



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO Y ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL PARA UNA ESCUELA BÁSICA REGULAR PRIMARIA – SECUNDARIA INCLUSIVA EN EL DISTRITO DE HUANCHACO - 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

Bach. Irma Kristell Vásquez Gil

Asesor:

Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma

Trujillo – Perú

2021

DEDICATORIA

Esta meta profesional se lo dedico especialmente:

A Dios y la virgen María.

Por permitirme cumplir esta meta profesional junto a mi familia, por darme fuerzas para seguir adelante y no dejarme caer en las adversidades, y por permitirme conocer a grandes personas que me enseñaron muchas cosas positivas a lo largo de esta etapa.

A mi ángel celestial, mi tía Norma.

Quien siempre ha estado y estará cuidándome desde donde este, pues en mi quedó todas las enseñanzas positivas que me brindo y que sepa que siempre estará en mí.

A mis abuelos, Maria Mercedes y Roberto.

Quienes me dan su amor incondicional desde el primer día de vida y siempre están para mí.

A mi mamá.

Por su gran amor de madre y quien lo dio todo por lo que hoy en día puedo lograr, por brindarme las oportunidades y por su apoyo incondicional, motivos por los cuales siempre estaré muy agradecida con ella y con la vida.

A mi tía Caro.

Por ser mi apoyo a lo largo de mi carrera, no dejarme caer, y por alegrarse siempre de mis triunfos, pues siempre formarás parte de ellos.

A mis hermanitos y mis tíos.

A mis tíos Alex, Carlos, tía Carmen, mis primos que son como mis hermanos, Martín, Mahiro, Fabricio y a mi hermano Wilder, quienes les agradezco todo su amor sincero y quienes me acompañaron en esta hermosa travesía de mi vida. Son parte de mí siempre.

A mí.

Por ser perseverante y creer en ti, en que todo es posible si realmente lo deseas, siempre ten fe en ti misma y jamás te detengas. Siempre hay algo nuevo que aprender.

Gracias.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la virgen, a todas las personas que he llegado a conocer, por sus consejos entre ellos el, "preocúpate por ti, vela por ti que nadie más lo hará" y el "todo lo que empiezas se termina", he aprendido que puedo dar más de mí siempre, para lograr mis metas.

A mi mamá.

Por darme la oportunidad de culminar mis estudios y estar siempre a mi lado.

A mis abuelos.

Por sus cuidados, consejos y siempre estar conmigo en todo momento.

A mi tía Caro.

Por siempre darme lo más valioso, su tiempo, quién nunca duda en brindarme apoyo y cariño.

A mis tíos, en especial a mi tío Alex y Carlos.

Por su apoyo y cariño de todos, en especial a mi tío Alex, motivo por el cual empecé esta vida caóticamente hermosa, por la persona quien me empujo a empezarla y la vida a enseñarme a amarla y a mi tío Carlos, por darme alegrías, apoyo, consejos y mucho cariño.

A mi hermano

Por tu cariño sincero, pues sabes que siempre me alegrare de tus triunfos, así como tú de los míos, y que pese a todo siempre estaré ahí.

A mis primos

Gracias primos por formar parte de mi vida, los quiero a todos y son la alegría en mis días, los quiero.

Al Arq. Juan Gómez

A quien agradezco sus consejos, tiempo, paciencia y apoyo que siempre me brinda a lo largo de mi etapa profesional.

A mis amistades

A mis amigas de vida, quienes formaron parte de mí en diferentes etapas y hasta el día de hoy Paola, Mariela, Greyssi, Cindy, Kike y Carla. Gracias por su apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	lix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1 Problema general.....	15
1.2.2 Problemas específicos.....	15
1.3 MARCO TEORICO	15
1.3.1 Antecedentes	15
1.3.2 Bases Teóricas	20
1.3.3 Revisión normativa.....	32
1.4 JUSTIFICACIÓN	35
1.4.1 Justificación teórica.....	35
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica	36
1.5 LIMITACIONES.....	36
1.6 OBJETIVOS	38
1.6.1 Objetivo general	38
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	38
1.6.3 Objetivos de la propuesta	38
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	39
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	39
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	39
2.2 VARIABLES	39
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	40
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	42
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	42
3.3 MÉTODOS	50

3.3.1	Técnicas e instrumentos	50
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		51
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	51
4.2	CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO.....	69
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		73
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	73
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	75
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	78
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	102
5.4.1	Análisis del lugar	102
5.4.2	Partido de diseño	111
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	124
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	125
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	125
5.6.2	Memoria Justificatoria	140
5.6.3	Memoria de Estructuras	150
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	151
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	153
CONCLUSIONES.....		155
RECOMENDACIONES		156
REFERENCIAS.....		157
ANEXOS		159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables	41
Tabla 2: Cuadro Resumen de Casos Arquitectónicos	43
Tabla 3: Ficha de Análisis de Casos	50
Tabla 4: Ficha de Caso N°1	52
Tabla 5: Ficha de Caso N°2	55
Tabla 6: Ficha de Caso N°3	58
Tabla 7: Ficha de Caso N°4	61
Tabla 8: Ficha de Caso N°5	64
Tabla 9: Ficha de Caso N°6	67
Tabla 10: Ficha de Lineamientos de Diseño	70
Tabla 11: Matriz de Ponderación de Terrenos	84
Tabla 12: Parámetros urbanos – Terreno 1	88
Tabla 13: Parámetros urbanos – Terreno 2	92
Tabla 14: Parámetros urbanos – Terreno 3	96
Tabla 15: Matriz de Ponderación de Terrenos	101
Tabla 16: Cuadro de áreas.....	125
Tabla 17: Cuadro de acabados – Zona de Administración	130
Tabla 18: Cuadro de acabados – Zona de Primaria	131
Tabla 19: Cuadro de acabados – Zona de Baterías Sanitarias	132
Tabla 20: Cálculo de dotación de Agua	152
Tabla 21: Dotación de Cisterna de Riego	152
Tabla 22: Cálculo de la máxima demanda.....	154
Tabla 23: Elementos de control – Caducifolias y Perennifolias	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1: ArchDaily – Pies Descalzos School	44
Imagen 2: ArchDaily – Escuela St. Nicholas	45
Imagen 3: ArchDaily – Escuela en Chuquibambilla	46
Imagen 4: ArchDaily – Parque Educativo Mi Yuma	47
Imagen 5: ArchDaily – Centro de Invidentes y Débiles Visuales	48
Imagen 6: ArchDaily – Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro.	49
Imagen 7: ArchDaily – Caso de Estudio N°1	53
Imagen 8: ArchDaily – Caso de Estudio N°2	56
Imagen 9: ArchDaily – Caso de Estudio N°3	59
Imagen 10: ArchDaily – Caso de Estudio N°4	62
Imagen 11: ArchDaily – Caso de Estudio N°5	65
Imagen 12: ArchDaily – Caso de Estudio N°6	68
Imagen 13: Programación Arquitectónica	77
Imagen 14: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°1	85
Imagen 15: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°1	86
Imagen 16: Acceso al Terreno – Propuesta de Terreno N°1	86
Imagen 17: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°1	87
Imagen 18: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°1	87
Imagen 19: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°1	88
Imagen 20: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°2	89
Imagen 21: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°2.....	90
Imagen 22: Calle Jorge Chavez – Propuesta de Terreno N°2.....	90
Imagen 23: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°2	91
Imagen 24: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°2	91
Imagen 25: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°2	92
Imagen 26: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°3	93
Imagen 27: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°3.....	93
Imagen 28: Vía de Evitamiento – Propuesta de Terreno N°3	94
Imagen 29: Calle3 – Propuesta de Terreno N°3.....	94
Imagen 30: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°3	95
Imagen 31: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°3	95
Imagen 32: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°3	96
Imagen 33: Propuesta de Nuevo Uso de Suelo – Propuesta de Terreno N°3	97
Imagen 34: I.E.N°81609 “San Francisco de Asís” – Propuesta de Terreno N°3	97
Imagen 35: Uso Comercio – Vivienda – Propuesta de Terreno N°3	98
Imagen 36: Urb. Santa Clara – Propuesta de Terreno N°3	98
Imagen 37: Urb. San Francisco – Propuesta de Terreno N°3	98
Imagen 38: AA.HH. San Carlos – Propuesta de Terreno N°3	98
Imagen 39: Tendencias de Expansión – Propuesta de Terreno N°3	99
Imagen 40: Directriz de Impacto Urbano Ambiental	102
Imagen 41: Análisis de Asoleamiento – Estación Verano	103
Imagen 42: Análisis de Asoleamiento - Estación Primavera	104
Imagen 43: Análisis de Asoleamiento – Estación Invierno	105
Imagen 44: Análisis de Asoleamiento – Estación Otoño	106
Imagen 45: Análisis de Vientos	107
Imagen 46: Análisis de Flujos y Jerarquías viales peatonales	108
Imagen 47: Análisis de Flujos y Jerarquías viales vehiculares	109
Imagen 48: Análisis de Jerarquías Zonales del terreno.....	110
Imagen 49: Propuestas de accesos vehiculares.....	111
Imagen 50: Propuestas de accesos peatonales y tensiones internas	112
Imagen 51: Macro Zonificación en planta – Primer Nivel	113
Imagen 52: Macro Zonificación en planta – Segundo Nivel.....	114
Imagen 53: Macro Zonificación en planta – Tercer Nivel.....	115

Imagen 54: Macro Zonificación en 3D	116
Imagen 55: Lineamientos de Diseño	117
Imagen 56: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Dispositivos de Control Solar	118
Imagen 57: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Estrategia de diseño	119
Imagen 58: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Flujo de aire	120
Imagen 59: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Dirección del viento	121
Imagen 60: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Ventilación Cruzada	122
Imagen 61: Gráfico de Detalle Arquitectónico – Ubicación de vanos	123
Imagen 62: Zonificación – Primer Nivel	126
Imagen 63: Zonificación – Segundo Nivel	128
Imagen 64: Zonificación – Tercer Nivel	129
Imagen 65: Vista principal del proyecto	134
Imagen 66: Vista lateral derecha del proyecto	134
Imagen 67: Vista lateral izquierda del proyecto	135
Imagen 68: Vista General del Proyecto	135
Imagen 69: Vista Exterior - Entrada peatonal principal	136
Imagen 70: Vista Exterior – Entrada peatonal primaria	136
Imagen 71: Vista Exterior – Entrada peatonal secundaria	137
Imagen 72: Vista Exterior – Patio recreativo primaria	137
Imagen 73: Vista Interior - Tópico	138
Imagen 74: Vista Interior – Sala de Usos Múltiples	138
Imagen 75: Vista Interior - CRE	139
Imagen 76: Vista Interior – Taller de Panadería y Pastelería	139
Imagen 77: Altura de edificación	140
Imagen 78: Zona de estacionamientos	142
Imagen 79: Ubicación de SS.HH – Nivel Secundaria	143
Imagen 80: Ubicación de SS.HH – Nivel Primaria	143
Imagen 81: SS.HH – Nivel Primaria y Secundaria	144
Imagen 82: SS.HH de Discapacitados – Nivel Primaria y Secundaria	144
Imagen 83: SS.HH de Zona Administrativa	145
Imagen 84: Vestidores – Nivel Primaria y Secundaria	145
Imagen 85: Zona de libre tránsito – Nivel Secundaria	146
Imagen 86: Zona de libre tránsito – Nivel Primaria	147
Imagen 87: Escaleras de evacuación – Nivel Primaria y Secundaria	147
Imagen 88: Escalera de Evacuación – Zona de Administración	148
Imagen 89: Escalera de Integración – Zona Administrativa	148

RESUMEN

Generalmente en muchos diseños arquitectónicos de hoy en día se incorporan el uso de energía eléctrica, el cual es consumido por el usuario en momentos durante el día que pueden llegar a ser innecesarios en ciertos momentos, sin embargo, el hombre desde tiempos pasados ha tenido como parte del diseño el entorno ambiental, lo que se ha ido perdiendo con el paso del tiempo, logrando así la utilización de sistemas activos para las diferentes necesidades en cada espacio, teniendo mayores consumos energéticos. Es por ello que con la presente investigación se pretende preservar la utilización del entorno ambiental hacia los espacios arquitectónicos logrando un beneficio hacia el usuario final.

A su vez, en el presente informe de acuerdo al contexto del distrito de Huanchaco se describe la problemática que presenta los diferentes equipamientos educativos del distrito y la necesidad de estos equipamientos mediante datos estadísticos, en tal sentido se propone el diseño de una Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva en el Distrito de Huanchaco, aplicando los Sistemas de Control Solar Pasivo y Estrategias de Ventilación Natural.

El presente estudio se basa en la aplicación de las variables de investigación en el proyecto arquitectónico, mediante un previo análisis en donde se determina la forma de aplicación de los Sistemas de Control Solar Pasivo y Estrategias de Ventilación Natural en el proyecto, tomando en cuenta un estudio de casos similares al proyecto a realizar, el lugar del proyecto y sus condiciones externas.

Finalmente, se aplica en el diseño los diferentes Sistemas de Control Solar Pasivo tales como alero, repisa, partesol y demás, así como las diferentes Estrategias de Ventilación Natural, como tamaño y forma de la volumetría, ubicación de vanos y más, logrando de esta manera que ambas variables formen parte del proyecto arquitectónico.

ABSTRACT

Generally, in many architectural designs today, the use of electrical energy is incorporated, which is consumed by the user at times during the day that may become unnecessary at certain times, however, man from past times has had as part of the design is the environmental environment, which has been lost over time, thus achieving the use of active systems for the different needs in each space, having higher energy consumption. That is why the present research aims to preserve the use of the environmental environment towards architectural spaces, achieving a benefit towards the end user.

In turn, in this report, according to the context of the Huanchaco district, the problems presented by the different educational facilities of the district and the need for these facilities are described through statistical data, in this sense, the design of a Regular Basic School is proposed, Inclusive Primary – Secondary in the District of Huanchaco, applying Passive Solar Control Systems and Natural Ventilation Strategies.

This study is based on the application of the research variables in the architectural project, through a previous analysis where the application form of Passive Solar Control Systems and Natural Ventilation Strategies in the project is determined, taking into account a study of cases similar to the project to be carried out, the pace of the project and its external conditions.

Finally, the different Passive Solar Control Systems such as eaves, shelves, sunshades and others are applied in the design, as well as the different Natural Ventilation Strategies, such as size and shape of the volume, location of openings and more, thus achieving so that both variables are part of the architectural project.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad existen diversos temas que nos involucran de manera global entre ellas la educación, el cual en algunos países invierten más que otros, teniendo óptimos resultados para su desarrollo, es por ello la importancia de involucrar estos temas de centros educativos que logren cubrir las demandas y logren ser integrales, pues hay personas que padecen alguna discapacidad, ya que por uno u otros motivos, no logran desenvolverse libremente presentando limitaciones tanto físicas como cognitivas leves, es por ello que, se les debe involucrar en todo proyecto arquitectónico haciendo que los diferentes proyectos logren ser inclusivos y no obstáculos en la sociedad, evitando así su exclusión en la sociedad y aportando a este. Es por ello que en la presente investigación se propone el diseño de una Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco satisfaciendo la demanda que presenta el distrito de este equipamiento y logrando a su vez que esta propuesta arquitectónica tenga en cuenta diferentes criterios para aportar a la sociedad teniendo la característica de inclusión. Asimismo, en la propuesta arquitectónica se tomará en cuenta los sistemas de control solar pasivo y estrategias de ventilación natural teniendo de esta manera la propuesta educativa un aporte adicional a la problemática que hoy en día se da el cual es el excesivo consumo de energías no renovables y aprovechando nuestros recursos naturales.

El control solar pasivo, según Rodríguez (2001) considera que es una herramienta que apoya a minimizar el impacto energético convencional en los espacios de los edificios arquitectónicos, es por ello que es necesario tomar en cuenta a las estrategias de control solar.

A nivel mundial, se ha comprobado que el empleo del criterio del control solar en diferentes edificaciones es muy importante permitiendo controlar el paso de la iluminación natural en la edificación entre estas el diseño de cité de refuge Paris de Le Corbusier en 1929, en el cual hubo una modificación en su diseño arquitectónico debido a que este tuvo inconvenientes al no tomar este criterio en cuenta, obteniendo un cambio posterior en su fachada.

A nivel nacional, hoy en día podemos apreciar que hay varios centros educativos los cuales no todos cuentan con el criterio de control solar como la I.E. 1038 María Parado de Bellido, ubicada en Barrios Altos, cercado de Lima, en donde la luz solar impacta directamente en algunas de sus ventanas, logrando de esta manera acceder la totalidad de la luz natural a los espacios sin ser controlada , tal como se puede observar en el video noticiero de Latina de fecha 22 de noviembre del 2013 en la página web <https://www.youtube.com/watch?v=rNrHuGpCgXg> , motivo por el cual puede ser perjudicial al estudiante pues no hay un control de este para minimizar el impacto, es por ello que se debe de incorporar el control solar en los diseños para lograr así que la luz natural logre impactar de manera positiva en diferentes ambientes.

En el distrito de Huanchaco, no se ha logrado tomar en cuenta la debida importancia de este criterio para el diseño de los diferentes centros educativos, sin embargo, debido a que la iluminación se da de manera incidente muchos de estos centros educativos han optado con protegerse implementando toldos, los cuales en algunos centros se encuentran en mal estado y a la vez perjudican a la estética de la edificación conforme se comprobó en una visita de campo de la zona en la I.E.P. San José del niño Jesús, en donde se tomaron evidencia gráfica del uso de toldos , los cuales no se tomaron en cuenta en su diseño, pues solo se implementa por su necesidad.(ver anexo n°1)

Asimismo, según el Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos publicado por el Centro De Investigación En Tecnologías De La Construcción Universidad Del Bio – Bio ([CITECUBB], 2012) nos menciona que trata de que exista un clima agradable en los ambientes con una “renovación del aire” el cual es indispensable, para lo cual se logra mediante la aplicación de las estrategias de ventilación natural.

A nivel mundial, existen diversas edificaciones que tienen como parte de su diseño el criterio de la ventilación natural aplicando diversas estrategias para lograrlo, una de estas es el Centro Cultural de Nueva Celedonia, el cual, mediante sus persianas ajustables, estas aprovechan y se abren permitiendo el paso del viento cuando este

es ligero para luego cerrarse, aprovechando de esta manera los recursos naturales y lograr un clima adecuado en los diferentes ambientes del proyecto.

A nivel nacional, en el interior del Perú existen diversos centros educativos en los cuales se considera la ventilación natural sin embargo no en todas se toman en cuenta su orientación adecuada de los vanos, tal como se puede apreciar en el video del noticiero telesur del 7 de noviembre del 2013, alojado en la página web <https://www.youtube.com/watch?v=P3iAf5pEmAs> en donde la ubicación de los vanos de la escuela es inadecuada ocasionando que el viento tenga una menor fluidez. Es por ello, que se debe tomar en cuenta diferentes estrategias de ventilación para lograr integrar este criterio en los espacios.

En el distrito de Huanchaco, se tiene en cuenta la ventilación natural aplicando la estrategia de la ventilación cruzada, sin embargo, estas se incorporan solo por su necesidad como en el colegio "Pitágoras" ubicado en las Lomas, pues se incorpora los vanos sin criterio alguno afectando el carácter de la edificación, pues no se tomó en cuenta en su diseño. En tal sentido, el criterio no es integrado de la manera más óptima, pues no se ha tomado en cuenta que no solo debe integrar y ser parte del diseño, sino que debe brindar una ventaja a los espacios obteniendo una ventilación natural en ellos.

Según Zambrano Prado, Perla (2013) nos menciona que la función principal de un sistema de control solar es la de proteger la envolvente del edificio de la radiación solar en el periodo más cálido.

En el distrito de Huanchaco, aún no se logra tomar la debida importancia de este criterio en los proyectos arquitectónicos, sobre todo en los centros educativos como en la I.E. 2016 Manuelita Rossel Pinillos donde hay espacios que son diseñados sin tener en cuenta los recursos inagotables como el control de la iluminación natural optando de esta manera por la utilización de recursos energéticos.

Las ventanas permiten una ventilación fácil y controlada, es importante situar al edificio según las corrientes de aire de la zona para lograrlo (Coellar,2013)

En el distrito de Huanchaco existe el criterio de ventilación natural, sin embargo, no siempre es aplicado de la forma correcta como es en el caso de un albergue comunal del sector Ramón Castilla del distrito, pues según el video de sol tv canal de la fecha 31 de enero del 2016 de la página web <https://www.youtube.com/watch?v=VfNdS8BtNyY> nos menciona que el espacio a pesar de contar con ventanas, no se obtiene una ventilación óptima hacia el espacio, perjudicando así a los usuarios. Por lo tanto, nos da a entender lo importante que es tener en cuenta la orientación de los vientos cuando hablamos de ventilación natural, pues de esta manera se logra una ventilación controlada en los espacios aprovechando de esta manera los recursos naturales.

El distrito de Huanchaco cuenta con una población de 10,357 habitantes en edad de estudios, de estos 1,675 no se encuentran estudiando, si este se proyecta al 2050 habrá una población de 3,711 que no podrán acceder a una infraestructura educativa siendo 215 la población con alguna discapacidad y 3,496 la población sin discapacidad en edad de estudios.

Es por ello, que es necesario la implementación de una Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco tomando en cuenta los Sistemas de Control Solar Pasivo y las Estrategias de Ventilación Natural siendo estas fuentes inagotables e importantes, pues de no implementarse habría una gran cantidad de habitantes que no podrían acceder a un centro de estudios.

Finalmente, por los motivos dichos anteriormente, se busca incorporar una escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco, siendo necesario por la demanda del distrito y la difusión de equipamientos de educación integrales adecuadas utilizando los sistemas de control solar pasivo y estrategias de ventilación natural, logrando así un control óptimo tanto de iluminación como ventilación en los interiores con el fin de incentivar la inclusión y sostenibilidad.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de una escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de una escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco?
- ¿Cómo las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de una escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco?
- ¿Cuáles son los criterios de diseño arquitectónico para proyectar una escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva basado en los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

• **Zambrano Prado, Perla (2013) en su tesis de Master “Control solar e iluminación natural en la Arquitectura. Dispositivos de control solar fijos en clima semicálido-subhúmedo”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España,** desarrolló un estudio sobre estrategias de control solar, para lo cual se tomó en cuenta los materiales como los aleros en paneles y lamas horizontales, en plano vertical, partesoles verticales y vertical oblicuo, celosía mixta, los cuales se encuentran ligados a una adecuada orientación. Asimismo, menciona que se debe tomar en cuenta la forma, configuración espacial, así como la orientación de la edificación con relación al asoleamiento para que la luz natural directa no sea tan intensa en algunos espacios. En el cual dio como resultado que dependiendo de la orientación se utilizan diferentes sistemas de control solar.

Aporta a la investigación porque no solo es importante la captación solar directa, pues puede dar en gran intensidad y es necesario controlar este si va algún espacio en que afecte, es por ello que se debe tomar en cuenta estas estrategias ya que por estos se puede minimizar la cantidad de luz que ingrese a un ambiente y lograr una iluminación adecuada pero no excesiva.

• **Sanz Pont, Sergio (2005) en su tesis de Título de Master “Diseño Bioclimático y Sostenible en el Caribe”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España,** elaboró un estudio en donde en el control solar, se toma en cuenta la utilización de elementos naturales como elementos arquitectónicos, entre estos aleros y parasoles; asimismo se toma en cuenta la ventilación natural, aportando en la utilización de ventilación cruzada, flujo del aire, dirección del viento, ubicación de vanos, esta solución en la infraestructura pretende aprovechar el recurso de iluminación natural controlándolos y con buena ventilación natural con los elementos mencionados y así lograr ambientes adecuados sin perjudicar al medio ambiente.

Aporta a la presente investigación porque menciona los diferentes elementos a usar de forma pasiva para el control de la iluminación natural en los espacios arquitectónicos, tales como aleros y parasoles, lo cuales a la vez se pueden llamar partesoles, pues al captar la energía solar directa no necesariamente es la incidencia adecuada en los ambientes, este puede llegar a ser excesiva, es por ello que se toma en cuenta los elementos tanto naturales como arquitectónicas para que esta iluminación sea la conveniente; al mismo tiempo, se menciona la ventilación natural en la cual tenemos los criterios de ventilación cruzada, flujo del aire, dirección del viento y ubicación de vanos.

• **Leiva Paladines, Ximena C. (2017) en su tesis de Título Profesional “Estrategias de diseño solar pasivo para brindar confort térmico en viviendas de la ciudad de Loja, sector Amable María”, de la Universidad Internacional del Ecuador, Loja, Ecuador,** desarrolló estudios sobre la problemática de viviendas los cuales no son apropiadas, pues no cuentan con los criterios para crear un clima agradable en los interiores, perjudicando de esta manera a los usuarios , es por ello que se toma entre los criterios a aplicar los sistemas pasivos en donde encontramos la utilización de ventilación natural, donde se toma en cuenta la ventilación cruzada, dirección del viento, ubicación de vanos; y el control solar entre las cuales tenemos partesol, aleros, celosías y la forma.

Aporta a la presente investigación porque se tiene en cuenta criterios de los sistemas pasivos como la ventilación natural, en donde encontramos la ventilación cruzada, dirección de viento, ubicación de vanos, y a la vez el criterio de control solar en el cual tenemos partesol, aleros, celosías y forma, para así poder lograr ambientes

adecuados en los espacios arquitectónicos utilizando las fuentes inagotables, de acuerdo a donde se emplaza el proyecto.

• **Iñarrea Sagüés, Joaquín (2015) en su tesis de Master “Anteproyecto vivienda bioclimática en Pamplona”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España,** realizó un estudio en el cual su enfoque principal fue causar el menor impacto al medio ambiente, afirmando la denominación a este como “vivienda pasiva”, donde dentro de los criterios del proyecto emplea las estrategias bioclimáticas. Este afirma que, el uso de las protecciones solares, se da para lograr evitar el sobrecalentamiento en tiempos de verano en los espacios, obteniendo así que estos logren sombrear los espacios. Dentro de los tipos de protecciones al sol se describe en el proyecto el uso de aleros, al mismo tiempo, se menciona que se debe tomar en cuenta para una buena ventilación criterios como flujo del aire, dirección del viento y ubicación de vanos.

Aporta a la presente investigación, debido a que nos da a entender que en los proyectos más comunes como el de este caso, viviendas se deberían tener estas consideraciones ambientales, aportando a reducir los sistemas de acondicionamientos activos. Asimismo, describe que, para lograr obstaculizar el paso de la luz natural, se logra por medio de aleros y a la vez se menciona el tema de una buena ventilación por medio del flujo del aire, dirección del viento según el sitio en donde se encuentre emplazado el proyecto y ubicación de vanos.

• **Cruz Salas, Miriam V. (2014) en su tesis de Maestra “Evaluación de sistemas pasivos de ventilación”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, D.F, México,** realizó un estudio sobre las condiciones que se debe tener para lograr un buen funcionamiento en el intercambio del aire, donde se destaca que el mejor es aquel donde no tiene divisiones en el interior de los espacios y aquel que tiene dos aperturas a lados opuestos, los que deben estar en dirección al flujo principal. Asimismo, se describe en esta la ventilación natural, dada por aberturas en la edificación aprovechando los beneficios del viento, en tal sentido, se describe los sistemas pasivos de ventilación en los cuales para una ventilación se considera velocidad del viento, flujo del aire, dirección del viento y ubicación de vanos.

Aporta a la presente investigación, pues nos da a conocer que es de gran importancia restar el sistema activo en las edificaciones e impulsar los sistemas pasivos ya que nos brindan más aspectos positivos y contribuiremos de esta manera a un cambio ambiental positivo, en igual forma, nos menciona en esta investigación sobre la

velocidad del viento, flujo del aire, dirección del viento y ubicación de vanos, los cuales son puntos importantes a tomar en cuenta para una buena ventilación.

• **Freire Amores, Luis F. (2011) en su tesis de Master “Nuevas estrategias de ventilación natural para conjuntos de vivienda de la ciudad de Quito”, de la Universidad Internacional de Andalucía, Huelva, España,** realizó un estudio donde primero describe el problema en los últimos tiempos en la arquitectura, el cual es lograr que no haya ni mucho calor ni frío en un solo ambiente mediante sistemas activos, en este resalta que debido a esto surge la arquitectura bioclimática donde una parte importante de esta es la ventilación natural, pues permite la renovación del aire en los interiores y eliminación de residuos tóxicos de una manera pasiva, es decir amigable, al medio ambiente, además nos describe que este criterio debe estar presente en la arquitectura desde su conceptualización y nos muestra esquemas en donde nos muestra que se debe tomar en cuenta la velocidad del viento, dirección del viento, ubicación de vanos, flujo del aire, para entender el comportamiento del viento en los espacios

Aporta a la presente tesis pues nos describe la importancia del viento en las edificaciones para que exista esta renovación de aire adecuada aportando a los espacios y no se dé este de manera inadecuada, describiendo la importancia de los criterios de la velocidad del viento, dirección del viento, ubicación de vanos, flujo del aire, para entender la incidencia del viento en la edificación y así poder aplicar la ventilación natural en los diseños arquitectónicos.

• **Lozano Ramón, Christian P. (2010) en su tesis de Título Profesional “Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares – Distrito de Pichanaki”, de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú,** menciona que el interés del tema se debió a las percepciones de excesiva o poca fluidez del viento en los espacios, lo que luego se dio mayor importancia a los factores que intervienen en este, mencionando que se debe contar con los criterios de la ventilación cruzada, velocidad del viento, ubicación de vanos, dirección del viento, flujo del aire para el diseño arquitectónico.

Aporta a esta investigación, debido a que nos describe la importancia de este criterio bioclimático del viento en la arquitectura, teniendo los criterios de la ventilación cruzada, velocidad del viento, ubicación de vanos, dirección del viento, flujo del aire

logrando de esta manera dar al usuario una mejor sensación en los espacios, en igual forma, pues da a conocer estos factores los cuales se deben utilizar en los diseños.

• **Hamilton Dias, Bordalo J. (2010) en su tesis de Máster “Estrategias de ventilación natural en edificios para la mejora de la eficiencia energética”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España,** desarrolló un estudio sobre la importancia de la ventilación en las edificaciones, pues para que los espacios puedan ser utilizados deben contar con este criterio sea pasivo o activo, teniendo como resaltante el tema pasivo, pues permite la renovación del aire y dispersar los contaminantes generados por el hombre y la misma edificación. Al mismo tiempo, no se menciona a la ventilación cruzada sino también otros criterios como flujo del aire, ubicación de vanos, dirección del viento, las cuales son descritas para un adecuado empleo de estas.

Aporta a la presente investigación debido a que muestra información sobre los métodos de ventilación, los cuales aportaran a minimizar el sobrecalentamiento en los espacios, esta se da de forma activa y/o pasiva, siendo la pasiva, el cual es la más conveniente y aquella que si se tiene planificada, debe ser parte del diseño del proyecto tomando en cuenta la ventilación cruzada y criterios como flujo del aire, ubicación de vanos, dirección del viento en las edificaciones.

• **Luna Cuadros, María G. (2018) en su tesis de Título Profesional “Colegio inclusivo Manchay”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú,** realizó en su tesis un estudio en el cual nos habla de la importancia de desarrollar arquitectura inclusiva en el Perú y el cual se encuentra estancado debido a la infraestructura. Nos menciona que, aunque se intenta incluir a personas con discapacidades en la educación siendo de esta manera “inclusivos” esto no se da de manera completa, pues al no contar con una infraestructura que aporte a dicho objetivo, se limita este objetivo creando obstáculos al no ser una edificación apta para aquellas personas que poseen alguna discapacidad.

Aporta a la presente investigación debido a que nos da a conocer la necesidad de esta tipología de infraestructura para lograr una inclusión en la sociedad y aportar a este por medio de proyectos arquitectónicos en los cuales se logre la incorporación total de sus usuarios sin impedimentos ni creando barreras en la sociedad.

• **Ampuero Cervantes, Erika (2016) en su Tesis de Título Profesional “Nueva Infraestructura para la Institución Educativa Secundaria César Abraham Vallejo”, de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú,** en su

investigación nos menciona que existe una relación entre la edificación y la enseñanza que se les brinda a los alumnos, interviniendo de esta manera la importancia del diseño de un centro educativo para la calidad de aprendizaje de los estudiantes. Dando a conocer de esta manera que un centro educativo debe cubrir todas las necesidades de los usuarios teniendo en cuenta los criterios arquitectónicos adecuados para tal fin.

Aporta a la presente investigación ya que nos da a conocer que el diseño de un centro educativo adecuado logra intervenir de forma positiva en la pedagogía, pues en este proyecto se tomó en cuenta aquellas personas que presentan discapacidades y aquellas que no, pues pueden desplazarse de manera fluida dentro del centro educativo propuesto.

1.3.2 Bases Teóricas

1. Control Solar

El control solar según Sanz (2005), nos dice que se refiere a poner en sombra a zonas como fachadas y cubiertas que están vinculadas directamente con el sol mediante elementos arquitectónicos y naturales protegiendo así aquellas zonas que están en directa relación con la luz natural.

Rodríguez (2001) considera que el control solar es una herramienta el cual nos ayuda a aprovechar los recursos energéticos, además que “El primer concepto de control solar es la propia forma, así como la configuración espacial y la orientación del proyecto” (Rodríguez, 2001, p.71), ya que dependiendo al lugar y las condiciones climáticas en donde se tome en cuenta ese criterio se debe tener en cuenta las estrategias a emplear.

Con referencia a lo anterior, el autor considera que el control solar es un recurso positivo en la arquitectura por tener estrategias de diseño a emplear sin afectar al medio ambiente, pues no solo se logra regular el paso de la luz exterior en los espacios interiores de manera que este no se exceda, sino que utilizando este criterio positivamente en los proyectos, se logra dar un lenguaje al diseño arquitectónico, para que en el diseño no se vea como elementos agregados sino diseñados y formando parte del proyecto, pues para utilizar este criterio, se toma en cuenta desde la concepción del diseño teniendo en cuenta la ubicación y los factores climáticos externos en donde serán empleados.

1.1. Estrategias de control solar

1.1.1. Dispositivos de control solar

Rodríguez (2001), menciona que estos dispositivos nacen como solución a partir del exceso de la luz natural en las edificaciones, impactando estos dispositivos de manera positiva en los espacios de los proyectos arquitectónicos.

Asimismo, nos menciona que son elementos que se agrupan respecto a la posición de diferentes planos de la fachada, estos dispositivos pueden ser:

1.1.1.1. Horizontales

Alero, volado o voladizo:

Elemento que es la continuidad del techo logrando de esta manera sobresalir de los planos verticales pudiendo ser este elemento como rejilla, traslucido o macizo (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Pórtico:

Se llama así, al espacio cubierto y soportado por columnas o arcadas que se encuentran en las fachadas de las edificaciones, logrando ser un espacio de circulación (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Repisa:

Elemento que sobresale a manera de ménsula, que permite controlar la iluminación natural, logrando así una mayor iluminación en el espacio interior por medio de la reflexión en una de sus superficies (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Persiana (horizontal):

Este elemento se puede emplear tanto en los exteriores como en los interiores, a la vez se pueden utilizar tanto fijas como giratorias,

este está formado por tablillas en forma horizontal, logrando el ingreso de la luz y aire (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Faldón:

Elemento que se encuentra en sentido vertical que pende de un alero, este se puede emplear como macizo, persiana o celosía (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Pantalla:

Elemento ubicado frente a la ventana en sentido vertical o suspendida del alero, este puede ser maciza, persiana o celosía, logrando así obstruir los rayos del sol (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Pérgola:

Elemento como una techumbre abierta que en su mayoría es diseñada con vegetación como enredaderas, estas pérgolas pueden ser persianas o rejillas (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Toldo:

Elemento translúcido que puede ser fija o plegable logrando así un control de la iluminación (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Techo escudo:

Doble techo teniendo una cámara de aire en su interior, sombreando la totalidad del techo, permitiendo reducir la radiación del sol (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

1.1.1.2. Verticales

Partesol:

Elemento que sobresale de la fachada en sentido vertical de forma perpendicular u oblicua a esta, siendo parte separada o integrada

en la fachada bloqueando así el ingreso de los rayos de la iluminación (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Persiana (vertical):

Elemento que puede ser fija o giratoria en sentido vertical, además se pueden emplear tanto en interiores como exteriores y está compuesto por tablillas en el mismo sentido logrando así el paso de la iluminación y aire (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Muro doble:

Elemento de doble muro el cual logra sombrear la totalidad del muro que posee un espacio interior y cámara de aire ventilada entre estas (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

1.1.1.3. Combinación

Marco:

Elemento formado con saledizos de la fachada bordeando al vano, es decir elemento que formado en el perímetro del vano (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Celosía:

Elemento de protección formado por persianas horizontales y verticales u otras combinaciones (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Remetimiento de ventanas:

Remetimiento del vano para protección del sol (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Cambio de orientación de ventanas:

Este es referido a que cuando las orientaciones de las edificaciones no se logren controlar, es decir se encuentran malas orientaciones, es posible diseñar los vanos hacia otras orientaciones (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Contraventanas:

Elemento que pueden ser utilizadas en interiores y exteriores además estos pueden ser empleados en hoja completa o de una sola hoja (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

1.1.1.4. Elementos no arquitectónicos

Cortinas y persianas interiores:

Elemento que reduce el impacto de visual de los rayos solares, más no en el aspecto térmico de este (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Vegetación:

Elemento vivo que permite variaciones de control de iluminación pudiendo ser dependiendo a cada caso especies caducifolias o perennifolias (ver anexo n° 2). (Rodríguez, 2001)

Caducifolias: "Dicho de un árbol o de una planta: De hoja caduca, que se le cae al empezar la estación desfavorable." (ver anexo n° 2). (Real Academia Española, 2018)

Perennifolias: "Que tiene hojas durante todo el año." (ver anexo n° 2). (Real Academia Española, 2018)

1.1.2. Estrategias de diseño

Son criterios los cuales se aplican a los proyectos arquitectónicos con el fin de aprovechar las ventajas de los recursos naturales a fin de tener un

clima agradable en los espacios de los proyectos arquitectónicos para los usuarios. (CITECUBB, 2012)

Zonificación

Este criterio se refiere a la organización de los espacios en los interiores de los proyectos arquitectónicos, ya que, por tener diferentes usos, se requieren diferentes necesidades. (CITECUBB, 2012)

Asimismo, según Rodríguez (2001) nos menciona que es importante la ubicación de los espacios dentro de los proyectos si se toma en cuenta el control solar (ver anexo n° 3).

1.1.2.1. Orientación

De este criterio depende las ganancias de los recursos naturales hacia el proyecto arquitectónico que este a favor de los espacios aprovechándolos y minimizar los impactos en tiempos desfavorables, ya que al aplicando este criterio se logra minimizar la demanda energética a largo plazo. (CITECUBB, 2012)

Según CITECUBB (2012) considera que las edificaciones deben estar orientadas de norte a sur las fachadas principales, pues de esta manera es más factible emplear las estrategias de control solar (ver anexo n° 4).

Marboutin (1931) citado por Olgyay (2008) considera que las fachadas de las edificaciones deben estar orientadas al sur, el cual es posteriormente afirmado por Hilberseimer (1944) mencionando que esta orientación es la mejor (ver anexo n° 4).

1.1.2.2. Forma

Criterio que se debe tomar en cuenta con el clima en donde será la edificación como los espacios que se usen en este, además se debe determinar si lo que se requiere es conservar o no el calor en la edificación. (CITECUBB, 2012)

Según Olgyay (2008) menciona diversas recomendaciones de formas de volúmenes dependiendo de las distintas zonas climáticas existentes (ver anexo n° 5).

1.1.2.3. Vanos

Según Rodríguez (2001) menciona que, para lograr el control solar se debe tomar en cuenta como criterio la proporción de vanos y macizos en los proyectos.

Con referencia a lo anterior, según CITECUBB (2012) nos da a conocer que cuando se da en los espacios la entrada de luz en una sola pared, es decir, posee luz unilateral, se puede controlar esta mediante una fórmula para la obtención de cuanta es la iluminación que pasa en dicho espacio, la cual es “la profundidad de la luz a 1.5 veces la altura de la ventana en relación al suelo” (p.103). Esta paula cambia si se requiere aumentar la entrada de iluminación por medio de una repisa “pudiendo extenderse la penetración de la luz a 2 veces la altura de la ventana” (p.103) (ver anexo n° 6).

1.1.3. Envolvente

Este elemento aporta al control de los rayos del sol por medio de diferentes materiales, componentes visuales como ritmo, luz, color y elementos arquitectónicos logrando así una composición espacial. (Olgay, 2008)

El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica ([CONALEP], s.f.) nos describe que una envolvente es todo aquello que separa lo exterior del interior actuando como un regulador entre ellas (ver anexo n.º 7). Adicionalmente, da a conocer los componentes de esta, los cuales son: Cubiertas, techos, losas, volados.

Muros y piel del edificio.

Aberturas, puertas y ventanas.

Superficie de contacto con el terreno: pisos.

1.1.3.1. Materiales y Colores

Dentro de este criterio se encuentra el comportamiento de los distintos niveles de reflectancia de la luz natural en diversos materiales en los espacios (ver anexo n° 8). (CITECUBB, 2012)

2. Ventilación Natural

Según Rodríguez (2001) la ventilación es un elemento de climatización pasiva necesario “ya sea para captarlo, para evitarlo o controlarlo” tanto en climas cálidos como en fríos para protegerse y controlar estos, para lograr un adecuado uso de este elemento se debe tener en cuenta el comportamiento y la manera de aprovecharlo en los proyectos arquitectónicos.

Asimismo, según CITECUBB (2012) menciona que la ventilación natural es importante pues permite lo que en todo espacio interior necesita, el cual es el intercambio de aire.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, el autor considera que la ventilación natural es el resultado de las estrategias de ventilación, siendo estos las pautas de diseño que todo arquitecto debe seguir para así lograr el intercambio de aire en los espacios interiores de las edificaciones, en otras palabras, son formas de conducir el aire hacia aberturas en donde se efectuará las entradas y salidas de los vientos, eliminando así los malos olores en los espacios de manera pasiva, es decir sin afectar o generar algún impacto negativo al medio ambiente.

2.1. Estrategias de ventilación natural

2.1.1. Flujo de aire

Es evidente que no existirá un flujo de viento si en la edificación solo se posee la abertura de entrada y no la de salida, del mismo modo cuando se posee estas aberturas en un mismo espacio y en extremos opuestos el flujo del viento dependerá de las aberturas y del cambio de dirección que esta sufra en los espacios, existiendo así un intercambio del aire de mayor o menor fluidez. En tal sentido, existen diversas formas para lograr u obstaculizar el flujo del viento en los espacios (ver anexo n° 9). (Olgay, 2008)

2.1.2. Dirección del viento

Olgay (2008) nos dice que cuando los edificios se ubican perpendicularmente a la dirección del viento, estos logran recibir la mayor velocidad del viento, sin embargo, si estas edificaciones se ubican a 45° no logran recibir la velocidad total, reduciéndose al 50% (ver anexo n° 10).

2.1.3. Ventilación Cruzada

Esta estrategia consiste en la apertura simultánea de dos vanos en muros opuestos dentro de un mismo espacio para lograr así un intercambio de aire entre el interno y el externo provocando así la sensación de frescor en los espacios. (CITUBB,2012)

Según CITUBB (2012) para lograr un óptimo uso de esta estrategia se debe tomar en cuenta:

La distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin pasar los 15 m (ver anexo n° 11).

Utilizar en lo posible muros bajos y ventanas o celosías en los muros para las divisiones interiores (ver anexo n° 11).

2.1.4. Ventilación convectiva

Estrategia que consiste en el reemplazo del aire caliente del interior de los espacios, el cual es sube pues es menos denso, por el aire exterior que ingresa a menor temperatura a los espacios (ver anexo n° 12). (CITUBB, 2012)

2.1.4.1. Stacks

Al respecto CITUBB (2012) menciona que estos dependen del diseño de las edificaciones pues pueden ser parte o no del diseño. Entre estos tenemos atrio, chimenea.

Atrio: Es el espacio el cual tienen en común diferentes niveles, permitiendo una mejor ventilación en la edificación (ver anexo n° 13).

Chimenea: Son elementos arquitectónicos o ejes mediante los cuales se logra la renovación del aire de manera natural (ver anexo n° 13).

2.1.5. Ubicación de vanos

Dependiendo a los tamaños de los vanos de entradas y salidas del viento se tendrá una velocidad adecuada del viento en los espacios. Además, si se tiene la abertura de entrada en una determinada posición permanente y la salida es variada, pudiendo estar en la parte superior, centro o baja del espacio, el flujo no cambiará y este será constante. Sin

embargo, si la abertura de salida se mantiene en una sola posición y la que varía es la de entrada, existirá una desviación del flujo, pues en la entrada es donde se logra dirigir a donde se requiere este flujo, pudiendo ser modificado por el tipo de abertura (ver anexo n° 14). (Olgyay, 2008)

2.1.6. Emplazamiento

Rodríguez (2001), menciona que las edificaciones deben ubicarse como unidades escalonadas, es decir, a manera de damero evitando de esta manera la estanqueidad del aire y logrando un flujo continuo del viento (ver anexo n° 15).

3. Estrategias de control solar y ventilación natural en la arquitectura

El autor considera que, al hablar sobre una determinada solución al consumo energético, o como el lograr diseños arquitectónicos que no dejen huella ambiental y aporten a la vez a los diseños, es decir que sea beneficioso tanto al usuario por medio de la arquitectura misma como al medio ambiente, estamos hablando sobre arquitectura bioclimática.

Al mencionar la arquitectura bioclimática, es la arquitectura por el cual se logra el beneficio hacia el medio ambiente, impactando de forma pasiva, dentro de estos tenemos el control solar y la ventilación natural, contando cada una con diferentes estrategias, las cuales se relacionan para un fin en común, el menor impacto ambiental.

Rodríguez (2001) describe que el control solar es un recurso bioclimático por medio del cual afecta de manera positiva en los espacios interiores de las edificaciones.

A la vez, considera que la ventilación es uno de los parámetros más importantes que se debe tomar en cuenta en la arquitectura, siendo un medio pasivo el cual se emplea para diferentes fines según a donde este criterio se utilice dependiendo de los factores climáticos a los cuales la arquitectura está expuesta.

3.1. Relación de los dispositivos de control solar, el flujo del aire y ubicación de vanos.

- **En la Fluidéz:** Cuando en la arquitectura se utiliza los elementos de control solar como marco, celosías, no solo se utilizan con el objetivo de controlar el paso del sol en las edificaciones, sino que estos en donde se empleen por ser elementos de complementos a los vanos, estos deben permitir a su vez el paso de los vientos.

A su vez, para una buena fluidez del viento, se tiene como criterio su ubicación y dimensión de los vanos, ya que se produce un máximo flujo al tener dos aberturas opuestas grandes de las mismas dimensiones, en la dirección donde se requiere el flujo; y la ubicación del vano de entrada dirigida a la zona de actividad, tomando en cuenta que la ubicación del vano de entrada es la que orienta la dirección del viento en el interior (ver anexo n° 16).

- **En la continuidad:** En todo espacio cuando se posee vanos en posiciones opuestas para una ventilación cruzada, también se suelen emplear en estos los dispositivos de control solar, sin embargo, al utilizar estos también se relaciona con la ventilación, pues estos no deben impedir su dirección del flujo del viento. Para lograr un flujo agradable en el interior se logra al emplear un voladizo encima del vano. (ver anexo n° 17).

3.2. Relación de dispositivos de control solar y dirección de viento.

En la direccionalidad: Para lograr una buena ventilación y control solar en los espacios, se debe tener criterios que involucran a estos, en el caso de la ventilación, para que exista una buena fluidez del viento, se debe tener en cuenta la dirección adecuada del viento según el lugar en donde se ubique el proyecto, ya que de esta manera se podrá captar el máximo flujo (perpendicular a dirección del viento) o minimizar (cuando está a 45° en dirección al viento) este dependiendo de la fuerza del viento (ver anexo n° 18).

La dirección del viento en el distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, La libertad, Perú, es de Sur Oeste a Nor Este, con una medida de velocidad internacional, siendo este equivalente a 2.1 – 3.6 m/s (ver anexo n° 19).

Asimismo, se tiene como referencia en el cuadro de “Escala de la fuerza del viento según Beaufort” en donde se hace referencia que la velocidad de 2.1-3.6 m/s, dada en el distrito de Huanchaco, corresponde a la escala 4 el cual es brisa ligera y suave (ver anexo n° 20). (Lacomba,1991)

Teniendo como criterio anterior la captación del viento, en el caso del control solar, para que la iluminación no incida en forma directa se aplica un tipo de control solar, sin embargo, este a la vez debe permitir el paso del viento para que de esta manera se pueda obtener ambas funciones, tanto del control de iluminación natural como el paso de una buena ventilación en el espacio como las celosías (ver anexo n° 21).

Por todo lo dicho anteriormente, para que haya una ventilación natural óptima, los volúmenes deben ubicarse en la dirección perpendicular al viento, ya que este será de brisa ligera y suave, siendo ubicado de Sur Oeste a Nor Este, para así lograr ubicar la abertura de entrada del viento en el lado barlovento y a la vez de esta manera, poder optar por el dispositivo de control solar adecuado que no impida el ingreso del viento a los espacios sin perjudicar a estos.

3.3. Relación de la forma con ventilación cruzada.

- **En el volumen:** la forma que se tenga en la edificación, debe ser aquella con la cual se logre obtener un control solar y una ventilación natural adecuada. Según Olgyay (2008) nos menciona las distintas zonas climáticas existentes, en las cuales Perú se encuentra dentro de la zona cálido –árido (ver anexo n° 1), y en este nos menciona que se recomienda la forma óptima 1:1,3 en esta zona (ver anexo n° 22).

Asimismo, según CITUBB (2012) menciona que, para una adecuada ventilación cruzada, la distancia del volumen no debe pasar 5 veces la altura de piso a cielo.

En tal sentido, el volumen adecuado para la zona de Perú es 1:1,3, sin embargo, su distancia de este no debe exceder las 5 veces la altura de piso a cielo, para lograr una ventilación cruzada adecuada en los espacios (ver anexo n° 22).

1.3.3 Revisión normativa

DISCAPACITADOS

CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD – ONU

Artículo 3 Principios Generales.

Artículo 5 Igualdad y no discriminación.

Artículo 9 Accesibilidad.

Artículo 13 Acceso a la justicia.

Artículo 19 Derecho a vivir una forma independiente y a ser incluido a la comunidad.

Artículo 24 Educación.

Artículo 30 Participación en la vida cultural, las actividades recreativas, el esparcimiento y el deporte.

ARQUITECTURA

RNE Reglamento Nacional de Edificaciones

NORMA A.040 Educación.

CAPITULO I Aspectos Generales.

CAPITULO II Condiciones de Habitabilidad y funcionalidad.

CAPITULO III Características de los componentes.

CAPITULO IV Dotación de servicios.

ACCESIBILIDAD

RNE Reglamento Nacional de Edificaciones.

NORMA A. 120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE PERSONAS ADULTAS MAYORES.

CAPITULO I Generalidades.

CAPITULO II Condiciones Generales.

CAPITULO III Condiciones especiales según cada tipo de
edificación de acceso público.

EDUCACION

LEY GENERAL DE EDUCACION

Ley Nro. 28044

TITULO I Fundamentos y disposiciones generales

Artículo 1 al 9

TITULO II UNIVERSALIZACIÓN, CALIDAD Y EQUIDAD DE LA
EDUCACIÓN

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 10 y 11

CAPITULO II LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Artículo 12 Universalización de la educación
básica.

CAPITULO III LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

Artículo 13 al 16

CAPITULO IV LA EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN

Artículo 17 al 20

CAPITULO V EL ROL DEL ESTADO

Artículo 21 Función del Estado.

CAPITULO EL ROL CON LA SOCIEDAD

Artículo 22 Función de la sociedad.

Artículo 23 Medios de comunicación.

Artículo 24 Empresas.

TITULO III LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 25 al 30

RESOLUCION MINISTERIAL N° 0054-2006-ED

Normas para la matrícula de estudiantes con necesidades educativas especiales en instituciones educativas inclusivas y en centros y programas de educación especial.

APRUEBAN DIRECTIVA REFERIDA A LAS “NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONVERSIÓN DE LOS CENTROS DE EDUCACION ESPECIAL EN CENTROS DE EDUCACION BASICA ESPECIAL- CEBE Y LOS SERVICIOS DE APOYO Y ASESORAMIENTO A LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES- SAANEE”

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°0354-2006-ED

Artículo 1 y 2.

APRUEBAN DIRECTIVA REFERIDA A LAS “NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN TEMPRANA - PRITE”

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°0373-2006-ED

Artículo 1 y 2.

DECRETO SUPREMO N° 001-2008-ED

Artículo 1 Incorporación.

Artículo 8 al 10

Artículo 25 A De la Secretaria Nacional de la Juventud.

Artículo 25 B Dirección de Promoción, Organización y Gestión.

Artículo 25 C Dirección de Investigación y Desarrollo.

Artículo 25 D Dirección de Asistencia Interna y Monitoreo.

Artículo 49 A Dirección Pedagógica.

Artículo 49 B Dirección de Informática y Telecomunicaciones.

Artículo 53 A De la Unidad de Planeamiento y Normatividad.

Artículo 53 B De la Unidad de Supervisión de Obras y Mantenimiento.

Artículo 53 C De la Unidad de Patrimonio Inmobiliario.

Artículo 61 A De la Oficina de Becas y Crédito Educativo.

Artículo 61 B De la Unidad de Becas.

Artículo 61 C De la Unidad de Crédito Educativo.

Artículo 61 D De la Unidad de Gestión y Desarrollo.

Artículo 2 Modificaciones.

Artículo 10 Estructura Orgánica.

Artículo 23 De la Unidad de Programación.

Artículo 53 De la Oficina de Infraestructura Educativa.

DIRECTIVA “NORMAS PARA LA MATRICULA DE NIÑOS, NIÑAS, JOVENES
CON DISCAPACIDAD EN LOS DIFERENTES NIVELES Y MODALIDADES
DEL SISTEMA EDUCATIVO EN EL MARCO DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA”

RESOLUCION MINISTERIAL N°0069-2008-ED

Artículo 1 y 2.

RESOLUCION VICE MINISTERIAL 0025-2008-ED

DIRECTIVA N°069-2008-ME/VMGP-DIGEBE

“Campaña Nacional de Sensibilización y Movilización por la
Educación Inclusiva”

Plan de Campaña Nacional de Sensibilización y Movilización por la Educación
Inclusiva Enfoques y Lineamientos de Gestión.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

Esta investigación se debe a la necesidad de proporcionar mayor información respecto a la arquitectura bioclimática mediante un nuevo aporte sobre la relación de sistemas de control solar pasivo y estrategias de ventilación natural para su aplicación en el diseño de una escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva; teniendo como partida para este aporte que todos los equipamientos deben permitir la fluida movilización de los usuarios sin distinción alguna, pues actualmente se desarrollan proyectos monótonos, totalmente cercados, indiferentes a la comunicación de pedagogía – arquitectura, sin tomar en cuenta en su diseño

mayores opciones de incentivar a los alumnos a asistir a estos centros educativos inclusivos.

Se toma en cuenta una Escuela Básica Regular Primaria-Secundaria inclusiva desarrollado bajo el criterio de relación de sistemas de control solar y ventilación natural, con el fin no solo de incentivar a la inclusión, sino al uso de las energías renovables, pues mediante estos criterios se logrará evitar el uso de energías activas y aun así lograr una ventilación natural y un control solar en los espacios que se requiera.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

Este proyecto de Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva, tiene como propósito el empleo de diferentes estrategias de diseño para obtener una arquitectura con el empleo de los recursos naturales y lograr así espacios sin necesidad de un excesivo uso de energía activa, teniendo entre estos: aulas comunes, talleres, administración, patios, polidepordeportivos, cafeterías, aulas de innovación pedagógica, laboratorios, para una mejor enseñanza y a la vez mejorando la calidad institucional de un centro de educación.

Cabe agregar que, en el distrito de Huanchaco cuenta con una población de 10,357 en edad de estudios según INEI, en base a ello se obtiene que hay 1,675 niños que no se encuentran en un centro de estudios y que en el futuro dentro de 30 años habrá una población de 3,711 en edad de estudios que no podrán acceder a un centro educativo, es por ello la necesidad de implementar centros educativos integrales en el distrito.

Por las consideraciones anteriores, es necesario la implementación de investigación para lograr su aplicación en la infraestructura pública y así cambiar la monotonía de estas contribuyendo a la relación entre docentes y estudiantes, logrando así un cambio positivo educativo, no solo para usuarios sino teniendo un nuevo modelo de una arquitectura bioclimática e integral.

1.5 LIMITACIONES

Se tiene como limitación en la presente investigación el acceso a la información climática de la zona, es decir, tiempos anuales de las temperaturas, la relación de las variables de los sistemas de control solar pasivo y estrategias de ventilación natural

considerada para una escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el país, por lo cual es necesario recurrir a casos internacionales.

Asimismo, el acceso a información sobre las estrategias del control solar, ventilación natural y la relación de estos, ya que se requería datos de investigación que actualmente no es abundante, por ello se consultó con información global y teniendo como criterio la zona a donde la presente investigación es enfocada.

Además, del no poder comprobar la presente hipótesis ya que se tendría que construir el proyecto, es por ello que solo se logrará caracterizar la posible solución del problema, en igual forma, se va a limitar la comprobación de lineamientos e indicadores con casos construidos y no construidos, ya que no se puede encontrar casos completamente iguales a la presente investigación.

Sin embargo, aun así, con todas las limitaciones mencionadas, la presente investigación abre las puertas para seguir profundizando más sobre el tema.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera de los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de huanchaco.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar de qué manera los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco.
- Establecer de qué manera las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco.
- Determinar los criterios de diseño arquitectónico de la escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva en el Distrito de Huanchaco basado en los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

- Diseñar una Escuela Básica Regular Primaria - Secundaria inclusiva que contribuya a la arquitectura bioclimática en base a los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de la Escuela Básica Regular Primaria - Secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco, en tanto se considere uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar, uso de repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada y aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Los sistemas de control solar pasivo condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria- secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco, siempre y cuando se diseñe en base a empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1,3.
- Las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco, siempre y cuando se diseñe en base a orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.
- Los criterios de diseño arquitectónico de la escuela básica regular primaria - secundaria inclusiva en el distrito de Huanchaco basado en los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural, son uso de partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada, aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire y fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.

2.2 VARIABLES

Las variables son de tipo independientes:

Sistemas de Control Solar Pasivo, el cual pertenece al ámbito de diseño arquitectónico y es de naturaleza cualitativa.

Estrategias de Ventilación Natural, la cual pertenece al ámbito de diseño arquitectónico y es de naturaleza cualitativa.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Alero: Elemento que sobresale de la edificación en forma horizontal que desvía los rayos del sol produciendo mayor sombra, “Este elemento casi siempre es macizo u opaco, ... en la actualidad se utiliza tipo pérgola, rejilla, elemento perforado o traslucido.” (Rodríguez, 2004, p. 73)

Arquitectura Bioclimática: Se le denomina así a aquella edificación que aporta a la preservación y utilización de los recursos naturales inagotables, empleando estos en su mayor uso posible.

Barlovento: Se refiere a la “parte de donde viene el viento, con respecto a un punto o lugar determinado” (Real Academia Española, 2016)

Dispositivos de control solar: Son aquellos elementos con los cuales se logra reducir el paso de la iluminación natural en exceso a la edificación.

Entrada y salida del viento: Aberturas en una edificación por el cual se da la presencia del viento.

Envolvente: Aquella membrana que se encuentra una cara de esta al interior de la edificación y la otra hacia el medio natural, el exterior, por medio de este elemento se logra minimizar el impacto del exterior al interior.

Estética: Es el carácter arquitectónico que se le da a una edificación hacia el exterior, determinando así el tipo de edificación es.

Inclusión: Considerar a todos por igual, sin tener en cuenta sus dificultades en aspectos físicos o mentales.

Integrales: Se refiere a que comprende todos los aspectos o cualidades para lograr ser un todo.

Partesol: Elemento vertical que sale del muro el cual impide el paso de los rayos solares y “puede estar ... perpendicular u oblicuo ... a la fachada, y ...ser parte de ella o elemento separado”. (Rodríguez, 2004, p. 75)

Pérgola: Elemento que funciona a manera de “techumbre”, este “se emplea ... tipo persiana o rejilla”. (Rodríguez, 2004, p.74).

Renovación del aire: Se le llama así, cuando hay un intercambio de aire, es decir, sale el aire interno y entra el aire externo y viceversa.

Sostenibilidad: Aquello que perdura lo más posible en el paso del tiempo, sin comprometer al medio ambiente y satisfaciendo al entorno.

Vanos de entrada y salida: Espacio por el cual se logra la entrada y salida de iluminación y ventilación natural, por medio del cual hay una relación de interior – exterior, pudiendo variar en tamaño y ubicación.

Velocidad del viento: Es el tiempo en que se da el transcurso del viento, la cual se da en m/s.

Ventilación cruzada: Método del diseño para lograr una ventilación natural adecuada por medio de dos aberturas opuestas, en los espacios interiores.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES


VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	PÁG.
VARIABLE 1: SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO	Rodríguez (2001) Es la optimización del recurso energético y debe ser inherente al diseño.	Dispositivos de Control Solar	Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.	161
			Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.	161
			Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.	162
			Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.	163
		Estrategias de diseño	Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1.3.	174
VARIABLE 2: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL	Rodríguez (2001) Es un elemento de climatización pasiva ya sea para captarlo, evitarlo o controlarlo.	Dirección del viento	Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.	179
			Orientación de volúmenes de Sur Oeste - Nor Este para recibir mayor exposición.	192
		Ventilación Cruzada	Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación	183
			Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.	183
			Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.	183
		Ventilación "Stack"	Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	185
		Ubicación de vanos	Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	187

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No Experimental:

M  **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Se consideraron los siguientes casos, debido a que los criterios utilizados en estos están ligados tanto a las variables como al hecho arquitectónico de la presente investigación:

Casos Nacionales

- Escuela en Chuquibambilla, Chuquibambilla, Perú.
- Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro, San Martín de Pangoa, Perú.

Casos Internacionales

- Pies Descalzos School, Cartagena, Bolívar, Colombia.
- Escuela St.Nicholas, Santana de Parnaíba, Brasil.
- Parque Educativo Mi Yuma, Puerto Triunfo, Antioquia, Colombia.
- Centro de Invidentes y Débiles Visuales, Ciudad de México, México.

CASOS	NOMBRE DEL PROYECTO	SISTEMAS DE CONTROL SOLAR PASIVO Y	ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL	ESCUELA BÁSICA REGULAR PRIMARIA – SECUNDARIA INCLUSIVA
01	Pies Descalzos School, Cartagena, Bolívar, Colombia.	✓	✓	✓
02	Escola St. Nicholas, Santana de Parnaíba, Brasil.	✓	✓	✓
03	Escola en Chuquibambilla, Chuquibambilla, Perú.	✓	✓	✓
04	Parque Educativo Mi Yuma, Puerto Triunfo, Antioquia, Colombia.	✓	✓	✓
05	Centro de Invidentes y Débiles Visuales, Ciudad de México, México.	✓	✓	✓
06	Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro, San Martín de Pangoa, Perú.	✓	✓	✓

Tabla 2: Cuadro Resumen de Casos Arquitectónicos

Pies Descalzos School



Imagen 1: ArchDaily – Pies Descalzos School

Reseña del proyecto

Este Centro Educativo a cargo del Arquitecto Giancarlo Mazzanti ubicado en Cartagena, Colombia, cuenta con un área de 11200 m². Este equipamiento busca generar un cambio en la comunidad dando una oportunidad desarrollo, es por ello que la implementación de esta infraestructura tiene como parte de sus conceptos la inclusión social y la sostenibilidad. Teniendo entre sus objetivos la aplicación de diferentes estrategias para lograr minimizar el consumo energético, y aprovechar los recursos naturales.

Este colegio, es un hito urbano en el cual se ve aplicado los criterios de sostenibilidad ya que se tomó en cuenta la iluminación natural y para poder regularla se aplicó el sistema de control solar y a la vez se utilizó la ventilación cruzada para sus diferentes ambientes, los cuales no solo logran el clima adecuado en aulas sino este a la vez forma parte de la volumetría aplicada en todo el diseño de la edificación, además este centro educativo permite el acceso a los discapacitados ya que cuenta con rampas y con pequeñas jardineras al interior.

Escuela St. Nicholas



Imagen 2: ArchDaily – Escuela St. Nicholas

Reseña del proyecto

La Escuela a cargo del Arq. Alfalo/ gasperini arquitectos, cuenta con un área de 28567 m², y se encuentra ubicado en Santana de Parnaíba, Brasil. Este Centro Educativo emplea la iluminación natural para sus diferentes espacios y a su vez aplica el sistema de control solar en los espacios de circulación tanto elementos opacos como virtuales, logrando de esta manera que llegue la iluminación adecuada y necesaria a estos espacios, asimismo este proyecto posee destajes los cuales hacen que otra de sus características sea el dinamismo.

Por lo mencionado anteriormente, este caso tiene relación con el hecho arquitectónico y las variables estudiadas, pues logra integrar en su diseño formas de iluminar y ventilar de forma pasiva sin afectar al medio ambiente, y además sin que este perjudique al diseño arquitectónico.

Escuela en Chuquibambilla



Imagen 3: ArchDaily – Escuela en Chuquibambilla

Reseña del proyecto

Escuela a cargo de los Arquitectos Paulo Alfonso, Bosch Arquitectos y Marta Maccaglia cuenta con un área de 985m², y se encuentra ubicado en Chuquibambilla, Perú. Este es un proyecto social que corresponde a la necesidad de la comunidad, en el cual la comunidad forma parte de este en su proceso de construcción permitiendo de esta manera mayor acceso a una infraestructura de educación, utilizando de acuerdo a sus necesidades climáticas del sitio involucrando el control de la luz natural y con una ventilación natural adecuada, integrando de esta manera diferentes estrategias en su diseño como el empleo de aleros y aberturas en el diseño arquitectónico del proyecto.

Por lo antes mencionado, se consideró este proyecto, por su aplicación de diferentes formas de lograr un control solar y ventilación natural en el objeto arquitectónico.

Parque Educativo Mi Yuma



Imagen 4: ArchDaily – Parque Educativo Mi Yuma

Reseña del proyecto

El proyecto Parque Educativo Mi Yuma, a cargo del Arquitecto Pan b: Arquitectos, cuenta con un área de 1144 m², y se encuentra ubicado en Puerto Triunfo, Colombia. En esta edificación se aplica los recursos inagotables para generar comodidad en la edificación, el cual se puede apreciar en las aberturas de la fachada donde permite una adecuada ventilación cruzada e iluminación controlada, ambos forman parte del diseño del colegio donde se llega a iluminar los espacios con el sistema pasivo evitando su iluminación excesiva en los espacios.

Se consideró el presente caso, por la relación de las variables con el hecho arquitectónico del caso con la presente investigación, pues se logra aplicar en su diseño los sistemas pasivos.

Centro de Invidentes y Débiles Visuales



Imagen 5: ArchDaily – Centro de Invidentes y Débiles Visuales

Reseña del proyecto

Este proyecto Centro de Invidentes y Débiles Visuales está a cargo de Taller de Arquitectura – Mauricio Rocha, cuenta con un área de 8500m² y se encuentra ubicado en la Ciudad de México, México. En este Centro para invidentes se ha tomado en cuenta los criterios de diseño como los materiales, iluminación y ventilación ya que estos espacios son ubicados de acuerdo a la orientación solar y ventilación natural para de esta manera poder generar ambientes adecuados sin excesos de estos recursos naturales por medio de estrategias como aberturas y aplicación de dispositivos de control solar.

Por lo antes mencionado, se tomó en cuenta este caso, pues hay una relación con la presente investigación, en sus variables aplicadas como el uso de los sistemas pasivos.

Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro



Imagen 6: ArchDaily – Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro.

Reseña del proyecto

Este proyecto Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro está a cargo de Semillas, cuenta con un área de 1087 m² y se encuentra ubicado en San Martín de Pangoa, Perú. En Escuela se propone una remodelación para beneficiar a la comunidad para así formar espacios adecuados tanto para la educación como la recreación utilizando materiales locales y aplicando los conocimientos de sistemas pasivos para su acondicionamiento en los espacios propuestos, optando así por la utilización de la iluminación y ventilación natural en sus ambientes por medio de diferentes estrategias utilizando los dispositivos de control solar y ventilación cruzada.

Por las consideraciones anteriores, se considera el presente caso debido a que las variables guarda relación con la presente investigación, el cual son los sistemas pasivos, sin perjudicar el objeto arquitectónico.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:		Arquitecto:	
Ubicación:		Área:	
Fecha del proyecto:		Niveles:	
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			
Empleo de forma paralepípedo de proporción 1:1,3.			
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.			
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.			
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.			

Tabla 3: Ficha de Análisis de Casos

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Caso de Estudio N°1

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Pies Descalzos School	Arquitecto:	Giancarlo Mazzanti
Ubicación:	Cl. 51, Cartagena, Bolívar, Colombia.	Área:	11200 m ²
Fecha del proyecto:	2014	Niveles:	2
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			✓
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			✓
Empleo de forma paralepípedo de proporción 1:1,3.			✓
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			✓
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para			✓

obtener una ventilación adecuada.	
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	✓
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	

Tabla 4: Ficha de Caso N°1



Imagen 7: ArchDaily – Caso de Estudio N°1

Este centro educativo ubicado en la loma de Peyé, Colombia, está diseñado aplicando los conceptos de sostenibilidad, entre estos los sistemas de Control Solar Pasivo y las estrategias de Ventilación Natural.

En tal sentido, estas variables se aplican al proyecto debido a que cuenta con el uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar, tanto en el interior del volumen como en el exterior logrando aportar al carácter volumétrico al centro educativo; el uso de celosía en forma combinada permitiendo controlar la incidencia solar mediante el uso de listones de madera en la edificación tanto en la fachada como en las aulas y patios permitiendo integrarse con la forma, esta a su vez cuenta con la presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada, pues las celosías no solo logran control solar, sino a la vez permite un flujo continuo del viento en los ambientes interiores; también se tomó en cuenta la aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación, lo cual se aprecia en los diferentes ambientes; el empleo de patio central para permitir la circulación del viento, elemento mediante el cual se logra la integración de los niveles y el uso de su forma y orientación según su emplazamiento del sitio obteniendo la entrada de ventilación óptima.

Caso de Estudio N°2

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Escuela St. Nicholas	Arquitecto:	Alfalo/Gasperini arquitectos
Ubicación:	Santana de Parnaíba, Brasil	Área:	28567 m ²
Fecha del proyecto:	2016	Niveles:	1
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			✓
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			✓
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			✓
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			
Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1,3.			✓
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.			✓

Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	

Tabla 5: Ficha de Caso N°2



Imagen 8: ArchDaily – Caso de Estudio N°2

Este proyecto “Escuela St. Nicholas” es diseñada con los criterios de la utilización de las energías inagotables, como el control solar y la ventilación natural, aplicando el uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar, los cuales mediante ello ayudan a proteger de la iluminación excesiva en los espacios de circulación; el uso de repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada, aplicado en algunos espacios que cuentan con vanos; el uso de partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada, utilizado en los espacios de circulación no solo para minimizar la entrada de luz sino como soporte de grandes voladizos y aportando en la volumetría; el empleo de la forma según su sitio de emplazamiento; la aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación, medida el cual no es excedida en los espacios interiores del centro educativo logrando la ventilación natural; y la presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada utilizados para separar ambientes y no obstaculizar el flujo del viento.

Caso de Estudio N°3

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Escuela en Chuquibambilla	Arquitecto:	Bosch Arquitectos, Marta Maccaglia, Paulo Afonso.
Ubicación:	Chuquibambilla, Perú	Área:	985 m ²
Fecha del proyecto:	2013	Niveles:	1
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			✓
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			
Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1,3.			
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			✓
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			✓
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para			✓

obtener una ventilación adecuada.	
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	

Tabla 6: Ficha de Caso N°3



Imagen 9: ArchDaily – Caso de Estudio N°3

En este proyecto ubicado en la selva alta peruana, hubo la necesidad de incorporación de la educación es por ello que se implementa una escuela en donde parte importante de su concepción es el aprovechamiento de los sistemas pasivos debido a las carencias del sitio. Es por ello que se aplica diferentes estrategias para tal fin, como el uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar, logrando de esta manera proteger a los espacios de circulación como los pasadizos; la aplicación de aberturas en volúmenes euclidianos opuestos de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire, utilizado en los muros opuestos de los espacios como en las aulas comunes; la orientación de volúmenes para recibir mayor exposición, para de esta manera aprovechar la orientación de la ventilación natural en los ambientes; la aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación, medida respetada en sus aulas y todos los espacios teniendo como resultado el impedir la disminución del flujo del aire por recorridos largos; y la presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada, teniendo así la presencia de ventilación natural en todos sus espacios.

Caso de Estudio N°4

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Parque Educativo Mi Yuma	Arquitecto:	Plan: b arquitectos
Ubicación:	Puerto Triunfo, Colombia	Área:	1144 m ²
Fecha del proyecto:	2015	Niveles:	2
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			✓
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			✓
Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1,3.			
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			✓
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.			
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.			
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del			

viento.	
---------	--

Tabla 7: Ficha de Caso N°4



Imagen 10: ArchDaily – Caso de Estudio N°4

El proyecto “Parque Educativo Mi Yuma” cuenta con espacios amplios, frescos y además tiene la característica de poseer un bajo costo en su mantenimiento, pues en su diseño se tomó en cuenta los sistemas pasivos los cuales a la vez le otorgan características únicas a la edificación.

En tal sentido, la edificación cuenta con el uso de repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada, pues este se puede observar en los vanos de la fachada para lograr minimizar el impacto de la entrada de iluminación natural; el uso de celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar, aplicado en la fachada con una trama y aportando al cerramiento del volumen; la aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire, lo que se aplica en las fachadas, contando con las mismas aberturas en muros opuestos para de esta manera permitir la entrada de la ventilación natural en la edificación; y la presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio, lo cual permite el recorrido de manera fluida de la ventilación natural en los diferentes espacios interiores.

Caso de Estudio N°5

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Centro de Invidentes y Débiles Visuales	Arquitecto:	Taller de Arquitectura – Mauricio Rocha.
Ubicación:	Ciudad de México, México	Área:	8500 m ²
Fecha del proyecto:	2000	Niveles:	1
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			✓
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			
Empleo de forma paralelepipedo de proporción 1:1,3.			
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para			✓

obtener una ventilación adecuada.	
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	
Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	

Tabla 8: Ficha de Caso N°5



Imagen 11: ArchDaily – Caso de Estudio N°5

En el centro de invidentes y débiles visuales se emplea algunas de las estrategias para lograr implementar los sistemas pasivos para tener una entrada de luz adecuada y ventilación natural en los espacios. Es por ello que cuenta con el uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar, en algunos espacios como aleros en sus pasadizos, de esta manera se logra crear sombras en estos espacios y evitar el asoleamiento excesivo; la aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación, estrategia el cual se aplica en todos los espacios logrando captar el flujo de aire óptimo; y la presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada, esto se utiliza en los muros interiores de algunos espacios del proyecto que tienen celosías permitiendo la continuidad de la ventilación natural y de esta manera evitando obstáculos que perjudiquen el flujo de aire.

Caso de Estudio N°6

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro.	Arquitecto:	Semillas
Ubicación:	San Martín de Pangoa, Perú	Área:	1087 m ²
Fecha del proyecto:	2017	Niveles:	1
Accesibilidad:			
RELACIÓN CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo			
INDICADOR			
Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.			
Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.			
Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.			
Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.			✓
Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1,3.			✓
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural			
INDICADOR			
Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire.			✓
Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor Este para recibir mayor exposición.			✓
Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.			✓
Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.			
Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.			
Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.			

Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.	✓
--	---

Tabla 9: Ficha de Caso N°6



Imagen 12: ArchDaily – Caso de Estudio N°6

Este proyecto denominado “Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro” está ubicado en una zona de bajos recursos, por ende, se implementa el criterio del máximo aprovechamiento de los sistemas pasivos para favorecer a los espacios, teniendo entre estos el uso de celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar, los cuales son implementados en todos los espacios muchas veces como en ventanas y otras como parte de la fachada de los volúmenes; el empleo de forma teniendo en cuenta la orientación de la iluminación natural para su adecuado control y evitar que afecte a los espacios; la aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir el máximo flujo de aire, lo cual también se aplica en todas las aulas, pues cuenta en sus muros opuestos con las mismas dimensiones de aberturas logrando captar la ventilación; la orientación de volúmenes, pues se consideró en el emplazamiento de los volúmenes la orientación de la ventilación natural para lograr captarla; la aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación, criterio que es aplicado en todas las aulas del proyecto teniendo en cuenta las dimensiones adecuadas entre ventanas; y la fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento, criterio el cual es aplicado en el proyecto mediante ventanas de madera plegables para lograr una entrada de ventilación de forma directa.

4.2 CONCLUSIONES PARA LINEAMIENTOS DE DISEÑO

VARIABLE 1: Sistemas de Control Solar Pasivo.		CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	RESULTADOS
DIMENSIONES	INDICADORES	Pies Descalzos School	Escuela St. Nicholas	Escuela en Chuquibambilla	Parque Educativo Mi Yuma	Centro de invidentes y débiles visuales	Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro	
Dispositivos de Control Solar	Uso de Alero, volado o voladizo en forma horizontal para lograr minimizar el impacto solar.	x	x	x		X		Caso 1,2,3 y 5.
	Uso de Repisa en forma horizontal para tener una iluminación controlada.		x		x			Caso 2 y 4.
	Uso de Partesol en forma vertical para lograr la entrada de luz controlada.		x					Caso 2.
	Uso de Celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.	x			x		X	Caso 1,4 y 6.
Estrategias de diseño	Uso de forma paralelepipedo de proporción 1:1.3.	x	x				X	Caso 1,2 y 6.
VARIABLE 2: Estrategias de Ventilación Natural								
Dirección del viento	Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones para permitir			x	X		X	Caso 3,4 y 6.

	el máximo flujo del aire							
	Orientación de volúmenes de Sur Este – Nor Oeste para recibir mayor exposición	x		x			X	Caso 1,3 y 6.
Ventilación cruzada	Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m para lograr la ventilación.	x	x	x		X	X	Caso 1,2,3,5 y 6.
	Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos para lograr ventilar el espacio.				x			Caso 4.
	Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros para obtener una ventilación adecuada.	x	x	x		x		Caso 1,2,3 y 5.
Ventilación “Stack”	Empleo de patio central para permitir la circulación del viento.	x						Caso 1.
Ubicación de vanos	Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales para permitir el paso del viento.		x		x		x	Caso 2,4 y 6.

Tabla 10: Ficha de Lineamientos de Diseño

Como resultado de los casos analizados anteriormente en ambientes educativos, se lograron obtener los siguientes resultados:

- Se observa en el caso N°2,3 y 5, tienen en cuenta el uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal en sus espacios comunes.
- Se observa en el caso N°2 y 4, tienen en cuenta el uso de repisa en forma horizontal en sus espacios comunes.
- Se observa en el caso N°2, tienen en cuenta el uso de partesol en forma vertical en sus espacios comunes.
- Se observa en el caso N°1,4 y 6, aplican el uso de celosía en forma combinada (horizontal y vertical) en sus espacios comunes.
- Se observa en el caso N°1,2 y 6, se aplica la forma paralelepípedo de proporción 1:1.3 en la edificación.
- Se observa en el caso N°3,4 y 6, se aplica en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones en los espacios de la edificación.
- Se observa en el caso N°1,3 y 6, se aplica la orientación de volúmenes Sur Este – Nor Oeste en el diseño de la edificación.
- Se observa en el caso N°1,2,3,5 y 6, se aplica en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m en sus espacios.
- Se observa en el caso N°4 se aplica la presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos en sus espacios interiores.
- Se observa en el caso N°1,2,3 y 5 se aplica la presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros en los espacios interiores.
- Se observa en el caso N°1, se aplica el empleo de patio central en el diseño de la edificación.
- Se observa en el caso N°2,4 y 6 se aplica la fragmentación volumétrica usando aberturas centrales en los espacios comunes.

De acuerdo a los casos analizados anteriormente y a las conclusiones llegadas, se concluye a determinar los siguientes criterios arquitectónicos correspondientes a las variables para el diseño del hecho arquitectónico, teniendo los siguientes lineamientos:

- Uso de alero, volado o voladizo en forma horizontal logrando minimizar el impacto solar.
- Uso de repisa en forma horizontal permitiendo tener una iluminación controlada.
- Uso de partesol en forma vertical logrando la entrada de luz controlada.
- Uso de celosía en forma combinada (horizontal y vertical) permitiendo controlar la incidencia solar.
- Empleo de forma paralelepípedo de proporción 1:1.3 para lograr minimizar la entrada de luz natural.
- Aplicación en volúmenes euclidianos de aberturas opuestas de las mismas dimensiones permitiendo el máximo flujo de aire.
- Orientación de volúmenes de Sur Oeste – Nor este permitiendo recibir mayor exposición.
- Aplicación en el volumen euclidiano de la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder 15m logrando así la ventilación.
- Presencia en los volúmenes euclidianos de muros divisorios bajos logrando ventilar el espacio.
- Presencia en los volúmenes euclidianos de ventanas o celosías en muros obteniendo una ventilación adecuada.
- Empleo de patio central permitiendo la circulación del viento.
- Fragmentación volumétrica usando aberturas centrales permitiendo el paso del viento.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

El proyecto de escuela valora de educación inclusiva en el distrito de Huanchaco es de carácter público y contará con los niveles de primaria y secundaria, es por ello que primero se determinará la población en edad escolar del distrito de Huanchaco, el cual comprende entre los 6 a 17 años siendo estos la cantidad de 13885. Luego de determinar la cantidad de población en edad escolar del distrito, se determinará qué porcentaje de esta población se dirige a colegios públicos y que porcentaje a colegios privados optando así por aplicar el porcentaje que nos brinda según el Ministerio de Educación del Perú 2017, el cual nos menciona que en La Libertad hay 75% de población escolar que se dirige a colegios públicos y un 25% a colegios privados. Es por ello, que teniendo en cuenta estos porcentajes se aplican a cada rango de edad de la población en edad escolar para así determinar cuántos se dirigen al sector público y al sector privado.

Seguidamente, luego de saber la cantidad de población que estudian en colegios públicos y privados según la edad en el distrito de Huanchaco, se obtiene que 8682 es la cantidad de población en edad escolar que se dirigen a colegios públicos y 2873 a privados, teniendo como énfasis el sector público, debido que es al sector que se dirige la presente investigación.

Asimismo, al determinar la cantidad de población que se dirige al sector público, se procederá a tomar en cuenta la población en edad escolar que están estudiando según el Ministerio de Educación del Perú 2017, información la cual está dada por edad. En tal sentido, al tener la cantidad de población que se dirige al sector público y la población atendida por edades, nos da como resultado, la población por edad que no se encuentra estudiando, siendo este 1675, es decir, la cantidad de población desatendida en el distrito de Huanchaco.

Después de lo anterior expuesto, al tener en cuenta que el presente proyecto se dirige a un centro de educación inclusiva, se tendrá en cuenta cuantos de los 1675 de población desatendida en edad escolar padece de alguna discapacidad, por ello según el Instituto Nacional de Estadística e Informática nos brinda la información del porcentaje de discapacitados por edad hay en el distrito de Huanchaco, aplicando este porcentaje según cada edad nos da como resultado la cantidad de población que posee alguna discapacidad, siendo 97 la población con alguna discapacidad y 1578 sin discapacidad del total de 1675 que esta desatendida y que se encuentra en

edad escolar, siendo esta la población que acogerá la presente propuesta arquitectónica.

En tal sentido, al proyectar la población de 1675 al 2050, se obtuvo la población de 3711, siendo parte de estos 215 la población con alguna discapacidad y 3496 la población sin discapacidad en edad escolar en el distrito de Huanchaco, teniendo en cuenta que según las “NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE LOCALES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR PRIMARIA - SECUNDARIA” dada por el Ministerio de educación ([MINEDU],2009), nos menciona en los puntos 1.6.1.1 y 1.6.2.1 que para locales educativos de nivel primario y secundario respectivamente que el número máximo de alumnos en un centro educativo es de 630 (nivel primaria) y 1050 (nivel secundaria), motivo por el cual hace una capacidad de 1,680 alumnos como máximo en un centro educativo regular. Asimismo, según la normativa RVM N° 220-2019-MINEDU nos menciona que se debe integrar como máximo 02 alumnos con discapacidad leve o moderada por cada de aula del centro educativo, por ende, el centro educativo contará con 112 alumnos con discapacidad como máximo. Es por ello, que deberá existir más centros educativos a futuro para poder satisfacer la demanda en el distrito de Huanchaco. (ver anexo n°23)

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO									
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
ARQUITECTÓNICO	ZONA PEDAGÓGICA - PRIMARIA	Aula Común	21.00	105.00	3.50	630	944	2205.00	3174.28
		Aula de Innovación Pedagógica	2.00	109.89	3.00	73		219.78	
		Módulo de conectividad	1.00	39.36	9.50	4		39.36	
		Laboratorio de Ciencias Naturales(Química, Biología)	2.00	235.44	3.00	157		470.88	
		Taller de Arte	2.00	119.63	3.00	80		239.26	
	ZONA PEDAGÓGICA - SECUNDARIA	Aula Común	35.00	105.00	3.50	1050	1760	3675.00	6031.84
		Aula de Innovación Pedagógica	4.00	109.89	3.00	147		439.56	
		Módulo de conectividad	2.00	39.36	9.50	8		78.72	
		Laboratorio(Física, Química, Biología)	3.00	235.44	3.00	235		706.32	
		Taller 1 - Taller de diseño gráfico	1.00	109.88	2.00	55		109.88	
		Taller 2 - Taller de ebanistería/carpintería	1.00	159.35	5.80	27		159.35	
		Taller 3 - Taller de panadería y pastelería	1.00	152.28	4.00	38		152.28	
		Taller 4 - Taller de confección textil	1.00	232.21	5.80	40		232.21	
	Taller de arte	4.00	119.63	3.00	160	478.52			
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SS.HH estudiantes - Primaria - Hombres (11i-11u-11f)	4.00	25.36	0.00	0	32	101.44	1367.58
		SS.HH estudiantes - Primaria - Mujeres (11i-11f)	4.00	24.15	0.00	0		96.60	
		SS.HH estudiantes - Primaria - Duchas Hombres (3D)	1.00	34.12	0.00	0		34.12	
		SS.HH estudiantes - Primaria - Duchas Mujeres (3D)	1.00	35.15	0.00	0		35.15	
		SS.HH estudiantes - Secundaria - Hombres (14i-14u-14f)	4.00	35.48	0.00	0		141.92	
		SS.HH estudiantes - Secundaria - Mujeres (14i-14f)	4.00	23.14	0.00	0		92.56	
		SS.HH estudiantes - Secundaria -Duchas Hombres (6D)	1.00	53.20	0.00	0		53.20	
		SS.HH estudiantes - Secundaria - Duchas Mujeres (6D)	1.00	53.20	0.00	0		53.20	
		SS.HH para docentes y administrativos - Hombres (6i-6u-6f)	3.00	22.84	0.00	0		68.52	
SS.HH para docentes y administrativos - Mujeres (6i-6f)		3.00	17.13	0.00	0	51.39			
SS.HH para discapacitados		11.00	6.68	0.00	0	73.48			
Almacén		5.00	15.24	6.00	13	76.20			
Almacén de descarga		1.00	65.20	6.00	11	65.20			
Maestranza y limpieza	1.00	29.35	6.00	5	29.35				
Depósito de Material Deportivo Primaria	1.00	49.04	0.00	0	49.04				

OBJETO #								
		Depósito de Material Deportivo Secundaria	1.00	66.00	0.00	0		66.00
	Caseta de Seguridad	4.00	37.30	37.00	4		149.20	
	Cuarto de Subestación	1.00	26.20	0.00	0		26.20	
	Cuarto de Grupo Electrogeno	1.00	26.20	0.00	0		26.20	
	Cuarto de Tablero General	1.00	26.20	0.00	0		26.20	
	Cuarto de aire acondicionado	1.00	26.20	0.00	0		26.20	
	Cuarto de Bombas	1.00	26.21	0.00	0		26.21	
ZONA ADMINISTRATIVA	Dirección	1.00	14.15	9.50	1	40	14.15	417.27
	Subdirección	1.00	14.22	9.50	1		14.22	
	Sala de reuniones	1.00	23.46	9.50	2		23.46	
	Secretaría - Sala de espera	1.00	34.30	9.50	4		34.30	
	Coordinación administrativa	1.00	18.46	9.50	2		18.46	
	Archivo	1.00	12.15	0.00	0		12.15	
	Depósito de materiales de oficina	1.00	12.21	0.00	0		12.21	
	Sala de Docentes - Primaria (Tipo I)	1.00	64.49	9.50	7		64.49	
	Aula Docente	3.00	14.15	9.50	4		42.45	
	Sala de Docentes - Secundaria (Tipo II)	1.00	70.15	9.50	7		70.15	
	Coordinación Pedagógica	1.00	19.25	9.50	2		19.25	
	Psicología	1.00	16.15	9.50	2		16.15	
	Coordinación Tutoría	1.00	17.22	9.50	2		17.22	
	Apafa	1.00	14.30	9.50	2		14.30	
Tópico	1.00	27.10	9.50	3	27.10			
Almacén	1.00	17.21	0.00	0	17.21			
ZONA COMPLEMENTARIA	Centro de Recursos Educativos(Tipo III)	1.00	432.49	2.50	173	469	432.49	960.76
	Cafetería / Cocina Primaria	1.00	127.48	5.00	25		127.48	
	Cafetería / Cocina Secundario	1.00	163.46	5.00	33		163.46	
	Sala de Usos Múltiples	1.00	237.33	1.00	237		237.33	
AREA NETA TOTAL							11951.73	
CIRCULACION Y MUROS [25%]							3406.24	
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA							15357.97	

AREAS LIBRES	ZONA EXTERIORES	Huerto	1.00	847.10	0.00	0	0	847.10	21845.57	
		Comedor	1.00	125.38	0.00	0		125.38		
		Patio Primaria - Civico (MINEDU 2009)	1.00	558.99	0.80	0		558.99		
		Patio Primaria- Recreativo (MINEDU 2009)	1.00	7250.00	0.80	0		7250.00		
		Patio Secundaria - Civico (MINEDU 2009)	1.00	1059.40	1.00	0		1059.40		
		Patio Secundaria - Recreativo (MINEDU 2009)	1.00	8574.44	1.00	0		8574.44		
		Anfiteatro	1.00	244.38	0.00	0		244.38		
		Cancha polideportiva	2.00	1532.94	0.00	0		3185.88		
	ZONA DE PARQUE	Estacionamiento (56 padres)	1.00	2196.26	0.00	0	2196.26	3246.10		
		Patio de maniobras	1.00	1027.54	0.00	0	1027.54			
		Estacionamiento (10 administrativos y docentes)	1.00	22.30	0.00	0	22.30			
	VERDE	Area paisajistica							7678.99	
	AREA NETA TOTAL								32770.66	
AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)								15357.97		
AREA TOTAL LIBRE								32770.66		
TERRENO TOTAL REQUERIDO								48128.63		
AFORO TOTAL						2743.94				

Imagen 13: Programación Arquitectónica

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

5.3.1 Metodología para determinar el terreno

5.3.1.1 Matriz de elección de terreno:

Para lograr determinar el terreno en donde se emplazará el proyecto, se procederá a evaluar las características exógenas, siendo estos las características externas del terreno y las endógenas, las cuales son las características internas del terreno, logrando se esta manera la elección del terreno más óptimo para el proyecto.

Tomando en cuenta que el proyecto es una Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva se tomará mayor énfasis a las características exógenas.

5.3.2 Criterios técnicos de elección del terreno

1. Justificación

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para la Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva.

Para lograr determinar el terreno más adecuado para el proyecto arquitectónico se tomará en cuenta lo siguiente:

- Establecer una ponderación por cada criterio de evaluación.
- Identificar los criterios de evaluación tomando en cuenta las normas para discapacitados, RNE y RDUPT.
- Comparar los terrenos que sean óptimos para el desarrollo del proyecto.
- Determinar el terreno que cumpla con las condicionantes más adecuadas según la valorización.

2. Criterios Técnicos de Elección:

2.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- El terreno deberá contar con la zonificación adecuada para ser compatible con el uso del proyecto.
- El terreno deberá contar con un estudio de impacto vial.
- El terreno debe contar con amplia área para los estacionamientos.

B. VIALIDAD

- Accesibilidad, de acuerdo a la GDE 002-2015, esta toma en cuenta la norma A.120 del RNE, donde menciona que se debe tener una accesibilidad obligatoria a todos los espacios del proyecto tanto a los interiores como exteriores.
- Consideraciones de transporte, se debe contar con el acceso de diferentes transportes que pudieran ser utilizados por los estudiantes.

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a los núcleos urbanos, siendo un criterio considerable, ya que de esta manera se logra mayor accesibilidad de la población hacia el equipamiento.

2.2. Características endógenas del terreno (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma, dependiendo si el terreno es de forma irregular o regular, este criterio nos va a permitir una mejor organización del terreno.
- Número de frentes, al contar con mayor cantidad de frentes, se obtiene una mejor organización de flujos de entradas y salidas del equipamiento.

B. INFLUENCIAS

- Soleamiento y condiciones climáticas, según la norma EM.110 la zona bioclimática al contar con ciertas características se debe diseñar según ciertos criterios.
- Topografía, según MINEDU el proyecto se debe tomar en cuenta

aquellos terrenos con pendiente menor al 10-15%.

C. MINIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno, al ser un proyecto de uso público, se predominará que el terreno sea perteneciente al estado.

2.3. Criterios técnicos de Elección

Al ser un proyecto de Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva, se hará mayor énfasis a las características exógenas, pues se refiere a las características exteriores del terreno, logrando tomar en cuenta la demanda a satisfacer y las formas de accesibilidad a un centro educativo.

2.4. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo
Criterio el cual tuvo la valoración correspondiente debido a que se toma en cuenta el RNE.
- Zona Urbana (08/100)
- Zona de expansión Urbana. (07/100)
- Tipos de zonificación
Criterio el cual tuvo la siguiente valoración ya que se toma en cuenta el reglamento de zonificación según la compatibilidad.
- Educación (05/100)
- Otros Usos (04/100)
- Servicios Básicos
Criterio el cual es necesario para los diferentes proyectos arquitectónicos como en la Escuela Básica Regular, en donde es necesario esta condicionante, es por ello la valoración.
- Agua/desagüe (05/100)
- Electricidad (03/100)

B. VIALIDAD

- Accesibilidad
Este criterio cuenta con una alta puntuación debido a que, si se encuentra cerca de las vías de mayor importancia, este podrá ser más accesible hacia los usuarios.

- Vía principal (07/100)
- Vía secundaria (06/100)
- Consideraciones de transporte
Se considera este punto, debido a que, si hay mayor acceso del transporte, habrá mayores posibilidades de mayor cobertura del proyecto.
- Transporte zonal (03/100)
- Transporte local (05/100)

C. IMPACTO URBANO

- Uso de suelo
La puntuación de este criterio es debido a la mayor cercanía a un núcleo urbano, pues de esta manera hay mayor satisfacción de la demanda del equipamiento.
- Cercanía inmediata (04/100)
- Cercanía media (03/100)

2.5. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma
Se considera mayor puntuación en forma regular, ya que aporta en la organización del diseño de la edificación haciendo más viable su zonificación y distribución de áreas.
- Regular (06/100)
- Irregular (02/100)
- Número de frentes
A mayor cantidad de frentes, habrá una mejor distribución de entradas y salidas logrando diversas opciones de accesibilidad en el proyecto.
- 4 frentes (04/100)
- 3/2 frentes (03/100)
- 1 frente (01/100)

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamiento y condiciones climáticas.

En este criterio se ha dado mayor valor al clima templado, pues al ser una Escuela Básica Regular se opta por el clima más conveniente para este uso, sin perjudicar a sus usuarios.

- Templado (04/100)
- Cálido (03/100)
- Frío (01/100)
- Topografía

Este criterio cuenta con una alta puntuación en terreno llano, pues si el terreno es llano logrará permitir un recorrido limpio, logrando así el desplazamiento continuo para las personas que cuenten con alguna discapacidad.

- Llano (06/100)
- Ligera pendiente (05/100)

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno

En este criterio se tiene mayor valoración en propiedad del estado, pues al ser un proyecto público debido a su demanda.

- Propiedad del estado (03/100)
- Propiedad privada (02/100)

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS							
CRITERIO		SUB CRITERIOS	INDICADORES		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana	08			
			Zona de expansión Urbana	07			
		Tipo de Zonificación	Educación	05			
			Otros Usos	04			
		Servicios Básicos	Agua/Desagüe	05			
			Electricidad	03			
	VIALIDAD	Accesibilidad	Vía Principal	07			
			Vía Secundaria	06			
		Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	03			
			Transporte Local	05			
	IMPACTO URBANO	Uso de suelo	Cercanía inmediata	04			
			Cercanía media	03			
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	MORFOLOGÍA	Forma	Regular	06			
			Irregular	02			

		Número de frentes	4 Frentes	04			
			2/3 Frentes	03			
			1 Frente	01			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	04			
			Cálido	03			
			Frio	01			
		Topografía	Llano	06			
			Ligera de pendiente	05			
	MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	03			
			Propiedad Privada	02			

Tabla 11: Matriz de Ponderación de Terrenos

Fuente: Elaboración Propia.

Presentación de Terrenos

Propuesta de Terreno N°1

El terreno se encuentra en el distrito de Huanchaco y se accede por medio de una vía secundaria, este terreno según su plano de zonificación se encuentra en una zona residencial media. Asimismo, actualmente es un terreno vacío pero el cual está destinado para el uso de educación, criterio importante para el proyecto arquitectónico.

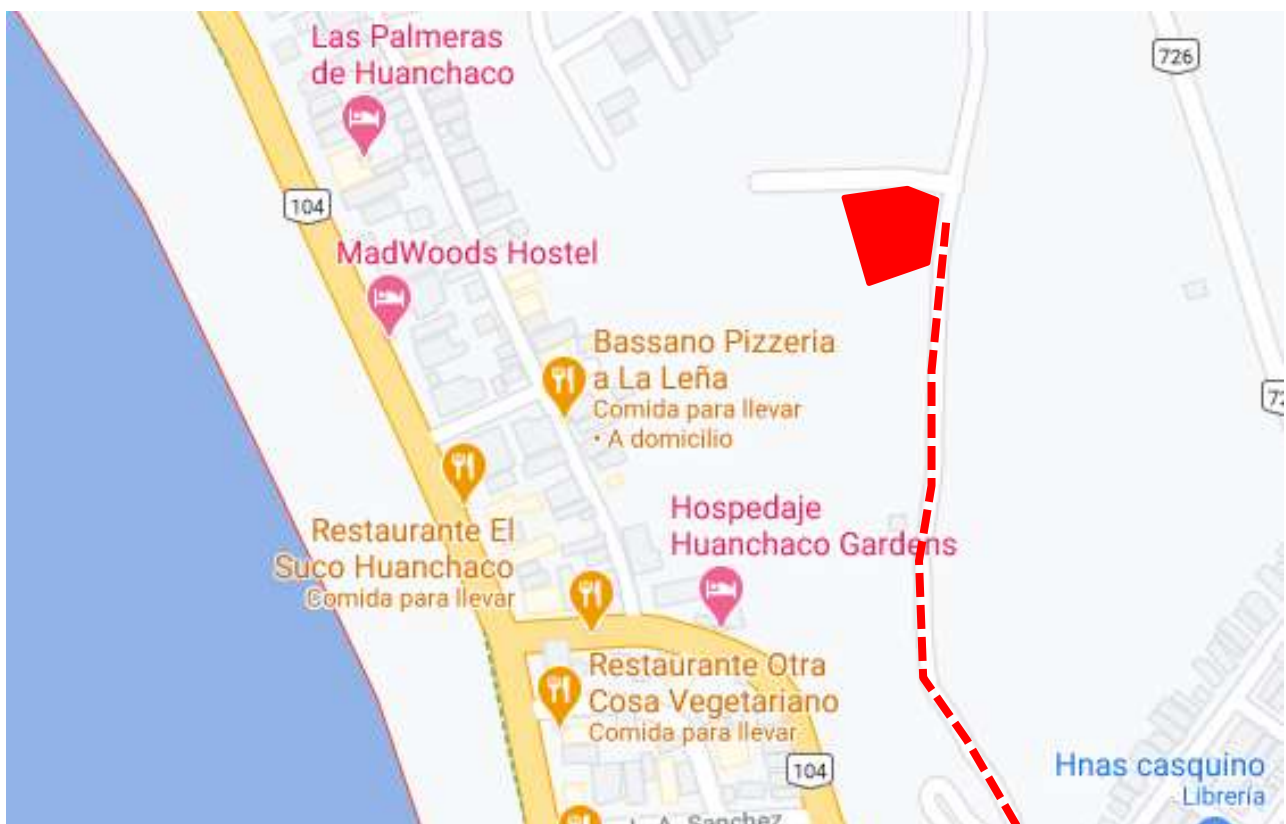


Imagen 14: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Google Maps.



Imagen 15: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Google Earth.



Imagen 16: Acceso al Terreno – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Google Earth.

El predio seleccionado cuenta con 2544.32 m² y actualmente es un terreno baldío, sin construcción alguna.



Imagen 17: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.00%

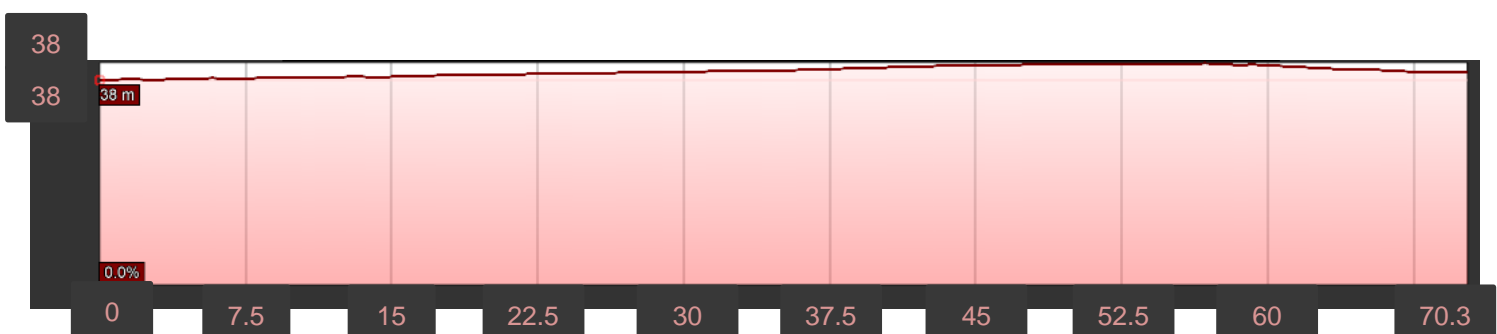


Imagen 18: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio 0.00%

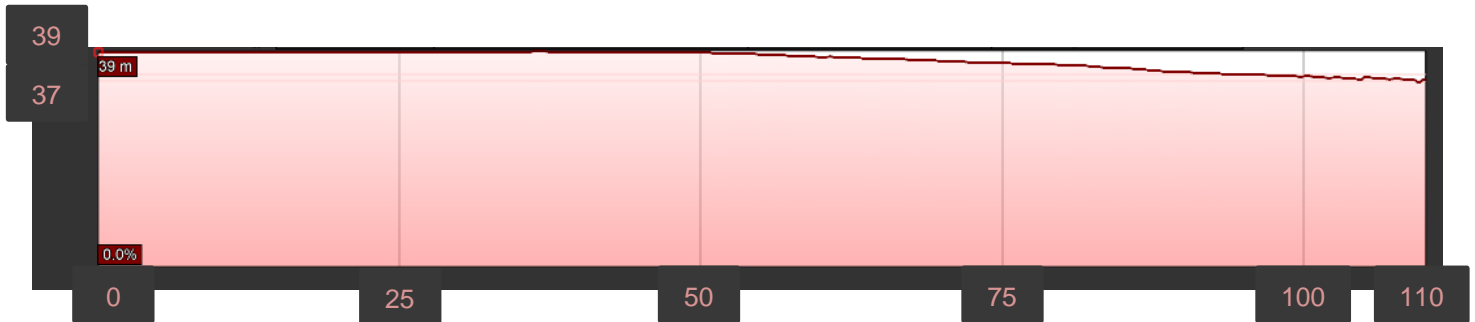


Imagen 19: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°1

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

PARAMETROS URBANOS	
DISTRITO	Huanchaco
DIRECCIÓN	Trocha
ZONIFICACIÓN	Educación
PROPIETARIO	Propiedad del estado
USO PERMITIDO	E: Destinadas a equipamiento educativo. Esta los siguientes niveles: educación básica, superior tecnológica, superior universitaria, superior post grado.
SERVICIO VIAL	Trocha 6.46
RETIROS	-
ALTURA MÁXIMA	-

Tabla 12: Parámetros urbanos – Terreno 1

Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano De La Provincia De Trujillo.

Propuesta de Terreno N°2

Este terreno se ubica en el distrito de Huanchaco, el cual colinda con propiedades a terceros en sus laterales, pues este terreno es una aportación dada por la habilitación urbana que se proyectó en el sitio. A este terreno se puede acceder por medio de una vía secundaria la cual es la calle Jorge Chávez.

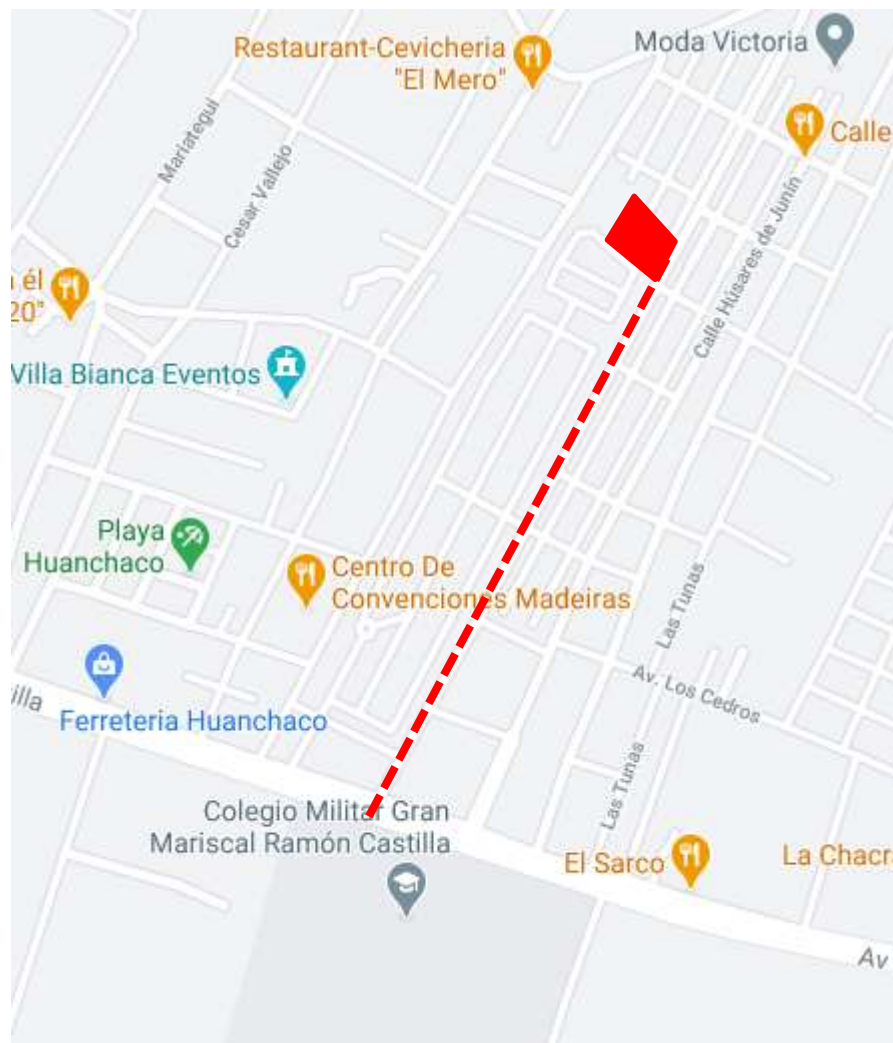


Imagen 20: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Google Maps.



Imagen 21: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Google Earth.



Imagen 22: Calle Jorge Chavez – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Google Earth

El predio cuenta con un área de 2093.02 m² siendo destinado para otros usos y de educación, actualmente es un terreno vacío sin construcción alguna y con ligera pendiente.

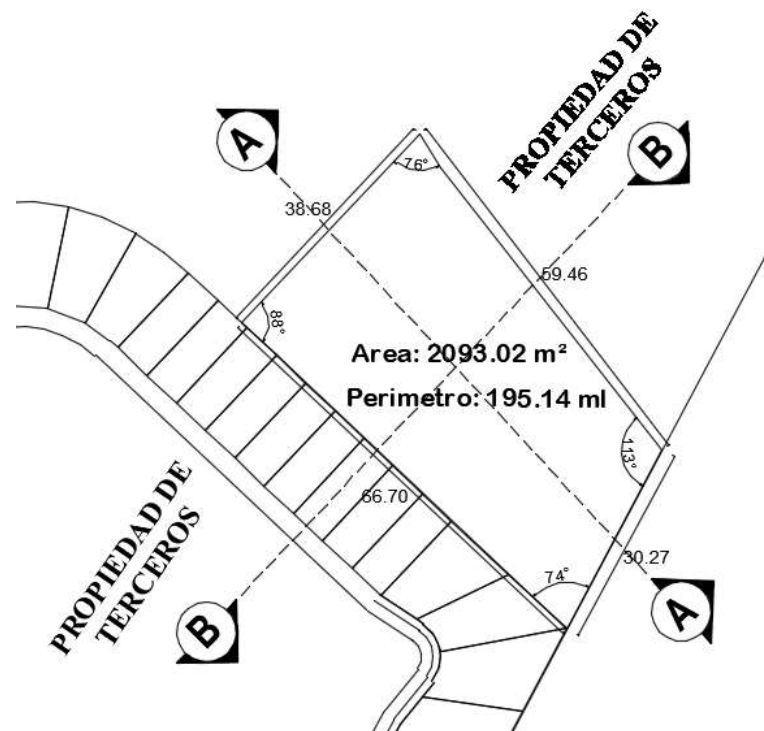


Imagen 23: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.00%

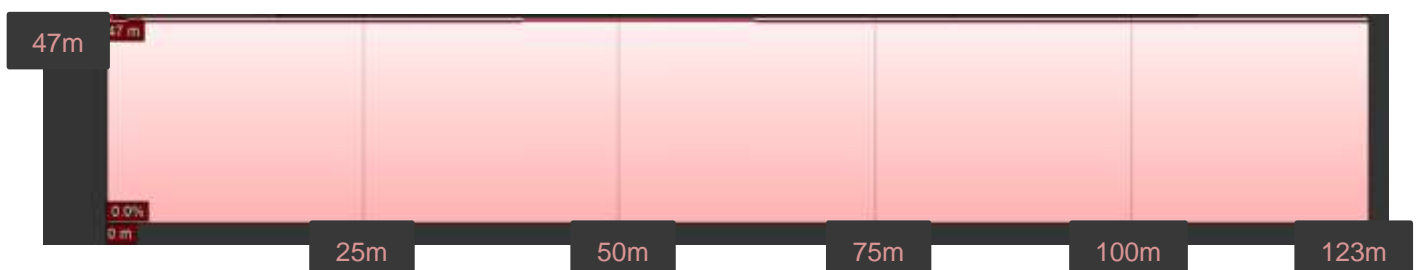


Imagen 24: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.00%

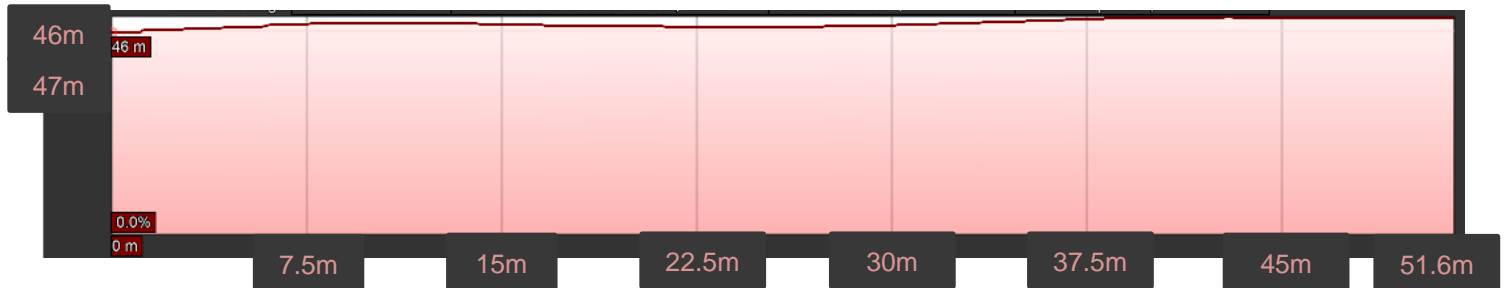


Imagen 25: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°2

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

PARAMETROS URBANOS	
DISTRITO	Huanchaco
DIRECCIÓN	Ca. Jorge Chavez
ZONIFICACIÓN	Educación
PROPIETARIO	Propiedad del Estado
USO PERMITIDO	E: Destinadas a equipamiento educativo. Esta los siguientes niveles: educación básica, superior tecnológica, superior universitaria, superior post grado.
SERVICIO VIAL	Ca. Jorge Chavez 11.40
RETIROS	-
ALTURA MÁXIMA	1 PISO

Tabla 13: Parámetros urbanos – Terreno 2

Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano De La Provincia De Trujillo.

Propuesta de Terreno N°3

Este terreno está ubicado en el distrito de huanchaco, colinda con áreas agrícolas y este cuenta con 2 accesos por una vía principal como la Vía de Evitamiento, el cual es una vía importante debido a que es una vía de articulación regional y también se puede acceder mediante una vía secundaria la calle 3.



Imagen 26: Vista Macro – Propuesta de Terreno N°3
Fuente: Google Maps.



Imagen 27: Vista del Terreno – Propuesta de Terreno N°3
Fuente: Google Earth



Imagen 28: Vía de Evitamiento – Propuesta de Terreno N°3

Fuente: Google Earth



Imagen 29: Calle3 – Propuesta de Terreno N°3

Fuente: Google Earth

El terreno cuenta con un área de 56835.62 m², el cual se encuentra cercado en su perímetro y es poco accidentada.

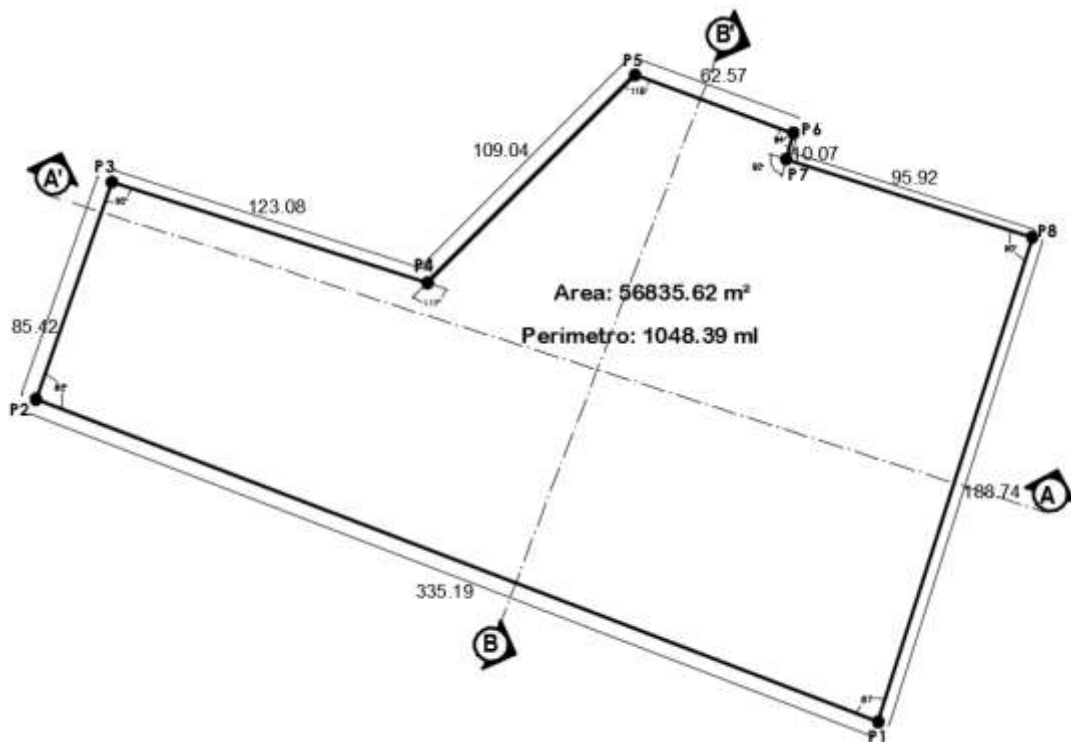


Imagen 30: Plano del Terreno – Propuesta de Terreno N°3

Fuente: Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio: 3.9% - -2.0 %

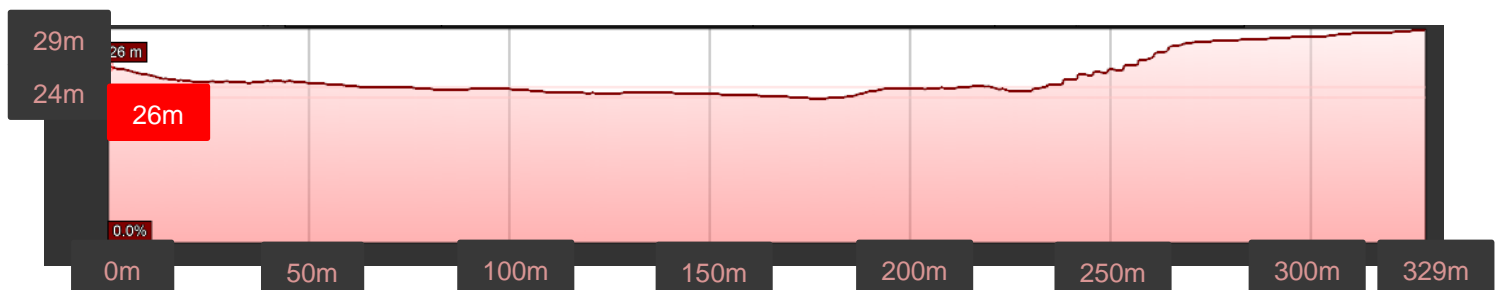


Imagen 31: Corte Topográfico A-A – Propuesta de Terreno N°3

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.3% - -2.3%

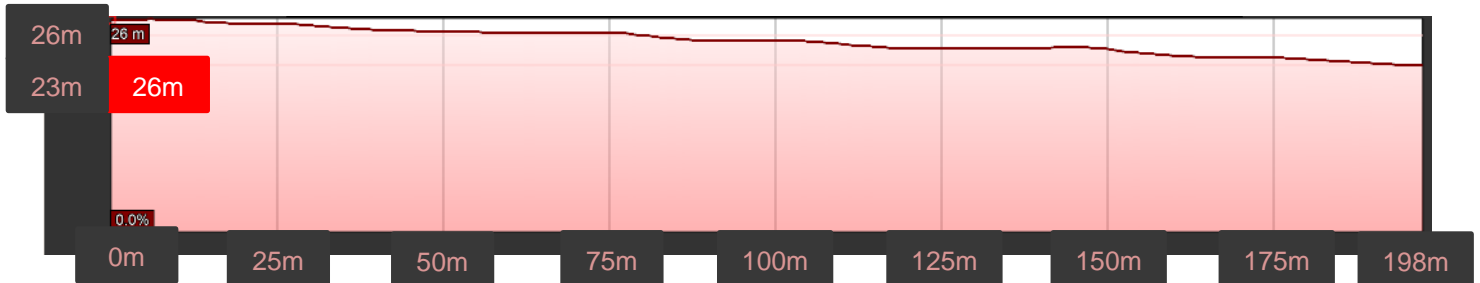


Imagen 32: Corte Topográfico B-B – Propuesta de Terreno N°3

Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

PARAMETROS URBANOS	
DISTRITO	Huanchaco
DIRECCIÓN	Vía de Evitamiento
ZONIFICACIÓN	Pre Urbano
PROPIETARIO	Propiedad de terceros
USO PERMITIDO	Zona de expansión urbana el cual se está proponiendo educación. E: Destinadas a equipamiento educativo. Esta los siguientes niveles: educación básica, superior tecnológica, superior universitaria, superior post grado.
SERVICIO VIAL	Vía de Evitamiento 50.00- Calle 3 14.00
RETIROS	-
ALTURA MÁXIMA	-

Tabla 14: Parámetros urbanos – Terreno 3

Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano De La Provincia De Trujillo.

Propuesta De Nuevo Uso De Suelo

En la propuesta del terreno N°3, este se encuentra con la zonificación ZRE (PU), es decir es Zona de Reglamentación Especial Pre Urbano, sin embargo, de acuerdo a la realidad existente de esta zona, actualmente se encuentra en expansión urbana, pues cerca al terreno N°3, se encuentran viviendas, campos polideportivos e instituciones educativas.



Imagen 33: Propuesta de Nuevo Uso de Suelo – Propuesta de Terreno N°3

Los cuales son:

I.E. N°81609 “San Francisco de Asís”



Imagen 34: I.E.N°81609 “San Francisco de Asís” – Propuesta de Terreno N°3

Usos de Comercio – Vivienda



Imagen 35: Uso Comercio – Vivienda – Propuesta de Terreno N°3

Urbanización Santa Clara



Imagen 36: Urb. Santa Clara – Propuesta de Terreno N°3

Urbanización San Francisco



Imagen 37: Urb. San Francisco – Propuesta de Terreno N°3

AA.HH San Carlos



Imagen 38: AA.HH. San Carlos – Propuesta de Terreno N°3

Asimismo, para proponer el nuevo uso de suelo, se tomó en cuenta que esta zona según INDECI, se encuentra en zona de expansión, según el Mapa de Tendencias de Expansión.

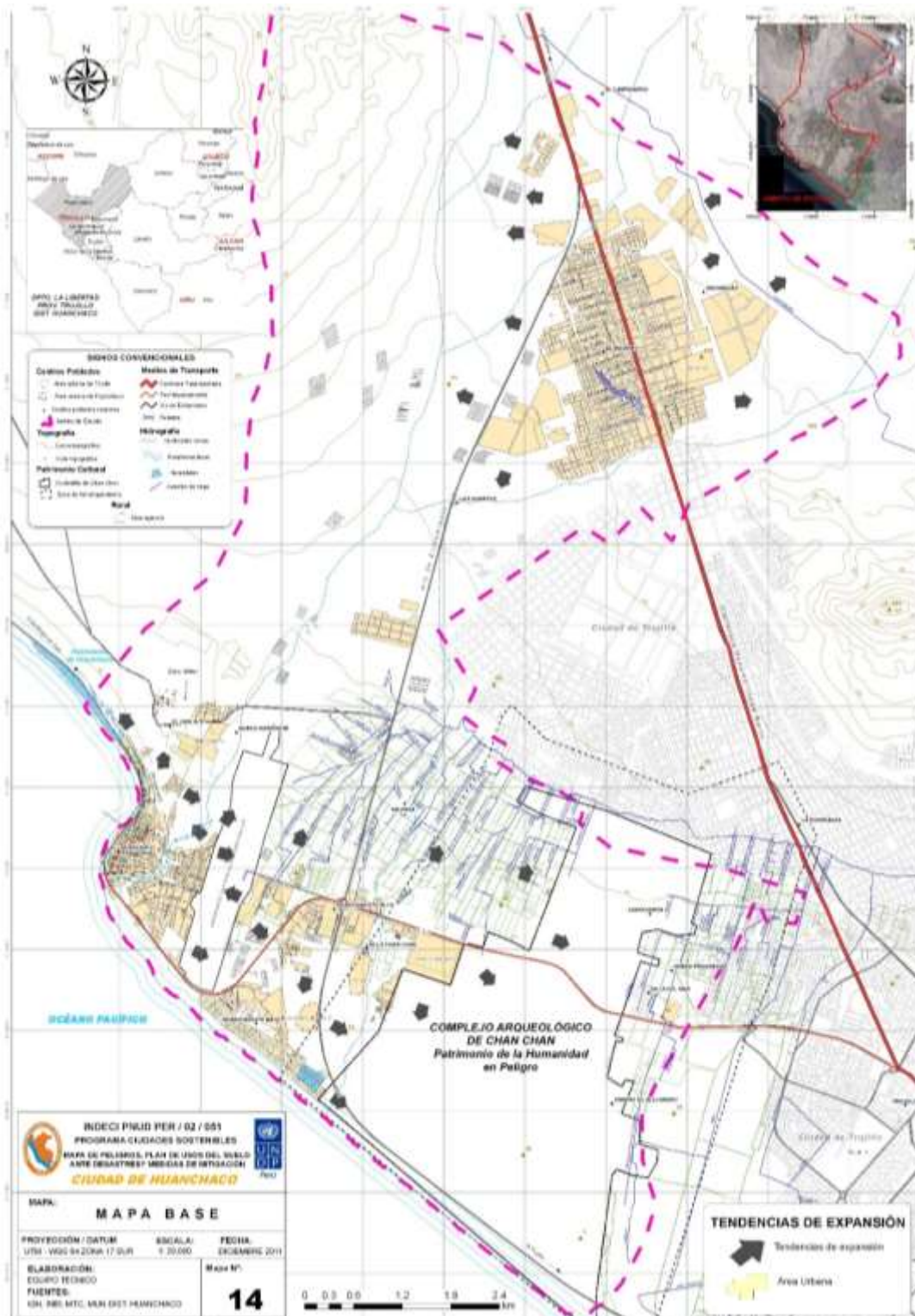


Imagen 39: Tendencias de Expansión – Propuesta de Terreno N°3

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS							
CRITERIO		SUB CRITERIOS	INDICADORES		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana	08	05	08	05
			Zona de expansión Urbana	07	07	04	07
		Tipo de Zonificación	Educación	05	05	05	05
			Otros Usos	04			
		Servicios Básicos	Agua/Desagüe	05	05	05	05
			Electricidad	03	03	03	03
	VIALIDAD	Accesibilidad	Vía Principal	07			07
			Vía Secundaria	06	06	06	
		Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	03	03	03	03
			Transporte Local	05	05	05	05
	IMPACTO URBANO	Uso de suelo	Cercanía inmediata	04	02	04	02
			Cercanía media	03	03	02	03
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	MORFOLOGÍA	Forma	Regular	06			06
			Irregular	02	02	02	
		Número de	4 Frentes	04			

		frentes	2/3 Frentes	03	03	03	03
			1 Frente	01			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	04	04	04	04
			Cálido	03			
			Frio	01			
		Topografía	Llano	06	06	06	
	Ligera de pendiente		05			05	
	MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	03	03	03	
			Propiedad Privada	02			02

Tabla 15: Matriz de Ponderación de Terrenos

Fuente: Elaboración Propia.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1 Análisis del lugar



Imagen 40: Directriz de Impacto Urbano Ambiental

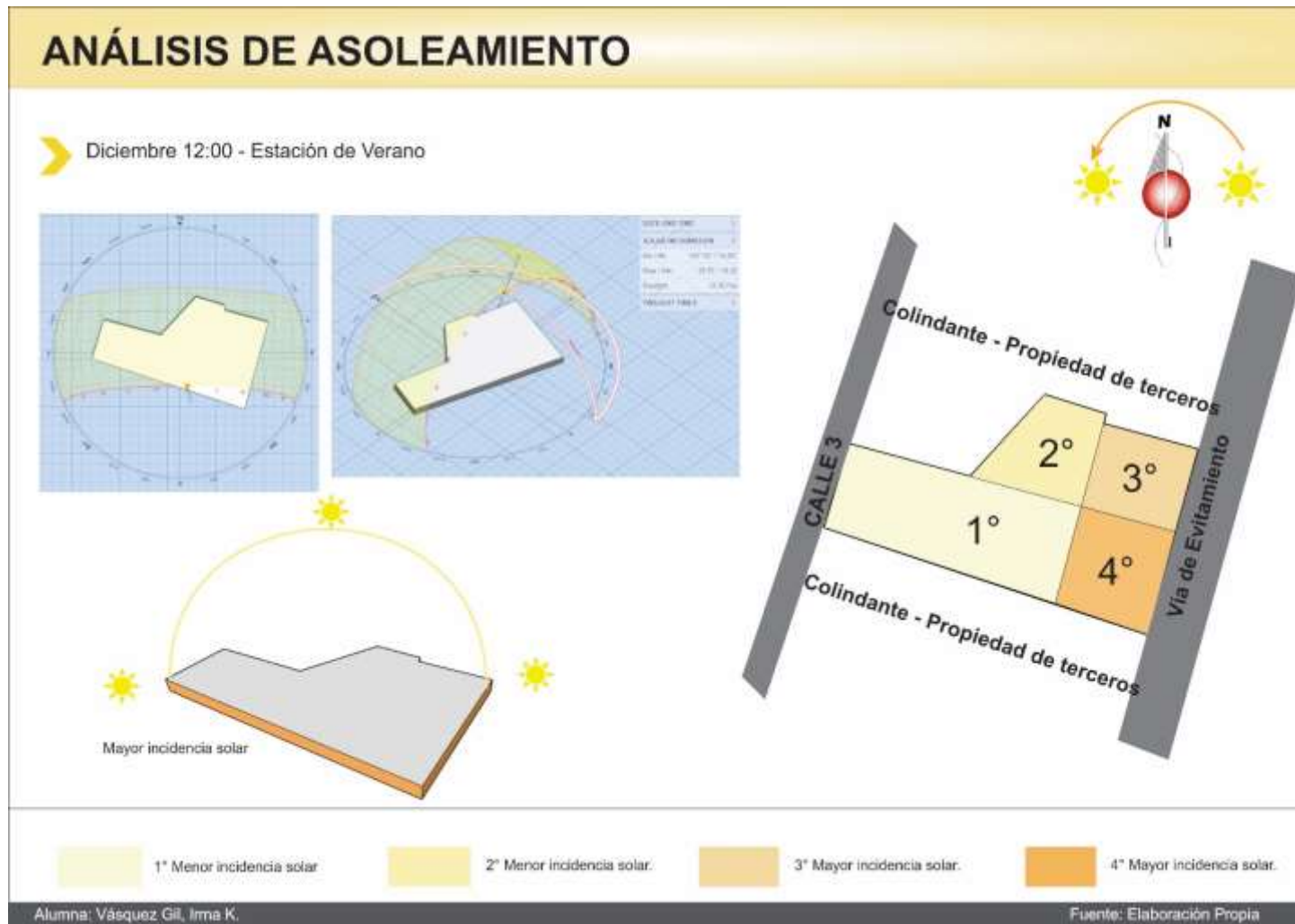
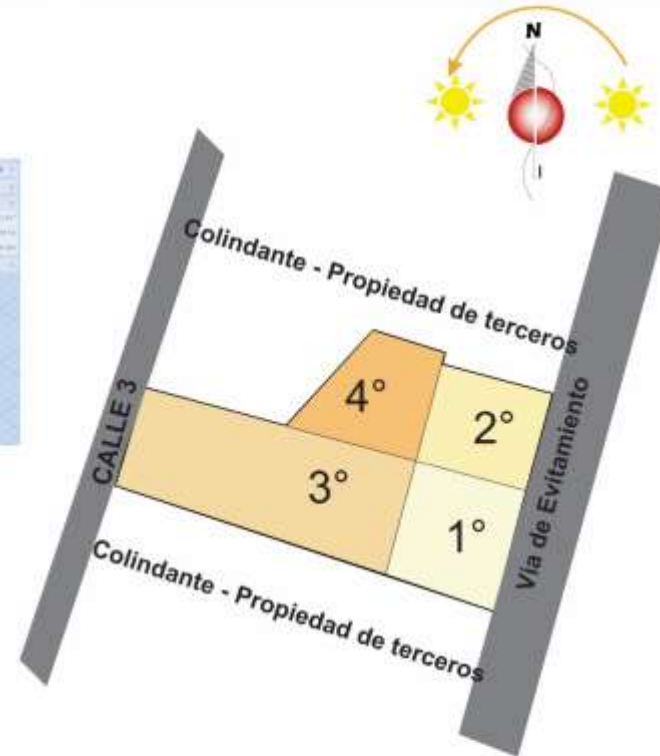
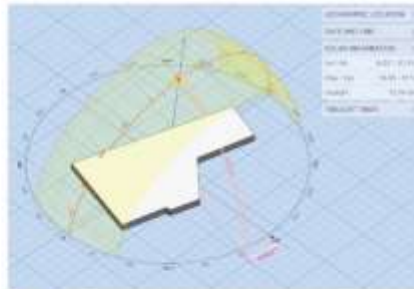
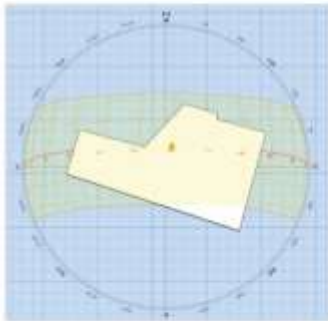


Imagen 41: Análisis de Asoleamiento – Estación Verano

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO

➤ Setiembre 12:00 - Estación de Primavera



Fuente: <http://imgqnaash.blogspot.com/2013/03/>

1° Menor incidencia solar

2° Menor incidencia solar

3° Mayor incidencia solar

4° Mayor incidencia solar

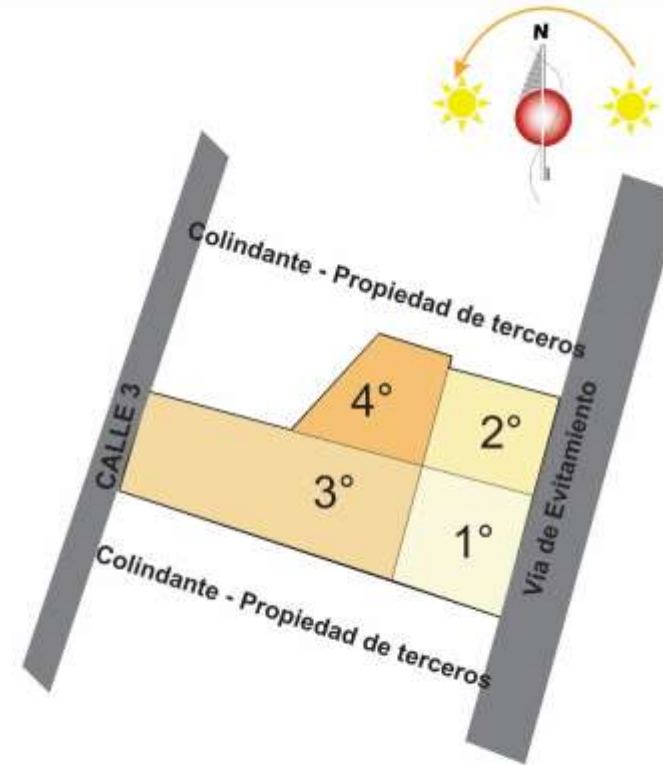
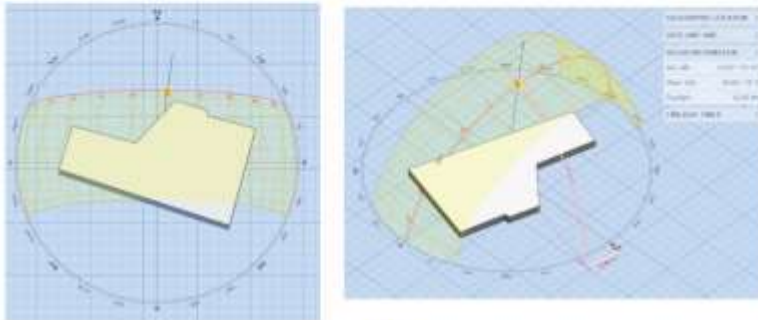
Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

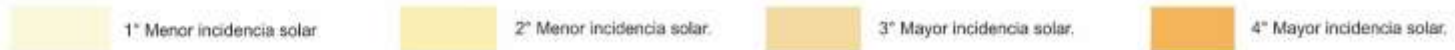
Imagen 42: Análisis de Asoleamiento - Estación Primavera

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO

 Junio 12:00 - Estación de Invierno



Fuente: <https://sketchplan3d.blogspot.com/2013/07/>




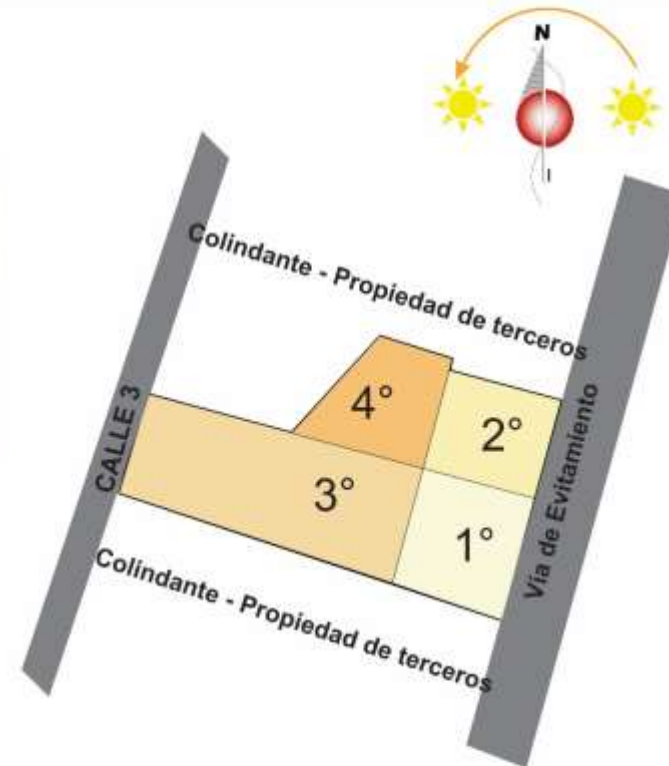
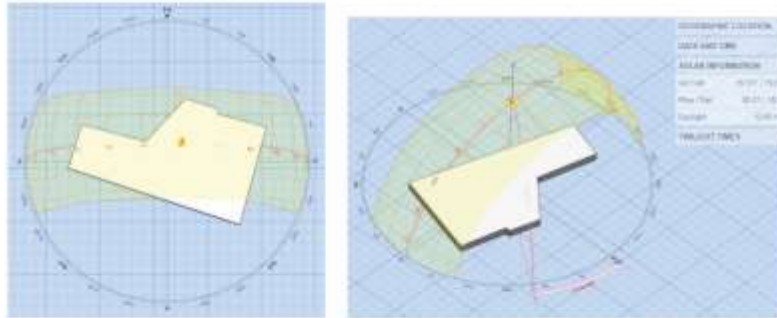
Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 43: Análisis de Asoleamiento – Estación Invierno

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO


 Marzo 12:00 - Estación de Otoño



Fuente: <https://imgmanh-bitbucket.s3.amazonaws.com/>



Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 44: Análisis de Asoleamiento – Estación Otoño

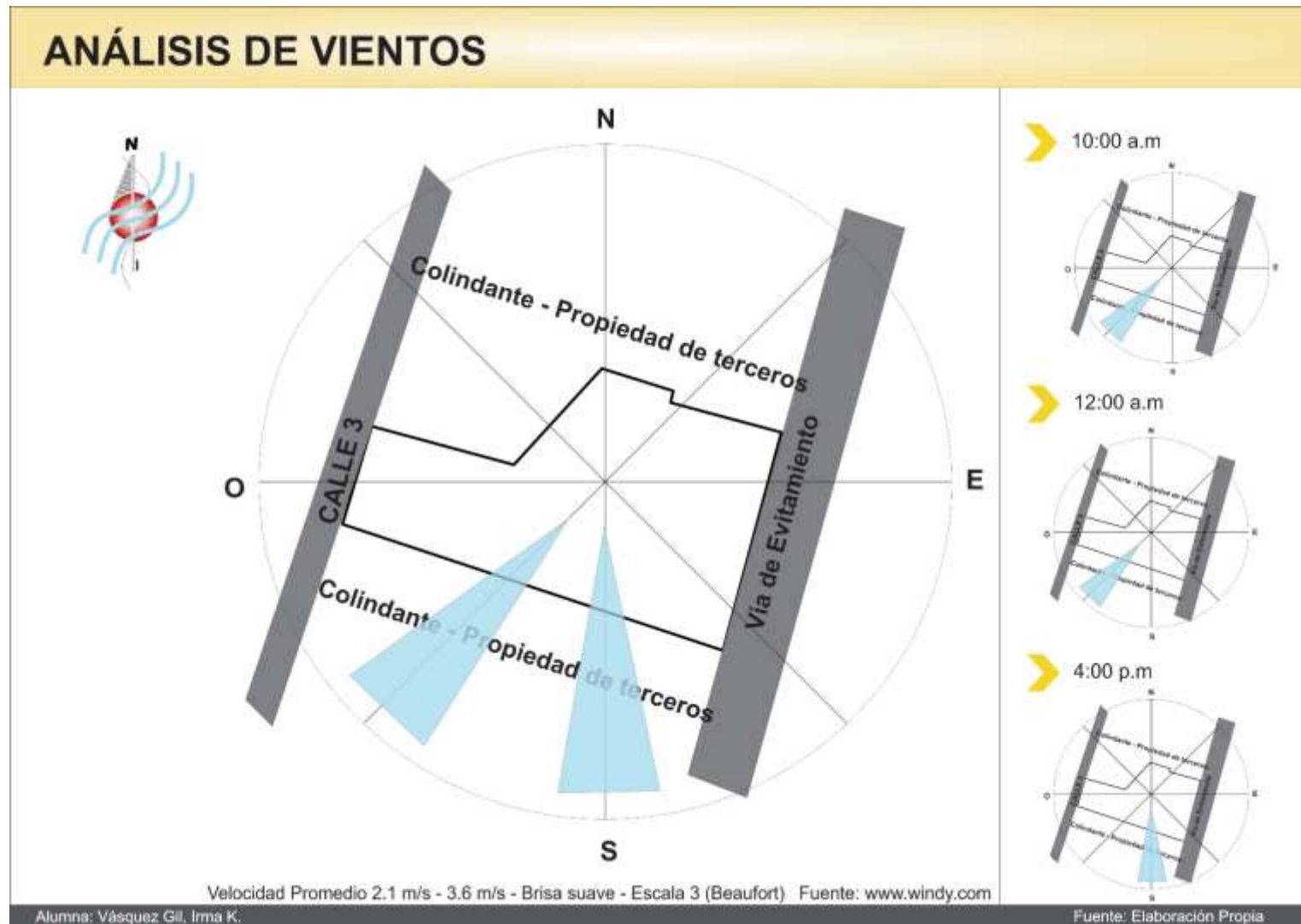
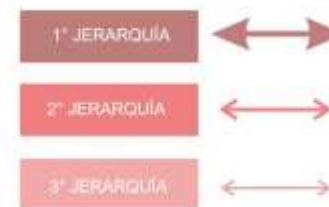
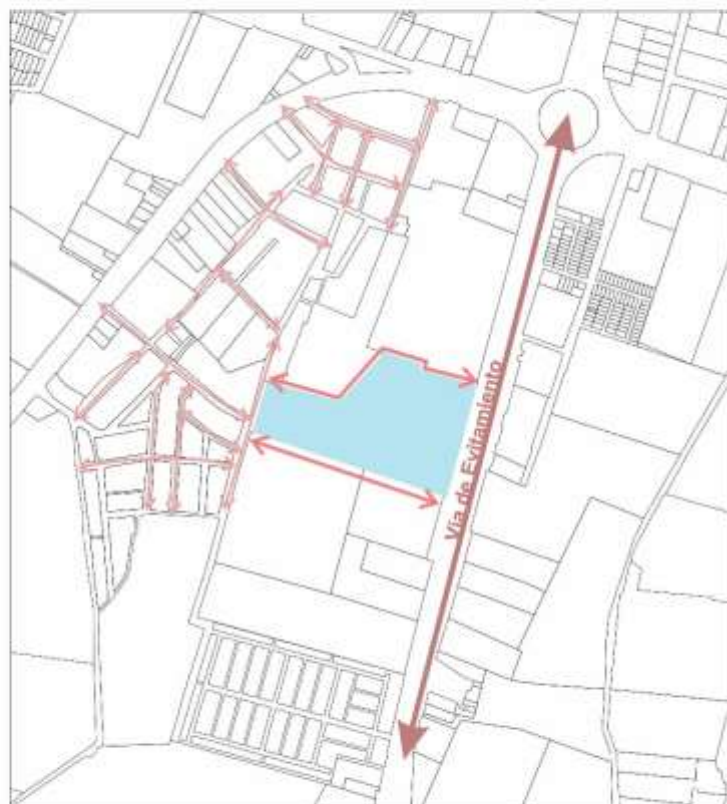
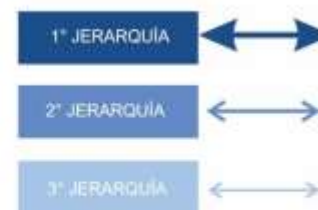
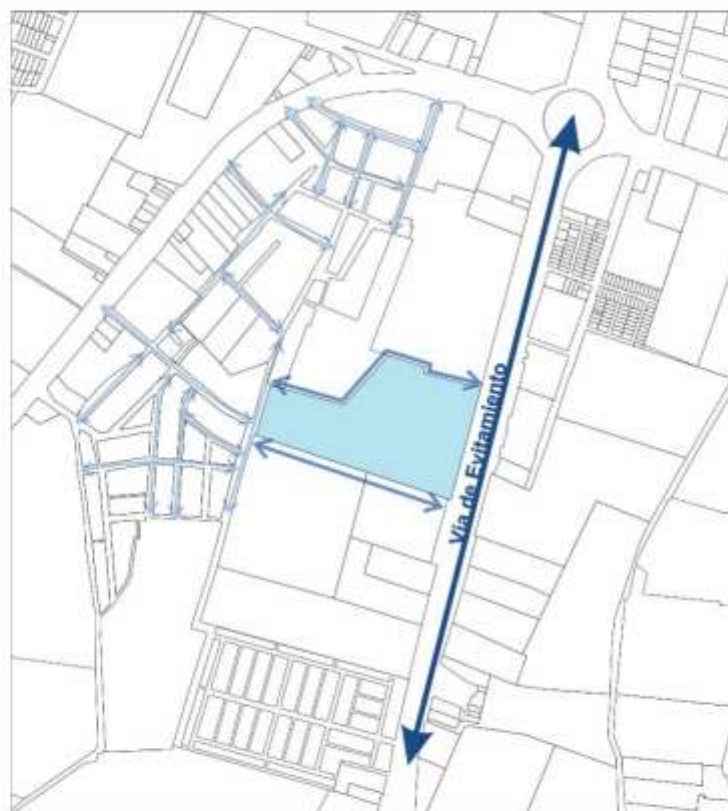


Imagen 45: Análisis de Vientos

ANÁLISIS DE FLUJOS Y JERARQUÍAS VIALES PEATONALES



ANÁLISIS DE FLUJOS Y JERARQUÍAS VIALES VEHICULARES



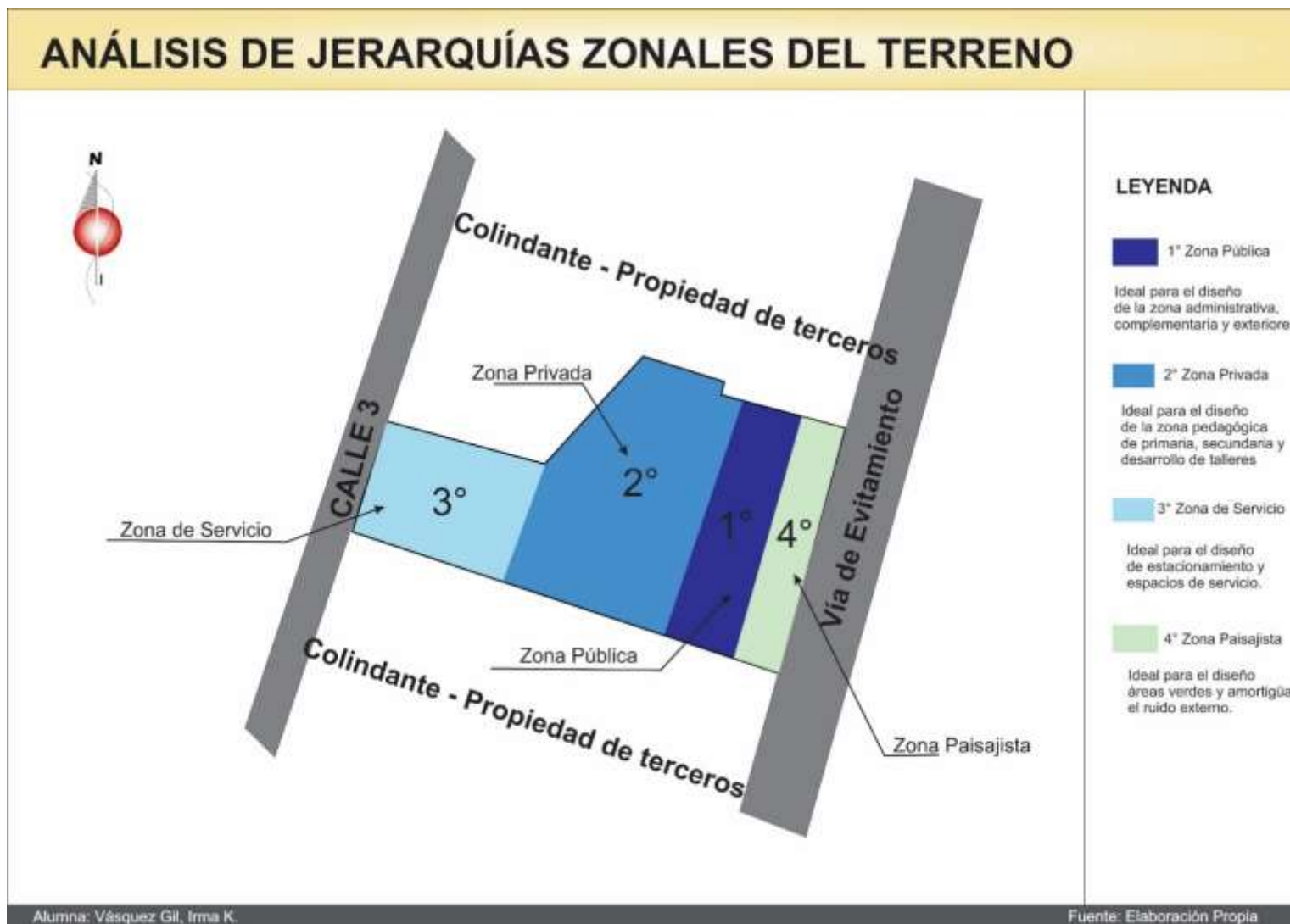


Imagen 48: Análisis de Jerarquías Zonales del terreno

5.4.2 Partido de diseño

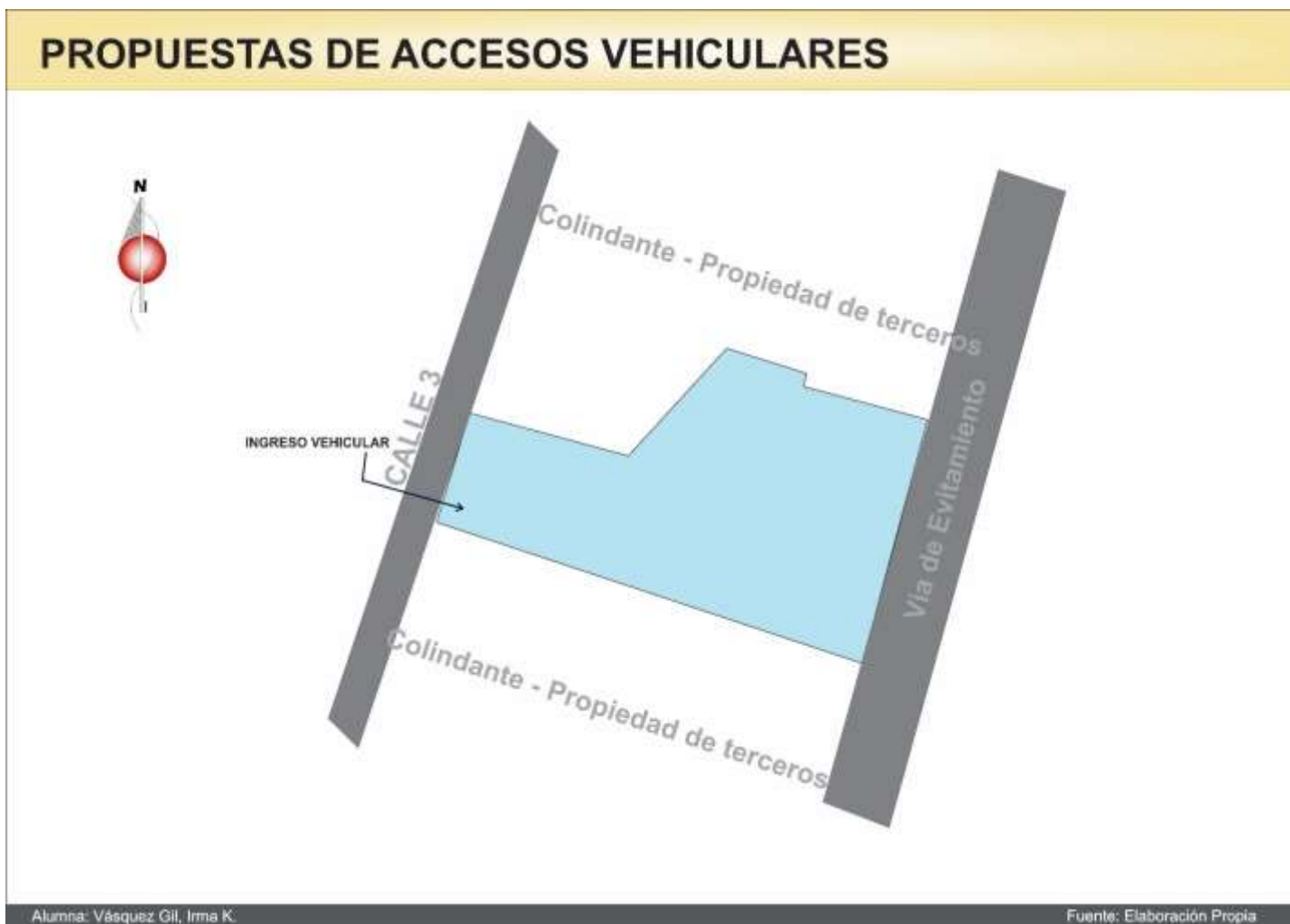


Imagen 49: Propuestas de accesos vehiculares



Imagen 50: Propuestas de accesos peatonales y tensiones internas

MACRO ZONIFICACIÓN EN PLANTA POR NIVEL DE COLORES



Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 51: Macro Zonificación en planta – Primer Nivel

MACRO ZONIFICACIÓN EN PLANTA POR NIVEL DE COLORES



Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 52: Macro Zonificación en planta – Segundo Nivel

MACRO ZONIFICACIÓN EN PLANTA POR NIVEL DE COLORES



Imagen 53: Macro Zonificación en planta – Tercer Nivel

MACRO ZONIFICACIÓN EN 3D DE COLORES

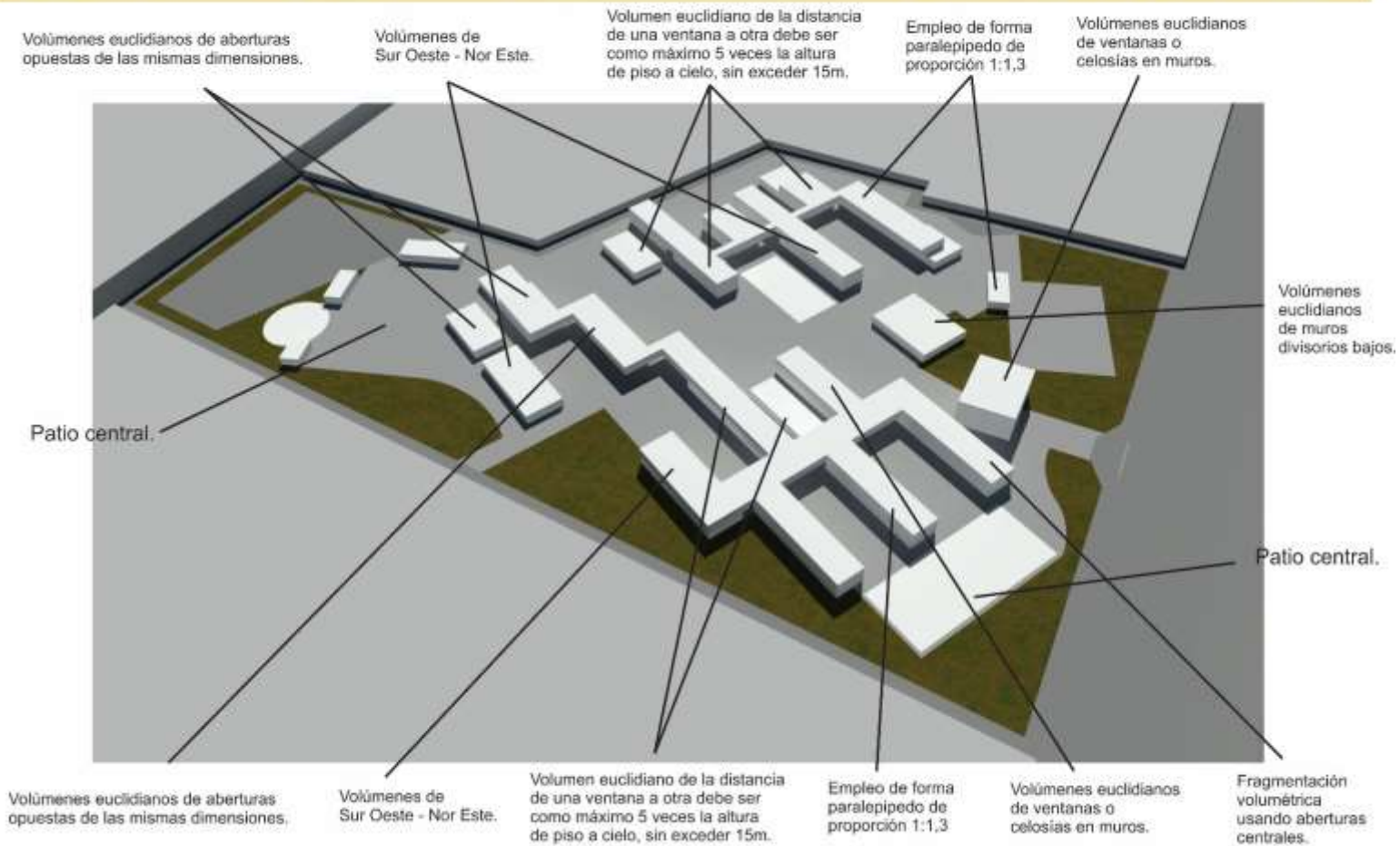


Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 54: Macro Zonificación en 3D

3D LINEAMIENTOS DE DISEÑO - POSICIONAMIENTO EMPLAZAMIENTO EN BLANCO



Alumna: Vásquez Gil, Irma K.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 55: Lineamientos de Diseño

GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE CONTROL SOLAR

Teoría:

Horizontales

Alero



Repisa



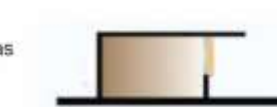
Dispositivos de Control Solar

Verticales

Partesol



Persianas



Proyecto



Dispositivo horizontal aplicado en las diversas aulas del proyecto.

Dispositivo vertical aplicado en el espacio SUM del proyecto.



Dispositivo de persianas verticales fijas aplicado en la zona administrativa del proyecto.

GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE CONTROL SOLAR

Teoría:

Estrategia de diseño

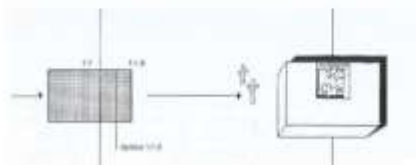
Según Köppen, Perú tiene el tipo de clima cálido y árido.



Cálido Árido

Cálido Árido

1:1,3



La forma adecuada para el clima cálido árido según Olgay es 1:1,3.

Proyecto

1:1,3

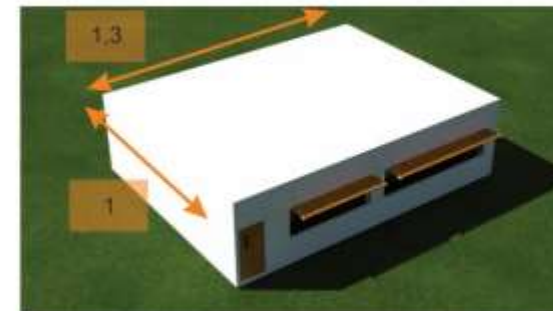
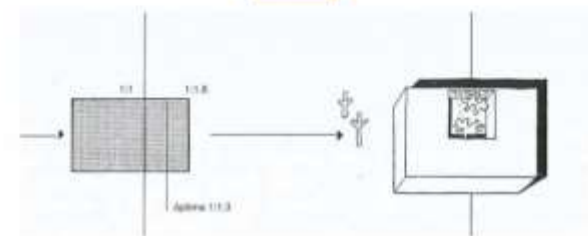
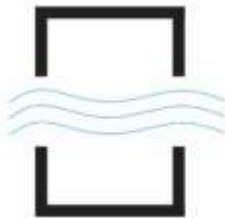


GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL

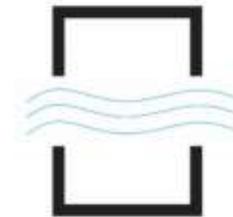
Teoría:

Flujo de aire



Se obtiene el máximo flujo cuando hay grandes aberturas en fachadas opuestas y tienen las mismas dimensiones.

Proyecto



Máximo flujo



Mismas dimensiones en fachadas opuestas.

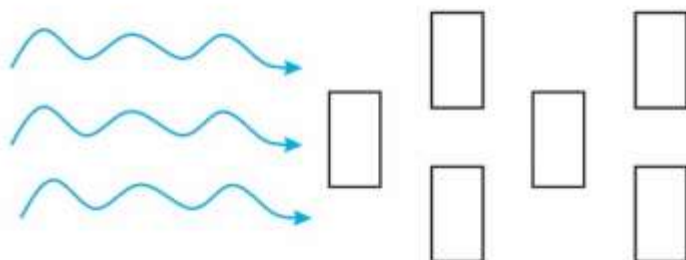


GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL

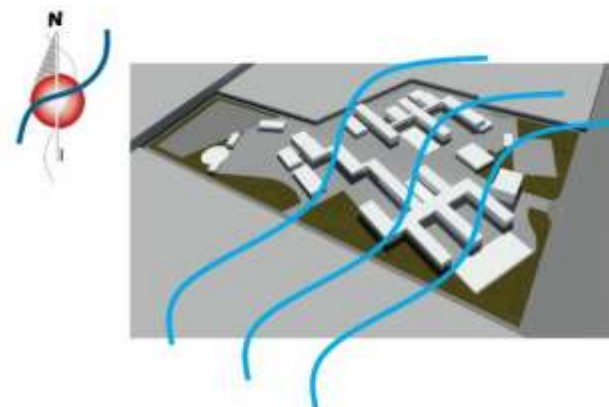
Teoría:

Dirección del viento



Edificios perpendiculares reciben mayor exposición

Proyecto



Edificios perpendiculares a la orientación del viento.

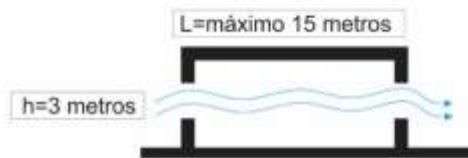
Edificios perpendiculares reciben mayor exposición

GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL

Teoría:

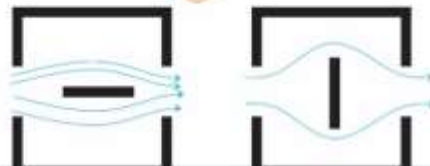
Ventilación Cruzada



La distancia de una ventana a otra es máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder 15 metros.

Las divisiones interiores pueden modificar o estancar el aire.

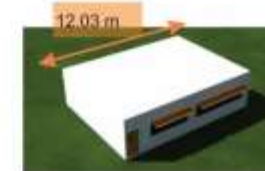
Es mejor emplear:
 -Muros bajos
 -Ventanas
 -Celosías en los muros interiores.



Proyecto



h= 3.00 m



El proyecto cuenta con una distancia menor a 15.00 m de largo permitiendo tener una ventilación cruzada adecuada.



Espacios interiores sin obstáculos para no afectar y lograr la ventilación cruzada.

GRÁFICO DE DETALLE ARQUITECTÓNICO DE LINEAMIENTOS

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL

Teoría:

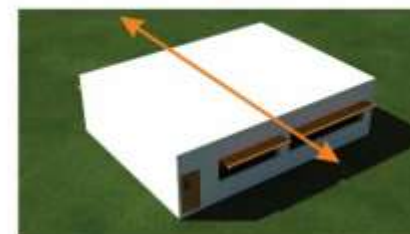
Ubicación de vanos



La abertura en la parte inferior
provocará una agradable flujo
hacia abajo.

Proyecto

Teoría de vanos aplicada
al proyecto para lograr
un agradable flujo.



5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Presentación de bocetos de planos, diseños, planos, elevaciones, cortes, volumetrías, 3D y detalles que muestren la aplicabilidad de las variables, demostrativo del proyecto arquitectónico.

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

I. DATOS GENERALES

Proyecto:

Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva en el Distrito de Huanchaco – 2020

Ubicación:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PROVINCIA : TRUJILLO
 DISTRITO : HUANCHACO
 URBANIZACIÓN : HUANCHAQUITO ALTO
 AVENIDA : Vía de Evitamiento

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO		48160.57 m ²
NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	7454.99 m ²	32802.6 m ²
2° NIVEL	7544.01 m ²	
3° NIVEL	358.97 m ²	
TOTAL	15357.97 m ²	32802.6 m ²

Tabla 16: Cuadro de áreas

Fuente: Elaboración Propia.

II. DESCRIPCIÓN POR NIVELES:

El presente proyecto se encuentra en un terreno de zona de reglamentación especial pre urbana, zona la cual poco a poco se ido densificando, y se encuentra en proceso de expansión urbana, este se encuentra en el Distrito de Huanchaco. Este terreno, cuenta con el área suficiente para el presente proyecto educativo, y el cual está dividido en las siguientes zonas: Zona Administrativa, Zona de Nivel Secundaria, el cual contará con 1050 alumnos, Zona de Nivel Primaria, el cual contará con 630 alumnos, Zona Complementaria, Zona de Exteriores, Zona de parqueo, el cual contará con 66 estacionamientos, y Zona de Servicios Generales.

PRIMER NIVEL



Imagen 62: Zonificación – Primer Nivel

Para acceder a la infraestructura educativa propuesta, se diseñó una vía alterna en la vía principal, el cual nos permite acceder a la plataforma peatonal del ingreso principal y a las diferentes zonas de la infraestructura.

El centro educativo cuenta con 3 accesos peatonales, las cuales son: Ingreso principal peatonal, ingreso peatonal primaria e ingreso peatonal secundaria; y 1 acceso vehicular, en donde al acceder por el ingreso principal peatonal, se encuentra un hall que da la bienvenida, el cual conecta con la Zona Administrativa y este hacia las diferentes zonas del equipamiento.

En el Primer Nivel se encuentra la Zona Administrativa distribuida en tres niveles, en el cual en el primer nivel se encuentran las oficinas como: Tópico, Psicología, Apafa, Coordinación tutoría, Depósito de Materiales de Oficina, Secretaria – Sala de espera, Archivo, Coordinación Administrativa, Sala de Reuniones, ss.hh para mujeres, hombres y discapacitados.

Posteriormente se encuentra una plaza principal, mediante el cual nos distribuye a las diferentes zonas del equipamiento, entre estos a las zonas tanto de primaria como secundaria; los cuales cuentan con entradas peatonales independientes.

La zona de primaria está distribuida en dos niveles, en donde el primer nivel se encuentran los ambientes tales como: Aula Común, Laboratorio, Taller de Arte, Aula de Innovación Pedagógica y Módulo de Conectividad.

De igual manera, en la zona opuesta a primaria se encuentra la zona de secundaria, en cual está distribuido en dos niveles, en donde el primer nivel cuenta con los ambientes de: Aula común, Aula de innovación Pedagógica, Modulo de conectividad, Taller de arte, Laboratorio, Taller de Panadería y Pastelería, Taller de Diseño Gráfico, Taller de Carpintería y Taller de Confección textil.

Asimismo, ambas zonas tanto primaria como secundaria se encuentran cercanas a la zona complementaria, exteriores, servicios generales y a la zona de parqueo, logrando de esta manera la accesibilidad de primaria y secundaria hacia las diferentes zonas.

En tal sentido, posteriormente se accede a la zona complementaria el cual en su primer nivel se encuentra: Sala de Usos Múltiples, Cafetería Primaria, Cafetería Secundaria y el Centro de Recursos Educativos.

Luego, se encuentra la zona de exteriores en donde se encuentran los ambientes de: Huerto, Cancha Polideportiva Primaria, Cancha Polideportiva Secundaria, Anfiteatro, Patio Cívico Secundaria y Patio Cívico Primaria.

Seguidamente, tenemos la Zona de Servicios Generales, en donde encontramos los ambientes de: Vestidores Primaria, Vestidores Secundaria, Deposito de Material Deportivo Primaria, Deposito de Material Deportivo Secundaria, Cuarto de Maestranza, Almacén, Cuarto de bombas, Cuarto de aire acondicionado, Sub estación, Cuarto de tablero general, Cuarto de grupo electrógeno, ss.hh de mujeres, hombres y discapacitados del nivel primaria, y ss.hh de mujeres, hombres y discapacitados del nivel secundaria.

Por último, al final del proyecto se accede a la zona de Parqueo, el cual cuenta con el número de estacionamientos suficientes para la envergadura del proyecto tanto de alumnos como de personal administrativo.

SEGUNDO NIVEL

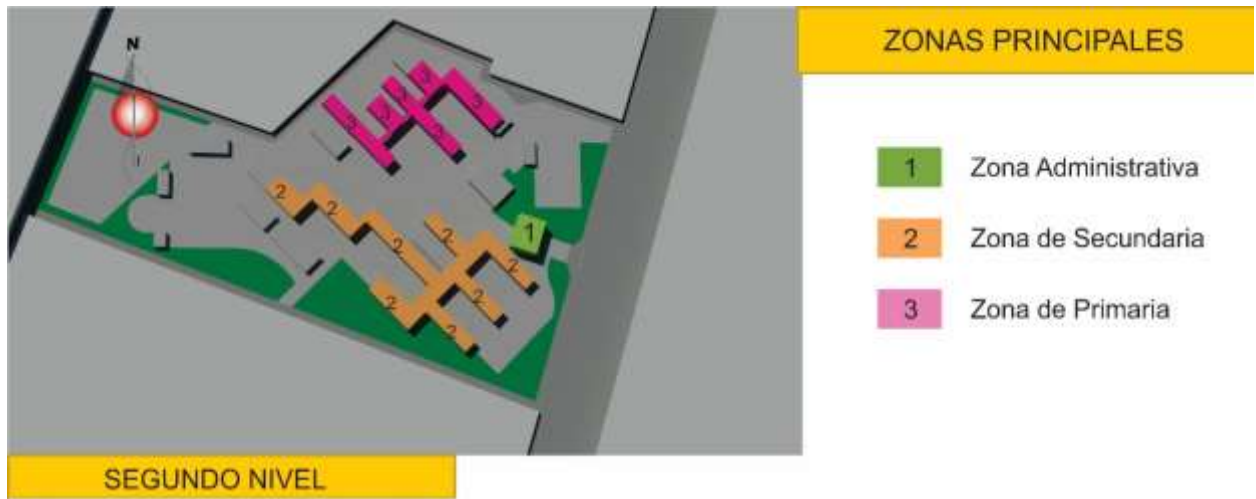


Imagen 63: Zonificación – Segundo Nivel

En este nivel se encuentra el segundo nivel de la Zona Administrativa, el cual se accede mediante la circulación vertical, es decir, mediante escaleras y ascensores, en esta zona se encuentran los ambientes de: Aula Docente, Almacén, Hall, Estar, Sala Docentes Primaria, ss.hh mujeres, hombres y discapacitado.

En el segundo nivel de Zona de Secundaria se encuentran los ambientes de:

Asimismo, en el segundo nivel de Zona de Primaria se encuentran los ambientes de: Aula común, Aula de Innovación Pedagógica, Módulo de Conectividad, Almacén, Taller de Arte, Patio Pedagógico, Laboratorio, ss.hh mujeres, hombres y discapacitado.

TERCER NIVEL

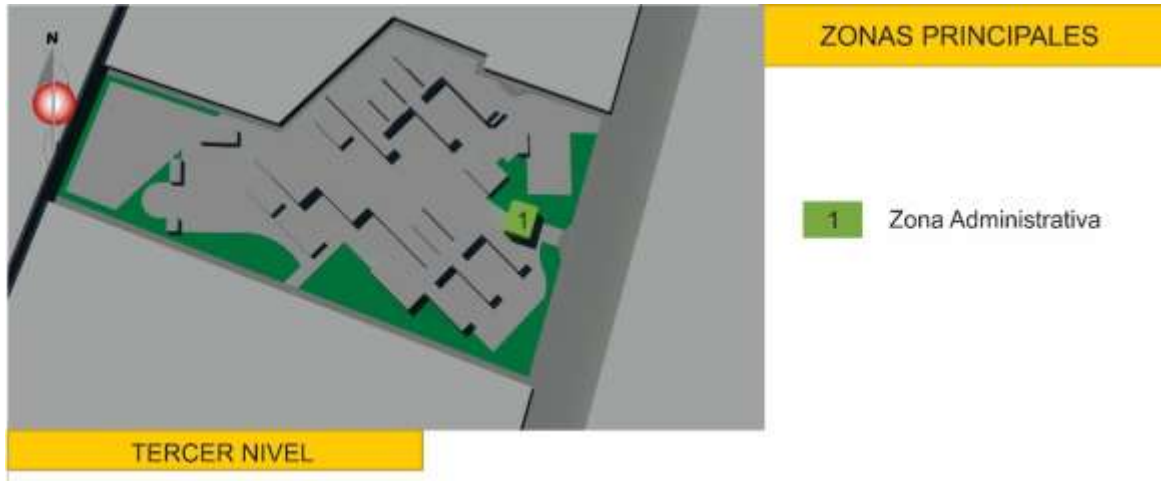


Imagen 64: Zonificación – Tercer Nivel

En este nivel se encuentra el tercer nivel de la Zona de Administración al cual se accede mediante escaleras y ascensores, este nivel cuenta con los espacios de: Coordinación Pedagógica, Sub Dirección, Dirección, Almacén, Hall, Estar, Sala De Docentes Secundaria, ss.hh mujeres, hombres y discapacitado.

III. ACABADOS Y MATERIALES:
ARQUITECTURA

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE ADMINISTRACIÓN				
PISO	GRES PORCELÁNICO	a= 0.60 m min L= 0.60 m min e= 8 mm min	Piso de alto tránsito, rectificado, junta de 7mm, colocación a nivel sin resaltantes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Claro Color: Calacata
PARED	PINTURA	h= 3.00 m	Pintura con resistencia acrílica, lavable, acabado mate, resistente a la intemperie y a rayos UV (2 manos mínimo).	Tono:Claro Color: Claro
PUERTAS	MADERA	a= 0.80 h= 2.10	Marco y hoja de puerta de madera , acabado liso y con tipo de cierre chapa.	Tono: Claro Color: Natural
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	a = variable h= 2.10/0.40	En ventana y vanos serán de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente
	Vidrio templado y aluminio (Mamparas)	a = variable h = 3.00/2.60	En mamparas serán de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente

Tabla 17: Cuadro de acabados – Zona de Administración

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE PRIMARIA (Aula común, Aula de innovación pedagógica, Módulo de conectividad)				
PISO	CERAMICA	a= 0.45 m min L= 0.45 m min e= 8 mm min	Piso de alto tránsito, rectificado, junta de 6mm, colocación a nivel sin resaltantes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Oscuro Color: Concreto Gris
PARED	PINTURA	h= 3.00 m	Pintura con resistencia acrílica, lavable, acabado mate, resistente a la intemperie y a rayos UV (2 manos mínimo).	Tono:Claro Color: Claro
PUERTAS	MADERA	a= 1.00 h= 2.10	Marco y hoja de puerta de madera , acabado liso y con tipo de cierre chapa.	Tono: Claro Color: Natural
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	a = variable h= 1.20	En ventana y vanos serán de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente

Tabla 18: Cuadro de acabados – Zona de Primaria

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
BATERIAS SANITARIAS (SS.HH para mujeres, hombres y discapacitados)				
PISO	CERAMICA	a= 0.45 m min L= 0.45 m min e= 8 mm min	Piso de alto tránsito, rectificado, junta de 6mm, colocación a nivel sin resaltantes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Oscuro Color: Concreto Gris
PARED	PINTURA	h= 1.20 m	Pintura con resistencia acrílica, lavable, acabado mate, resistente a la intemperie y a rayos UV (2 manos mínimo). Empleo desde la terminación de cerámica hasta el techo	Tono:Claro Color: Claro
	CERAMICA	a= 0.45 m min L= 0.45 m min e= 8 mm min h= 1.80m	Cerámico de alto tránsito, rectificado, junta de 6mm, colocación a nivel sin resaltantes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada desde el nivel de suelo a 1.80m.	Tono: Oscuro Color: Concreto Gris
PUERTAS	MADERA	a= 1.00/0.90 h= 2.10	Marco y hoja de puerta de madera , acabado liso y con tipo de cierre chapa.	Tono: Claro Color: Natural
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas bajas)	a = variable h= 0.40	En ventana y vanos serán de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente

Tabla 19: Cuadro de acabados – Zona de Baterías Sanitarias

Fuente: Elaboración Propia.

ELÉCTRICAS

- Interruptores, tomacorrientes y placas visibles en general marca BTICINO, modelo Sencia Doble, de material PVC, color blanco, capacidad para 2 tomas, Amparaje de 16, Voltaje 250; ideal para punto de conexión de equipos eléctricos.
- Para la iluminación general serán luminarias para uso interior, que contara con 2 tubos led de 18W, su material es de policarbonato de color blanco; marca Lightech.
- La iluminación en parques, plazas y patios exteriores; serán con las luminarias urbanas del modelo smartbright road, modelo de luz con alta calidad, ahorro de energía importante y mantenimiento reducido.

SANITARIAS

- Para los sanitarios serán de modelo Atlantic Flux 2.0 de la marca Trebol, diseñado para instituciones donde existe alta circulación de usuarios, fabricado con material de acabado de vitrificado de acabado brillante.
- En los baños de personas con movilidad reducida, se incorporará barras de seguridad en los diferentes aparatos sanitarios empotrados en la pared de la marca VAINSA de acero inoxidable para facilitar su desplazamiento.
- En los lavatorios serán del tipo ovalín, modelo MAUI de la marca VAINSA, de material loza de color blanco con acabado vitrificado con una profundidad de 40 cm, su instalación será sobre la mesada, y contará con grifería VAINSA con acabado duracrom.

IV. MAQUETA VIRTUAL (RENDERS):

VISTA FRONTAL DEL PROYECTO



Imagen 65: Vista principal del proyecto

VISTA LATERAL DERECHA DEL PROYECTO



Imagen 66: Vista lateral derecha del proyecto

VISTA LATERAL IZQUIERDA DEL PROYECTO



Imagen 67: Vista lateral izquierda del proyecto

VISTA GENERAL DEL PROYECTO



Imagen 68: Vista General del Proyecto

VISTA ENTRADA PEATONAL PRINCIPAL DEL PROYECTO



Imagen 69: Vista Exterior - Entrada peatonal principal

VISTA ENTRADA PEATONAL PRIMARIA DEL PROYECTO



Imagen 70: Vista Exterior – Entrada peatonal primaria

VISTA ENTRADA PEATONAL SECUNDARIA DEL PROYECTO



Imagen 71: Vista Exterior – Entrada peatonal secundaria

VISTA PATIO RECREATIVO PRIMARIA DEL PROYECTO



Imagen 72: Vista Exterior – Patio recreativo primaria

VISTA INTERIOR DE DEL TÓPICO PROYECTO



Imagen 73: Vista Interior - Tópico

VISTA INTERIOR DE OOFICINA DE SALA DE USOS MÚLTIPLES DEL PROYECTO



Imagen 74: Vista Interior – Sala de Usos Múltiples

VISTA INTERIOR DE CENTRO DE RECURSOS EDUCATIVOS – BIBLIOTECA- DEL PROYECTO



Imagen 75: Vista Interior - CRE

VISTA INTERIOR DEL AULA DEL TALLER DE PANADERIA Y PASTERIA DEL PROYECTO



Imagen 76: Vista Interior – Taller de Panadería y Pastelería

5.6.2 Memoria Justificatoria

A. DATOS GENERALES

Proyecto: Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva en el Distrito de Huanchaco - 2020

Ubicación:

DEPARTAMENTO	:	LA LIBERTAD
PROVINCIA	:	TRUJILLO
DISTRITO	:	HUANCHACO
URBANIZACIÓN	:	HUANCHAQUITO ALTO
AVENIDA	:	Vía de Evitamiento

B. CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS RDUPT:

Zonificación y Usos de Suelo

El terreno se encuentra ubicado en una zona de expansión del distrito de Huanchaco, en una zona pre urbana sin uso actual pero el cual se encuentra dentro de la zona de expansión, lo cual hace posible que sea compatible con el tipo de proyecto a realizar.

Altura de edificación

Para el proyecto de la Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva, la altura del proyecto es de acuerdo a su zona y al nivel educativo, motivo por el cual se toma en cuenta la zona urbana, en donde se ubica el proyecto, el cual nos permite una altura en primaria hasta 2 niveles y secundaria 3 niveles; sin embargo, se aplicará en ambos sectores tanto para primaria como secundaria la altura de 2 niveles, altura permitida según el Ministerio de Educación.



Imagen 77: Altura de edificación

Retiros

El proyecto cuenta con los retiros exigidos según el RDUPT, en avenida 3.00 ml y en calle 2.00ml, para crear un espacio entre la vía pública y la edificación.

Estacionamientos

Zona Escolar

Para el cálculo de estacionamientos, se tomó en cuenta el reglamento del Ministerio de Educación el cual nos menciona que es 01 plaza cada 2 aulas, lo cual es lo mínimo según reglamento, es por ello que se tomó en cuenta el total de 56 plazas, cubriendo así lo mínimo según el reglamento del Ministerio de Educación.

Zona Administrativa

Según el Ministerio de Educación nos menciona que el número de estacionamientos para docentes y administrativos es de 01 plaza cada 40.00 m² de área de gestión administrativa y pedagógica.

En el proyecto se tiene 228.00 m² de área administrativa y pedagógica, el cual según el reglamento se tiene como resultado 6 estacionamientos en total.

Teniendo un total de 62 estacionamientos en zona escolar y administrativa.

Zona Discapacitados

Para el cálculo de estacionamientos para discapacitados se tomó en cuenta la Norma A.120 "Accesibilidad Universal en Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones, donde menciona que de 1 a 20 estacionamientos corresponde 01 plaza y de 21 a 50 estacionamientos 02 plazas, considerando la normativa se considera en el proyecto un total de 03 plazas de estacionamiento para discapacitados.

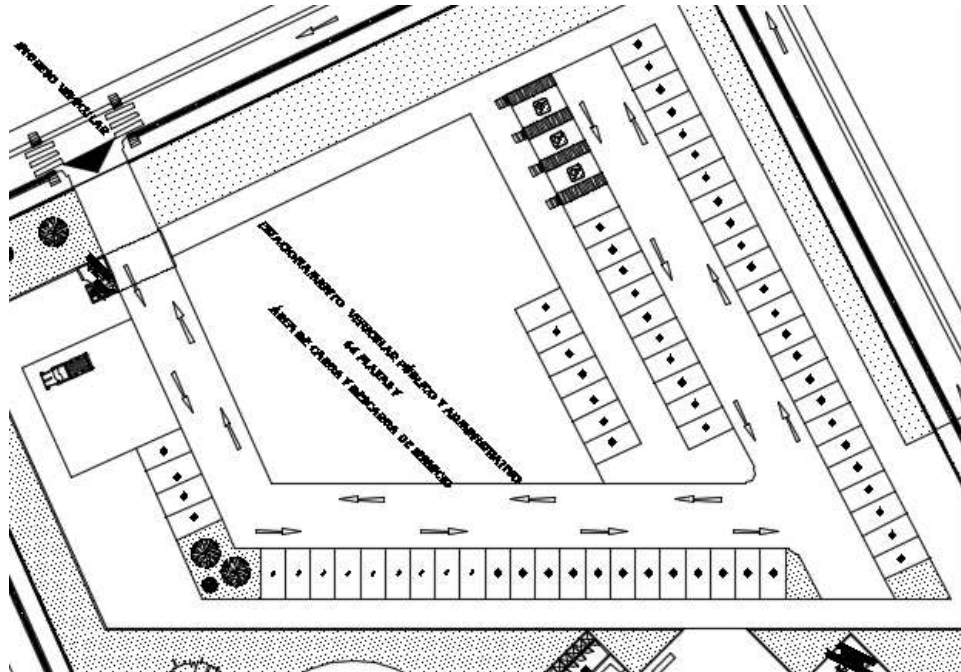


Imagen 78: Zona de estacionamientos

C. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A010, A040, A120:

Dotación de servicios higiénicos

Zona educativa

La zona educativa está distribuida en 02 niveles tanto la zona de primaria como de secundaria, en donde para el cálculo se tomó en cuenta el Reglamento del Ministerio de Educación y el Reglamento Nacional de Edificaciones, en donde considerando que el número de estudiantes en Primaria es de 630 alumnos se obtiene un total de 11 baterías para hombres y 11 baterías para mujeres; y en el nivel de educación secundaria el número de estudiantes es de 1050 alumnos obteniendo un total de 14 baterías para hombres y 14 baterías para mujeres.



Imagen 79: Ubicación de SS.HH – Nivel Secundaria

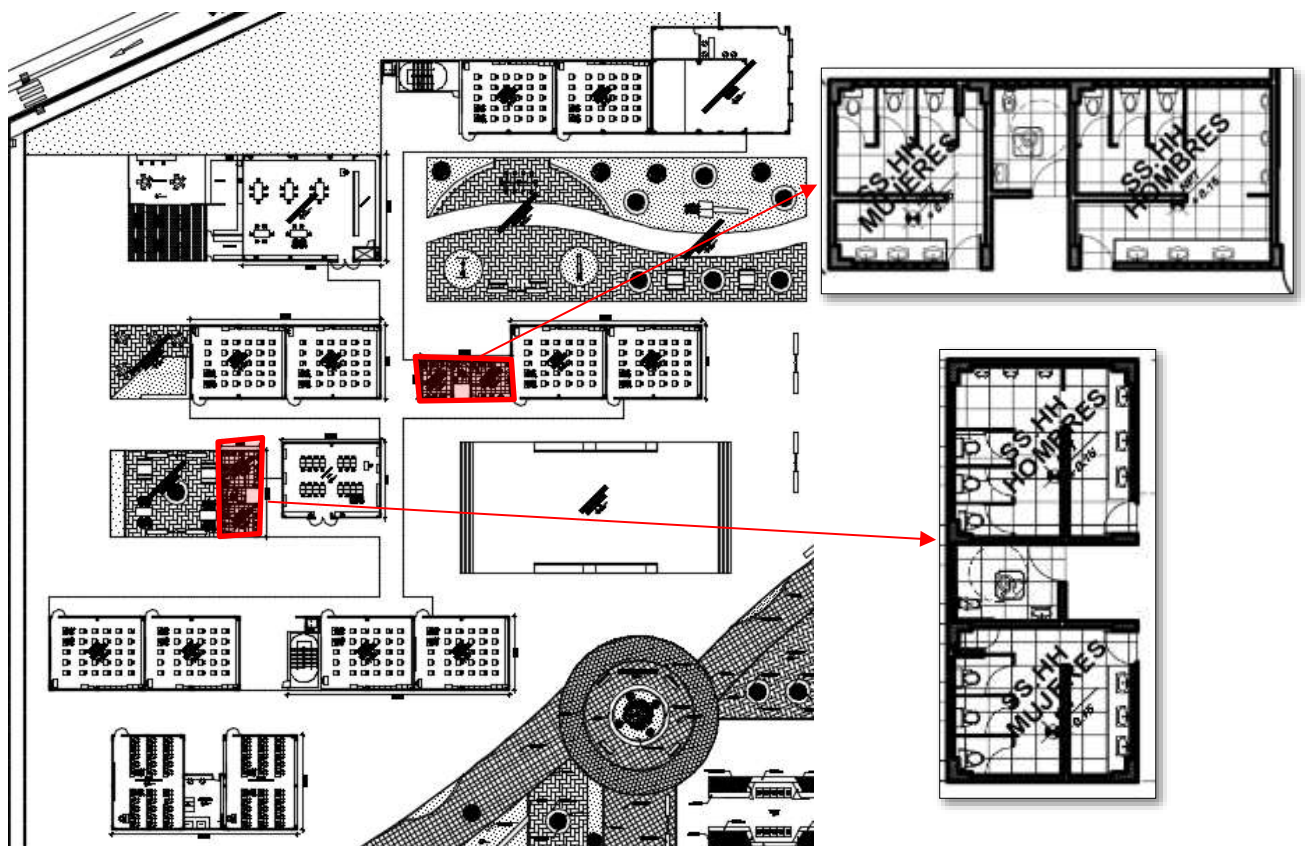


Imagen 80: Ubicación de SS.HH – Nivel Primaria



Imagen 81: SS.HH – Nivel Primaria y Secundaria

Asimismo, se tomó en cuenta 1 batería para discapacitado por cada batería de hombres y mujeres, teniendo un total de 11 baterías de discapacitados en todo el centro educativo.



Imagen 82: SS.HH de Discapacitados – Nivel Primaria y Secundaria

Zona Administrativa

La zona administrativa está distribuida en 3 niveles, para el cálculo de dotación se tomó como referencia el Reglamento del Ministerio de Educación y el Reglamento Nacional de Edificaciones, en donde es según el número de empleados, obteniendo un total de 9 baterías para hombres y 9 baterías para mujeres; adicional a ello se agregó 1 batería para discapacitado por nivel, teniendo un total de 9 baterías para hombres y 9 baterías para mujeres y 3 baterías para discapacitados.

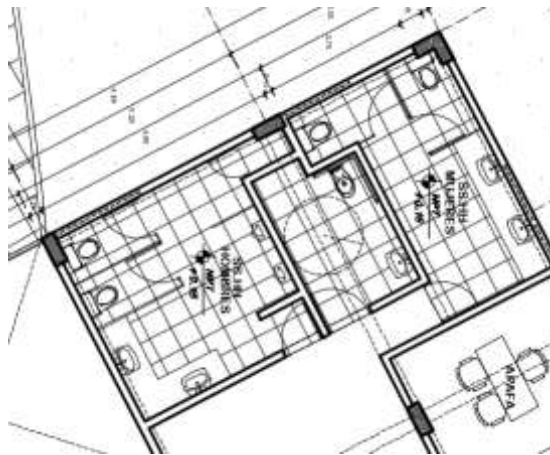


Imagen 83: SS.HH de Zona Administrativa

Zona Polideportivo

Para la zona de polideportivo tanto en primaria como secundaria se realizó la dotación de duchas tomando en cuenta el Reglamento del Ministerio de Educación y el Reglamento Nacional de Edificaciones, obteniendo en primaria una dotación de 3 duchas para hombres y 3 duchas para mujeres, incluyendo 1 para discapacitados en hombre y 1 en mujeres; y en secundaria una dotación de 6 duchas, incluyendo 1 para discapacitados en hombre y 1 en mujeres.

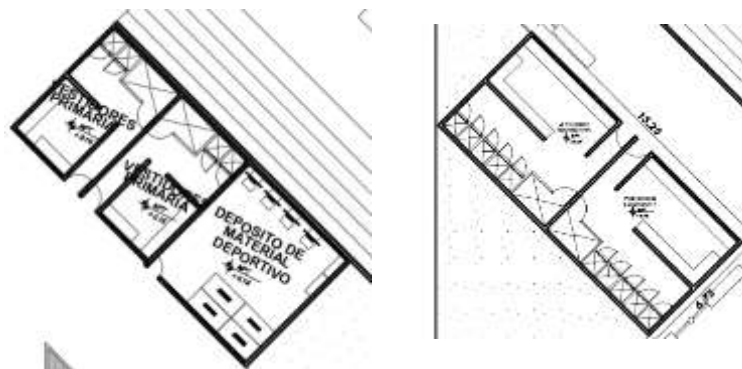


Imagen 84: Vestidores – Nivel Primaria y Secundaria

D. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A120, A130:

Rampas

Para el cálculo de las rampas se considera la Norma A.120 “Accesibilidad Universal en Edificaciones”, donde hace referencia que el ancho mínimo de la rampa es de 1.00, se debe incluir a su vez barandas entre las caras internas y nos mencionan los porcentajes de estas rampas según el cambio de nivel, Es por ello que en referencia a la normativa A.120, se aplica en el proyecto las rampas no mayores a 8% teniendo una longitud de 13.00 con los respectivos descansos en su recorrido, y en los pasadizos los cuales su ancho es mayor a 1.50m.

Pasadizos

Para el cálculo de los pasadizos de circulación y evacuación del nivel primaria y secundaria, se tomó en cuenta el aforo de ambos niveles educativos, multiplicando estos por el factor 0.005, obteniendo el ancho mínimo de cada pasadizo. En el nivel primaria, se obtuvo un aforo de 390 alumnos, este multiplicado por 0.005, nos da un ancho mínimo de 1.95 ml, sin embargo, al considerar columnas y giro de la puerta se obtiene un ancho de 2.40. En el nivel de secundaria, se obtuvo un aforo de 605 alumnos, este multiplicado por 0.005, nos da un ancho mínimo de 3.03 ml, sin embargo, al considerar columnas y giro de la puerta se obtiene un ancho de 3.60.

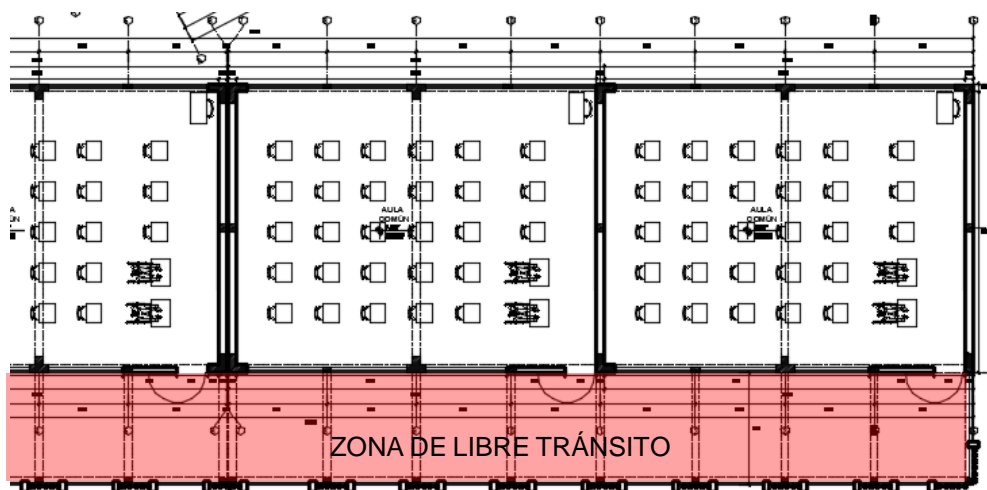


Imagen 85: Zona de libre tránsito – Nivel Secundaria



Imagen 86: Zona de libre tránsito – Nivel Primaria

Escaleras integradas y de evacuación

En el proyecto educativo se tomó en cuenta la norma A.130 para las escaleras de evacuación, en donde para el cálculo se toma en cuenta el aforo de cada nivel primaria y secundaria y este se multiplica por el factor 0.008. En el caso de primaria, se obtuvo un aforo de 605 personas multiplicado por el factor 0.008, dando como resultado mínimo 1 escalera de evacuación de 1.80, sin embargo, al considerar las distancias se optó por 2 escaleras de evacuación de 1.80 en el nivel primario. En el caso de secundaria, se obtuvo un aforo de 390 personas multiplicado por el factor 0.008, nos da como resultado mínimo 2 escaleras de evacuación de 1.80, sin embargo, al considerar las distancias se optó por 4 escaleras de evacuación de 1.80 en el nivel secundario. Teniendo un total de 6 escaleras de evacuación en todo nivel primaria y secundaria del centro educativo.

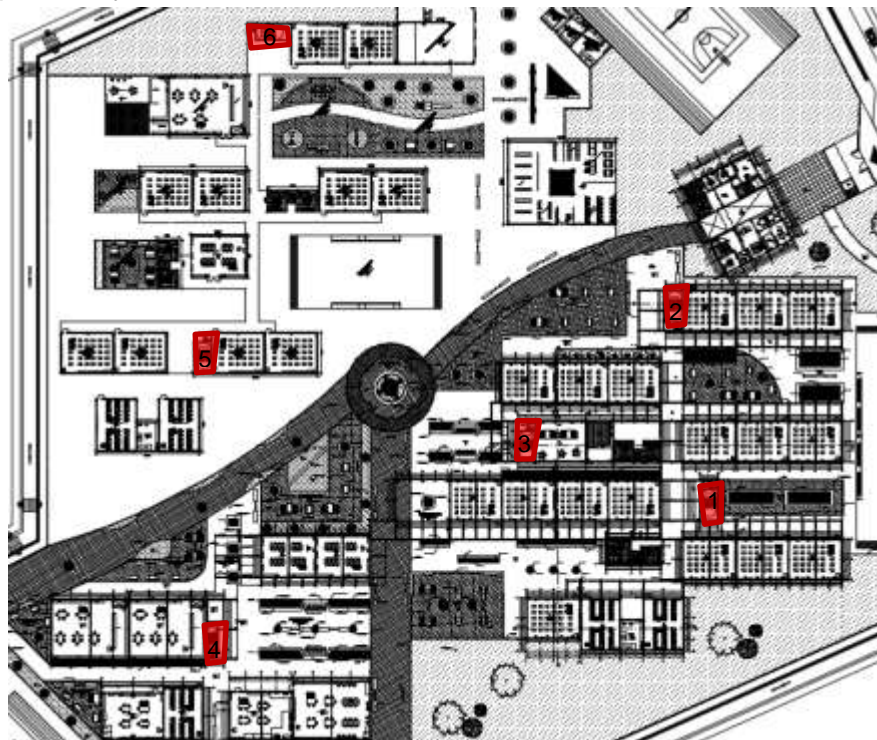


Imagen 87: Escaleras de evacuación – Nivel Primaria y Secundaria

En el caso de administración, se obtuvo un aforo de 23 personas multiplicado por el factor 0.008, dando como resultado mínimo 1 escalera de evacuación de 1.20.



Imagen 88: Escalera de Evacuación – Zona de Administración

Asimismo, la zona de administración cuenta con 1 escalera de integración.



Imagen 89: Escalera de Integración – Zona Administrativa

Puertas

Para las Puertas del proyecto se toma en cuenta el reglamento A.040, en donde se exige un ancho mínimo de 1.00m con una abertura de 180° hacia el flujo de evacuación en las aulas del centro educativo. Para otros ambientes de se aplicó vanos de 0.80, 0.90 y aberturas de dos hojas de 1.00.

Ascensores

Los ascensores necesitan una dimensión mínima de ancho 1.20m x 1.40m, optando por dejar espacios para los ascensores de 2.40m x 2.40m

E. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD ESPECIFICA MINEDU Y OTROS:

Radio de influencia

Se propuso una Escuela Básica Regular Primaria – Secundaria inclusiva, teniendo en cuenta el reglamento del Ministerio de educación inciso 19.1 sub inciso a, ya que según el radio de 500m, no hay esta tipología de proyecto, teniendo una población no atendida.

Accesibilidad

El terreno del proyecto se encuentra en una buena ubicación, pues se encuentra dentro del sistema vial, y cuenta con dos accesos, uno en calle y uno en avenida permitiendo el fácil acceso de la población al centro educativo.

Topografía del terreno

Se toma en cuenta la Guía de Diseño de Espacios Educativos del MINEDU donde menciona que se recomienda que el terreno tenga una pendiente menor al 10%-15% en promedio (o la menor predominante en la localidad) con el fin de asegurar un manejo económico de la construcción y un uso del lote libre de riesgos para los estudiantes.

Morfología del terreno

Se toma en cuenta la Guía de Diseño de Espacios Educativos del MINEDU donde menciona que se recomienda que el terreno tenga una forma que permita contener los módulos o unidades de la planta.

Criterios de localización dentro de la edificación

Según la Guía de Diseño de Espacios Educativos del MINEDU recomienda que la biblioteca debe estar en un lugar accesible en la planta baja preferentemente (la asegurar la accesibilidad), tan central como sea posible y cerca del lugar de mayor circulación de estudiantes.

En zonas de canchas polideportivas, debido a que en estas zonas se generan ruidos debido a las actividades deportivas, este criterio se toma en cuenta para su ubicación, dentro del centro educativo evitando su cercanía a las zonas pedagógicas para así evitar inconvenientes en el aprendizaje.

Aulas

Según la norma A.040, nos menciona que la altura mínima de los ambientes no debe ser menor a 2.50m, sin embargo, en el centro educativo también se toma en cuenta la ventilación natural, y es por ello que se aumentó a una altura de 3.00 de los ambientes, logrando una ventilación natural en los ambientes para aprovechar los sistemas pasivos.

5.6.3 Memoria de Estructuras

A. GENERALIDADES

El proyecto contempla la construcción de una estructura que se desarrolla en tres niveles, utilizando el sistema estructural aporticado con albañilería confinada, el cual se desarrolla tomando en cuenta la normatividad vigente del RNE, con cimentación corrida, zapatas conectadas con vigas de cimentación y así evitar asentamientos fuertes que hagan colapsar la estructura.

B. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto arquitectónico por ser de alto tránsito cuenta con un sistema estructural convencional, el cual es el aporticado contando con columnas en forma de "I", "L" y "T" pues el diseño estructural se orienta a proporcionar una adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a solicitaciones provenientes de cargas muertas, cargas vivas, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos.

Para tal fin, la distribución arquitectónica se compatibilizó y se adaptó de tal forma que la estructuración logre distribuir adecuadamente la rigidez con el fin de evitar torsiones excesivas y así lograr un adecuado comportamiento sísmico resistente.

C. ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO

Para el diseño de la forma estructural y arquitectónica, se ha considerado las normas de la ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño sísmico resistente).

Aspectos Sísmicos: Zona 3 Mapa de Zonificación Sísmica

Factor: U: 1.5

Factor de zona 0.4

Categoría de Edificación: A, Edificaciones Esenciales

Sistema Estructural: Sistema aporticado con albañilería confinada.

D. NORMAS TÉCNICAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sismo Resistente.

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

A. GENERALIDADES

El presente proyecto arquitectónico tiene por objetivo satisfacer de manera eficiente a toda la infraestructura de agua potable mediante cisternas y adicionalmente de lograr una evacuación correcta de los desagües hacia el colector público.

B. CONDICIONES SANITARIAS ESPECÍFICAS

En el proyecto se da el abastecimiento de agua potable desde la red pública hasta la cisterna, mediante el cual se dirige hacia los tanques hidroneumáticos para luego ser distribuido por toda la infraestructura, evitando de esta manera el uso del tanque elevado, y teniendo en cuenta la cantidad necesaria para el abastecimiento del proyecto mediante un cálculo según en RNE. Asimismo, se tiene una conexión desde el exterior hacia una cisterna de riego, para posteriormente ser distribuido estratégicamente por todos los jardines propuestos.

El funcionamiento de la red de desagüe es por gravedad y para esto la red matriz interior se resolverá haciendo uso de buzones hasta el empalme de la red pública, los cuales facilitan una mejor recolección de los residuos y un mejor mantenimiento, ante esto se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- Los colectores (red matriz interior) se ha colocado tal como lo indica la Norma Sanitaria IS-010, 6.2 RED DE RECOLECCION del RNE.
- Que el sistema de desagüe, está diseñado para que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente.
- La propuesta considera un número suficiente de cajas y buzones de registros lo cual facilita su limpieza y mantenimiento.

C. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

En el presente cuadro se muestra el cálculo para el abastecimiento del proyecto:

ZONA	CANTIDAD	DOTACIÓN	TOTAL
Administrativa	971.70 m ²	6 lts/m ²	5,830.20 lts/día
Aulas, talleres y laboratorios	1680 alum.	50 lts/pers.	84,000.00 lts/día
S.U.M	200 alum.	3 l/asiento	600.00 lts/día
Cafetería	286.85 m ²	40 lts/m ²	11,474.00 lts/día
Zona de Servicios Generales	186.23 m ²	0.50 l/d	93.115 lts/día
DOTACIÓN TOTAL			101997.315 m ³
VOLUMEN DE CISTERNA 1 (3/4 x dotación total)			76.50 m ³
VOLUMEN DE CISTERNA (v.cist. 1 + 25.00 ACI)			101.50 m ³

Tabla 20: Cálculo de dotación de Agua

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo una dotación total de 101.50 m³, se cumple la dotación con la cisterna proyectada con un volumen de 108.00 m³, cuyas dimensiones son: 6.00 x 6.00 x 3.00.

Cisterna para riego

ZONA	CANTIDAD	DOTACIÓN	TOTAL
Áreas Verdes	12.708.2 m ²	2 lts/m ²	25,416.4 lts/día

Tabla 21: Dotación de Cisterna de Riego

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo una dotación total de 25.41 m³, se cumple la dotación con la cisterna proyectada con un volumen de 27.00 m³, cuyas dimensiones son: 3.00 x 3.00 x 3.00.

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

A. GENERALIDADES

El presente proyecto cuenta con las instalaciones eléctricas tanto en interiores como en los exteriores en toda la infraestructura respetando el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones, es por ello que en esta memoria se dará a conocer el diseño de la red eléctrica desarrollado.

B. CONDICIONES ELÉCTRICAS ESPECÍFICAS

El sistema de abastecimiento eléctrico propuesto nace en la acometida que va hasta la sub estación principal, luego aquí la energía es transformada y va al medidor general, del medidor se inicia con el alimentador que va hasta el tablero general y luego de este tablero se inicia la red principal de distribución, es decir se alimenta a todos los tableros de distribución del proyecto para que de estos tableros salgan los circuitos de alumbrado y tomacorriente, que abastecerá de energía eléctrica a cada uno de los ambientes propuestos en el diseño arquitectónico.

La red de distribución interna se hace en línea recta y a través de buzones eléctricos (BE) ubicados estratégicamente a fin de poder abastecer a todos los tableros de distribución; de los tableros de distribución (TD) nacen los circuitos eléctricos para cada ambiente del proyecto; además por norma del Código Nacional de Electricidad, la red principal interior de la edificación, indica que esta red principal debe estar necesariamente por los exteriores del proyecto, nunca por los interiores a fin de facilitar el mantenimiento y posibles cambios de accesorios y cables de algunos tramos que lo requieran.

C. CÁLCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ² .)	C.U (w/m ² .)	P.I (w/m ²)	.D (%)	D.M (w)
A.- CARGAS FIJAS					
1.-Zona Servicios generales: (Tabla 3-IV compatible con locales de depósito y almacenamiento)	186.23	2.5	465.58	100	465.58
2.- S.U.M.: (Tabla 3-IV, compatible con Auditorio)	235.41	10	2,354.1	100	2,354.1
3.-Administración: (Tabla 3-IV, compatible con Oficina)	971.70	23	22,349.1	100	22,349.1
4.-Aulas, talleres y laboratorios javas: (Tabla 3-IV compatible con escuelas)	8,829.17	28	247,216.76	50	123,608.38
5.- Área libre: (Tabla 3-IV, compatible con patios plazas, jardines, etc.)	32,781.30	5	163,906.5	100	163,906.5
B.- CARGAS MÓVILES					
02 electrobombas (2 HP c/u) para T.E 02 bombas agua riego (2 HP c/u) 02 bombas ACI (25 HP y 20 HP)			37,044.00	100	37,044.00
242 computadoras (500 w. c/u)			121,000.00	100	121,000.00
78 proyectores (550 w. c/u)			42,900.00	100	42,900.00
30 luces de emergencia (550w c/u)			16,500.00	100	16,500.00
TOTAL					530,127.66

Tabla 22: Cálculo de la máxima demanda.

DEMANDA MÁXIMA TOTAL = 530,127.66 w = 530.127= 530.13 Kw.

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

CONCLUSIONES

En la presente investigación se concluye que los sistemas de control solar pasivo y las estrategias de ventilación natural condicionan el diseño de la escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva.

Los sistemas de control solar pasivo logran condicionar el diseño de la escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva mediante los dispositivos de control solar como aleros, repisa, partesol y mediante la estrategia de diseño, dentro del cual tener la proporción de los volúmenes según su ubicación del proyecto.

Dentro de las estrategias de ventilación natural que logran condicionar el diseño de la escuela básica regular primaria – secundaria inclusiva se encuentra la dirección del viento, el cual se da de Sur Oeste – Nor Este y por medio de la aplicación de aberturas opuestas de las mismas dimensiones; la aplicación de ventilación cruzada, por medio de los volúmenes los cuales la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo, sin exceder los 15m, a su vez con la presencia de muros divisorios bajos, y de ventanas o celosías en los muros; el efecto “stack”, el cual se da por medio del patio central y la ubicación de vanos, en el cual se emplea las aberturas centrales para permitir el paso del viento, medios por los cuales logra que la ventilación natural sea parte del diseño del proyecto.

En tal sentido, se logró la aplicación de los recursos naturales en el proyecto arquitectónico empleando el control solar pasivo y la ventilación natural en beneficio del usuario y del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener más difusión en temas que beneficien al medio ambiente como los sistemas pasivos y de esa manera incorporarlo en las edificaciones para que este criterio se prolongue en el tiempo.
- El autor recomienda recolectar la mayor cantidad de información confiable de la forma de utilización de energías renovables para así lograr mayores y diferentes posibilidades de integración de estos sistemas en las edificaciones y lograr así una buena relación entre nuestro medio ambiente y el ámbito de la construcción.

REFERENCIAS

- CITECUBB Centro de Investigación en Tecnologías de la construcción Universidad el Bio – Bio (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Santiago de Chile: CITECUBB.
- CONALEP Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (s.f.). *Envolventes arquitectónicas fachadas*. Recuperado el 10 de Setiembre de 2018, de <https://studyres.es/doc/1026409/envolventes-arquitect%C3%B3nicas>
- CORPAC Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (2017). *Tablas y resúmenes climatológicos de aeródromos*. Recuperado el 23 de Setiembre de 2018, de <http://www.corpac.gob.pe/app/Meteorologia/TRClimatologicas/Tablas.html>
- Cruz Salas, M. (2014). *Evaluación de sistemas pasivos de ventilación*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.
- Freire Amores, L. (2011). *Nuevas estrategias de ventilación natural para conjuntos de vivienda de la ciudad de Quito*. (Tesis de Máster). Universidad Internacional de Andalucía, Quito, Ecuador.
- Hamilton Dias, B. (2010). *Estrategias de ventilación natural en edificios para la mejora de la eficiencia energética*. (Tesis de Máster). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). *Resultados definitivos de los censos nacionales 2017 La Libertad*. Lima: INEI.
- Iñarrea Sagüés, J. (2015). *Anteproyecto vivienda bioclimática en Pamplona*. (Tesis de Máster). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Lacomba, R. (Eds.). (1991). *Manual de Arquitectura Solar*. México: Trillas.
- Leiva Paladines, X. (2017). *Estrategias de diseño solar pasivo para brindar confort térmico en viviendas de la ciudad de Loja, sector Amable María*. (Tesis de Título Profesional). Universidad Internacional del Ecuador, Loja, Ecuador.
- Lozano Ramón, C. (2010). *Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares-Distrito de Pichanaki*. (Tesis de Título Profesional). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Ministerio de Educación (2009). *Normas Técnicas para el diseño de locales de educación básica regular primaria - secundaria*. Lima: MINEDU
- Olgay, V. (2008). *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Rodríguez Viqueira, M. (2001). *Introducción a la arquitectura bioclimática*. México: LIMUSA.
- ONU. Artículo 3: "Principios generales". Organización de las Naciones Unidas.
- ONU. Artículo 5: "Igualdad y no discriminación". Organización de las Naciones Unidas.
- ONU. Artículo 9: "Principios generales". Organización de las Naciones Unidas.
- ONU. Artículo 13: "Acceso a la justicia". Organización de las Naciones Unidas.

- ONU. Artículo 19: "Derecho a vivir una forma independiente y a ser incluido a la comunidad". Organización de las Naciones Unidas.
- ONU. Artículo 24: "Educación". Organización de las Naciones Unidas.
- ONU. Artículo 30: "Participación en la vida cultural, las actividades recreativas, el esparcimiento y el deporte". Organización de las Naciones Unidas.
- Real Academia Española (2016). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=55elh8T>
- Rey Martínez, F. & Velasco Gómez, E. (2006). *Eficiencia energética en edificios certificación y auditorías energéticas*. España.
- RNE. Norma A.040 Educación. Capítulo I: "Aspectos Generales". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.040 Educación. Capítulo II: "Condiciones de habitabilidad y funcionalidad". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.040 Educación. Capítulo III: "Características de los componentes". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.040 Educación. Capítulo IV: "Dotación de servicios". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de personas adultas mayores. Capítulo I: "Generalidades". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de personas adultas mayores. Capítulo II: "Condiciones Generales". Reglamento Nacional de edificaciones.
- RNE. Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de personas adultas mayores. Capítulo III: "Condiciones especiales según cada tipo de edificación de acceso público". Reglamento Nacional de edificaciones.
- Sanz Pont, S. (2005). *Diseño Bioclimático y Sostenible en el Caribe*. (Tesis de Master). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Zambrano Prado, P. (2013). *Control solar e iluminación natural en la Arquitectura Dispositivos de control solar fijos en clima semicálido-subhúmedo*. (Tesis de Master). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

ANEXOS

ANEXO n.º 1.

Fotografías del I.E.P. San José del Niño Jesús

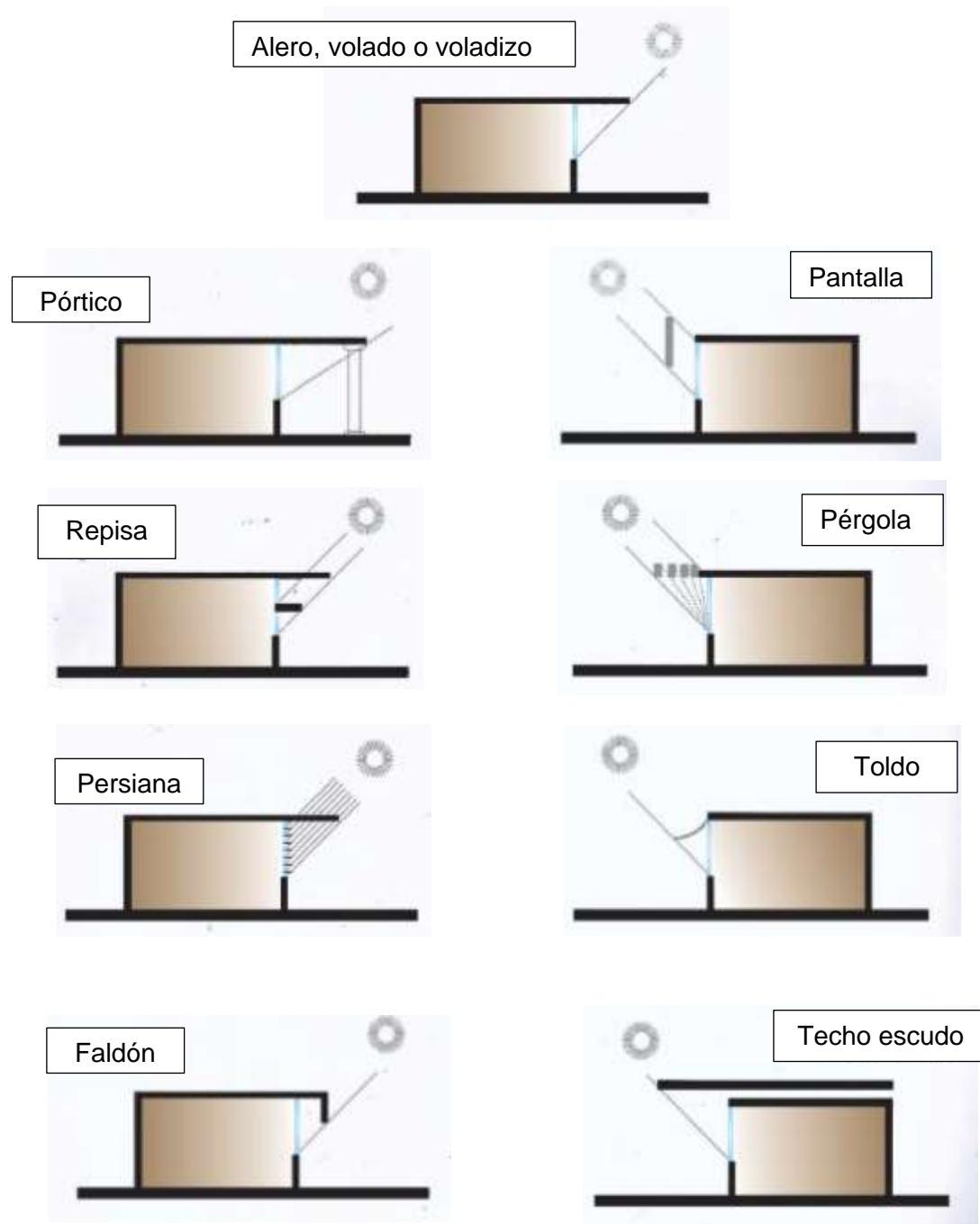


Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 2.

Dispositivos de control solar

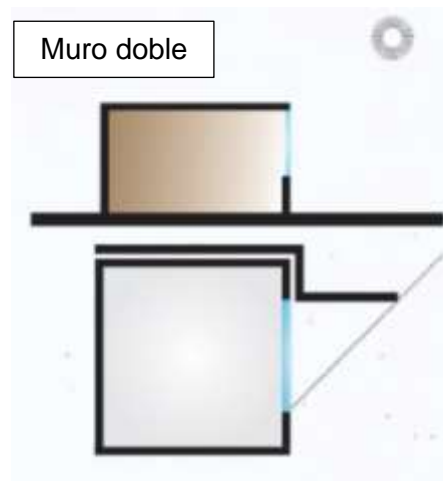
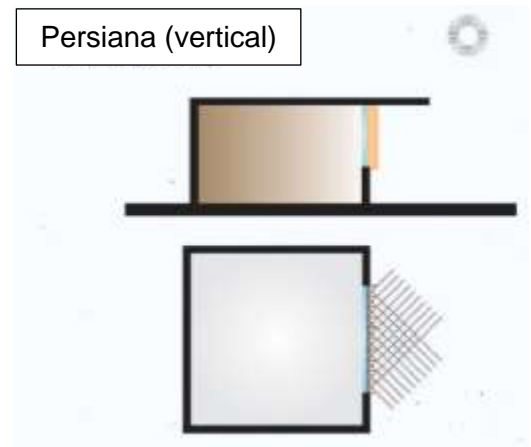
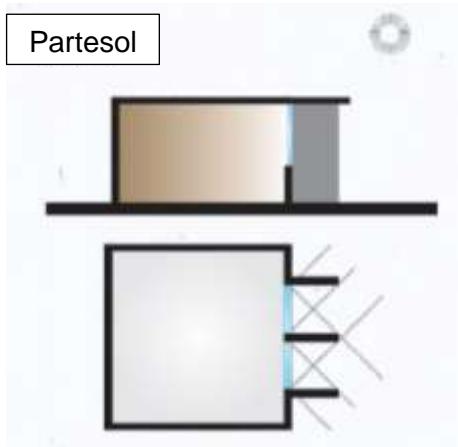
Horizontales



Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

Elaboración: El Autor.

VERICALES

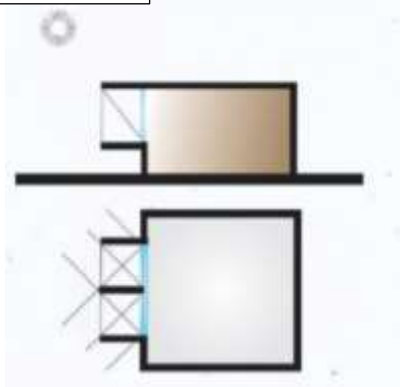


Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

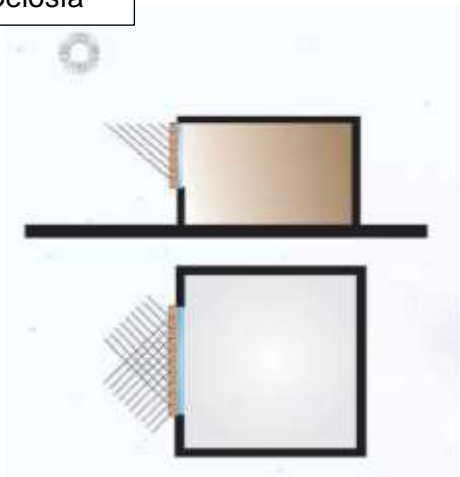
Elaboración: El Autor.

COMBINACIÓN

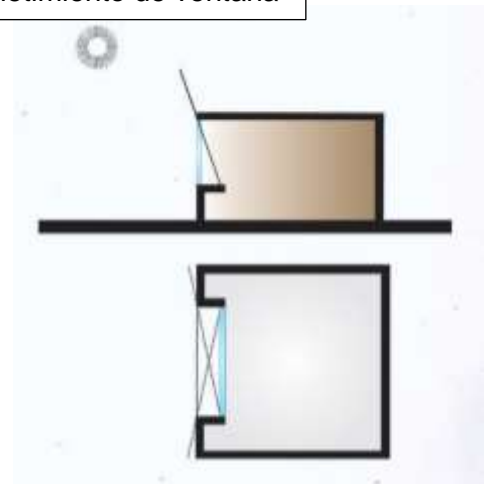
Marco



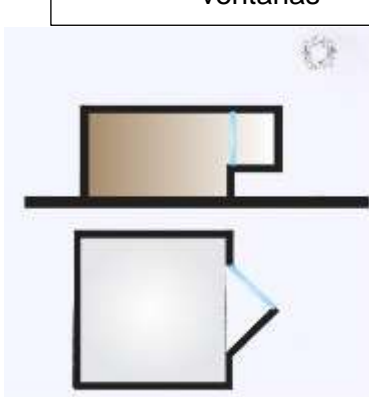
Celosía



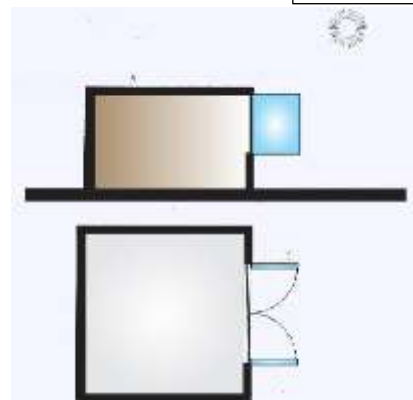
Remetimiento de ventana



Cambio de orientación de
ventanas



Contraventanas

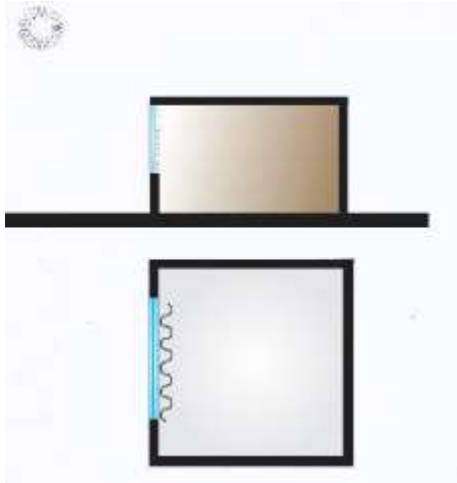


Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

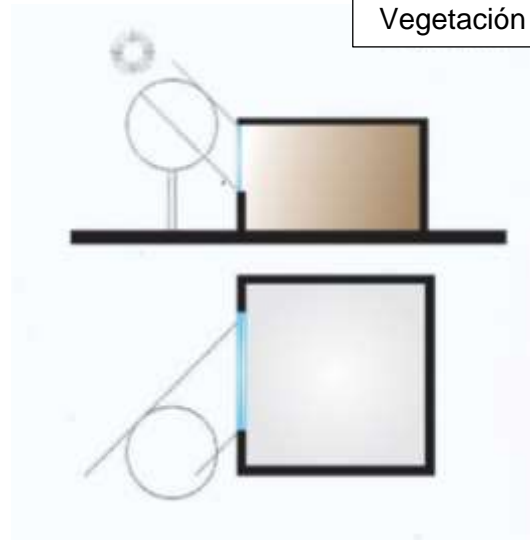
Elaboración: El Autor.

Elementos no arquitectónicos

Cortinas y persianas interiores







Vegetación











Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.





Elaboración: El Autor.





Este elemento de control que pueden ser caducifolias o perennifolias.




Especie	Tipo de planta	Imagen referencial
CADUCIFOLIAS	Cedro	
	Jacaranda	
	Melia	
	Mimosa	

	<p>Morera</p>	
	<p>Palo Verde</p>	
	<p>Papelillo</p>	
	<p>Ponciana Real</p>	

	Sauce	
	Tipa	
	Tulipan Africano	
PERENNIFOLIAS	Aligustre	

	Calistemo	
	Eucalipto	
	Ficus	
	Grevillea	

	<p>Huaranhuay</p>	
	<p>Jabonaria</p>	
	<p>Mioporo</p>	
	<p>Molle Costeño</p>	

Molle de la Sierra	
Olivo	
Palto	

	Tara	
--	------	--

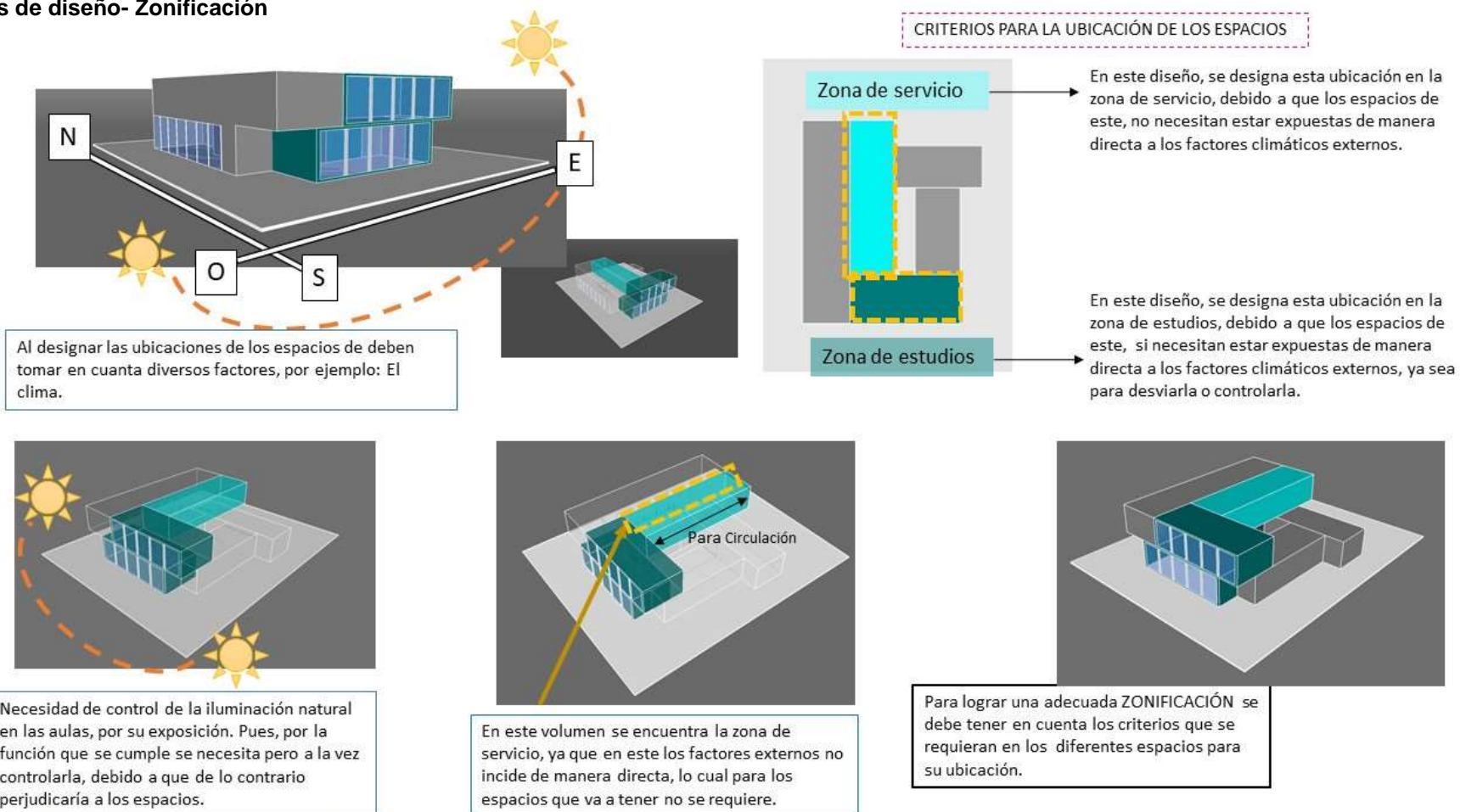
Tabla 23: Elementos de control – Caducifolias y Perennifolias

Fuente: Guía virtual- Árboles en Lima, 2013.

Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 3.

Estrategias de diseño- Zonificación

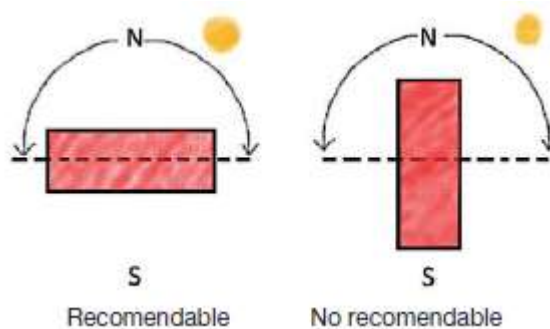


Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 4.

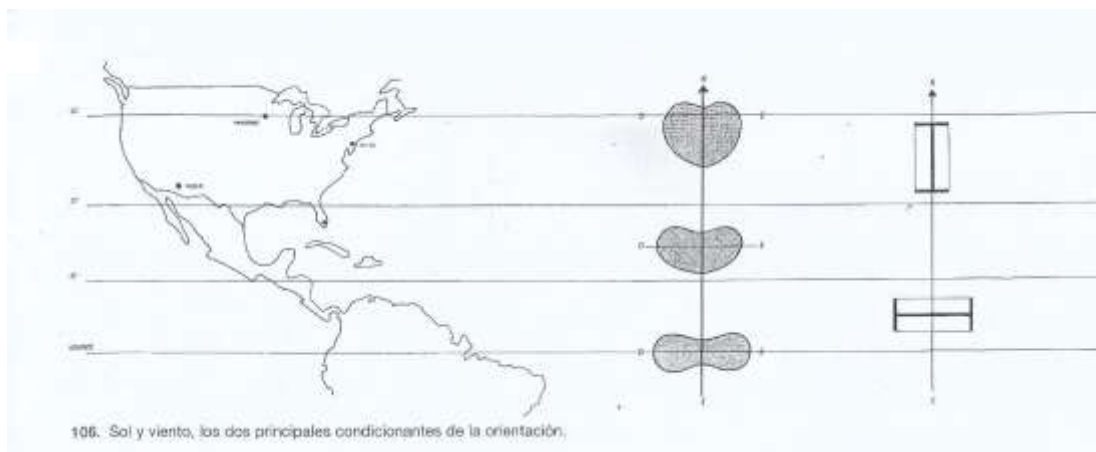
Estrategias de diseño- Orientación

De la orientación depende minimizar el uso de energía activa en los espacios utilizando con criterio las energías renovables. Debido a que en las edificaciones se emplean altas ganancias de energía activa, es recomendable la orientación norte- sur debido a que de esta manera puede ser reemplazado por la utilización de sistemas pasivos mediante diferentes estrategias.



Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

Según Olgay, el grafico muestra las orientaciones según los requisitos regionales, siendo el volumen en la parte superior el cual por el clima que se presenta, la necesidad del sol es de todo el año, sin embargo el volumen en la parte inferior, su posición se debe a que es más factible para evitar la radiación solar desfafoable.



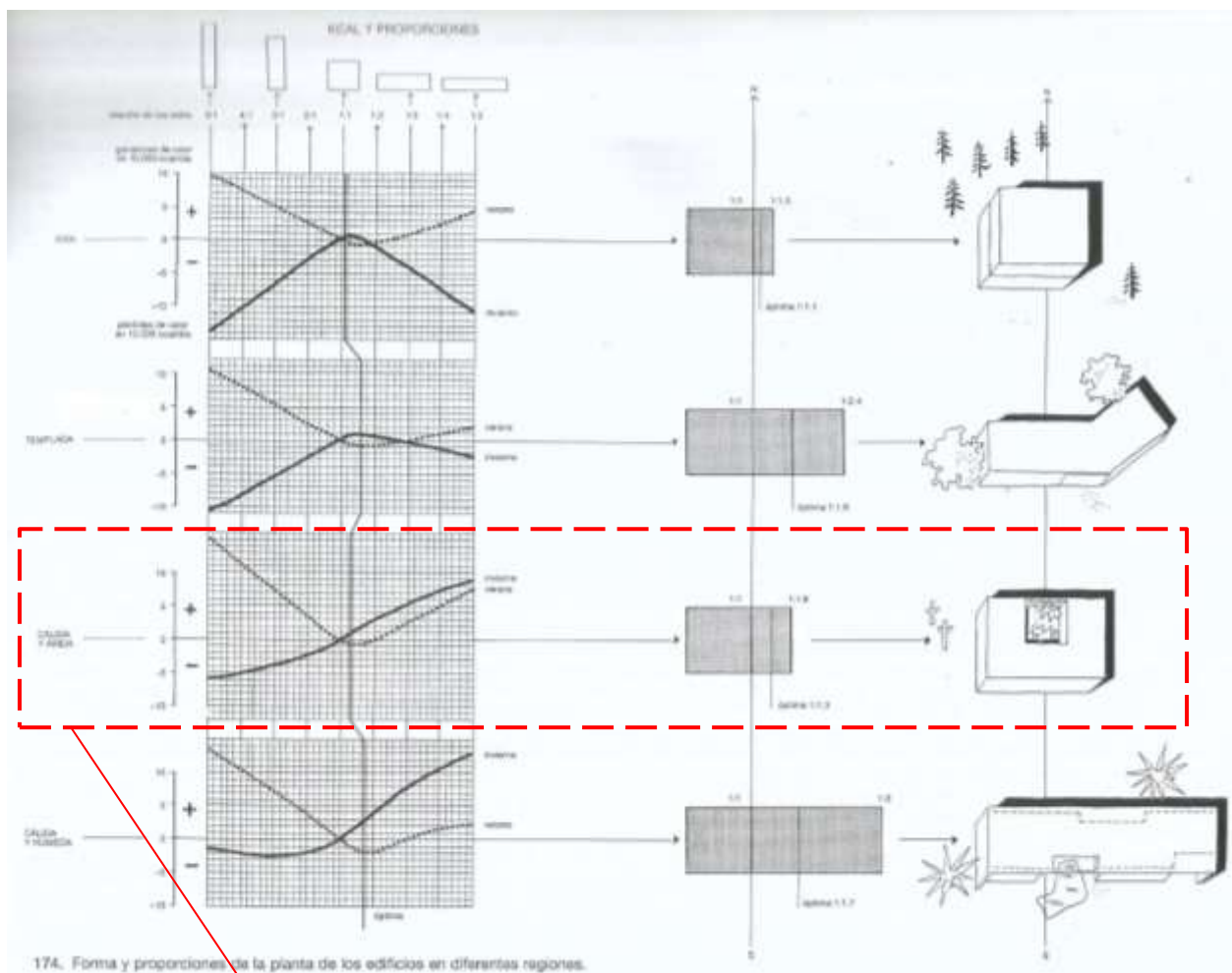
Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

ANEXO n.º 5.

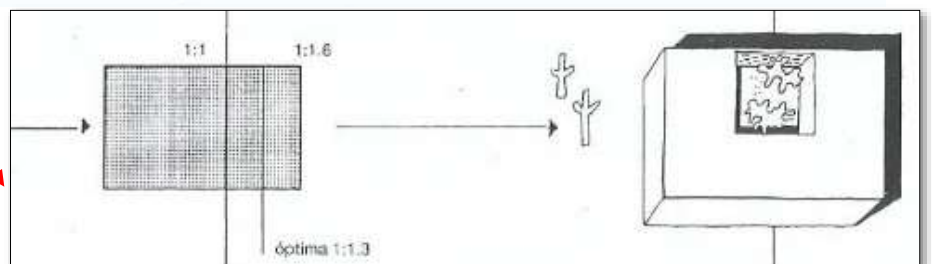
Estrategias de diseño- Forma

En el gráfico se muestra la forma arquitectónica adecuada según Olgay, tomando en cuenta los tipos de zonas climáticas de Köppen.

Asimismo, la costa del Perú es perteneciente en dicho mapa en la zona cálida y árida.



174. Forma y proporciones de la planta de los edificios en diferentes regiones.



Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

ANEXO n.º 6.

Estrategias de diseño- Vanos

Para lograr saber cuanto de luz natural incide en los espacios interiores de las edificaciones, se debe tener en cuenta la siguiente fórmula:

Fórmula A: la profundidad de la luz natural es 1,5 veces la altura de la ventana en relación al suelo.

$$D = 1,5 (D)$$

Siendo D= distancia de la relación de la ventana al suelo.

Fórmula B (con repisa de luz): la profundidad de la luz natural es de 1,5 a 2 veces la altura de la ventana en relación al suelo.

$$D = 1,5 (D)$$

Siendo D= distancia de la relación de la ventana al suelo.



Figura 5.2.7 Profundidad de la luz natural.

Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

ANEXO n.º 7.

Envolvente



5.1. Conceptos de envolventes y fachadas

En este capítulo se explicarán algunos de los conceptos de envolvente de un edificio, los distintos tipos de fachadas arquitectónicas y la estrecha relación que guardan con la eficiencia energética de un edificio.

5.1.1. ¿Qué es una envolvente arquitectónica?

La envolvente arquitectónica es la capa externa de un edificio que vincula los espacios interiores con el exterior; ya sea el aire libre, el agua, el terreno o una colindancia. Funciona como un regulador de las condiciones exteriores, para crear un ambiente interior (temperatura, luz y ventilación naturales)¹.

5.1.1.1. Componentes de la envolvente

Una envolvente arquitectónica está integrada por:

- A. Cubiertas, techos, losas, volados
- B. Muros y piel del edificio
- C. Aberturas, puertas y ventanas
- D. Superficie de contacto con el terreno: pisos

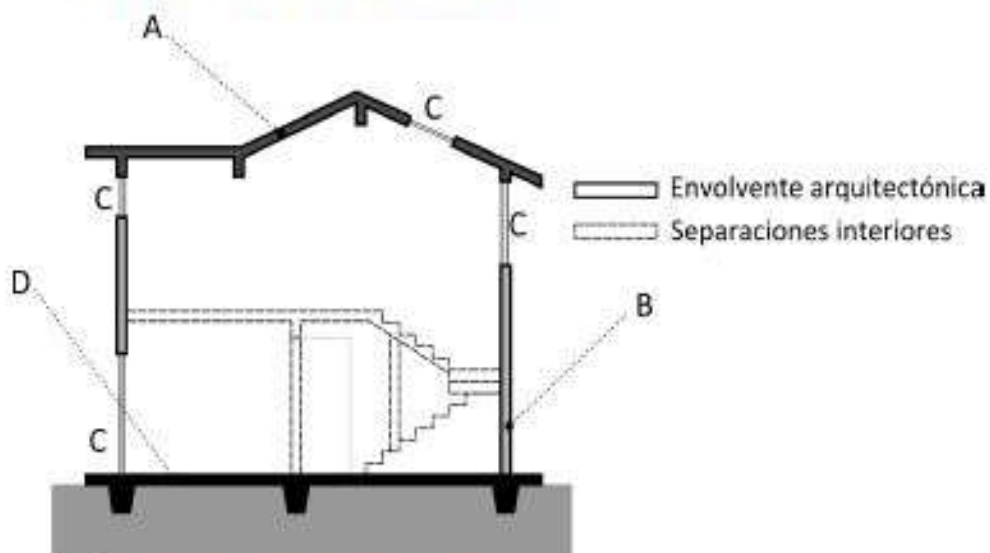


Figura 1: Envolvente arquitectónica

¹ Straube, John. "The Building Enclosure", Building Science Digest 18, Building Science Press, 2006

ANEXO n.º 8.

Colores y materiales

Gráfico en el cual se muestran los distintos niveles de reflectancia de diferentes materiales respecto a la luz natural hacia estos.

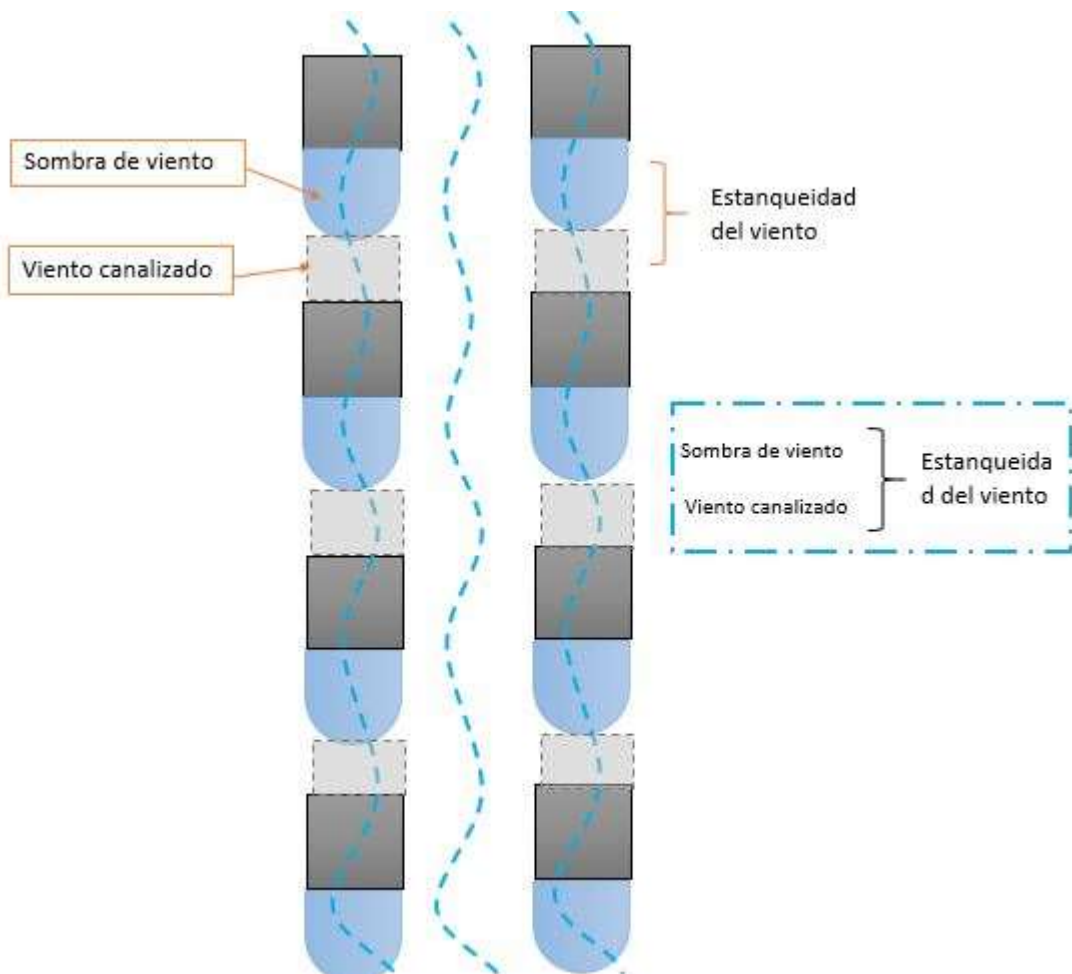
COLORES	REFLECTANCIA	MATERIALES	REFLECTANCIA
Blanco	0,70 – 0,85	Pintura blanca nueva	0,65 – 0,75
Amarillo	0,50 – 0,75	Hormigón	0,25 – 0,50
Azul	0,40 – 0,55	Ladrillo claro	0,45 – 0,50
Verde	0,45 – 0,65	Ladrillo oscuro	0,30 – 0,40
Rojo	0,30 – 0,50	Mármol blanco	0,60 – 0,70
Granito	0,15 – 0,25	Madera	0,25 – 0,50
Marrón	0,30 – 0,40	Espejos	0,80 – 0,90
Gris oscuro	0,10 – 0,20	Acero pulido	0,50 – 0,65
Negro	0,03 – 0,07	Vidrio reflectante	0,20 – 0,30
		Vidrio transparente	0,07 – 0,08

Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

ANEXO n.º 9.

Flujo del aire

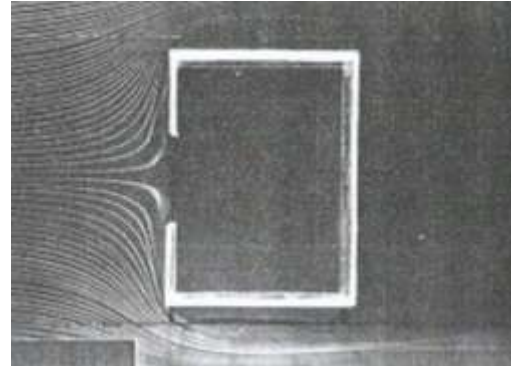
Al tener las edificaciones en paralelas, se produce sombras de viento, las cuales con el viento canalizado en estos espacios, dará como resultado la estanqueidad del del viento, impidiendo su flujo continuo.



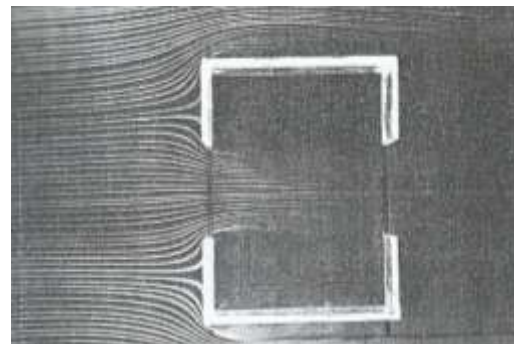
Elaboración: El Autor.

Gráficos del flujo del viento, según las aberturas en los espacios:

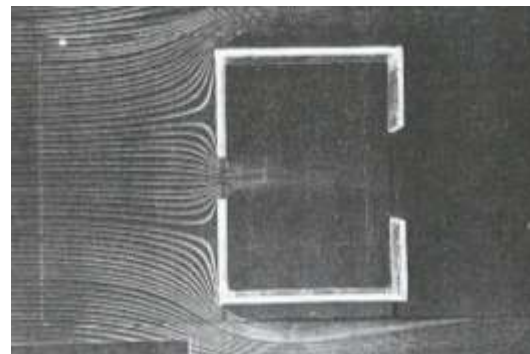
Para recibir la entrada del aire en el espacio, se debe contar con una abertura de entrada (en la presión positiva) y una de salida (en la presión negativa). Si en el diseño falta alguna abertura, no habrá fluidez.



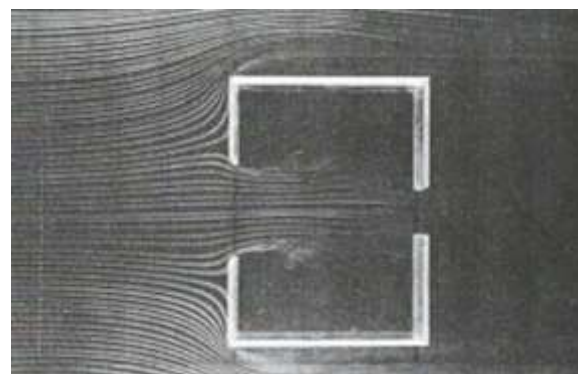
Se obtiene el máximo flujo cuando hay grandes aberturas en fachadas opuestas y tienen las mismas dimensiones.



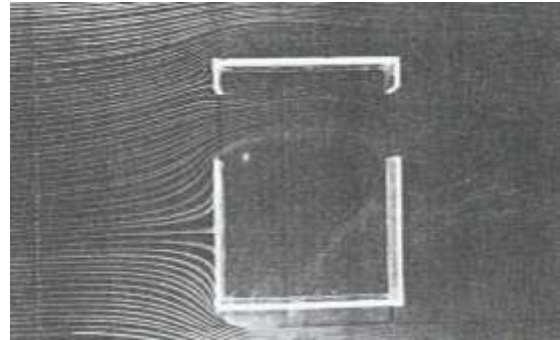
Cuando se tiene la entrada de aire de menor tamaño y una salida grande, se produce una mayor velocidad.



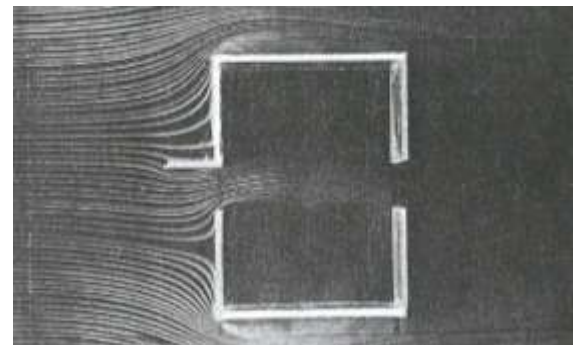
Cuando se tiene una entrada de aire grande y una salida pequeña, no se logra una ventilación adecuada, pues la velocidad se produce a los extremos del edificio.



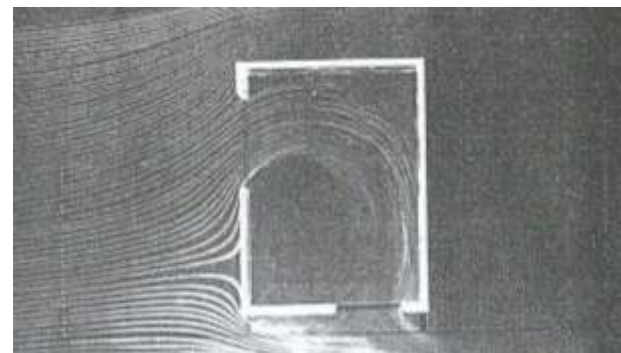
Cuando las aberturas no se encuentran en la parte central respecto al flujo, resulta un flujo asimétrico en el espacio.



Cuando existen elementos al exterior de las aberturas del espacio, interfiriendo en el flujo, se obtendrá un flujo asimétrico en el espacio.



Cuando en el espacio no hay divisiones interiores, el flujo que ingresa forma un ángulo y por inercia se dirige a la salida.



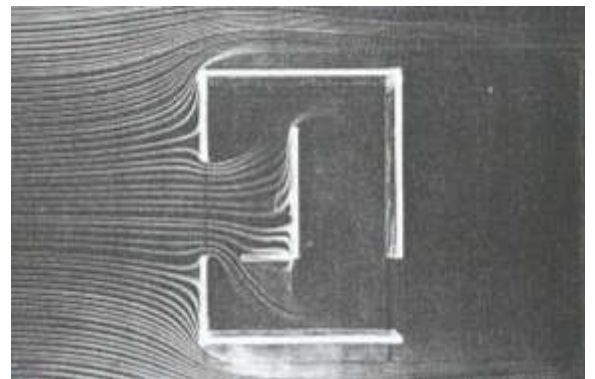
Cuando los obstáculos no interfieren en el recorrido del flujo, es decir, fuera del recorrido del flujo, estos no afectan, pues la velocidad del este es ocho veces más poderosa.



Cuando los obstáculos intervienen en el modelo inicial, alterará el flujo reduciendo la velocidad, dejando en uno de los espacios sin movimiento del aire, y otro con un escaso flujo.



Cuando las divisiones interiores intervienen en el recorrido del flujo, su velocidad de este disminuye considerablemente.



Cuando las divisiones interiores se encuentran paralelas en dirección al flujo, estas lo parten, sin embargo, mantienen la velocidad.



Cuando las divisiones interiores se encuentran en dirección perpendicular al flujo, estos alteran el recorrido, resultando el espacio de atrás de este con una fluidez escasa.



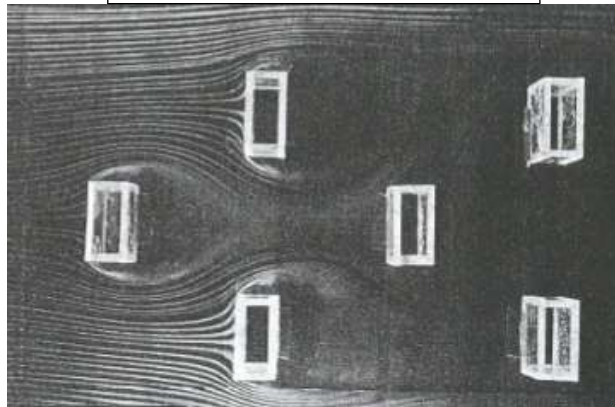
Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

ANEXO n.º 10.

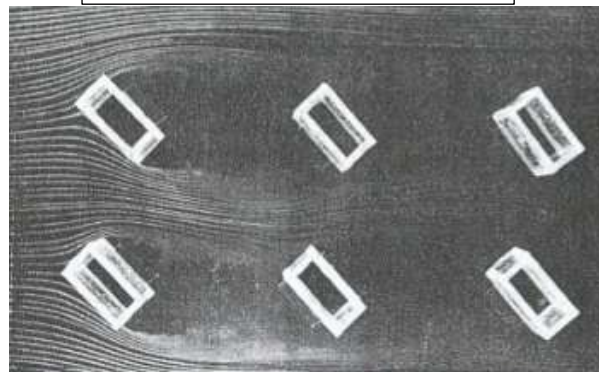
Dirección del viento

Cuando la edificación se encuentra perpendicular al flujo del viento, este recibe la máxima presión, sin embargo, si se encuentra a 45° de este flujo, afectará y se reducirá al 50% .

Fachada perpendicular a la dirección del viento.



Fachada a 45° a la dirección del viento.



Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

ANEXO n.º 11.

Ventilación cruzada

Para que el espacio logre una ventilación cruzada, se debe tomar en cuenta que este criterio se podrá aplicar si la distancia de una a otra ventana es como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros, tal como se muestra en la siguiente gráfica.

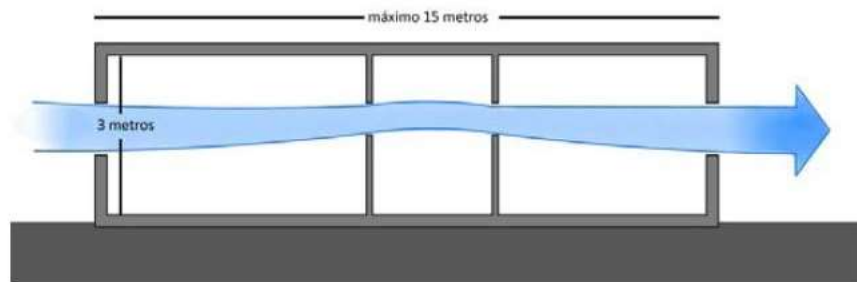


Figura 4.4. Distancia máxima para ventilación natural cruzada

Asimismo, se debe tomar en cuenta que las divisiones interiores de piso a techo, según como esten, pueden modificar o estancar el aire, es por ello que es mejor emplear muros bajos, ventanas o celosías en los muros interiores para evitar que el aire se estanque en los espacios.



Muro con vanos, permitiendo el flujo del viento

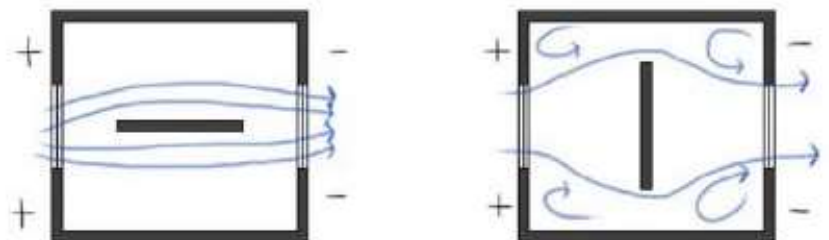


Figura 4.6. Ventilación afectada por muros interiores



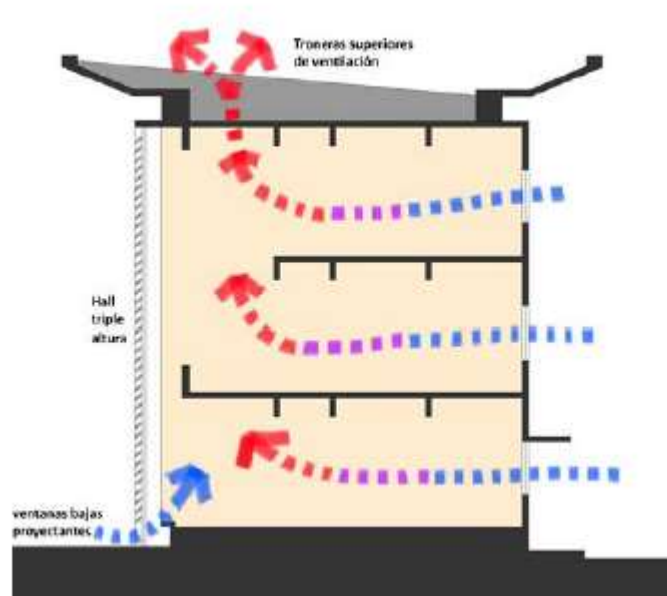
Muro con vanos, permitiendo el flujo del viento

Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

ANEXO n.º 12.

Ventilación convectiva

Esta estrategia, se da cuando el aire interior es menos denso y sube, para luego ser eliminado, para posteriormente este es reemplazado por aire que ingresa al espacio interior a una menor temperatura.



Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

ANEXO n.º 13.

Stacks- Atrio

Espacio que permite una mejor ventilación en los edificios de varios niveles.

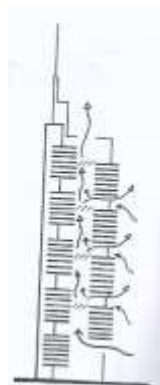


Figura 4.13. Espacio atrio de triple altura para ventilación convectiva, Contraloría Regional de la Araucanía, Temuco (zona 7 St) (BGL arqts., responsable Juan Claudio López Rubke). Ventanas practicables en la parte inferior y troneras de ventilación en el techo generan el efecto convectivo.

Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.

Chimenea

Elemento arquitectónico que permite una ventilación natural, sin intervención externa a impulsión del aire.



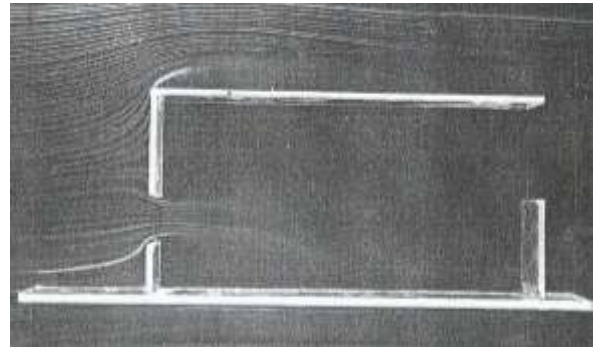
Fuente: Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos, 2012.- Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

ANEXO n.º 14.

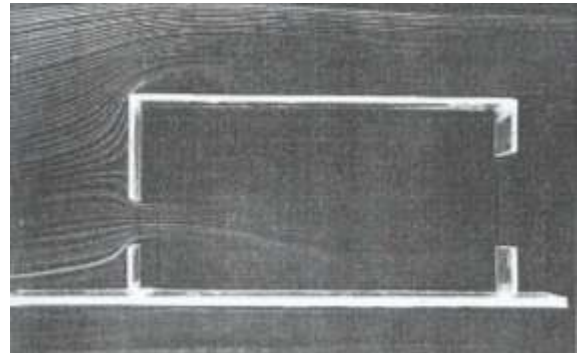
Ubicación de vanos

En los gráficos se muestran los diferentes posibles casos de las aberturas en los espacios interiores y los resultados del flujo del viento.

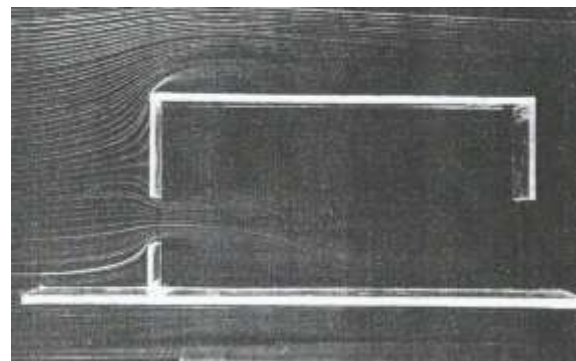
Si la abertura de entrada se encuentra en la parte inferior y la de salida en la parte alta, el flujo tendrá una desviación hacia abajo, pese al lugar en donde se encuentra la salida.



Si la abertura de entrada se encuentra en la parte de inferior y la de salida en la parte central, el flujo tendrá una desviación hacia abajo.

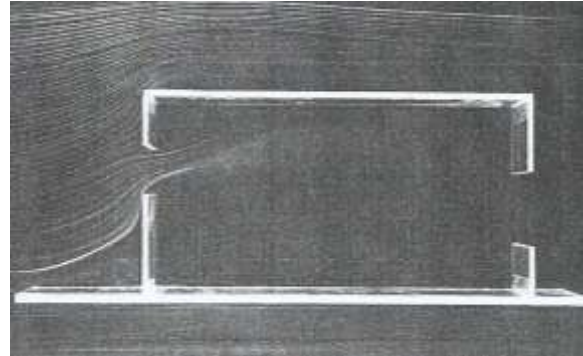


Si la abertura de entrada se encuentra en la parte inferior y la de salida en la parte cerca del suelo, el flujo tendrá una desviación de igual manera hacia abajo, ya que la posición de la salida no influye.

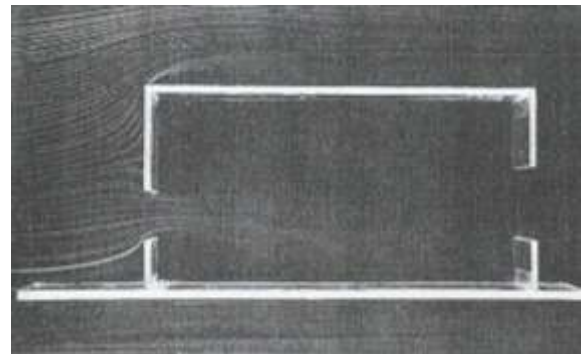


Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

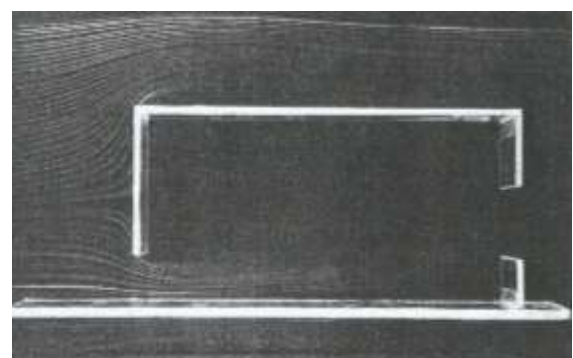
Si la abertura de entrada se encuentra en superior, originará que las superficies exteriores originen fuerzas hacia esta abertura, lo cual provocará la disminución del flujo.



Si la abertura de entrada se encuentra en la parte inferior, provocará un agradable flujo hacia abajo.



Si la abertura de entrada se encuentra a nivel del suelo, provocará un flujo por el suelo.



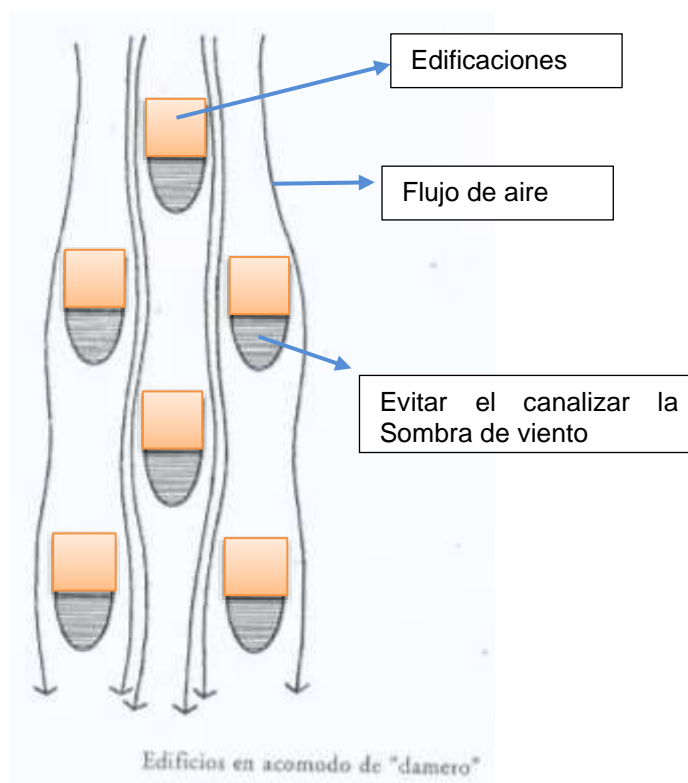
Por lo tanto, la posición de la abertura de entrada es el que influirá en el movimiento flujo del aire.

Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

ANEXO n.º 15.

Emplazamiento

Para lograr un flujo de aire en las edificaciones, se debe tomar en cuenta un emplazamiento en forma de damero, de esta manera habra este flujo desde las edificaciones que se encuentran directas a este como en las subsecuentes, evitando asi las zonas con sombras de viento.

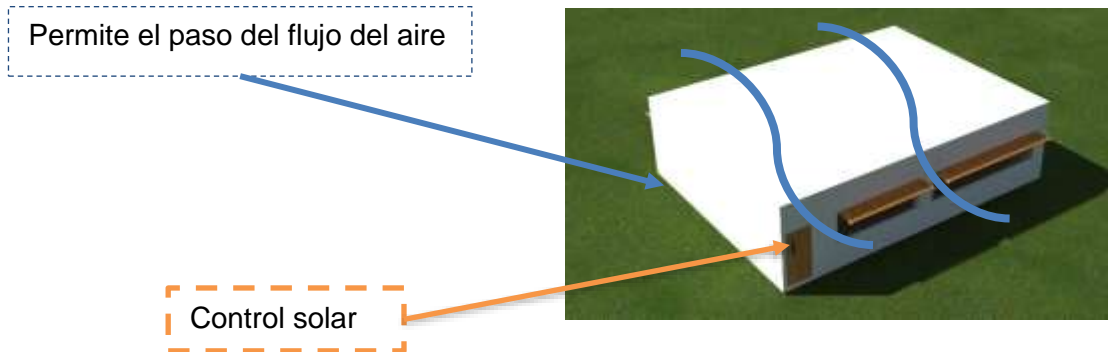


Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

ANEXO n.º 16.

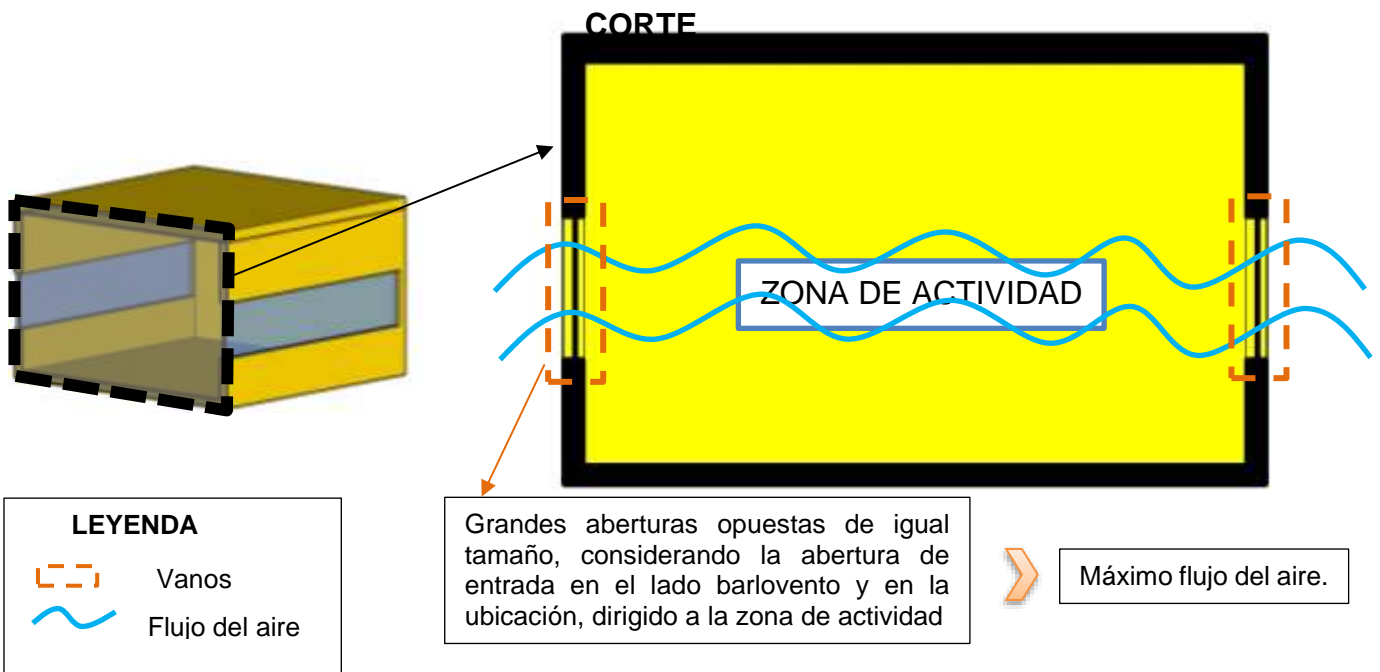
Fluidez

Existe fluidez del aire en los espacios si se utiliza vanos, en los cuales se pueden aplicar los dispositivos de control solar , ya que deja pasar el flujo y permite que este sea continuo.



A la vez, este flujo, se ve afectado de acuerdo al diseño de las aberturas por las cuales ingresa este, ya sea por su ubicación, dimensión.

Se logra el máximo flujo en el espacio al tener dos aberturas opuestas de grandes dimensiones, en donde la abertura de entrada es el que dirige al flujo hacia la zona de actividad.



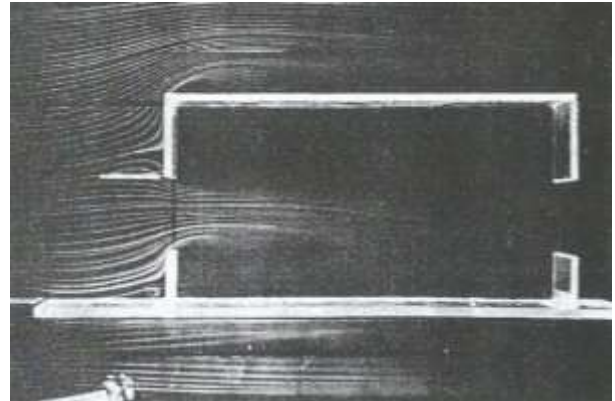
Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

Elaboración: El Autor.

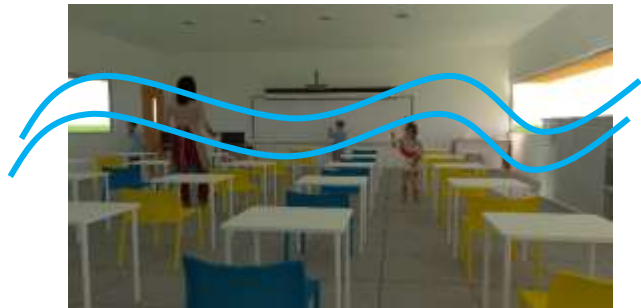
ANEXO n.º 17.

Continuidad

Se obtiene un flujo agradable cuando, el voladizo que se encuentra en la parte superior del vano cuenta con aberturas, los cuales sirven para equilibrar el flujo.



Cuando se tiene una celosía con aberturas, logra un flujo de aire difuso, correcto y bien orientado.



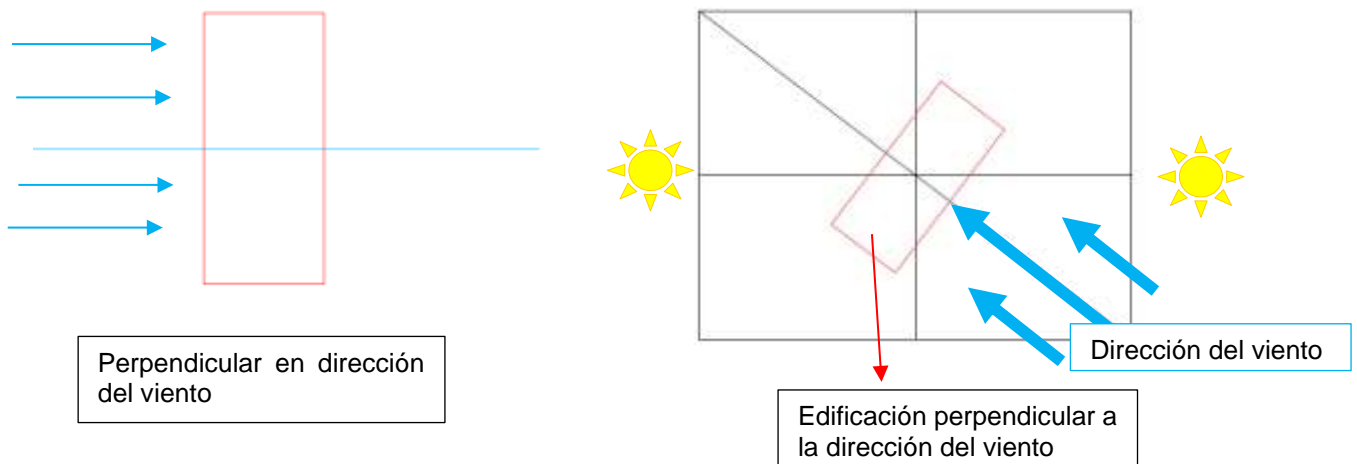
Fuente: Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 2008.

Elaboración: El Autor.

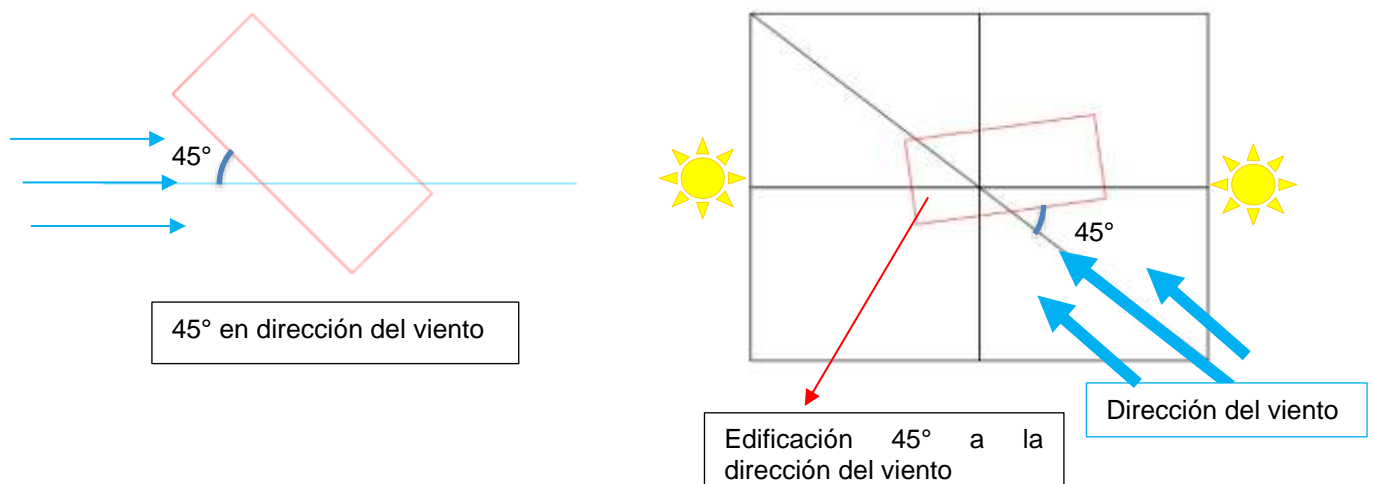
ANEXO n.º 18.

Direccionalidad

Se obtiene el máximo flujo del viento, es decir, a barlovento, cuando la posición del volumen es perpendicular a la dirección del viento.



Se reduce la presión del viento al 50% cuando la posición del volumen se encuentra a 45° en dirección del viento.



Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática, 2001.

Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 19.

Según la estación meteorológica de Trujillo , la dirección del viento es de Sur Oeste a Nor Este, en la cual, en la velocidad del viento es de 2.1 m/s – 3.6m/s , siendo este brisa suave.

Dirección del viento:



La velocidad es de 2.1 m/s – 3.6m/s, equivalente a brisa suave en la escala de Beaufort

Fuente: Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial, 2017.

Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 20.

La velocidad del viento es de 2.1 m/s – 3.6m/s, este en el cuadro de la escala de Beaufort nos menciona que es “brisa suave”, es decir nivel 3, motivo por el cual, se debe de captar toda la velocidad del viento a barlovento.

Tabla 3.5. Escala de la fuerza del viento de Beaufort*

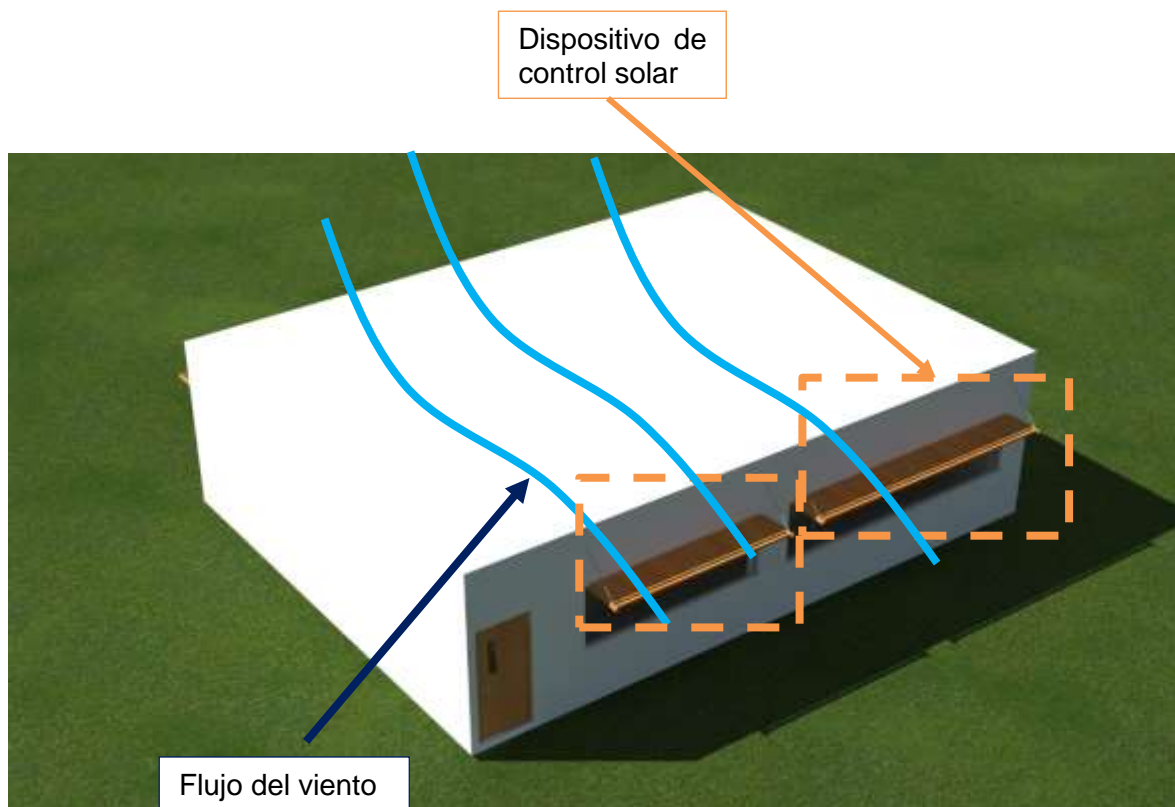
Escala	Descripción	Velocidad (m/s)	Efecto en el hombre	Efecto en edificios y vegetación
0	Calma	De 0 a 0.5	Ninguno	El humo sube verticalmente, y la superficie del agua es tranquila
1	Aire ligero	De 0.6 a 1.5	Movimiento apenas percibido debido al efecto de enfriamiento	La dirección del viento se muestra por el humo, no por las velas
2	Brisa ligera	De 1.6 a 3.3	El aire fresco se siente sobre la cara	Hay murmullo de las hojas
3	Brisa suave	De 3.4 a 5.4	El cabello se mueve, hay ligero golpeteo de la ropa y empieza la incomodidad	Las hojas y ramas se mueven y hay ligera extensión de banderas, además de rizados en el agua
4	Brisa moderada	De 5.5 a 7.9	El cabello se desoregla y uno se siente medianamente incómodo	El polvo se levanta, los papeles se vuelan, y la arena se extiende sobre el terreno
5	Viento fuerte	De 8.0 a 10.7	La fuerza del viento se siente incómodamente sobre el cuerpo	Los árboles con follaje empiezan a sacudirse, la arena es impulsada y aparecen ondas de agua con cresta blanca
6	Viento muy fuerte	De 10.8 a 13.8	Se escucha el viento, el cabello se extiende de frente y se dificulta caminar firmemente	Las hojas se desprenden, la arena o nieve sopla sobre la cabeza, las ramas más grandes se mueven
7	Vendaval	De 13.9 a 17.1	Caminar contra el viento equivale a subir con una inclinación de 1/7	Todos los árboles se hallan completamente en movimiento
8	Ventarrón	De 17.2 a 20.7	Generalmente se impide el paso, lo que equivale a subir una cuesta de 1/5	Las ramas grandes se doblan y las pequeñas se rompen
9	Ventarrón fuerte	De 20.8 a 24.4	La gente es avariada por las ráfagas, lo que equivale a subir una cuesta de 1/4	Las estructuras ligeras se dañan y las maderas y tejas se remueven
10	Borrasca	De 24.5 a 28.4	Caminar contra el viento equivale a subir una cuesta de 1/3, pero las ráfagas hacen prácticamente imposible moverse	Hay estructuras considerablemente dañadas y árboles partidos o arrancados de cuajo
11	Borrasca fuerte	28.5 - 29.0	Los hombres y animales son arrastrados o elevados	Hay edificios totalmente destruidos y bosques enteros arrancados
12	Borrasca muy fuerte	más de 29.0	Más fuerte que el anterior	Más fuerte que el anterior.

Fuente: Manual de Arquitectura Solar, 1991.

Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 21.

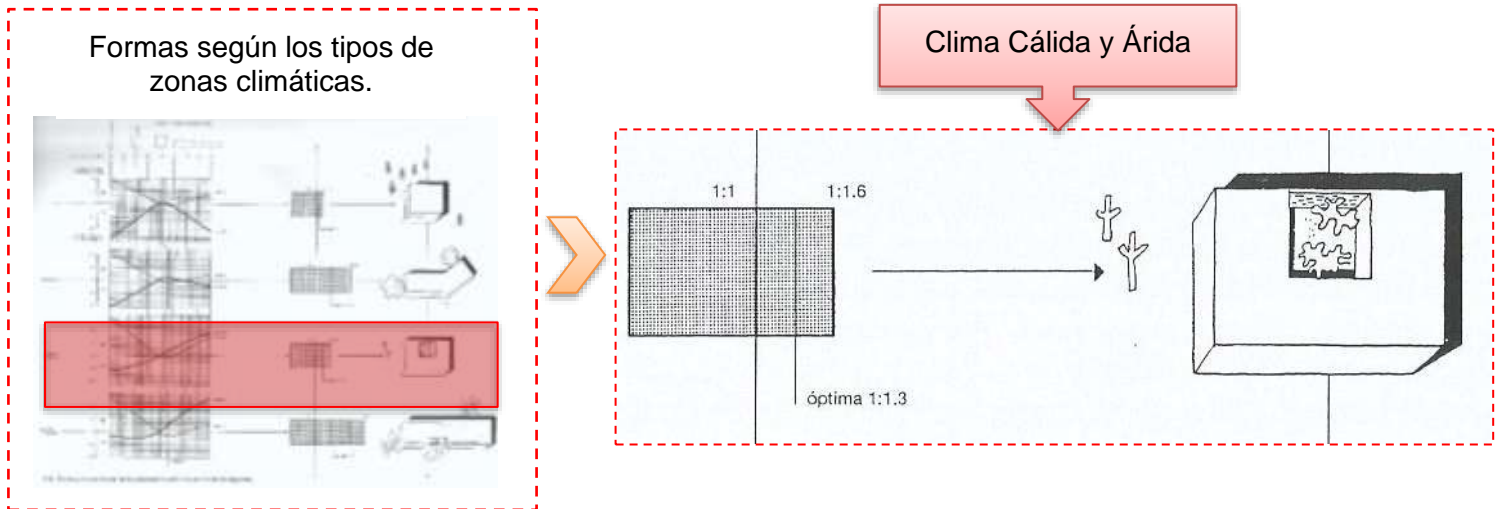
Tomando en cuenta que se debe lograr tanto el control solar como la ventilación natural en los espacios, se toma en cuenta para este objetivo la ventilación cruzada como parte del diseño de los espacios y el uso de celosías para el control solar, pues estos elementos permiten el flujo del viento en su dirección sin desviar y/o estacar el flujo.



ANEXO n.º 22.

Volumen

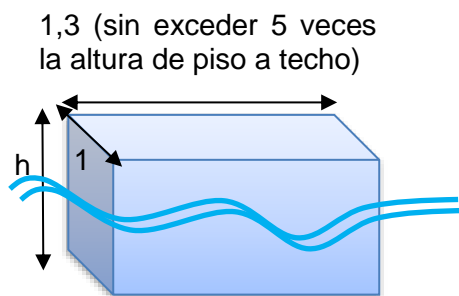
Los criterios de forma, según Olgay nos orienta que según la zona climática a la que pertenece la costa de Perú, es cálido y árido en el que según esta ubicación, el volumen debe ser de proporción 1:1,3.



Asimismo, para una adecuada ventilación cruzada, se debe tomar en cuenta que la distancia, la cual recorre el flujo del aire, esta no debe exceder 5 veces su altura de piso a cielo.



Por lo tanto, la forma adecuada será 1:1,3, sin que este exceda 5 veces su altura de piso a techo para lograr el criterio de ventilación cruzada en los espacios.



Elaboración: El Autor.

ANEXO n.º 23.

INFORME ESTADÍSTICO

El presente informe tiene como objetivo principal la determinación de la población objetivo que tendrá la creación de una Escuela de Educación Inclusiva en el que se podrá encontrar primaria como secundaria, este Centro educativo será de gestión Pública y contará con una infraestructura en el que tanto niños con discapacidad como niños que no tienen ningún tipo de discapacidad se podrán desenvolver de manera adecuada y recibirán la educación de igual manera.

El centro educativo estará ubicado en distrito de Huanchaco en la provincia de Trujillo del departamento de La Libertad, este centro como ya se mencionó contará con primaria y secundaria por lo que el rango de edades de la población objetivo es entre los 6 años hasta los 17 años edad.

TABLA N°1: Población entre los 6 y 17 años de edad - distrito de Huanchaco

Edad en años	Población	%	Acumulado %
6	1269	9.1%	9.1%
7	1205	8.7%	17.8%
8	1234	8.9%	26.7%
9	1236	8.9%	35.6%
10	1127	8.1%	43.7%
11	1182	8.5%	52.2%
12	1171	8.4%	60.7%
13	1198	8.6%	69.3%
14	1078	7.8%	77.1%
15	1052	7.6%	84.6%
16	1023	7.4%	92.0%
17	1110	8.0%	100%
TOTAL	13885		

Fuente: Censo Nacional 2017 - Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

La población en edad escolar en el distrito de Huanchaco es de 13885 personas, en el año 2017, dichos niños tienen la opción de estudiar en centros educativos públicos o privados.

En la tabla número uno, se encuentran incluidos aquellos que presentan discapacidad como también aquellos niños y jóvenes que no presentan ningún tipo de limitación.

TABLA N°2: Número y Porcentaje de Alumnos que estudian en centros educativos Públicos y Privados en la región La Libertad.

Tipo de colegio	Total alumnos	Porcentaje
Público	382378	75%
Privado	130242	25%
Total	512620	100%

Fuente: Ministerio de educación del Perú – 2017/ Tabla: Elaboración Propia.

GRAFICO N°1: Porcentaje de Alumnos que estudian en centros educativos Públicos y Privados en la región La Libertad.

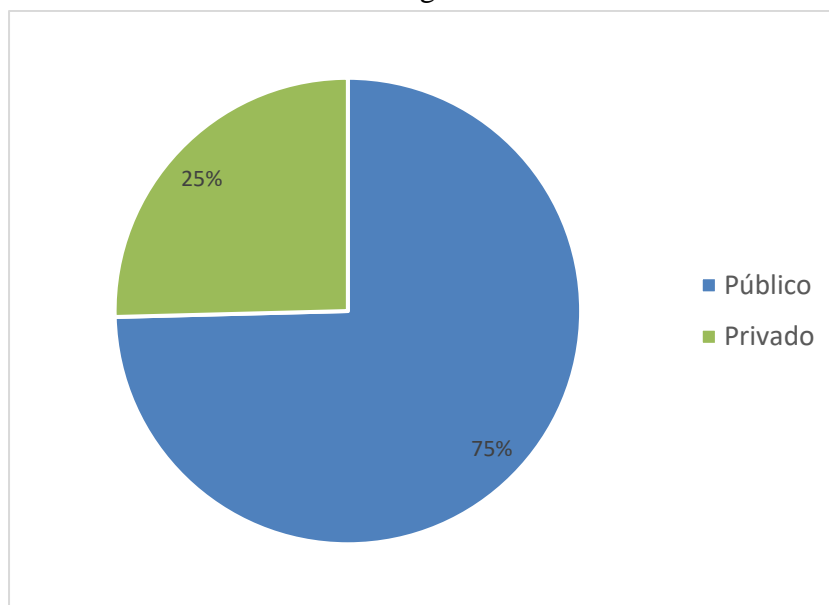


Gráfico: Ministerio de educación del Perú – 2017/ Tabla: Elaboración Propia.

Según la información brindada por el Ministerio de Educación en el año 2017 la región la libertad mostro un comportamiento del 75% de niños y jóvenes que se encuentran en edad escolar estudian en centros educativos públicos mientras que el 25% de estos se encuentran estudiando en centros privados.

Teniendo en cuenta que el centro que se desea crear es de tipo Publico, es necesario Limitar la información a aquellos alumnos que estudian en centros educativos Públicos, ya que los niños y jóvenes que cuentan con la posibilidad de estudiar en centros privados no estarán dispuestos a estudiar en un centro público.

TABLA N°3: Número y Porcentaje de Alumnos que estudian en centros educativos Públicos y Privados en el Distrito de Huanchaco, según edad.

Edad en años	Publico	Privado
6	947	317
7	899	301
8	920	309
9	922	309
10	841	282
11	882	296
12	873	293
13	894	300
14	804	270
15	785	263
16	763	256
17	828	278
TOTAL	10357	3471

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática -Ministerio de educación del Perú – 2017/ Tabla: Elaboración Propia.

Con la información brindada por el ministerio de educación se pudo determinar que los niños y jóvenes en total que estudian en un centro educativo público es 10357, mientras que el total de niños y jóvenes que estudian en centros privados es de 3471.

TABLA N° 4: Número de niños y jóvenes en edad escolar que se encuentran estudiando en centros educativos de Huanchaco.

Tipo de colegio	Nivel	Total alumnos	Total
Público	Primaria	5304	8682
	Secundaria	3378	
Privado	Primaria	2226	2873
	Secundaria	647	
Total			11555

Fuente: Ministerio de Educación del Perú 2017 /Tabla: Elaboración propia.

La tabla número 4 nos permite apreciar el número de estudiantes de acuerdo a los niveles educativos primaria y secundaria que alberga el distrito de Huanchaco. En el tipo de gestión pública tenemos que existen 5304 alumnos en el nivel de primaria y 3378 alumnos en el nivel de secundaria, mientras que el tipo de gestión privada se tienen 2226 alumnos en el nivel de primaria y 647 alumnos en el nivel de secundaria.

Ahora bien, teniendo en cuenta la tabla número tres y la tabla número cuatro se puede determinar el número de alumnos que se encuentran en edad escolar pero que no se encuentran estudiando en el distrito de Huanchaco.

TABLA N° 5: Población según edad que se encuentran estudiando en centros educativos públicos del distrito de Huanchaco.

Edad en años	Población que se encuentran estudiando en Huanchaco
6	799
7	759
8	777
9	778
10	710
11	744
12	737
13	741
14	667
15	651
16	633
17	687
TOTAL	8682

Fuente: Fuente: Ministerio de Educación del Perú 2017 /Tabla: Elaboración propia.

La tabla número cinco nos muestra la población que se encuentra estudiando en centros educativos públicos del distrito de Huanchaco según cada una de las edades observándose que son los niños de seis años los que presentan una mayor cantidad en esta situación.

Teniendo la información de la población según cada una de las edades que se encuentran estudiando en centros educativos del distrito de Huanchaco, se pudo obtener la información de la población que no se encuentra estudiando en el distrito de Huanchaco, dicha información se muestra en la tabla número 6.

TABLA N° 6: Población en edad escolar según se encuentre o no estudiando en Centros Educativos Públicos del distrito de Huanchaco.

Edad en años	Población de Huanchaco	Población que se encuentran estudiando en Huanchaco	Población que no se encuentran estudiando en Huanchaco
6	947	799	148
7	899	759	140
8	920	777	144
9	922	778	144
10	841	710	131
11	882	744	137
12	873	737	136
13	894	741	153
14	804	667	137
15	785	651	134
16	763	633	130
17	828	687	141
TOTAL	10357	8682	1675

Fuente: Ministerio de educación del Perú – Instituto Nacional de Estadística e Informática -2017 / Tabla: Elaboración Propia.

Como se muestra en la tabla número 6, se obtuvo una población total que no se encuentra estudiando en el distrito de Huanchaco de 1675 personas y como ya se había mencionado existen 8682 personas en edad escolar que ya estudian en algún centro educativo del distrito de Huanchaco.

Ahora bien, es importante tomar en cuenta que el centro educativo que se desea crear es un Centro educativo Inclusivo por lo que fue necesario conocer cuál es la población de personas que se encuentran en edad escolar que presentan algún tipo de discapacidad.

TABLA N° 7: Porcentaje de la población en edad escolar que presenta algún tipo de discapacidad.

Edad en años	Porcentaje de niños con discapacidad
6	3.62%
7	4.98%
8	5.51%
9	5.10%
10	5.32%
11	6.51%
12	7.77%
13	7.35%
14	6.03%
15	5.23%
16	5.57%
17	6.76%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

La tabla número siete nos muestra los porcentajes de personas discapacitadas que presentan el distrito de Huanchaco según cada una de las edades consideradas en el rango escolar, así pues, se tiene que el 3.62% de la población de huanchaco que tiene 6 años de edad presenta algún tipo de discapacidad, siendo esta la edad con un menor porcentaje de personas discapacitadas, mientras que de los niños de 12 años de edad el 7.77% presenta algún tipo de discapacidad, siendo esta la edad en la que se tiene un mayor número de personas con discapacidad.

Por otro lado, además de conocer el porcentaje de la población que presenta algún tipo de discapacidad, es importante conocer cuáles son estas discapacidades que presenta dicha población, por lo que a continuación se muestran las tablas de los porcentajes de cada una de las discapacidades que han sido evaluadas sobre el total de personas según cada una de las edades.

TABLA N° 8: Porcentaje de la población que presentan una discapacidad en el distrito de Huanchaco.

Edad	Solo para Ver	Solo para Oír	Solo para Hablar o comunicarse	Solo para Moverse o caminar	Solo para Entender o aprender	Solo para Relacionarse con los demás
6	0.95%	0.16%	1.02%	0.55%	0.32%	0.08%
7	2.16%	0.25%	1.00%	0.33%	0.50%	0.33%
8	2.43%	0.00%	1.13%	0.24%	0.81%	0.16%
9	2.27%	0.32%	0.65%	0.32%	0.73%	0.24%
10	2.75%	0.44%	0.27%	0.44%	0.80%	0.18%
11	3.21%	0.08%	0.59%	0.34%	0.76%	0.68%
12	4.10%	0.26%	0.94%	0.09%	0.77%	0.51%
13	3.92%	0.25%	0.83%	0.42%	0.83%	0.33%
14	4.17%	0.19%	0.00%	0.37%	0.56%	0.37%
15	3.42%	0.10%	0.19%	0.38%	0.38%	0.48%
16	3.52%	0.39%	0.29%	0.20%	0.49%	0.20%
17	4.05%	0.27%	0.45%	0.27%	0.72%	0.45%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

TABLA N° 9: Porcentaje de la población que presentan dos discapacidades en el distrito de Huanchaco.

Edad	Ver y Oír	Ver y Hablar o comunicarse	Ver y Moverse o caminar	Ver y Entender o aprender	Ver y Relacionarse con los demás	Oír y Hablar o comunicarse	Oír y Entender o aprender	Hablar o comunicarse y Moverse o caminar	Hablar o comunicarse y Entender o aprender	Hablar o comunicarse y Relacionarse con los demás	Moverse o caminar y Entender o aprender	Entender o aprender y Relacionarse con los demás
6	-	-	-	-	-	-	-	0.1%	-	-	-	0.2%
7	-	0.1%	-	-	-	-	0.2%	0.2%	-	-	-	-
8	-	-	-	-	0.1%	0.1%	-	0.2%	-	-	0.1%	0.1%
9	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%
10	-	-	-	-	0.1%	0.1%	-	-	-	-	0.1%	0.1%
11	-	-	-	0.1%	0.1%	0.1%	-	0.1%	0.1%	-	0.1%	-
12	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	-	-	0.1%	0.2%	0.1%	-	-	0.1%
13	-	-	-	0.1%	-	0.1%	-	0.1%	0.1%	-	-	0.1%
14	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	0.1%	-	0.1%
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%
16	-	-	-	-	-	0.1%	-	-	0.1%	0.1%	-	0.1%
17	0.1%	0.1%	-	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

TABLA N° 10: Porcentaje de la población que presentan tres discapacidades en el distrito de Huanchaco.

Edad	Ver, Hablar o comunicarse y Moverse o caminar	Ver, Hablar o comunicarse y Entender o aprender	Ver Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Ver, Oír, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Oír, Hablar o comunicarse y Entender o aprender	Oír, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Hablar o comunicarse, Moverse o caminar y Entender o aprender	Hablar o comunicarse, Moverse o caminar y Relacionarse con los demás	Hablar o comunicarse, Entender o aprender y Relacionarse con los demás
6	-	-	-	-	-	-	0.08%	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	0.08%	-	-	-	0.16%
9	0.08%	-	-	-	-	-	0.08%	0.08%	0.08%
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	0.08%	-	-	-	-	-	0.08%
12	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17%
13	-	-	-	0.08%	-	-	0.08%	-	-
14	-	-	0.09%	-	-	-	-	-	-
15	-	0.10%	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	0.09%	-	-	0.09%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia.

TABLA N° 11: Porcentaje de la población que presentan más de tres discapacidades en el distrito de Huanchaco.

Edad	Ver, Hablar o comunicarse, Moverse o caminar y Entender o aprender	Ver, Moverse o caminar, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Ver, Oír, Hablar o comunicarse, Moverse o caminar y Entender o aprender	Ver, Oír, Hablar o comunicarse, Moverse o caminar, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Moverse o caminar, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Oír, Hablar o comunicarse, Moverse o caminar y Entender o aprender	Hablar o comunicarse, Moverse o caminar, Entender o aprender y Relacionarse con los demás	Oír, Hablar o comunicarse, Moverse o caminar, Entender o aprender y Relacionarse con los demás
6	-	-	0.08%	-	-	-	-	0.08%
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	0.08%	-	-	-
10	-	-	-	-	-	0.09%	-	-
11	0.08%	-	-	-	0.08%	-	-	-
12	-	0.09%	-	-	-	-	0.09%	-
13	-	-	-	0.08%	-	-	0.08%	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	0.10%	-
16	-	0.10%	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	0.09%	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta la información de la tabla número siete que nos muestra los porcentajes de las personas que tienen algún tipo de discapacidad y la tabla número seis que nos muestra la población que no se encuentra estudiando en centros educativos del distrito de Huanchaco, nos ayudó a determinar la información de la población discapacitada que no se encuentra estudiando en centros educativos del distrito de Huanchaco que se presenta en la tabla número 12.

TABLA N° 12: Población con discapacidad que no se encuentran estudiando en centros educativos en el distrito de Huanchaco.

Edad en años	Población con discapacidad que no estudia en Huanchaco
6	5
7	7
8	8
9	7
10	7
11	9
12	11
13	11
14	8
15	7
16	7
17	10
TOTAL	97

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática / Tabla: Elaboración Propia.

Una vez que se ha determinado la población discapacitada que no se encuentra estudiando en Centros educativos del distrito de Huanchaco es posible consolidarlo en una sola tabla en la que se presente la población tanto que presenta discapacidad como la que no presenta ninguna discapacidad, esta información se presenta a continuación en la tabla número 13.

TABLA N° 13: Población que no se encuentra estudiando en el distrito de Huanchaco.

Edad en años	Población con discapacidad	Población sin discapacidad
6	5	143
7	7	133
8	8	136
9	7	137
10	7	124
11	9	128
12	11	125
13	11	142
14	8	129
15	7	127
16	7	123
17	10	131
TOTAL	97	1578

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia.

En la tabla número 13 se muestra que se obtuvo un total de 97 personas con algún tipo de discapacidad y 1578 personas sin ninguna discapacidad que no estudian en centros educativos del distrito de Huanchaco, esta población sería la población que acogería el centro educativo que se desea crear.

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Para la proyección de la población se requiere tener la información de la población de 6 a 17 años en huanchaco, para los años 2007 y 2017, que nos sirve para obtener la tasa de crecimiento.

TABLA N° 14: Población en el año 2007 y 2017 para el distrito de Huanchaco.

EDAD	POBLACIÓN 2007	POBLACIÓN 2017
6	816	1269
7	863	1205
8	859	1234
9	799	1236
10	925	1127
11	982	1182
12	986	1171
13	929	1198
14	1001	1078
15	948	1052
16	855	1023
17	948	1110
Total	10911	13885

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia.

La determinación de dicha tasa se presenta continuación:

$$TC = 100x \left(\sqrt[t]{\frac{P_f}{P_i}} - 1 \right) = 2.44$$

TC = Tasa de crecimiento poblacional

t = Número de años

Pi = Población censo 2007

Pf = Población censo 2017

De esta manera, se obtuvo la tasa de crecimiento que nos servirá para poder proyectar la población de 6 a 17 años en el distrito de Huanchaco para el año 2050.

TABLA N° 15: Población estimada por edades en la ciudad de Huanchaco para el año 2050

EDAD	Población con discapacidad	Población sin discapacidad
6	11	317
7	16	295
8	18	301
9	16	304
10	16	275
11	20	284
12	24	277
13	24	315
14	18	286
15	16	281
16	16	272
17	22	290
TOTAL	215	3496

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia

Para el año 2050 se muestra que se obtuvo un total de 215 personas con algún tipo de discapacidad y 3496 personas sin ninguna discapacidad que no estudian en centros educativos del distrito de Huanchaco, esta población sería la población estimada que puede acoger la institución educativa que se desea crear.

Estos 215 niños y jóvenes con algún tipo de discapacidad estarán distribuidos, según los porcentajes que se presentan en las tablas 8, 9, 10, 11, de tal forma que se distribuyen de la siguiente manera:

TABLA N° 16: Población estimada para el año 2050 que presentan una discapacidad en el distrito de Huanchaco.

Edad	Solo para Ver	Solo para Oír	Solo para Hablar o comunicarse	Solo para Moverse o caminar	Solo para Entender o aprender	Solo para Relacionarse con los demás
6	3	1	3	2	1	-
7	7	1	3	1	2	1
8	8	-	4	1	3	1
9	7	1	2	1	2	1
10	8	1	1	1	2	1
11	10	-	2	1	2	2
12	12	1	3	-	2	2
13	13	1	3	1	3	1
14	13	1	-	1	2	1
15	10	-	1	1	1	1
16	10	1	1	1	1	1
17	13	1	1	1	2	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia

TABLA N° 17: : Población estimada para el año 2050 que presentan dos discapacidades en el distrito de Huanchaco.

Edad	Ver y Oír	Ver y Hablar o comunicarse	Ver y Moverse o caminar	Ver y Entender o aprender	Ver y Relacionarse con los demás	Oír y Hablar o comunicarse	Oír y Entender o aprender	Hablar o comunicarse y Moverse o caminar	Hablar o comunicarse y Entender o aprender	Hablar o comunicarse y Relacionarse con los demás	Moverse o caminar y Entender o aprender	Entender o aprender y Relacionarse con los demás
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
11	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
12	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática /Tabla: Elaboración Propia