Nicolas Opazo Marchetti.</p> <p>Ubicación: Villa Alhué, Melipilla – Santiago (Chile).</p> <p>Área de Proyecto: 2500 m²</p> <p>Fecha de Proyección/Construcción: 2010</p> <p>Descripción General: Se propone una configuración en L, esto permite generar un patio central que articula los dos volúmenes, dando origen a un espacio delimitado para distintas actividades. En el volumen de mayor dimensión se ubica el sector de dormitorios, servicios y cuidado, además de un gran pasillo con vista al exterior e iluminado. En el menor, se plantea el comedor, recinto que se abre por completo al exterior, permitiendo una mayor flexibilidad de todo el conjunto.</p>	 
ZONIFICACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1 Acceso 2 Cocina 3 Comedor 4 Enfermería 5 Bodega 6 Lavandería 7 Servicios 8 Habitaciones 9 Galería 10 Sala de estar 	 <p>Elevación Norte</p>  <p>Elevación Este</p>
ESTRATEGIAS DE CAL. Y ENF. PASIVO	<p>Captación Conservación Almacenamiento Protección Ventilación</p> <p>Las fachadas sur y oeste, que no miran hacia el patio, se proponen más cerradas para otorgar mayor privacidad y para lograr un mejor control climático. Los vientos predominantes van desde Suroeste. Se utilizó panel SIP prefabricado de 8 cm de espesor, compuesto por dos placas de madera aglomerada de 15 mm y poliestireno expandido de alta densidad. Las propiedades y conformación de este panel permiten utilizarlo tanto como muros y cubiertas, ejerciendo barreras térmicas y otorgando agradables temperaturas en toda época del año.</p>	 <p>Asoleamiento (E – O) →</p> <p>Vientos (SO – NE) →</p> <p>Elevación Sur</p> <p>Elevación Oeste</p>

CONFORT TÉRMICO	Parámetros ambientales	<p>Localización: Central Interior, valle central entre el Norte Litoral y la precordillera de los Andes.</p> <p>Zona de clima mediterráneo: Temperaturas templadas.</p> <p>Temperatura: Máx. 23°C - Mín. 18°C</p> <p>Humedad Relativa: 52%</p> <p>Velocidad del aire: 15 km/h</p>	 
------------------------	-------------------------------	---	---

Tabla N°10: Análisis de Casos N°3

CASO 4. Proyecto: Centro Social de Asistencia y Servicios para Mayores.			
DESCRIPCIÓN	<p>Arquitecto/Proyectista: Equipo Bloque.</p> <p>Ubicación: Jarama – Madrid (España).</p> <p>Área de Proyecto: 7000 m²</p> <p>Fecha de Proyección/Construcción: 2010</p> <p>Descripción General: El complejo nace de base con una concepción rigurosamente bioclimática, con un profundo estudio previo de los condicionantes geológicos, topográficos, climatológicos (vientos y soleamiento) y urbanos. Su diseño da respuesta previa a la necesidad de generación de energía con un diseño que pretende disminuir al máximo esta necesidad y su cuantía.</p>	 	
ZONIFICACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1 Acceso 2 Vestíbulo 3 Cocina 4 Comedor 5 Galerías 6 Patios 7 Habitaciones 8 Servicios 9 Talleres 10 Gimnasio 11 Piscina terapéutica 	 	
ESTRATEGIAS DE CAL. Y ENF. PASIVO	<p style="text-align: center;">Captación Conservación Almacenamiento Protección Ventilación</p>	<p>Correcta adaptación topográfica, orientación adecuada para la reducción de soleamientos en verano y beneficiosa insolación en invierno, mecanismos sencillos de control solar (contraventanas, persianas), aprovechamiento máximo de los vientos dominantes (SO – NE) para la ventilación y protección de los más fríos y agresivos con la propia arquitectura, iluminación natural optimizada al máximo para la reducción del consumo eléctrico y optimización de recorridos.</p>	 <p style="text-align: center;">Asoleamiento (E – O) ← → Vientos (SO – NE) ← →</p> <p style="text-align: center;">Ventilación natural aprovechando vientos dominantes.</p>

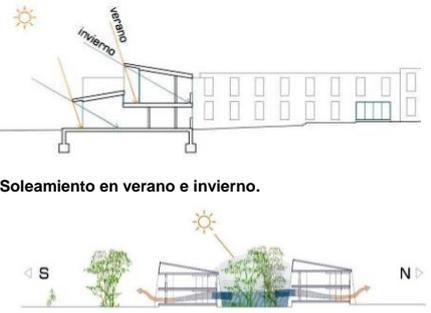
		<p>Los espacios están muy vinculados a los patios y jardines y al paisaje, que se entienden como una prolongación de los interiores, tanto visualmente a través de amplias ventanas de vidrio, como físicamente para extender las actividades a los espacios exteriores inmediatos. Los talleres, el gimnasio y el baño terapéutico al sur, soleados todo el año; y la zona de lectura al norte.</p>	 <p>Soleamiento en verano e invierno.</p> <p>Enfriamiento evaporativo por patio-jardín.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CONFORT TÉRMICO</p>	<p>Parámetros ambientales</p>	<p>Zona de clima continental: Climas con una gran amplitud térmica (mucha diferencia entre las temperaturas mínimas y las máximas). Temperatura: Máx. 32°C - Mín. 15°C Humedad Relativa: 57% Velocidad del aire: 10 km/h</p>	

Tabla N°11: Análisis de Casos N°4

4.2 ANÁLISIS DEL LUGAR

Localización y Ubicación del terreno.

El terreno se encuentra ubicado en el Predio 3 en el Centro Poblado de Conache.
(Véase, Anexo N°10).

- Distrito Laredo
- Provincia Trujillo
- Región La Libertad.
- Altitud. 89 m.s.n.m
- Usos de Suelo: Zona Rural – Agrícola.



Figura N°10: Localización – Terreno

-Área. 53 225.00 m²

-Linderos:

Frente: 115 ml

Posterior: 112 ml

Derecha: 150 ml

Izquierda: 148 ml

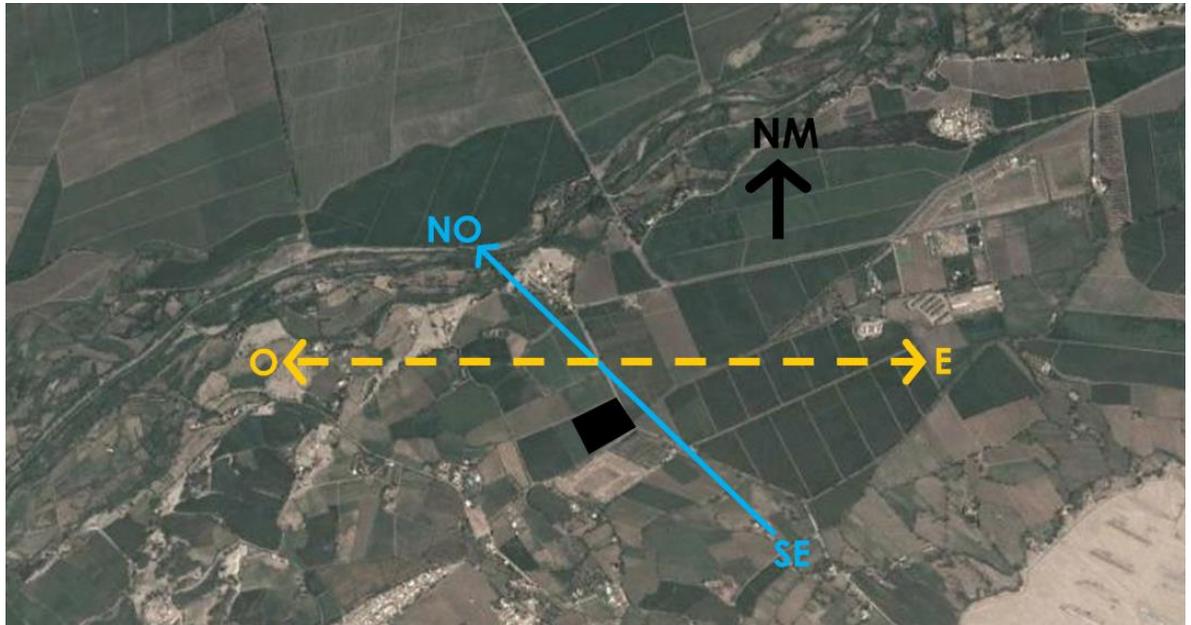


Figura N°11: Ubicación - Terreno

-Clima: Presenta un clima semi – cálido con una temperatura media anual de 22.5°C.

-Dirección de vientos: SE – NO.

-El terreno se ubica en una Zona de Valles Amplios y Pampas Costeras.

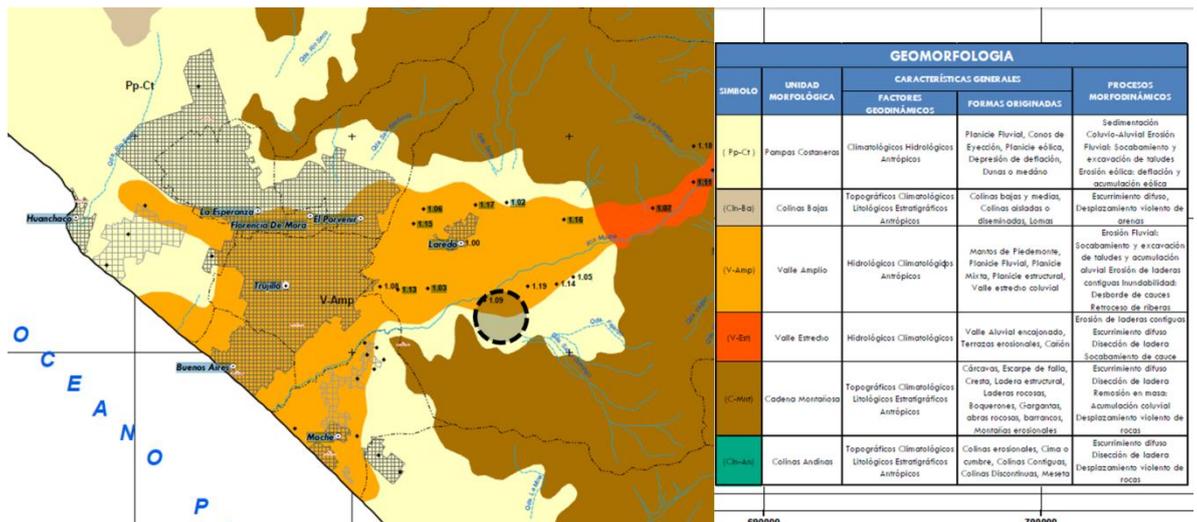


Figura N°12: Mapa de Geomorfología y Riesgos Naturales.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

La idea surge como un centro de atención y rehabilitación para el adulto mayor, que cuente con todos los servicios necesarios y se logre el bienestar físico, social y mental que promueva el envejecimiento activo.

El proyecto desarrolla estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo, para esto nos enfocamos en el recorrido solar del entorno mediante las coordenadas del lugar, conociendo esto se desarrolla la temática del emplazamiento para aprovechar la mayor parte posible la energía solar durante el día y lograr el confort en los ambientes, mediante estos mismos sistemas se logra evitar los ingresos directos del sol que pueden causar problemas de sobrecalentamiento y deslumbramiento. La zonificación crea una envolvente que contiene un espacio central que facilita la integración social mediante su uso.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PAM 2015: 97,701 Hab – Afiliados a ESSALUD: 44.037 Hab = 53.664 PAM Desatendida. (Véase, Anexo N°11).

ZONA		ÁREA (M ²)	PORCENTAJE (%)
ADMINISTRATIVA		461	7
HOSPEDAJE		2100	34
REHABILITACIÓN		1510	24
BIENESTAR		490	8
FORMATIVA		655	11
SOCIAL – RECREATIVA		590	10
SERVICIOS GENERALES		365	6
TOTAL		6171	100

ÁREA TECHADA		ÁREA LIBRE		ÁREA TOTAL TERRENO	
M ²	%	M ²	%	M ²	%
6171	12	47054	88	53225	100

Zona Administrativa.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Oficinas Administrativas	5	25	125
Secretaría	1	30	30
Gerencia	1	45	45
Sala de Reuniones	1	25	25
Estar Control	1	26	26
			461

Zona de Hospedaje.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Oficio	2	25	50
Habitación		30	1880
Piscina	1	85	85
Vestidores	1	85	85
			2100

Zona de Rehabilitación.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Informes	1	20	20
Tópico	1	30	30
Geriátrica	1	25	25
Psicológica	1	25	25
Medicina General	1	25	25
Magnetoterapia	1	130	130
Termoterapia	1	80	80
Laserterapia	1	80	160
Masoterapia	1	120	120
Mecanoterapia	1	142	142
Hidroterapia 1	1	65	65
Hidroterapia 2	1	28	28
Vestidores	1	65	65
Tai Chi Chuan	1	130.50	130.50
Equinoterapia	1	867	867
Caballerizas	6	20	120
			1510

Zona de Capacitación Laboral.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Oficina de Dirección	1	25	25
Taller de Manualidades	3	30	90
Taller de Dibujo y Pintura	2	40	80
Taller de Música	2	30	60
Taller de Teatro	1	40	40
Taller de Cocina	1	40	40
Taller de Artesanía	2	40	80

Taller de Confección	1	50	50
Taller de Danza	2	40	80
Cafetería	1	60	60
SS.HH. (H) – (M)	2	30	60
			655

Zona Social – Recreativa.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Auditorio	1	140	140
Salas de Exposición	2	60	120
Salas Multiusos	2	40	80
Salas de Juego	4	30	120
Salas de Estar	3	30	90
Salas de Lectura	3	30	90
Comedor	1	100	100
Mini – Campo Deportivo	1	200	200
Piscina	1	140	140
Huerto	1	300	300
SS.HH. (H) – (M)	3	30	90
			590

Zona de Servicios Generales.

Ambiente	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)
Habitaciones Personal	2	25	50
Limpieza	1	30	30
Lavandería – Planchado	1	50	50
Seguridad	1	30	30
Estacionamiento			
			365

Tabla N°11: Cuadro de áreas.

5.3 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Ubicación y Localización.

Plano Topográfico y Perimétrico.

Plan General.

Plantas de distribución.

Detalles.

Especialidades.

5.4 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.4.1 Memoria de Arquitectura

- Ubicación.
Predio 3 en el Centro Poblado de Conache, Distrito Laredo, Provincia Trujillo, Región La Libertad.
- Usos de Suelo:
Zona Rural – Agrícola.
- Linderos.
Frente: 115 ml
Posterior: 112 ml
Derecha: 150 ml
Izquierda: 148 ml
- Área techada: 6471.00 m²
- Área libre: 47054.00 m²
- Distribución:

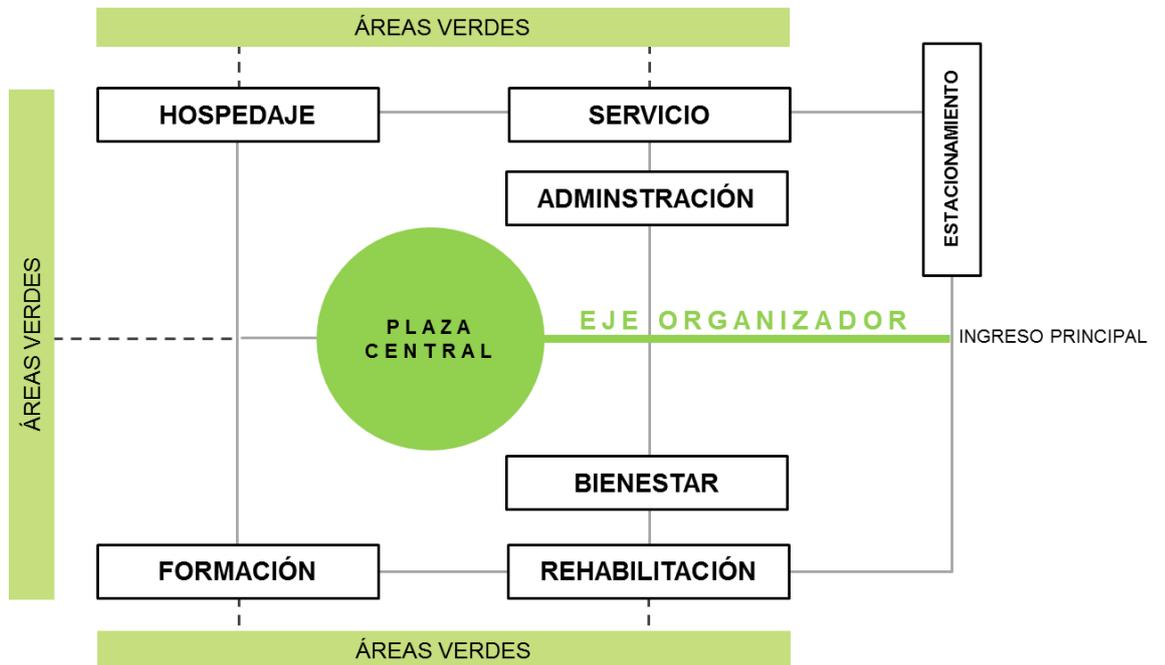
El proyecto es de un solo piso, donde el ingreso conlleva a una rampa que dirige a un espacio central que organiza a toda la edificación. De manera inmediata, se encuentra el estacionamiento, seguido de la zona administrativa conformado por la gerencia, secretaria y oficinas de asistencia, y luego, el área del restaurante. En la parte izquierda, tenemos la zona de bienestar, que cuenta con áreas de asistencia inmediata para el usuario.

Seguido tenemos las habitaciones en dos hileras, donde las terrazas de las mismas, se organizan en un patio central que genera una zona de descanso.

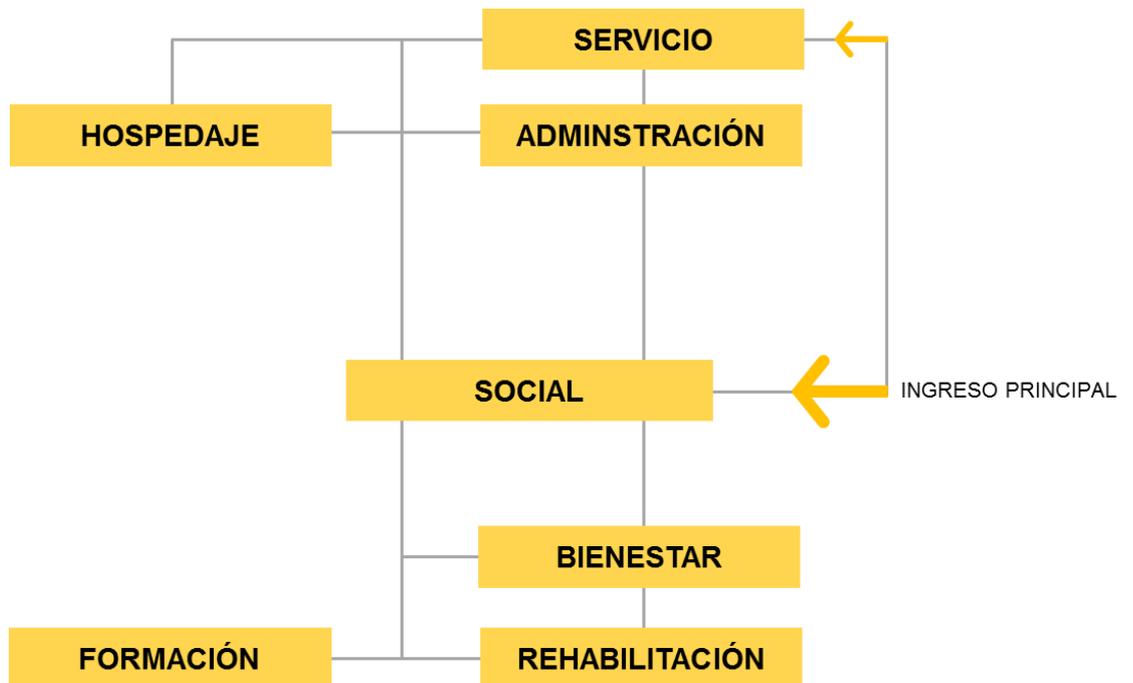
En la parte central, se encuentran los diferentes talleres y espacios de lectura, organizados por una zona que albergará actividades de integración relacionadas con las que se dictan en los talleres.

A la izquierda de la edificación tenemos la zona de terapias, y dos piscinas de rehabilitación física.

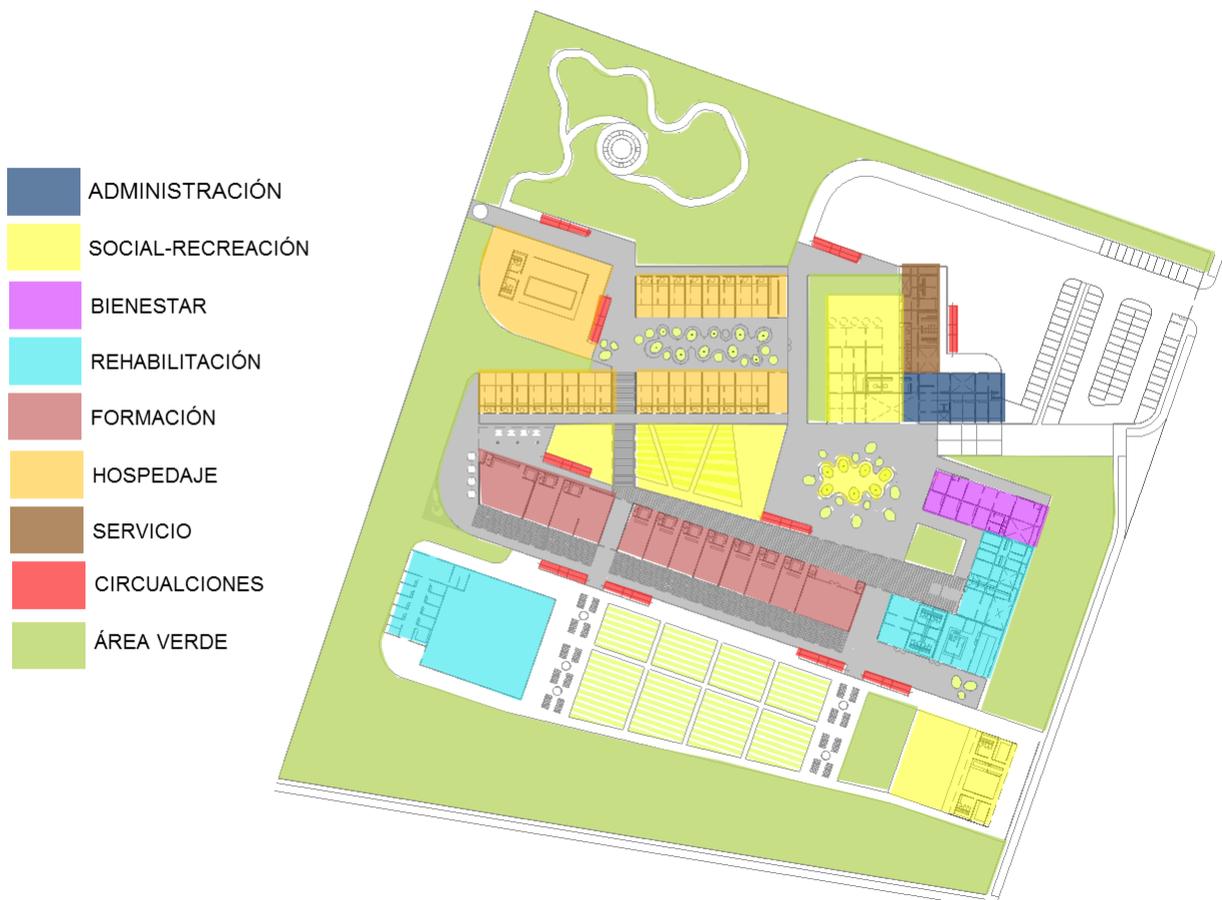
- Planteamiento General:



- Organigrama Funcional:



- Zonificación:
Se organiza en seis zonas:
Zona de Hospedaje
Zona de Servicio
Zona de Administración
Zona de Rehabilitación
Zona Formativa
Zona Social – Recreativa



Aplicación de variables en el proyecto

Estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo

Captación

Orientación

El Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, detalla que las distintas fachadas de una edificación tienen diferentes condiciones de asoleamiento, por lo que determina estrategias para cada una de ellas recomendando una orientación norte. Una fachada orientada al norte recibe radiación solar durante la mayor parte del día, dependiendo de su latitud; la fachada sur no recibe radiación solar en forma directa durante gran parte del año.

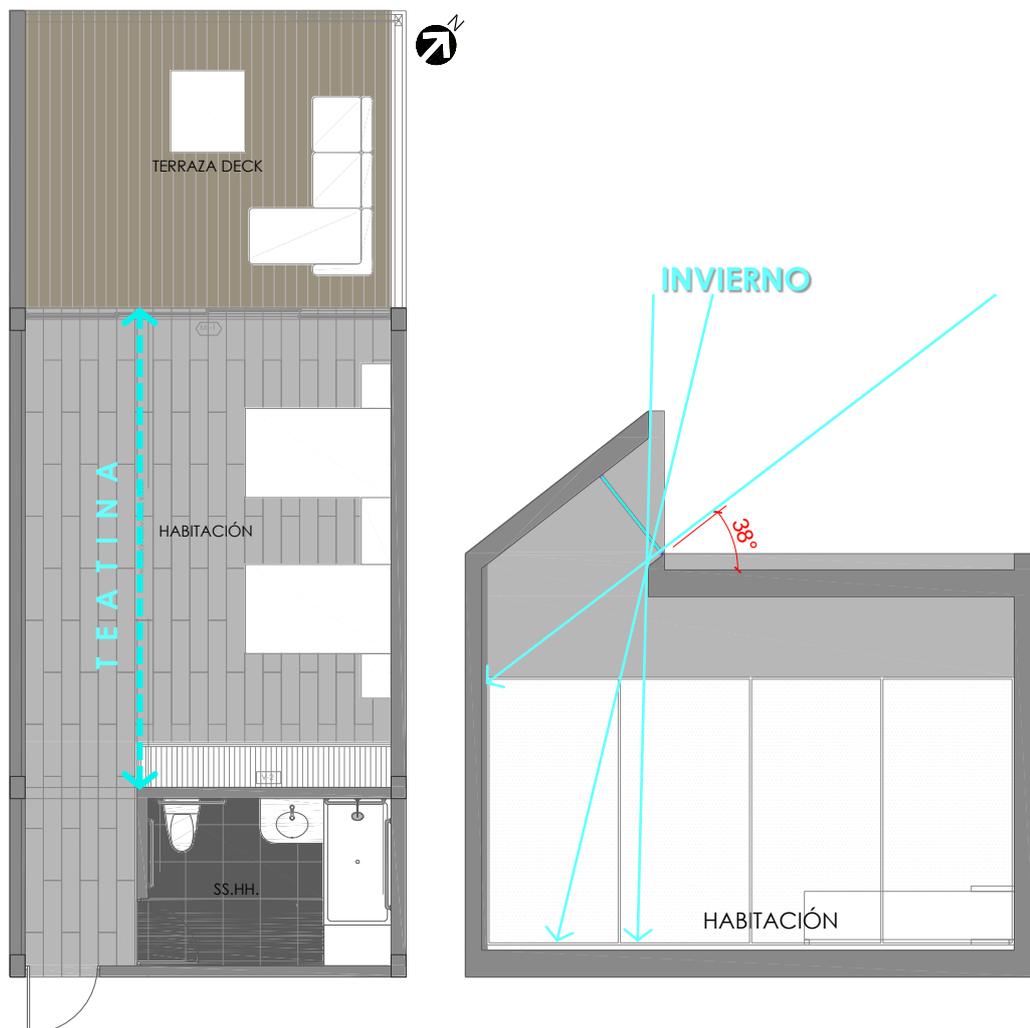
El centro se orienta de SE – NO, la disposición de las zonas permite tener superficies que se separan una con otra, acomodándose a las variaciones vinculadas al sol.



Tipos de ventanas

De acuerdo a la latitud de Trujillo y los ángulos de incidencia solar para las estaciones de verano e invierno (Véase, Anexo N°11), se establece que en invierno el sol se encuentra más bajo, por lo que tendrá una mayor penetración a través de superficies acristaladas.

La captación solar, en la zona de habitaciones, se da mediante el uso de ventanas teatinas que permita el ingreso solar en los meses de invierno.





Conservación

Materiales con masa térmica.

Ruth Lacomba, en el Manual de Arquitectura Solar, señala que los materiales con mayor masa térmica son los materiales pétreos: concreto, ladrillo y piedra. Esta es una propiedad de los materiales que depende del calor específico que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que lo cede o absorbe del entorno; esta propiedad se utiliza para hacer más estable la temperatura dentro de los edificios.

Material	Densidad (Kg/m ³)	Calor específico (kJ/kg.K)	Capacidad térmica volumétrica Masa térmica (kJ/m ³ .K)
Agua	1000	4.186	4186
Concreto	2240	0.920	2060
Ladrillo	1700	0.920	1360
Piedra	2000	0.900	1800
Adobe	1550	0.837	1300
Tierra apisonada	2000	0.837	1673

Materiales con Masa Térmica.

Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos

El centro hace uso de piedra porque posee masa térmica y calor específico alto.



La piedra pizarra, está constituida por minerales laminares muy finos, de estructura hojosa con las capas claramente marcadas. Se presta para la obtención de placas planas e impermeables de escaso grosor, las cuales se emplean en la mampostería y para recubrimientos de exteriores e interiores.

Pavimentos exteriores de adoquín.



El Adoquín es utilizado ampliamente en construcciones donde se requieran pisos decorativos y resistentes al tráfico. Algunas de sus aplicaciones son:

- Zonas comunes de Edificios y Unidades Residenciales
- Áreas peatonales
- Parques y senderos



El centro utiliza pisos de adoquín, por su rugosidad, tienen una distancia de frenada menor que otros tipos de pisos, lo que se traduce en seguridad para los peatones, adecuados para el adulto mayor.

Además los pisos de adoquines se prestan para incorporar señales, o se pueden colocar en medio de otros sirviendo como zonas de aviso para disminución de velocidad.

Pisos de Madera – Exteriores e Interiores.



Las propiedades térmicas de la madera mejoran la calidad de vida, esta es la principal conclusión del estudio "Recopilación de evidencias científicas que relacionan la madera y un estilo de vida saludable" (Instituto de Biomecánica de Valencia). Siempre que se someta a los tratamientos adecuados, la madera destaca como un material cálido y duradero, lo que repercute en el bienestar de las personas.

La madera como un material natural, cuyo tacto resulta saludable gracias a su baja conductividad térmica. Esta característica se relaciona, además, con la eficiencia energética de los edificios, puesto que reduce la necesidad de calentar o enfriar los ambientes.

Las características térmicas de la madera consiguen crear ambientes templados: cálidos en invierno y más frescos en verano. Esta circunstancia se debe a las propiedades higroscópicas de este material, es decir, a su capacidad para regular la humedad relativa y la temperatura del entorno.

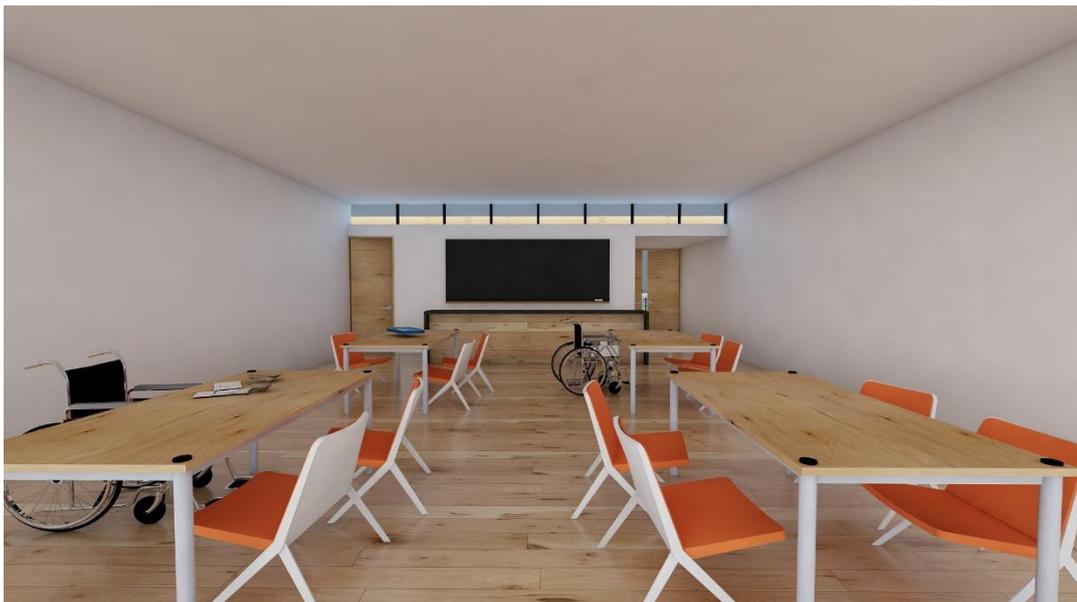
Deck de madera en exteriores y terrazas.



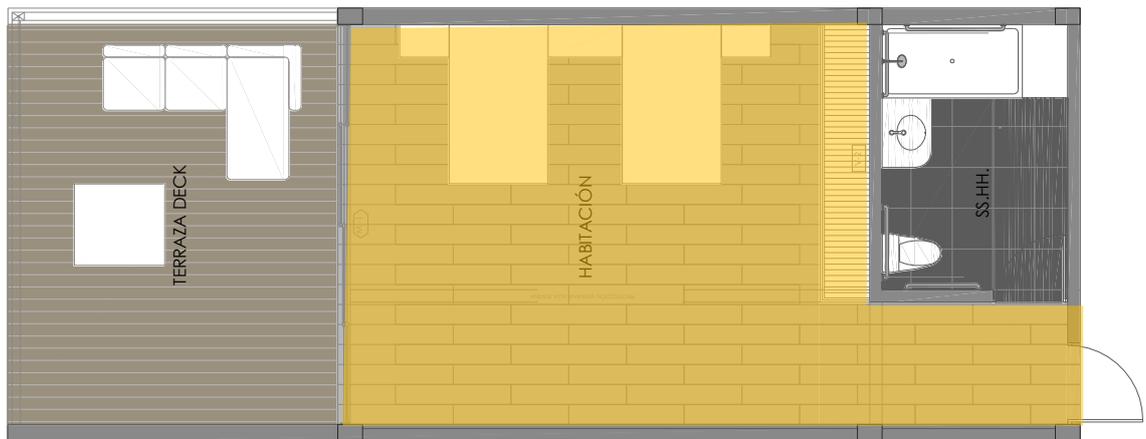
Los deck de madera pueden ser colocados en lugares a la intemperie por sus propiedades naturales, al estar hechos principalmente de madera, no absorben tanto el calor del sol, esto te permite caminar descalzo sobre la superficie del piso, evitando la sensación de un calor extremo en la planta del pie.



Pisos de madera laminada en interiores



- Excelentes aislantes térmicos y acústicos, son fáciles de instalar y de mantener.
- Garantizan la estabilidad del piso ante deformaciones y brinda protección contra la humedad.
- Permite una buena resistencia al tránsito.
- Resisten muy bien a los rayos solares.

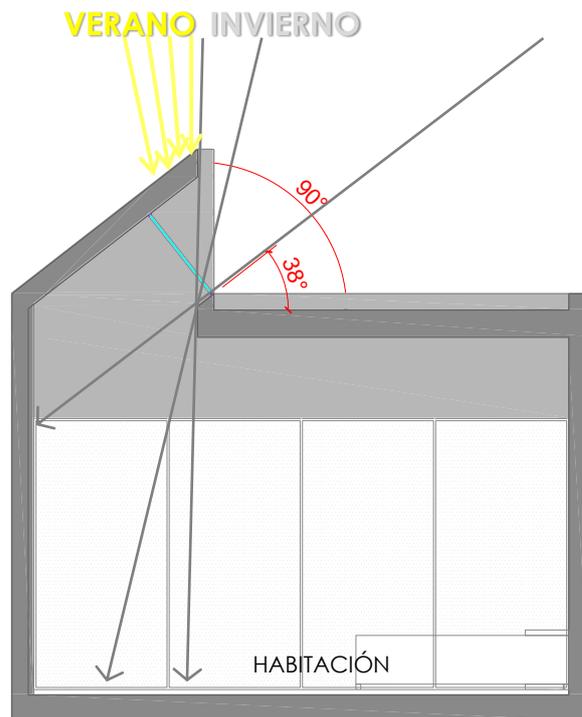


Protección

Protecciones solares

Las estrategias de protección solar dependen directamente de la orientación de la fachada a proteger, es por ello esencial para su diseño, comprender las diferentes posiciones del sol en un lugar determinado, utilizando los ángulos de incidencia para cada zona climática.

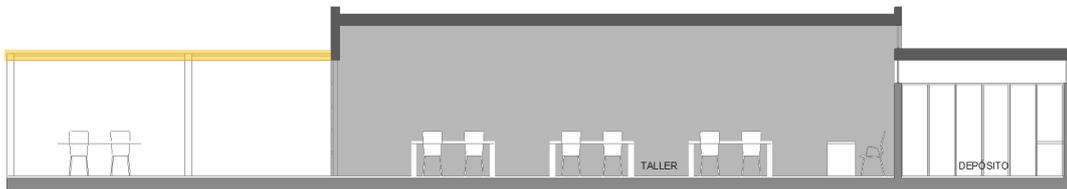
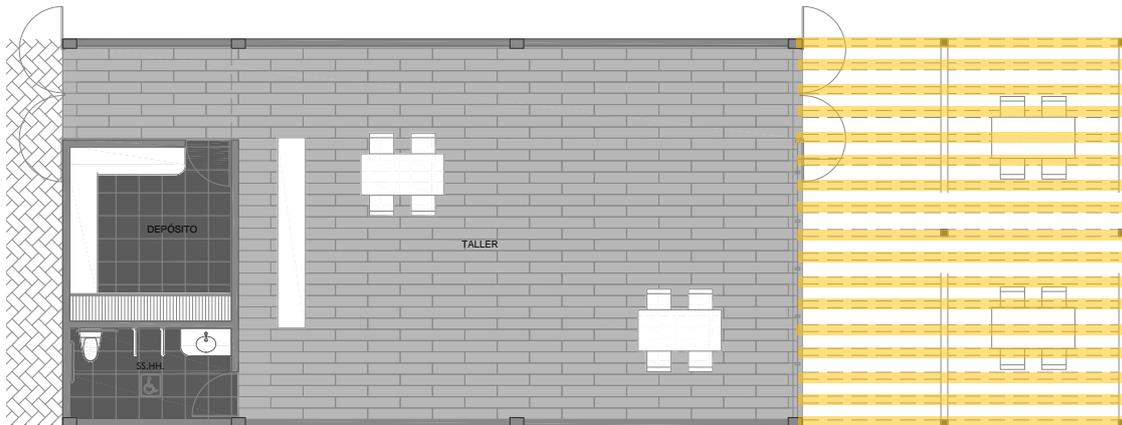
Teniendo la latitud de Trujillo y los ángulos de incidencia solar, se estableció un ángulo de 38° para la captación en invierno, y para controlar en verano, se tomaron los ángulos en horas de mayor radiación, empleando un cerramiento a 90° , con el fin de detener la radiación directa y evitar el sobrecalentamiento.



Habitaciones

Los aleros horizontales exteriores consisten en un plano horizontal sobre la ventana que permite en verano detener la radiación solar directa (cuando el sol está alto) y obtener las ganancias solares en invierno (cuando el sol está bajo).

Talleres

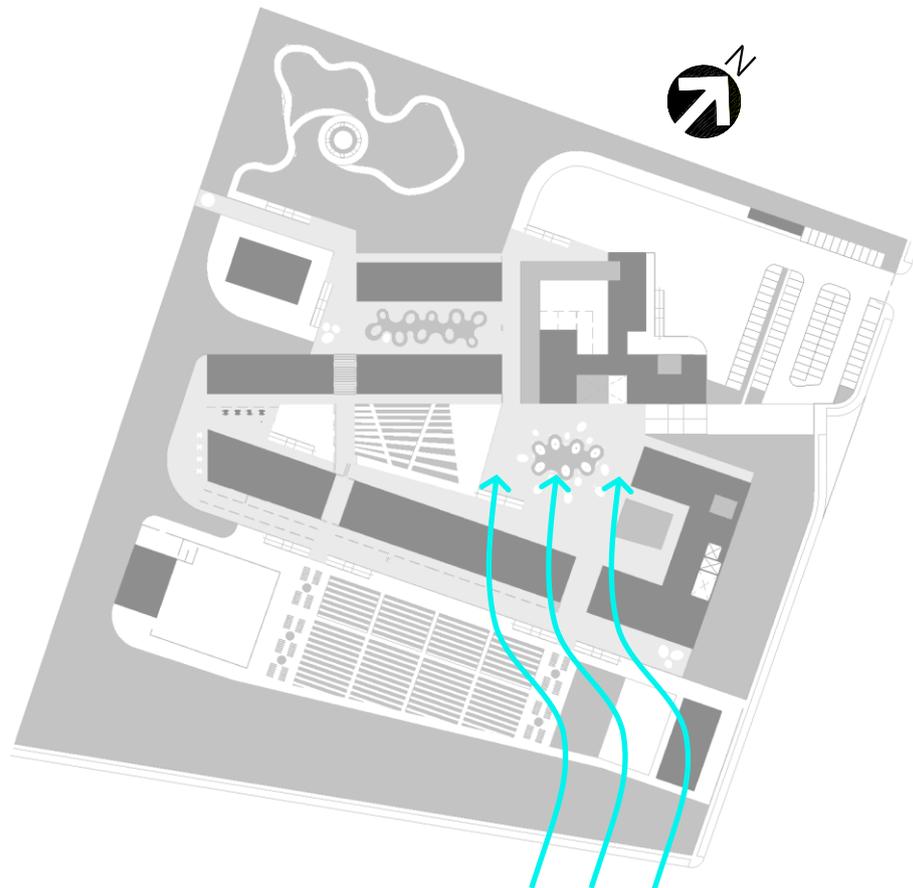


Ventilación

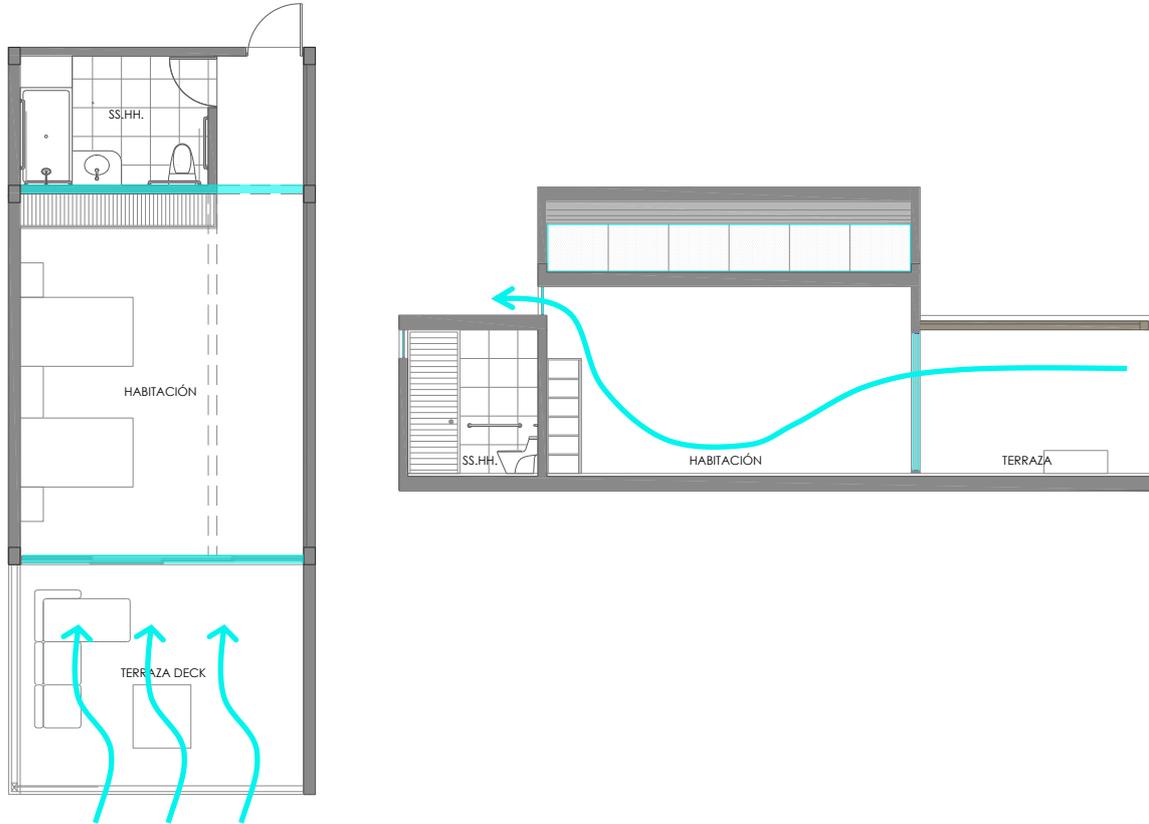
Ventilación Natural

Las estrategias de ventilación natural, además de propender al confort térmico en verano, proporcionan una renovación de aire imprescindible para controlar los niveles de dióxido de carbono, humedad y contaminantes en suspensión presentes en los espacios interiores.

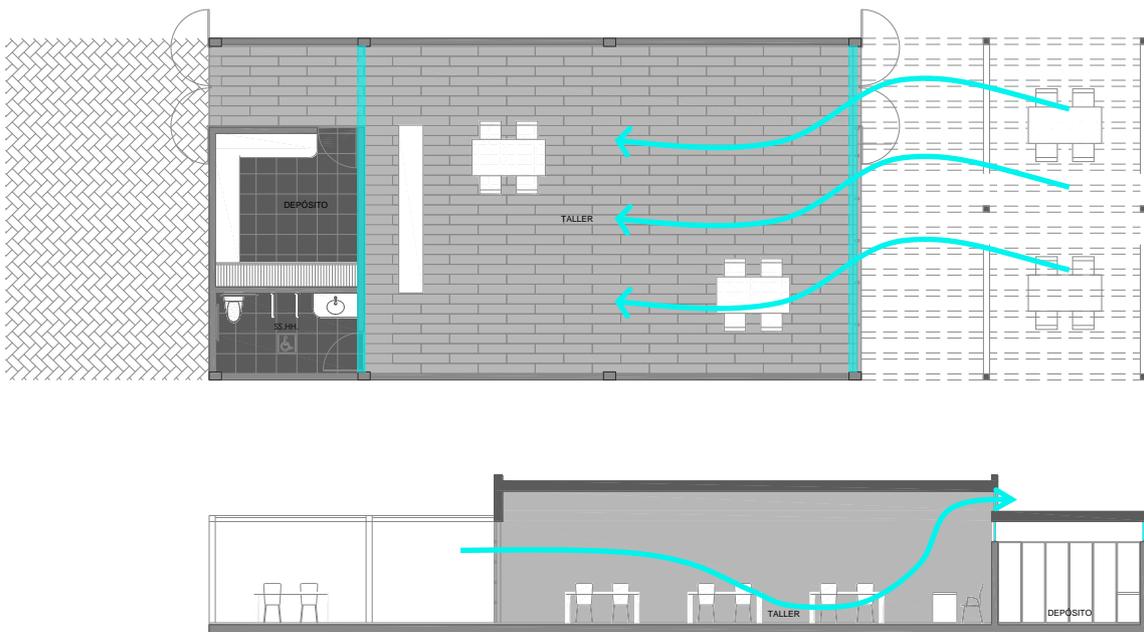
Los vientos predominantes atraviesan el sitio de SE a NO, se aprovecha su recorrido ventilando los espacios a través de mamparas y ventanas altas.



-Habitaciones:



-Talleres:



Zonas de sombras en exteriores.

Utilización de la vegetación como elemento generador de microclimas, zonas de sombra y cortavientos.

Vegetació



Celosías horizontales de madera.



Confort térmico

La Norma ISO 7730, indica que el confort térmico se refiere a las condiciones de bienestar en el individuo, en relación al equilibrio con las condiciones ambientales en un lugar determinado.

A. Parámetros ambientales

Zonificación climática

Los parámetros ambientales que influyen sobre el confort térmico son aquellas que definen las características climáticas del medio y están representadas principalmente por la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire.

Martin Wieser en Consideraciones Climáticas en el Diseño Arquitectónico establece ocho zonas climáticas, ubicándose el proyecto en la zona de Litoral Subtropical.

Ubicación del centro: TRUJILLO		
Litoral Subtropical	Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.	Costa litoral, la franja de los primeros 15 Km ó 200 m.s.n.m.

Tabla: Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico. (Wieser, 2014)

- Temperaturas medias anuales bastante moderadas (alrededor de los 17 y 21°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 5 y 10 °C). En verano suelen llegar, en promedio, hasta los 29°C y en invierno bajan hasta alrededor de los 14°C.

- Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90 % y medias mínimas entre 50 y 70 %), principalmente en otoño e invierno.



5.4.2 Memoria de Estructuras

- Estructura portante de cargas verticales y sísmicas. La estructura portante de cargas verticales consiste de pórticos compuestos por columnas unidas con vigas peraltadas de concreto armado, siendo elementos que aportan rigidez y resistencia para asegurar un buen comportamiento ante cargas sísmicas.
- Los sistemas de piso serán losas aligeradas en dos direcciones.

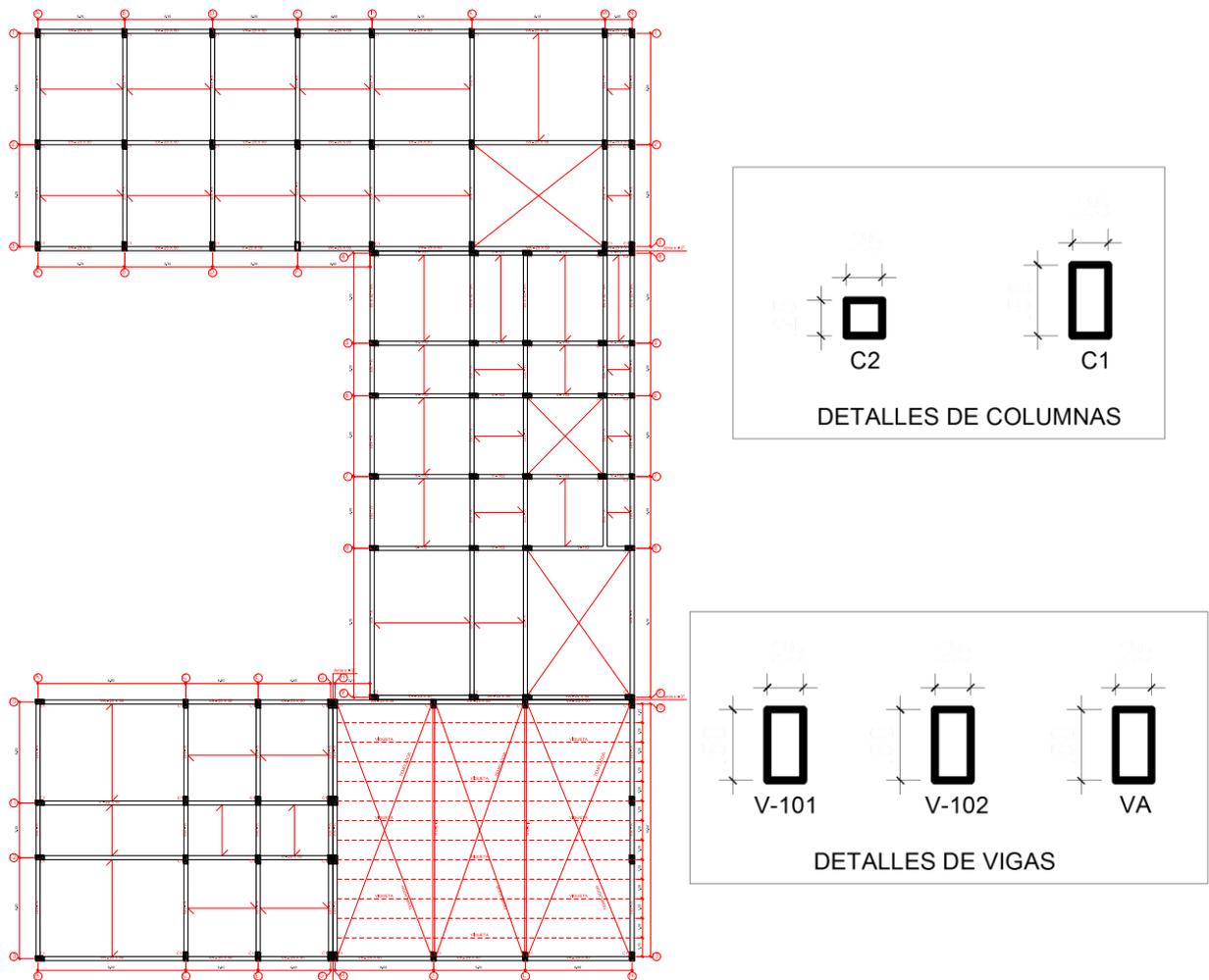


Figura N°. Estructuras Zona Rehabilitación

5.4.3 Memoria de Instalaciones Sanitarias

- Almacenamiento del Agua.

Constituido por una cisterna de agua y una bomba de impulsión abastecidos con agua provenientes de la red pública - Sistema indirecto.

- Instalaciones Sanitarias de Agua.

Comprende el abastecimiento de agua fría y agua caliente a cada uno de los aparatos sanitarios. Los alimentadores que se proyectan en el interior son de PVC $\frac{3}{4}$ y la tubería de distribución es de PVC $\frac{1}{2}$.

ZONA	AMBIENTES	CANTIDAD	ITEM R.N.E.	DOTAC. DIARIA	DOTAC. PARCIAL
ADMINIST.	Secretaría	1	2.2 - i	6 L/m ²	407.10
	Gerencia	1	2.2 - i	6 L/m ²	276.90
	S. Reuniones	1	2.2 - i	6 L/m ²	177.60
	Asist. Social	1	2.2 - i	6 L/m ²	144
	Logística	1	2.2 - i	6 L/m ²	153
	Rec. Humanos	1	2.2 - i	6 L/m ²	153
	Contabilidad	1	2.2 - i	6 L/m ²	153
	Estar Control	1	2.2 - i	6 L/m ²	136.5
HOSPEDAJE	Habitaciones	30 dorm	2.2 - c	500 L/dorm	15000
	Oficio	1	2.2 - j	0.5 L/m ² /3 turn	32.10
	Piscina	1	2.2 - h	10 L/m ²	825
	Vestidores	1	2.2 - h	30 L/m ²	2475
SOCIAL	Restaurant	1	2.2 - d	40 L/m ²	13600
	Cafetería	1	2.2 - d	50 L/m ²	3657.50
	C. Multiusos	1	2.2 - g	30 L/m ²	128.30
	S.U.M	40 asient	2.2 - g	3 L/asient	120
	Sala Lectura	30 pers	2.2 - f	50 L/pers	1500
FORMATIVA	T. Lectura	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Manualid.	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Confección	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Artesanía	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Escultura	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Dibujo	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Biohuerto	25 pers	2.2 - f	50 L/pers	1250
	T. Danzas	1	2.2 - g	30 L/m ²	3915
	T. Música	20 pers	2.2 - f	50 L/pers	1000
T. Juegos	36 pers	2.2 - f	50 L/pers	1800	
REHABILIT.	Informes	1	2.2 - i	6 L/m ²	243
	Tópico	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	A. Nutricional	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	A. Geriátrica	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	A. Psicológica	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Medicina Gral.	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Magnetoterapia	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Electroterapia	1	2.2 - s	500 L/consult	500

	Termoterapia	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Laserterapia	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Masoterapia	1	2.2 - s	500 L/consult	500
	Mecanoterapia	1	2.2 - g	30 L/m ²	4270
	Hidroterapia 1	1	2.2 - h	10 L/m ²	650
	Hidroterapia 2	1	2.2 - h	10 L/m ²	280
	Vestidores	1	2.2 - h	30 L/m ²	1950
	Tai Chi Chuan	1	2.2 - g	30 L/m ²	3915
	Equinoterapia	1	2.2 - g	30 L/m ²	26025
	Caballerizas	8 caballos	2.2 - p	40 L/caballo	320
SERVICIO	Dorm. Médico	2	2.2 - c	25 L/m ²	750
	Lavandería	90 Kg	2.2 - t	40 L/Kg	3600
	Área Verde	1	2.2 - u	2 L/m ²	38482
DOTACIÓN TOTAL				139889.00 L/d	
				139.89 m³/d	

Cálculo de Volúmenes de Almacenamiento por Sistema Indirecto:

Volumen de Agua de Cisterna: $139.89 \left(\frac{3}{4}\right) = 104.90 \text{ m}^3 + 25 \text{ m}^3 \text{ (A.C.I.)} = 129.9 \text{ m}^3$
 $8 * 6.50 * 2.50 = 130 \text{ m}^3$

5.4.4 Memoria de Instalaciones Eléctricas

- Acometida a usar:
3 x 6 mm² NYY, 1 Kv + 1 x 6 mm² NYY, 1 Kv (N), en tubo de F°G° Ø 40 mm
- Interruptor termomagnético:
3 x 30 A Capacidad de rotura de 25 KA (Ubicado dentro de la caja de toma F1).
- Conductor de puesta a tierra:
1 x 25 mm² Cu desnudo en tubo de Ø 25 mm PVC-SAP

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
Nivel	ITEM	CONCEPTO	AREA (m ²)	C. Unit. (W/m ²)	F. DEM %	M. DEM PARC.	M. DEM TOTAL	In (Amp)	Id (Amp)	If (Amp)	It (Amp)	Ic (Amp)
1° Nivel	T-SG	1) Iluminación y Tamacorriente	40022.26	20	40%	20000.00	191257.04	322.87	403.59	484.31		
		2) Electrobomba: 3Hp	----	----	20%	150089.04						
		3) Bomba Contra Incendio: 25Hp	----	----	100%	2268.00						
	T-ADM	1) Iluminación y Tamacorriente	414.80	23	100%	9540.40	11640.40	19.65	24.56	29.48	30	35
		2) Computadoras: 7 (300W c/u)	----	----	100%	2100.00						
	T-RES	1) Iluminación y Tamacorriente	1495.35	18	100%	26916.30	40416.30	68.23	85.29	102.35	80	80
		2) Cocina Eléctrica: 2	----	----	100%	12000.00						
		3) Horno	----	----	100%	1500.00						
	T-SER	1) Iluminación y Tamacorriente	316.20	2.5	100%	790.50	790.50	4.00	5.00	6.00	15.00	20.00
	T-REH	1) Iluminación y Tamacorriente	2094.40	20	40%	16755.20	18267.20	30.84	38.55	46.26	46.26	46.26
		2) Electrobomba: 1Hp (2)	----	----	100%	1512.00						
	T-HOS	1) Iluminación y Tamacorriente	2198.95	13	50%	10000.00	13434.54	22.68	28.35	34.02	35.00	38.00
					40%	3434.54						
	T-EQU	1) Iluminación y Tamacorriente	1287.53	20	100%	25750.60	25750.60	43.47	54.34	65.21	60.00	62.00
T-TALL	1) Iluminación y Tamacorriente	2254.11	28	100%	15000.00	39057.54	65.94	82.43	98.91	80.00	80.00	
				50%	24057.54							

CALCULO DE MAXIMA DEMANDA PARA ACOMETIDA DEL EDIFICIO	
MAXIMA DEMANDA PARA ACOMETIDA	WATTS
- Cargas T-SG	191257.04
- Cargas T-ADM	11640.40
- Cargas T-RES	40416.30
- Cargas T-SER	790.50
- Cargas T-REH	18267.20
- Cargas T-HOS	13434.54
- Cargas T-EQU	25750.60
- Cargas T-TALL	39057.54
TOTAL MAXIMA DEMANDA	340614.12

- Tensión de servicio: 380 – 220v
- Frecuencia: 60 Hz
- Cálculo justificativo de la acometida eléctrica capacidad de corriente de la acometida (in)

$$I_n = \frac{P}{1.73 \times V \times \cos \phi} = \text{Trifásica}$$

$$I_n = \frac{340614.12}{1.73 \times 380 \times 0.9} = 575.01 \text{ Amp.}$$

$$I_d = 1.25 \times I_n = 718.76 \text{ Amp.}$$

$$I_f = 1.50 \times I_n = 862.52 \text{ Amp.}$$

CONCLUSIONES

Se logró determinar las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo: Captar, conservar, proteger y ventilar.

Se logró determinar los parámetros ambientales del confort térmico:

Temperaturas medias anuales bastante moderadas (alrededor de los 17 y 21°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 5 y 10 °C). En verano suelen llegar, en promedio, hasta los 29°C y en invierno bajan hasta alrededor de los 14°C.

- Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90 % y medias mínimas entre 50 y 70 %), principalmente en otoño e invierno.

Se logró determinar las estrategias de calentamiento y enfriamiento pasivo para la zona climática de Litoral Sub-Tropical.

Con respecto a los tres análisis de casos, se lograron identificar ciertos aspectos necesarios para determinar la programación arquitectónica: Zona Administrativa, Hospedaje, Rehabilitación, Bienestar, Formativa, Social – Recreativa y de Servicios Generales, para el desarrollo del proyecto.

RECOMENDACIONES

El autor recomienda desarrollar las diferentes variables para el diseño de un centro de atención y rehabilitación física para el adulto mayor, que se expresan en la tesis, esto permitirá en cierto modo generar una arquitectura enfocada al aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar y al estado de confort térmico de los usuarios.

El emplazamiento del edificio dentro del terreno para aprovechar la radiación solar en la mayor cantidad de fachadas posibles y por el mayor tiempo posible, así mismo evitar obstaculizar a los demás elementos de la arquitectura.

REFERENCIAS

- Alberich, M. L. (2013). *Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura*. Sevilla.
- Arquitectura de bajo consumo energético. (2004). *Energía, confort y arquitectura*.
- Asociación Española de Climatización. (2010). *Los Parámetros del Bienestar*.
- Azpeitia, G. (2007). *Confort Lumínico*.
- Ching, F. (2002). *Forma, Espacio y Orden*. Gustavo Gili.
- Covarrubias, M. (2008). *Ergonomía Ambiental: Niveles de Confort*.
- Doerstel, B. (2008). El Valor del Confort. *ABB*, 14.
- Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. (2012). *Calor y Frío*.
- Escuela Abierta de Desarrollo de Ingeniería y Construcción. (1998). *Arquitectura Bioclimática*.
- García, A. A. (2016). *Informes de envejecimiento en red*. Madrid.
- Herde, A. (1997). *Arquitectura y Clima*. Galicia, España.
- ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia. (2014). *Confort térmico y lumínico con eficiencia energética*.
- Iñaki, A. (2005). *Nociones de Confort Acústico*.
- Instituto de la Construcción. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Santiago de Chile, Chile.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (2007). *Bienestar térmico: criterios de diseño para ambientes térmicos confortables*.
- Instituto Valenciano de la Edificación. (2014). *Guía de estrategias de diseño pasivo para la edificación*.
- MINSA. (2006). *Norma Técnica de Salud para la Atención Integral de Salud de Personas Mayores*. Lima.
- MINSA. (2006). *Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*. Lima: El Peruano.
- Mondelo, P. R. (2001). *Ergonomía: Confort y Estrés Térmico*.
- Muñoz, A. (2008). *El Espacio Arquitectónico*.
- OMS. (2000). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud*.
- OMS. (2001). *Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y la salud*.
- OMS. (2007). *Perfil del adulto mayor en Chile*.
- OMS. (2012). *Datos sobre el Envejecimiento de la Población*.
- Rayo, V. (2005). *Ergonomía en Espacios Laborales*. Santiago de Chile.
- Revista Española de Geriátrica y Gerontología. (2002). Envejecimiento Activo. 74-105.
- Rybczynski, W. (2007). *El Confort en el mundo*.
- Schapira, M. (2003). *Adultos mayores y rehabilitación*.
- SENAMHI. (s.f.).
- Solana, E. (2003). *La Función en la Arquitectura*.
- Steven, J. (2010). *Configuración del Espacio Arquitectónico*.
- UNE-EN ISO 7730. (2006). Ergonomía del ambiente térmico.
- Vitruvio. (s.f.). *Los Diez Libros de Arquitectura*.
- Wieser, M. (2014). *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano*.

ANEXOS

ANEXO N° 1

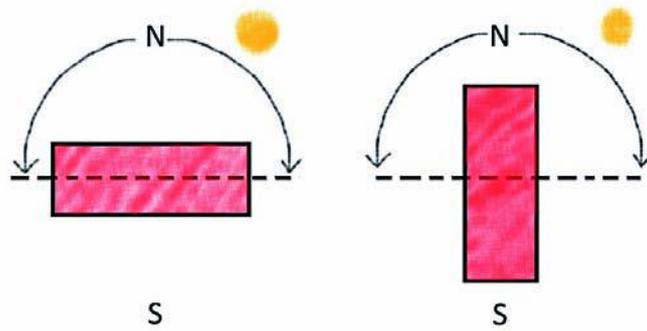
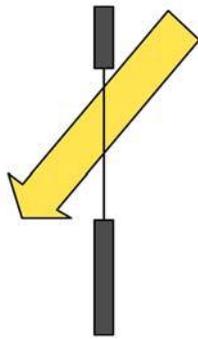
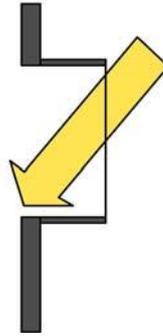


Figura 1. Orientación de las fachadas (Herde, 1997)

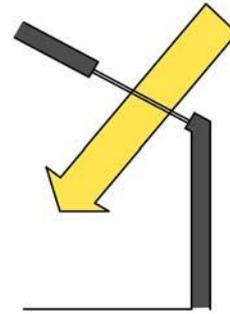
ANEXO Nº 2



Ventana a plomo de muro.



Ventana Saliente.



Ventana Cenital.

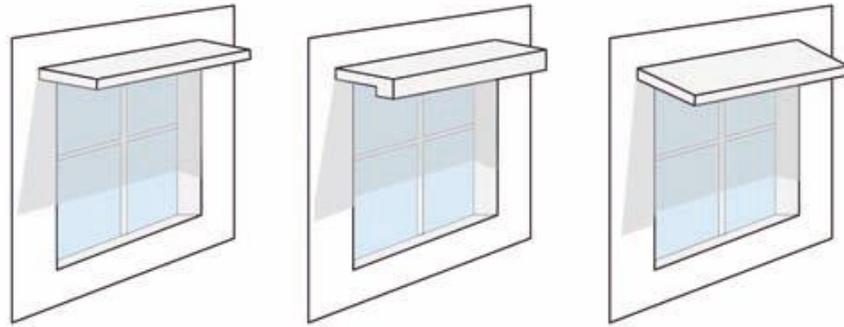
Figura 2. Tipos de Ventanas (Herde, 1997)

ANEXO Nº 3

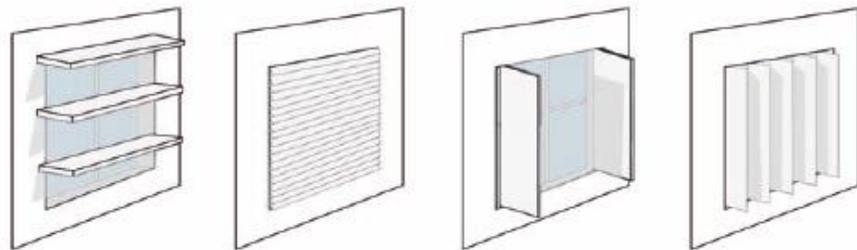
Material	Densidad (kg/m ³)	Conductividad (W/m°C)	Calor específico (J/kg°C)
Adobe	1600	0.60	1480
Bloque de hormigón macizo	1400	0.56	1050
Bloque de hormigón ligero	1000	0.33	1050
Hormigón armado	2400	2.30	1000
Hormigón ligero	1000	0.40	1050
Ladrillo hueco	1200	0.49	920
Ladrillo macizo	1700	0.66	837
Enlucido	2000	1.40	1050
Madera ligera	510	0.10	1386
Madera normal	600	0.14	1210
Madera pesada	800	0.21	1255
Piso de hormigón	2400	1.63	1050
Tierra vegetal	1800	1.80	920
Yeso	700	0.19	840
Vidrio	2500	0.95	836
Azulejo cerámico	2300	1.30	840
Teja cerámica	1650	0.76	0
Piedra arenisca	2000	1.30	710
Piedra caliza	2180	1.40	920
Granito	2600	2.50	795
Lana de vidrio	100	0.04	670
Poliestireno expandido	1050	0.16	1200

Tabla Nº1. Propiedades térmicas de materiales. Fuente: Manual de Arquitectura Solar.

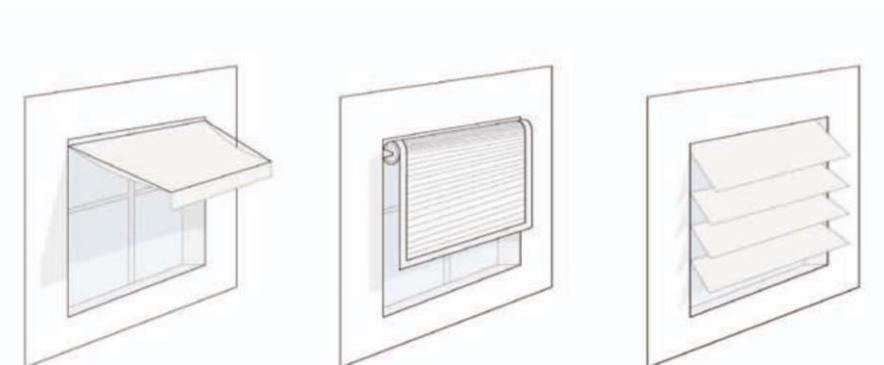
ANEXO Nº 4



Protección solar exterior fija



Cortasoles



Protecciones solares móviles.

Figura Nº3. Protecciones solares.

ANEXO Nº 5

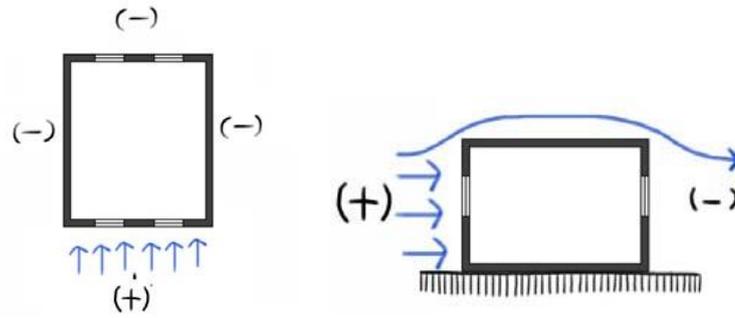


Figura Nº4. Dirección del viento. (Herde, 1997)

ANEXO Nº 6

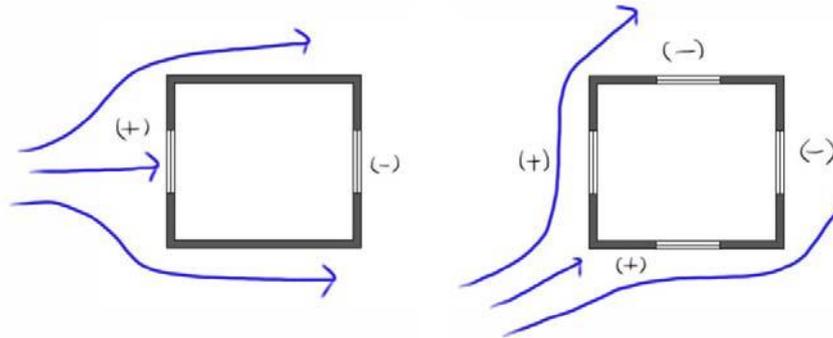


Figura Nº5. Presiones de aire en ventilación natural por aperturas en muros opuestos. (Herde, 1997)

ANEXO N° 7

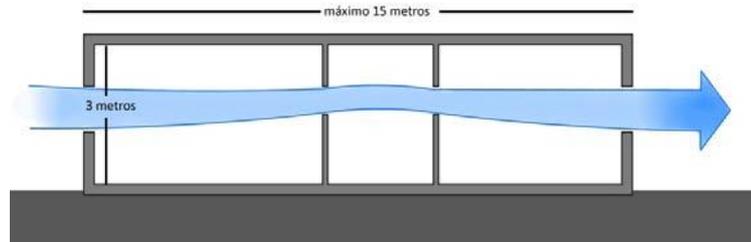


Figura N°6. Distancia máxima para ventilación natural. (Herde, 1997)

ANEXO N° 8

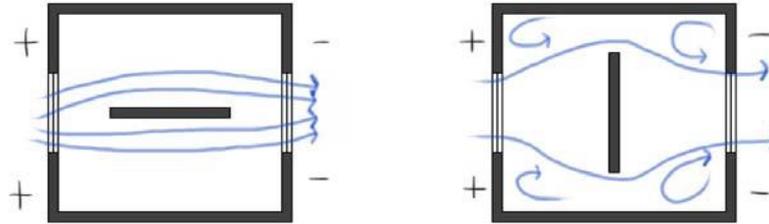


Figura N°7. Ventilación afectada por muros. (Herde, 1997)

ANEXO N° 9

Cuadro comparativo de terrenos.

OPCIONES DE TERRENO	TERRENO 1			TERRENO 2			TERRENO 3		
ZONA	Zona Rural			Zona Rural			Zona Rural		
LUGAR	CONACHE			SANTO DOMINGO			CERRO BLANCO		
ÁREA	53 225 m ²			15 581 m ²			10 725 m ²		
UBICACIÓN									
DISPONIBILIDAD	Cuenta con conexión a los servicios de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, redes de comunicaciones, pero no cuenta con desagüe.			Cuenta con conexión a los servicios de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, redes de comunicaciones, pero no cuenta con desagüe.			Cuenta con conexión a los servicios de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, redes de comunicaciones, pero no cuenta con desagüe.		
VARIABLES	BUENO	REGULAR	MALO	BUENO	REGULAR	MALO	BUENO	REGULAR	MALO
Ubicación	X				X		X		
Área del Terreno	X			X			X		
Perímetro		X			X			X	
Morfología/Terreno		X				X		X	
Topografía		X			X			X	
Frentes	X					X	X		
Uso actual/Terreno	X			X			X		
Accesibilidad	X					X	X		
Vías Principales	X				X		X		
Vías Secundarias		X				X		X	
Proyección Solar	X				X		X		
Recorrido/ Vientos		X			X			X	
Acústica	X	X		X					
Agua Potable	X	X			X		X		

Desagüe			X			X			X
Electricidad	X	X			X		X		
Comunicaciones	X			X				X	
Contexto	X	X			X		X		
Contaminación			X			X			X
TOTAL	12	9	2	4	9	6	10	6	2

ANEXO N° 10



Figura N°13. Fotos del terreno.

ANEXO N° 11

INSTITUCIÓN	SERVICIOS QUE BRINDA	PÚBLICO DIRIGIDO	CAPACIDAD DE ATENCIÓN	FRECUENCIA	ATENCIÓN (Personas/Sem)
Centro del Adulto Mayor	<ul style="list-style-type: none"> Talleres: <ul style="list-style-type: none"> -Educación Emocional. -Memoria. -Cultura. -Auto Cuidado. -Artísticos. Eventos Deportivos y Recreativos. 	Adulto Mayor (60 años a más).	140 a 200/día	6 veces por semana.	1200 pers/sem
Patronato Peruano de Rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> Hidroterapia. Electroterapia. Neuro – estimulación. Ultravioleta. Infrarrojo. 	Adulto Mayor y público en general.	70 a 80/día	6 veces por semana.	480 pers/sem
Centro de Medicina Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> Biodanza. Masoterapia. Acupuntura. Herboterapia. 	Adulto Mayor y público en general.	120/día	6 veces por semana.	720 pers/sem
TOTAL:			400pers/día		2400 pers/sem

Trujillo

Población: 957,010 Hab

P A M	2 0 1 5	(10%)	2 0 2 5	(12%)
		97,701		114.84

DISTRITO	RANGO ETAREO: 0 a 59			RANGO ETAREO: 60 a más			Población Total
	Femenino	Masculino	Sub-Total	Femenino	Masculino	Sub-Total	
TRUJILLO (ALBRECHT)	33,055	29,145	62,200	6,568	5,489	12,057	74,259
TRUJILLO (LAZARTE)	17,711	21,893	39,604	4,163	3,012	7,175	46,779
HUANCHACO	3,152	2,766	5,918	616	514	1,130	7,048
VÍCTOR LARCO	8,527	7,481	16,008	1,668	1,390	3,058	19,066
EL PORVENIR	14,239	14,842	29,081	1,769	1,889	3,658	32,739
FLORENCIA DE MORA	14,257	13,548	27,805	2,272	2,238	4,510	32,315
LA ESPERANZA	23,602	24,723	48,325	2,696	2,797	5,493	53,818
MOCHE	14,248	14,341	28,589	2,280	2,261	4,541	33,130
LAREDO	4,286	4,682	8,968	1,014	838	1,852	10,820
SALAVERRY	1,901	2,054	3,955	286	277	563	4,518
TOTAL	270,453			44,037			314,490
%	86%			14.0%			

PAM 2015: 97,701 Hab – Afiliados a ESSALUD: 44.037 Hab = **53.664 PAM Desatendida.**

ANEXO N° 12

RESTAURANTE Y CAFETERÍA.

Usuario:

Personas que hacen uso del hospedaje. (24 Habitaciones dobles: 48 personas).

+ Público en general (No todos hacen uso del restaurante).

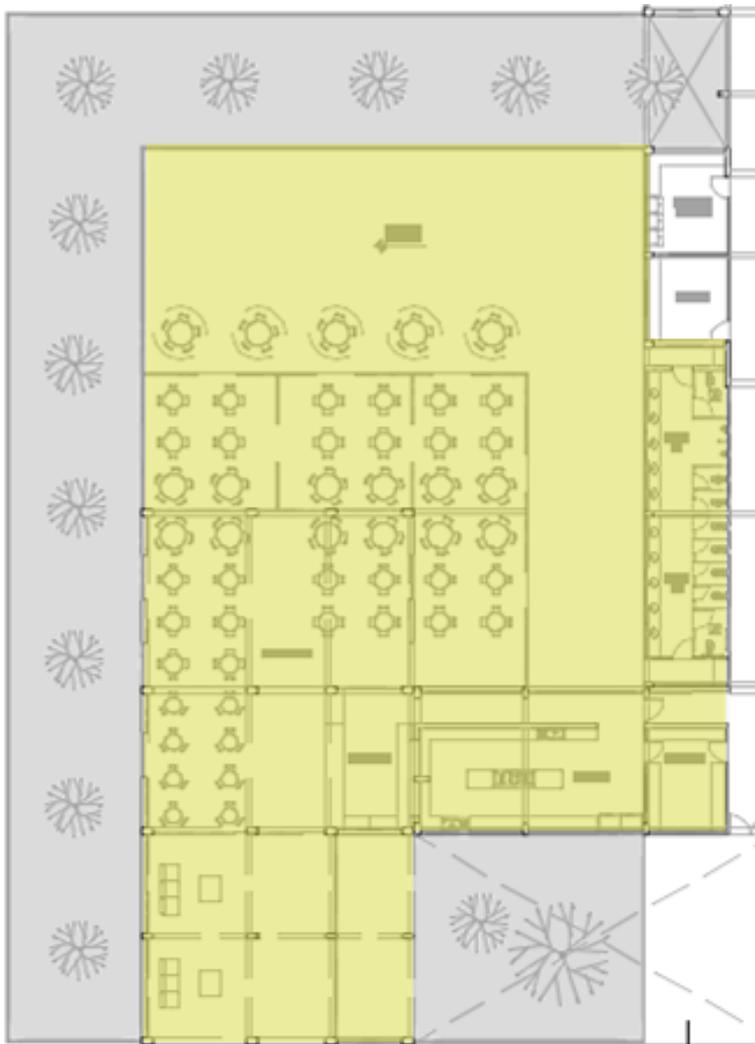


Figura N°14. Zona de Restaurante.

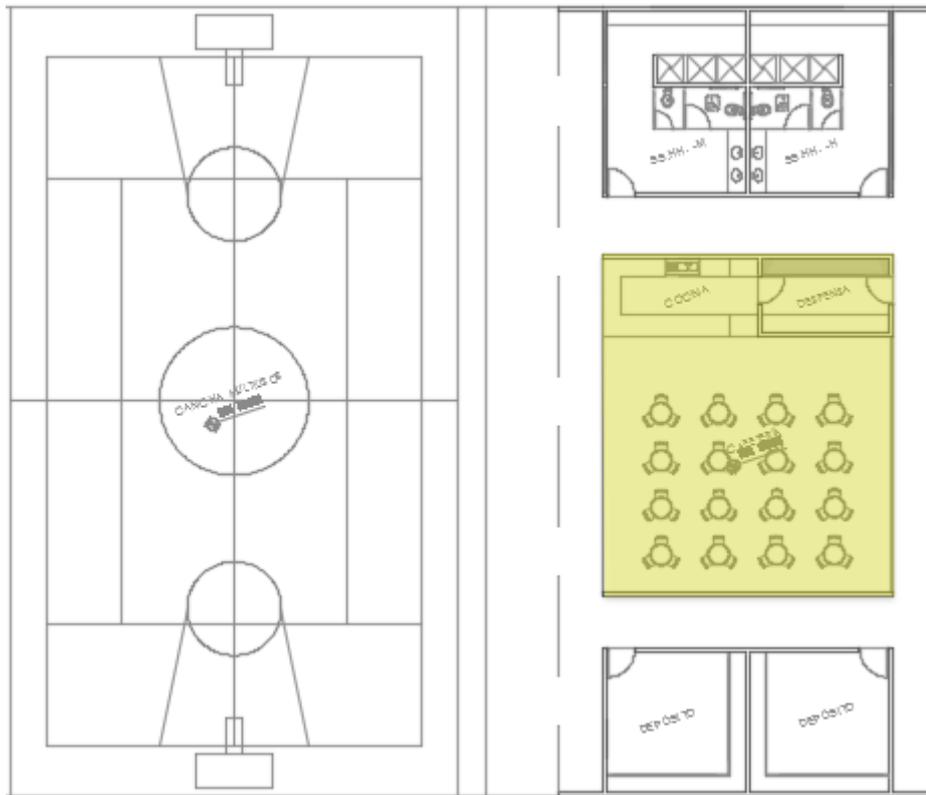


Figura N°15. Zona de Cafetería.

ANEXO N° 13

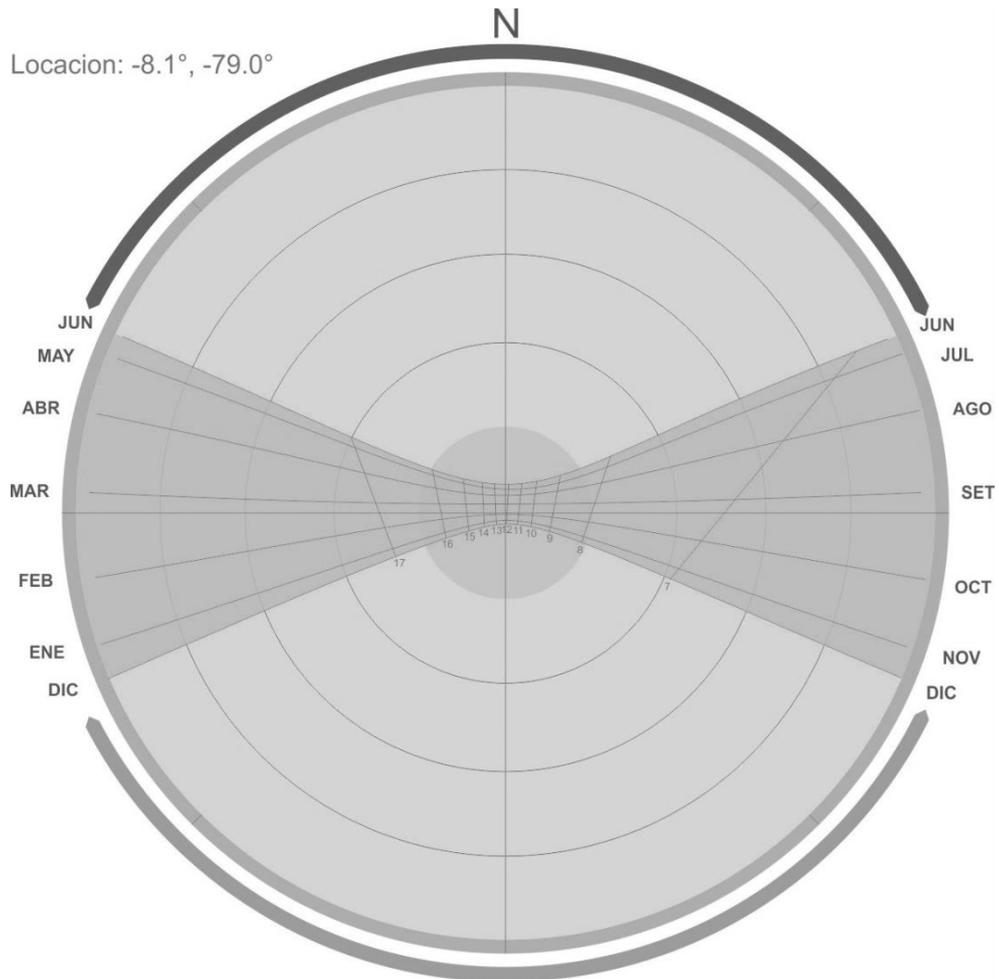


Figura N°16. Proyección gnomónica del recorrido solar

ANEXO N° 14



Figura N°17. Vista aérea de zona de habitaciones.

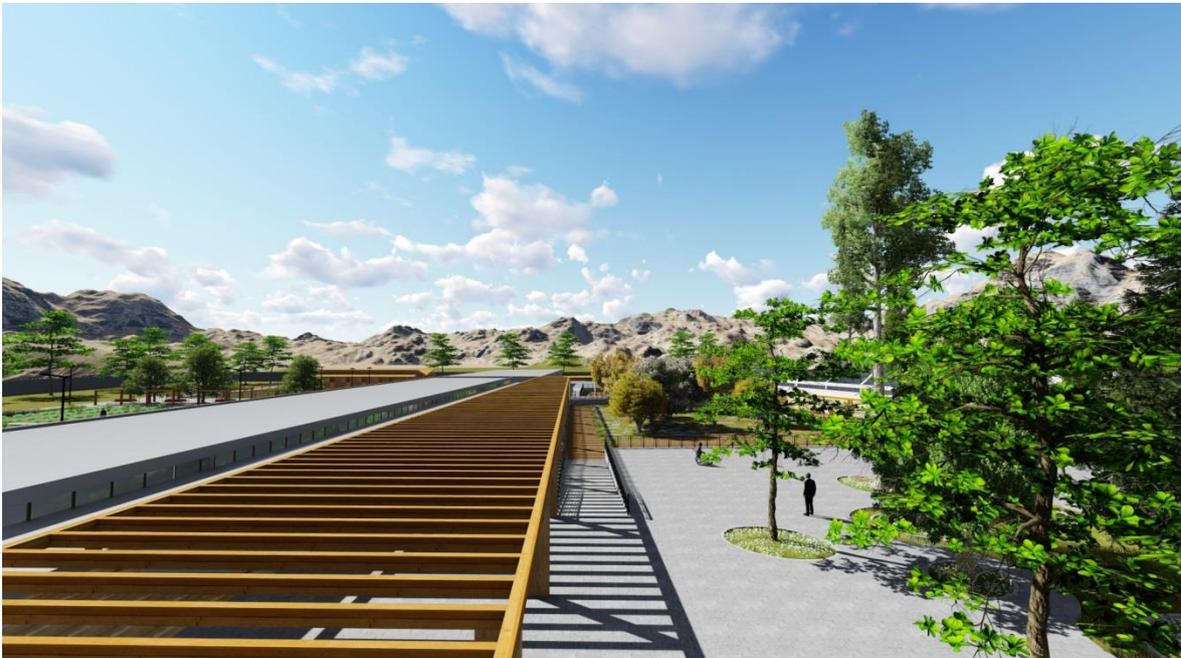


Figura N°18. Vista de plaza central.



Figura N°19. Vista de zona recreativa.



Figura N°20. Vista de ingreso a habitaciones.



Figura Nº21. Vista de zona de exposiciones.



Figura Nº22. Vista de ingreso de habitaciones.



Figura N°23. Vista de terrazas de habitaciones.



Figura N°24. Vista de ventanas teatinas en habitaciones.



Figura N°25. Vista interior de habitación.



Figura N°26. Vista de circulación en zona de rehabilitación.



Figura N°27. Vista exteriores de zona de talleres.



Figura N°28. Vista de espacios de sombra.



Figura N°29. Vistas de circulaciones en biohuerto.



Figura N°30. Vista frontal de zona de talleres.



Figura N°31. Vista de cancha multiusos.

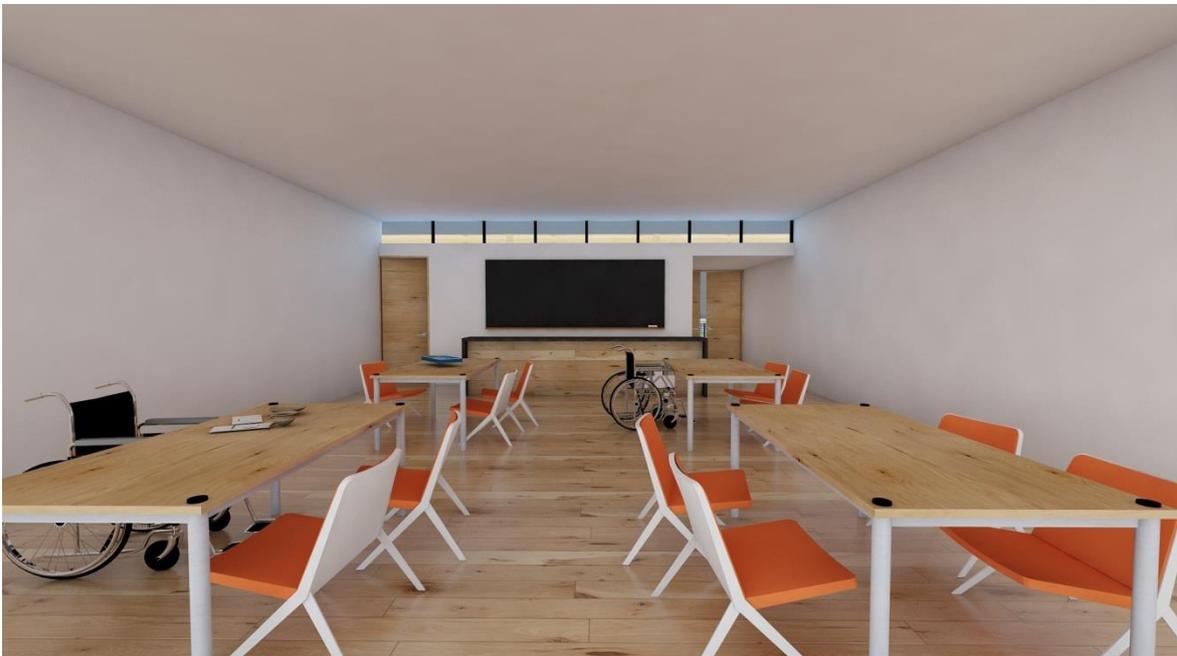


Figura N°32. Vista interior de talleres.



Figura N°33. Vista de ingreso a zona de equinoterapia.



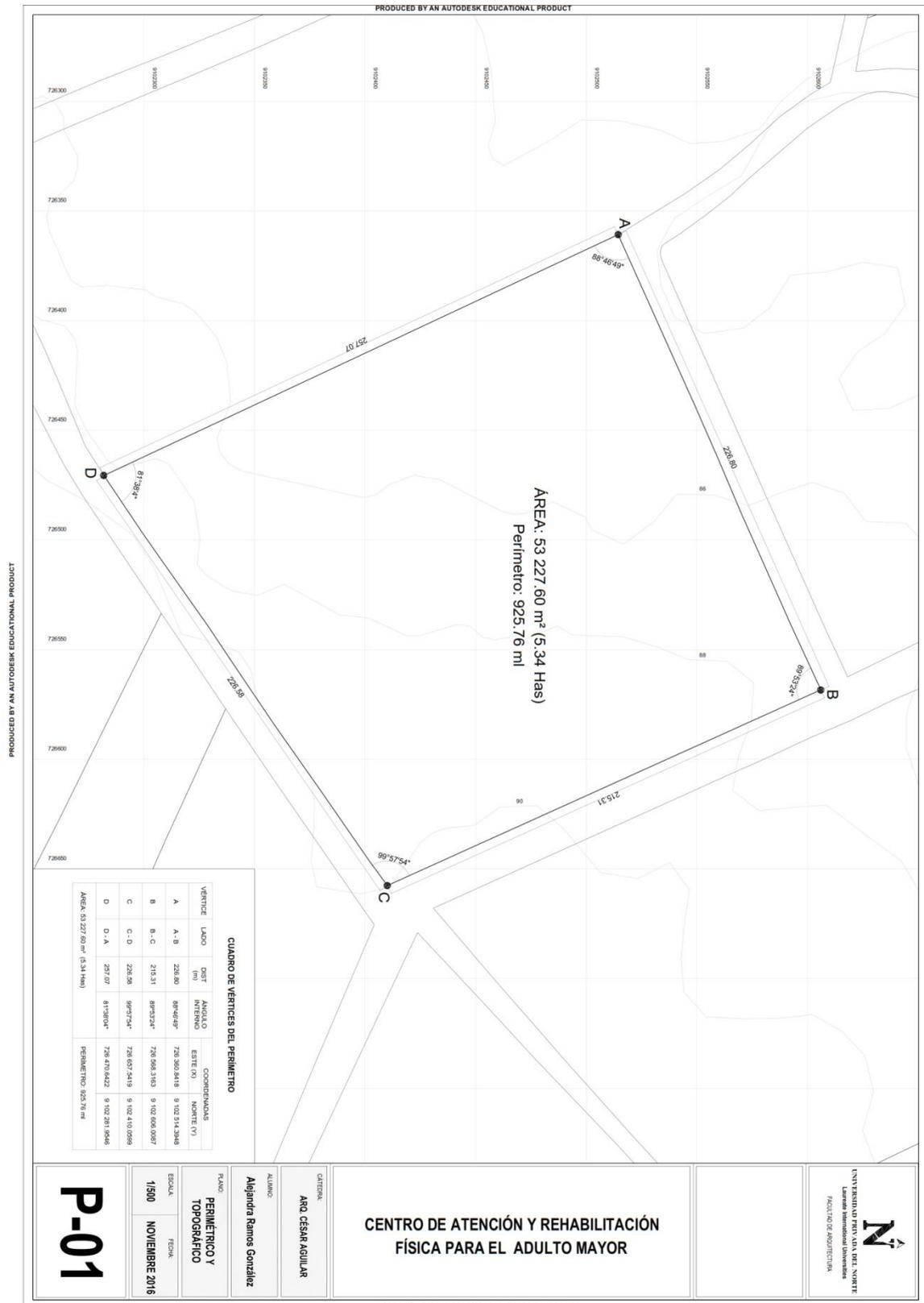
Figura N°34. Vista de área de equinoterapia.

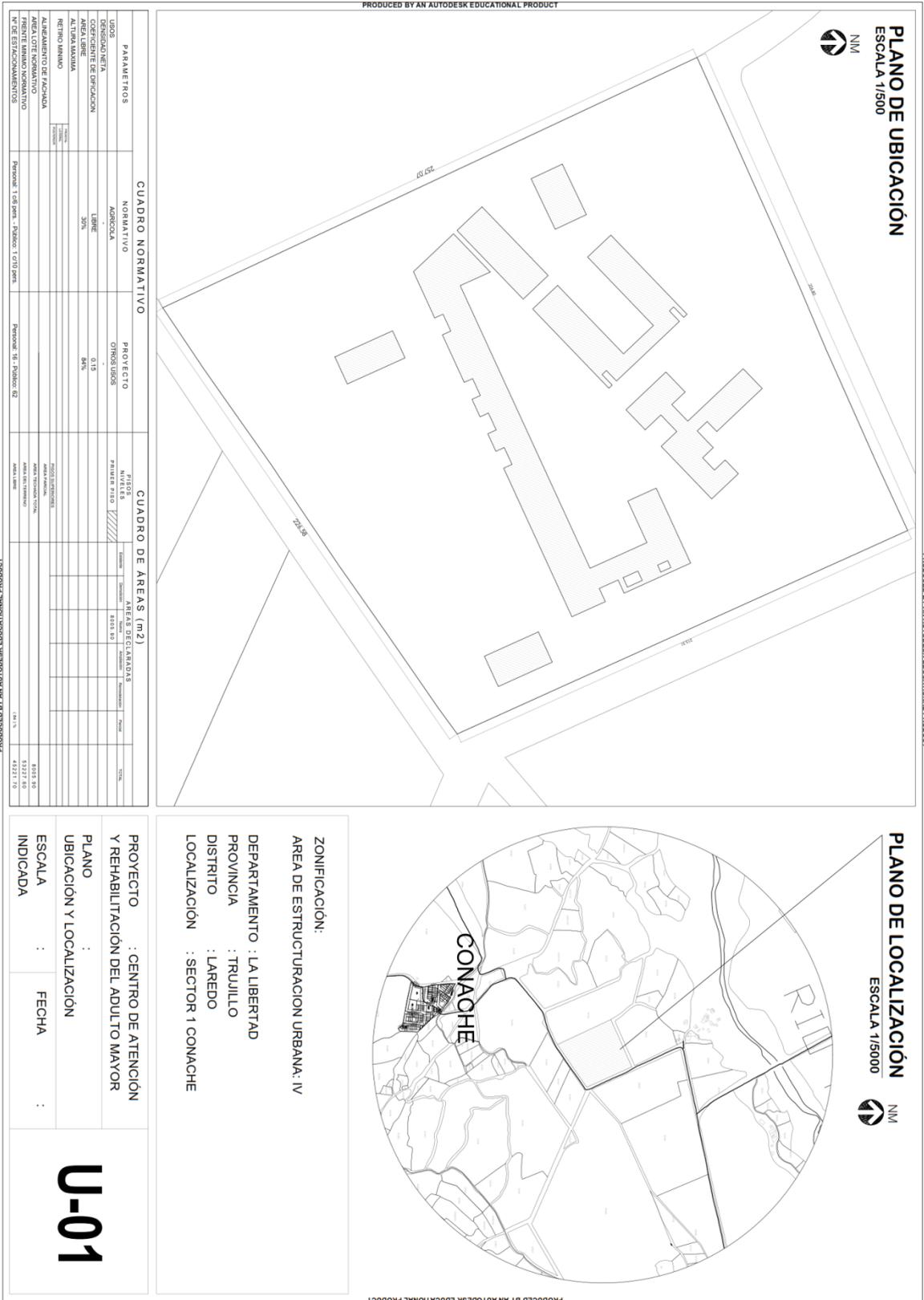


Figura N°35. Vista de paseo peatonal.



Figura N°36. Vista de zona de talleres al aire libre.





PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

PLANO DE LOCALIZACIÓN
 ESCALA 1/5000

PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PIELES	ÁREAS DECLARADAS	
USOS	AGROPECUARIA	OTROS/USOS	PIELES PERMISAS	ÁREAS PERMISAS	TOTAL
ENCLAVAMIENTO	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
COCIENTE DE OBRERÍA	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
ALCANTARILLADO	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
RETIRO BARRIO	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
ALINEAMIENTO DE FACHONA	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
PRESENCIA DE SERVICIOS	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
PRESENCIA DE SERVICIOS	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70
Nº DE ESTACIONAMIENTOS	LIBRE	0.15	42217.70	42217.70	42217.70

ZONIFICACIÓN:
 ÁREA DE ESTRUCTURACION URBANA: IV

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PROVINCIA : TRUJILLO
 DISTRITO : LAREDO
 LOCALIZACIÓN : SECTOR 1 CONACHE

PROYECTO : CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ADULTO MAYOR

PLANO : UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA : FECHA :

U-01



A-01

PROYECTO
 PLAN GENERAL
 ESCALA 1/2500
 FECHA: 17/05/2018
 AUTORA: RAMOS GONZÁLEZ, MARÍA ALEJANDRA

CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN FÍSICA PARA EL ADULTO MAYOR

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
 LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES
 FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA





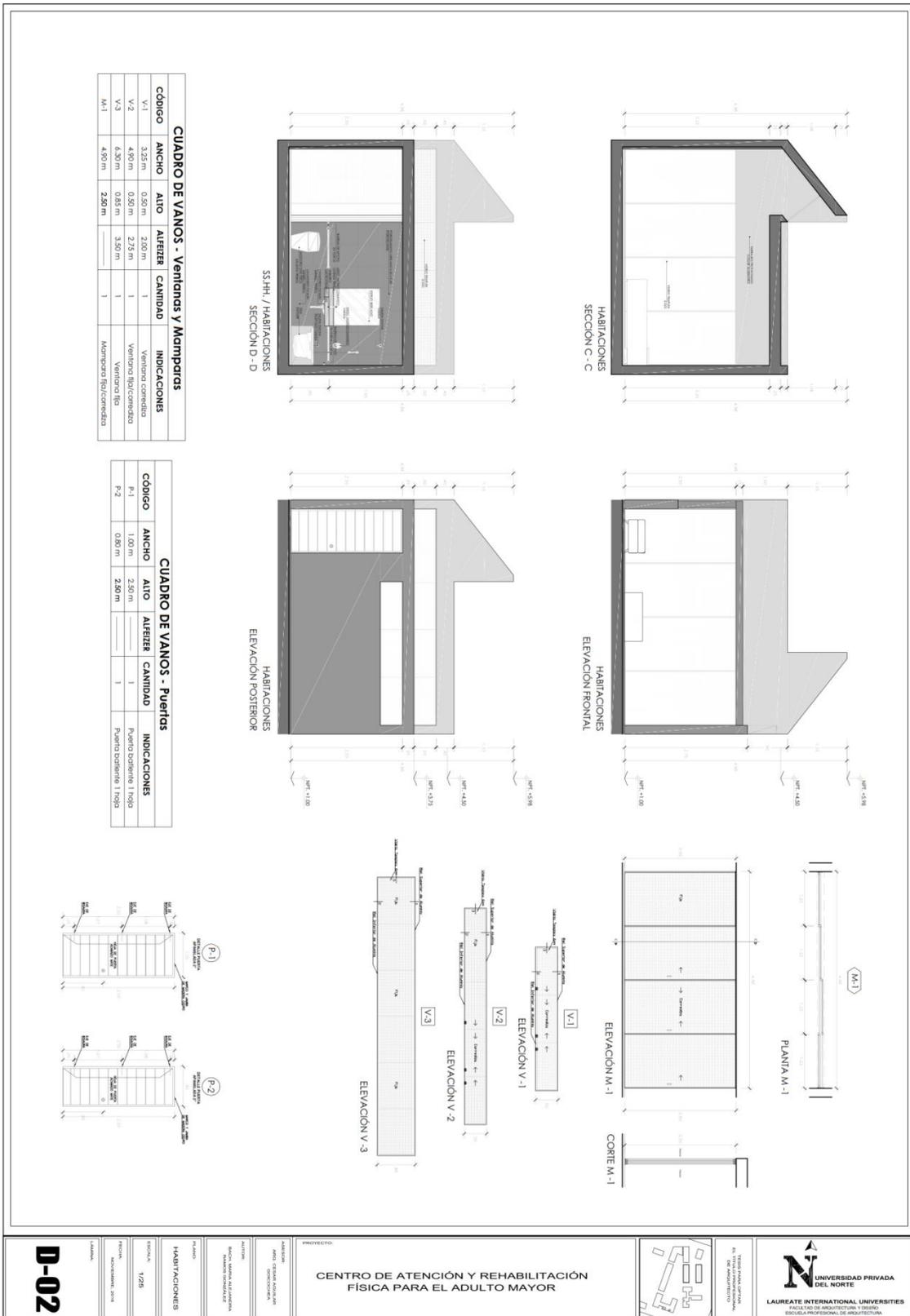


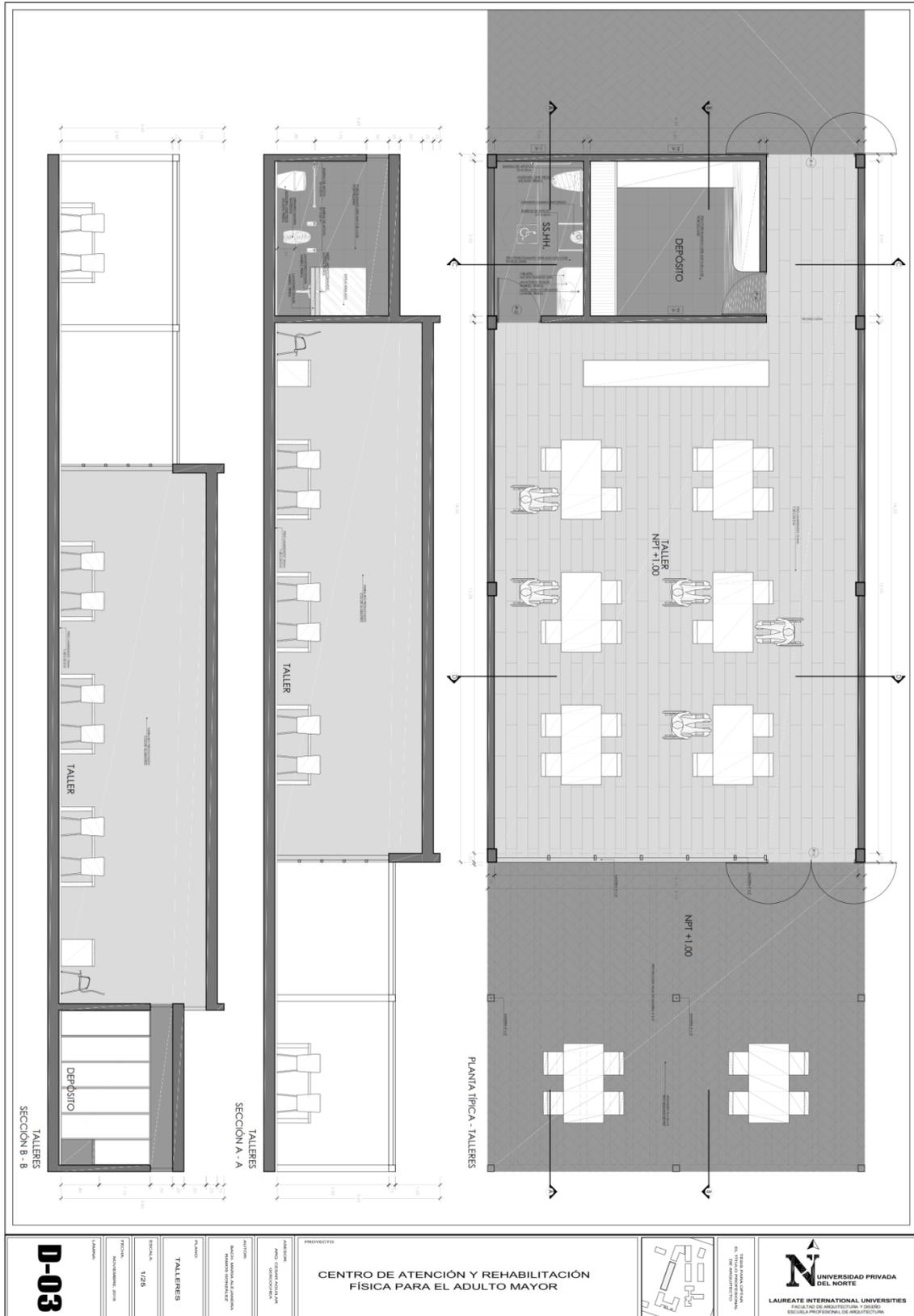
D-01

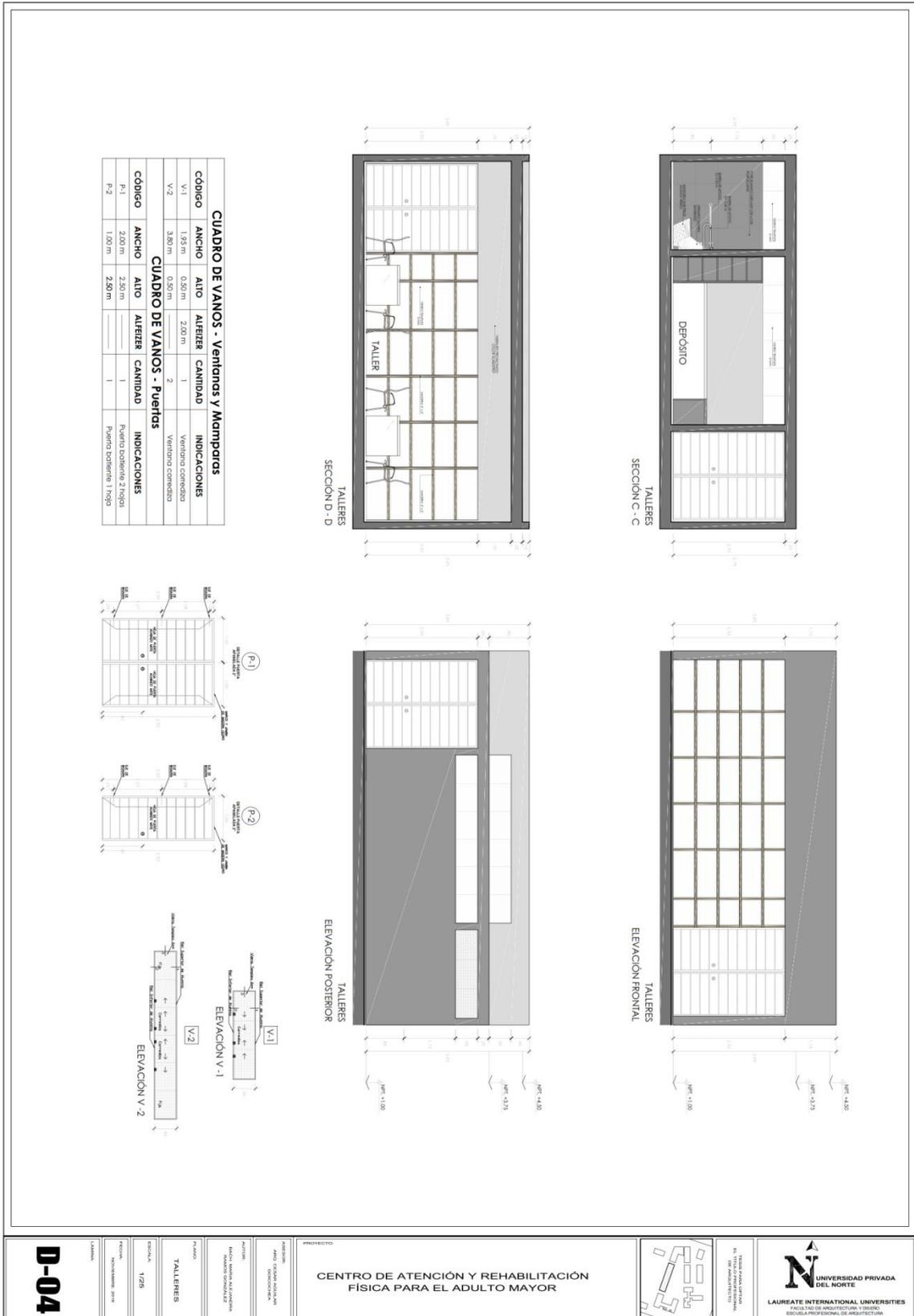
PROYECTO
CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN FÍSICA PARA EL ADULTO MAYOR

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO
CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN FÍSICA PARA EL ADULTO MAYOR







D-04

TALLERES
ESCALA 1/25

PROYECTADO
CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN FÍSICA PARA EL ADULTO MAYOR

PROYECTADO
CENTRO DE ATENCIÓN Y REHABILITACIÓN FÍSICA PARA EL ADULTO MAYOR



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



