



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES

“ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO  
APLICADOS EN LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA  
NO CONVENCIONAL DE UN CENTRO DE  
DESARROLLO Y CUIDADO INFANTIL EN TUMBES”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**ARQUITECTA**

**AUTOR:**

ELIANA MITCHEL ANITA MARGARET DE LA SERNA  
GOYBURO

**ASESOR:**

ROBERTO CHAVEZ OLIVOS

TRUJILLO – PERÚ

2020

## APROBACIÓN DE LA TESIS

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

**“ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO APLICADOS EN LA  
ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL DE UN CENTRO DE  
DESARROLLO Y CUIDADO INFANTIL EN TUMBES”**

---

Arq. Roberto Chavez Olivos  
**ASESOR**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO  
PRESIDENTE**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

## DEDICATORIA

A mis Padres, por su amor incondicional y por enseñarme a ser responsable y perseverante, sin ellos hubiera sido imposible lograr todo lo que hoy he alcanzado.

A mis Hermanos y sobrino, quiero enseñarles que los logros que obtengan a lo largo de la vida, no serán fáciles de conseguir, pero si realmente lo deseas y te esfuerzas por ellos, podrán alcanzarlos.

A mi abuela, que no podrá leer físicamente, pero sé que desde el cielo estarás feliz de ver lo que estoy logrando, te extraño abuelita.

Y finalmente para los estudiantes de arquitectura y de otras carreras, que la investigación sirva para futuros proyectos siendo usada con responsabilidad.

## AGRADECIMIENTO

A Dios, porque me dio fuerza para seguir día a día, cuando muchas veces me sentí agotada.

A mis padres por su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria, porque gracias a ustedes lo he tenido todo. Espero sepan que después de esto, mi plan es retribuirles todo lo que me han dado.

A mi asesor por su tiempo y por su paciencia con mis avances y entregas.

Al Arq. Alberto Llanos, por transmitirme sus conocimientos y la pasión que tiene como docente para contagiar y amar esta carrera. Gracias por todo.

Y finalmente a la Universidad Privada del Norte por haberme brindado las herramientas necesarias para desarrollarme en el campo profesional.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.2.1 Problema general.....	17
1.2.2 Problemas específicos.....	17
1.3 MARCO TEORICO .....	18
1.3.1 Antecedentes .....	18
1.3.2 Bases Teóricas .....	20
1.3.3 Revisión normativa.....	36
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	37
1.4.1 Justificación teórica.....	37
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	37
1.5 LIMITACIONES.....	37
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
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>39</b>
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 .....	39
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	41
VARIABLE 1: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO.....	41
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>42</b>
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	42

3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	42
3.3	MÉTODOS .....	44
3.3.1	Técnicas e instrumentos .....	44
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>		<b>47</b>
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	47
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO .....	58
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>		<b>60</b>
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA .....	60
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	75
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	78
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	82
5.4.1	Análisis del lugar .....	82
5.4.2	Partido de diseño .....	85
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	95
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	96
5.6.1	Memoria de Arquitectura.....	96
5.6.2	Memoria Justificatoria .....	100
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	105
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	107
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	109
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>113</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>114</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>115</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>117</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Zonas Climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico. ....	22
Tabla 2: Condiciones interiores de diseño para locales en diferentes tipos de edificios. ....	23
Tabla 3: Temperatura anual de la ciudad de Tumbes. ....	24
Tabla 4: Estrategias de diseño según zona climática. ....	25
Tabla 5: Marco normativo aplicado al proyecto. ....	36
Tabla 6: Ficha de análisis de casos arquitectónicos. ....	46
Tabla 7: Resumen de análisis de casos. ....	57
Tabla 8: Lineamientos de diseño. ....	58
Tabla 9: Programación Arquitectónica. ....	75
Tabla 10: Resumen de análisis de terreno. ....	79
Tabla 11: Características exógenas de los terrenos a elegir. ....	81
Tabla 12: Características endógenas del terreno. ....	81
Tabla 13: Resumen de áreas del programa arquitectónico. ....	99
Tabla 14: Estacionamiento según usuarios del local educativo. ....	101
Tabla 15: Cálculo de estacionamiento para padres de familia y movilidad. ....	101
Tabla 16: Cálculo de estacionamientos para personal administrativo. ....	101
Tabla 17: Tabla de dotación de estacionamientos. ....	101
Tabla 18: Cálculo de estacionamientos para SUM. ....	101
Tabla 19: Requisitos para diseño de estacionamientos. ....	102
Tabla 20: Requisitos para ingreso a estacionamientos. ....	102
Tabla 21: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica – Zona administrativa. ....	110
Tabla 22: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica – aulas. ....	111
Tabla 23: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica - Zona de servicios generales. ....	111
Tabla 24: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica - zonas exteriores. ....	112
Tabla 25: Demanda máxima total. ....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Temperatura anual de la ciudad de tumbes .....	23
Figura 2: Directriz de impacto urbano ambiental. ....	8103
Figura 3: Analisis de asoleamiento .....	82
Figura 4: Analisis de viento .....	82
Figura 5: Análisis de flujo vehicular del terreno .....	104
Figura 6: Análisis de flujo peatonal del terreno .....	104
Figura 7: Análisis de zonas jerarquicas .....	84
Figura 8: Propuesta de tension vehicular .....	104
Figura 9: Propuesta de tension peatonal .....	85
Figura 10: Esquema sintesis de la propuesta arquitectonica .....	85
Figura 11: Consideraciones de retiros y alturas del proyecto .....	86
Figura 12: Zonificacion del proyecto .....	87
Figura 13: Orientacion de volumenes y accesos vehiculares y peatonales .....	87
Figura 14: Descomposicion de volumenes .....	88
Figura 15: Sustracciones volumetricas en bloques .....	88
Figura 16: Presencia de circulaciones principales y secundarias en proyecto .....	89
Figura 17: Consideraciones de algunos cerramientos virtuales y jerarquia en bloque de ingreso .....	89
Figura 18: Composicion de envolvente alturas .....	90
Figura 19: Division y Sustraccion de la envolvente .....	90
Figura 20: Inclination de la cubierta y cerramientos virtuales de la envolvente .....	91
Figura 21: Macrozonificacion del proyecto .....	91
Figura 22: Lineamientos de diseño en el proyecto .....	92
Figura 23: Corte esquematico aplicando lineamientos en aulas .....	92
Figura 24: Aplicación de teatina y celosia mixta en aulas .....	93
Figura 25: Lineamientos aplicados a envolvente .....	104
Figura 26: Macrozonificacion 2D del proyecto .....	96
Figura 27: Plano de zona de patio de maniobras. ....	103
Figura 28: Plano de estacionamientos públicos, medidas de plaza y circulaciones. ....	104
Figura 29: Rampa de acceso de la plataforma de atrio ( +0.15 m.) a plataforma de asentamiento (+0.60m.).....	104
Figura 30: Vista lateral volumetrica .....	118
Figura 31: Vista volumetrica colindante con panamericana norte. ....	118
Figura 32: Master plan - Fachada principal .....	119
Figura 33: Master plan – Fachada lateral colindate con zona pedagogica de cuna. ....	120
Figura 34: Master plan – Fachada lateral colindate con zona pedagogica de jardin.....	120
Figura 35: Master plan – Bloques de zona pedagogica cuna .....	121



Figura 36: Master plan – Bloques de zona pedagogica jardin .....	121
Figura 37: Master plan – Ingreso del proyecto. ....	122
Figura 38: Master plan – Bloque de zona administrativa .....	122
Figura 39: Master plan – Bloques de servicios generales y huerto .....	123
Figura 40: Master plan – Ingreso de servicio y patio de maniobras .....	123
Figura 41: Vistas - Ingreso principal .....	124
Figura 42: Vista - Atrio.....	125
Figura 43: Vista - Pergola y bloque de comedor .....	125
Figura 44: Vistas - Zona de juegos infantiles jardin .....	126
Figura 45: Vistas - Zona de juegos infantiles cuna .....	127
Figura 46: Vistas – Plazas de talleres y aulas de psicomotricidad .....	128
Figura 47: Vistas – Envoltente de aulas cuna y jardin .....	129
Figura 48: Vista interior – Aula de jardin .....	130

## RESUMEN

La presente tesis tiene el objetivo de aplicar estrategias de enfriamiento pasivo en la envolvente de un Centro de Desarrollo y cuidado infantil en Tumbes. A través de herramientas de análisis, tanto para la recopilación de datos, casos arquitectónicos y análisis del contexto donde se emplazara el proyecto, se logró alcanzar los objetivos de la presente tesis, teniendo como premisa principal la aplicación de estrategias de enfriamiento pasivo en la envolvente arquitectónica, asimismo los indicadores de las variables de estudios, permiten el análisis a nivel de asoleamiento para la configuración del proyecto planteado, se busca una repercusión a nivel macro y micro. Con respecto a la variable de envolvente el autor busca generar una envolvente pertinente al contexto y al carácter del proyecto, mitigando las condiciones poco favorables para el proyecto en términos de confort.

La presente tesis, busca establecer la influencia de la variable 01 sobre la variable 02, a través de lineamientos de diseño determinados tanto por la teoría estudiada y los análisis de casos correspondientes a las variables y al tipo de equipamiento; vinculados directamente al asoleamiento y vientos de la zona donde se emplazará el proyecto. Dado que el proyecto busca aprovechar las condiciones climáticas para mejorar el confort en términos de enfriamiento para el desarrollo ideal de los ambientes pedagógicos del Centro de Desarrollo y cuidado infantil en Tumbes, el autor busca establecer lineamientos de diseño óptimos para un equipamiento de este tipo, en climas tropicales.

Finalmente, el resultado obtenido, responde a los vacíos arquitectónicos en el área de acondicionamiento en zonas tropicales del Perú, ya que las altas temperaturas son un factor de consideración al momento de diseñar infraestructura educativa; aplicando materiales de la zona y estrategias que no demanden un alto costo de ejecución.

## ABSTRACT

The present thesis has the objective of applying passive cooling strategies in the envelope of a Child Care and Development Center in Tumbes. Through analysis tools, both for data collection, architectural cases and analysis of the context where the project was located, it was possible to achieve the objectives of this thesis, having as main premise the application of passive cooling strategies in the envelope architectural, also the indicators of the study variables, allow the analysis at the level of sunlight for the configuration of the proposed project, an impact is sought at the macro and micro level. Regarding the envelope variable, the author seeks to generate an envelope relevant to the context and character of the project, mitigating the unfavorable conditions for the project in terms of comfort.

This thesis seeks to establish the influence of variable 01 on variable 02, through design guidelines determined by both the theory studied and the case analyzes corresponding to the variables and the type of equipment; directly linked to the sunlight and winds in the area where the project will be located. Since the project seeks to take advantage of the climatic conditions to improve comfort in terms of cooling for the ideal development of the pedagogical environments of the Child Care and Development Center in Tumbes, the author seeks to establish optimal design guidelines for equipment of this type, in tropical climates.

Finally, the obtained result responds to the architectural gaps in the conditioning area in tropical areas of Peru, since high temperatures are a factor of consideration when designing educational infrastructure; applying materials from the area and strategies that do not demand a high cost of execution.

## **CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Una arquitectura planteada considerando el contexto mediato e inmediato, busca proponer una envolvente arquitectónica acorde a los requerimientos de habitabilidad de los usuarios; del mismo modo se busca tomar en cuenta criterios pasivos de enfriamiento, ya sea para mitigar o aislar de las inclemencias climáticas del entorno. En la sociedad actual aumenta las mujeres que se integran a la vida laboral, Debido a que cada vez las necesidades de ingresos económicos requieren del esfuerzo de ambos padres, surgen las guarderías ante el incremento de niños/as que permanecen al cuidado de terceros mientras los padres trabajan. Por lo tanto su existencia viene a resolver un problema social importante, estimulando su desarrollo y el proceso de socialización. (Aguirre Josselyn, 2012, pag.20)

Por esa razón, los edificios destinados a otras funciones que no sean las de residir, tales como educación, salud y otros, buscan generar la mayor cantidad de espacios, sin importar las condiciones de habitabilidad dentro de los mismos, obteniendo infraestructuras no óptimas para el desarrollo de actividades. (Dirección general de educación básica regular, 2013)

Hoy en día, el enfriamiento de espacios es en algunos casos solo una comodidad y en otros una necesidad de habitabilidad. En cualquiera de los casos esta práctica es altamente consumidora de energía y productora de gases invernadero. A pesar de los esfuerzos que están haciendo los países, aún no se vislumbran en la práctica de la aplicación de criterios completamente pasivos, que eliminen las emisiones asociadas. (Butler, 2008)

El diseño arquitectónico adecuado al contexto mediato e inmediato y la aplicación de técnicas de enfriamiento pasivo pueden contribuir de manera significativa a reducir el consumo de energía en las edificaciones. Experiencias locales han demostrado la capacidad de reducción de la temperatura interna con relación a la del ambiente exterior de ciertos sistemas de enfriamiento pasivo (Gonzales Cruz & Gonzales Cruz, 2013)

Por otro lado, la arquitectura de las últimas décadas ha sido incapaz de entablar un diálogo apropiado con el ambiente y ha desconsiderado los criterios de diseño pasivo adecuados. Con la energía más barata de América, y quizás del mundo, y la falta de

normas que regulen el desempeño energético de las edificaciones en nuestras ciudades, el uso de sistemas mecánicos de climatización se ha masificado, sin que la arquitectura haya evolucionado paralelamente. Se ha creado una problemática arquitectónica y energética caracterizada por: el deterioro de la calidad visual del espacio urbano; la pérdida de valores arquitectónicos; la falta de utilización de acondicionamiento natural y criterios de diseño que consideren las condiciones climáticas del lugar; la incorrecta utilización de materiales de construcción y acabados exteriores desde el punto de vista térmico; el deterioro de las condiciones micro climáticas de los espacios públicos; un alto consumo de energía y una alta ineficiencia en el uso de la misma. (Villanueva, 1994).

Ante ello, los espacios y los ambientes que tienen una mirada de una infancia más protagonista se han ido humanizando, siendo mucho más sensibles a las características de los niños y las niñas, descubriendo actualmente nuevas formas que dan sentido para albergarlos, acogerlos y proponerles un espacio de libertad de pensamiento, de acción, de creación y de encuentro con el otro, en una edad donde lo esencial, es la afirmación de su identidad, es decir de sus procesos de personalización, de ser uno mismo. (Dirección general de educación básica regular, 2013)

La asistencia a Educación Inicial favorece el desarrollo integral de los niños. En los últimos años, la Educación Inicial ha adquirido gran importancia debido a su contribución al desarrollo cognitivo, social y emocional del niño (Tedesco, 2004)

En cuanto a la segunda variable, la envolvente arquitectónica no convencional constituye el subsistema clave para contener, controlar clima y consumos energéticos como interfaz pasiva. A través de dispositivos mecánicos se puede producir energía y generar condiciones de confort utilizando simplemente elementos que captan la luz natural y aprovechan el aire. Eso implica, técnicamente, agregar funciones a la envolvente incrementando su complejidad. Entran en juego las problemáticas de desarrollo tecnológico e innovación, la aceptación del mercado, las metodologías de desarrollo de nuevos productos/servicios, de modelos de control de calidad y eficiencia, implicando una radical revisión de los procesos proyectuales productivos y constructivos. (Varini C. , 2009)

Se infiere que para plantear una envolvente pertinente a un proyecto, depende de los materiales a usar, según las condiciones climáticas del entorno; asimismo, dentro del

proceso de diseño correspondiente a las fachadas y materiales a usar, siempre prima la condicionante solar y vientos; en climas calurosos, se recomienda siempre el uso de protectores o pantallas solares; asimismo aleros y/o repisas solares; en climas fríos, el uso de masa térmica, aplicando materiales con altos niveles de aislamiento. Se concluye que ambas variables están vinculadas para el aprovechamiento y estudio del clima propio del entorno en donde se desarrollara el proyecto; asimismo, debe tomarse en cuenta los demás aspectos del entorno, como equipamientos, vías de acceso, zonificación, etc.

Asimismo, las condiciones de habitabilidad varían dependiendo del uso de la edificación, en este caso si se habla de una edificación de tipo educativa, se busca siempre prever a los estudiantes y docentes, de un ambiente templado, sin molestias de tipo térmicas.

La envolvente arquitectónica desempeña un papel importante como filtro regulador de las condiciones de temperatura del espacio interno. El enfriamiento, sin embargo, es resultado de la conjunción de múltiples subfactores, incluyendo la inercia térmica de los materiales y su configuración, su volumen de masa, grado de permeabilidad lumínica y de aire, insolación de la superficie, definiendo efectos de convección y radiación en un momento y contexto específico (Velasco & Robles, 2011).

Los tipos de factores determinantes del diseño para las envolventes arquitectónicas son tres: los primeros implican lo relacionado con el funcionamiento de la fachada como proveedora de confort interno; el segundo tipo de factores implica el área tecnológica, directamente ligada a la materialidad y constructibilidad de las propuestas, mientras el tercer tipo de factores serían los medioambientales, más importantes aun cuando nuestro énfasis está en la sostenibilidad espacio-ambiental del sistema envolvente. Como los proponemos a continuación, los factores específicos de cada tipo no solo son determinantes de diseño, sino además se convierten en parámetros de evaluación para cualquier solución de diseño de envolventes.

Ante lo expuesto y dada la extensión del problema, se procede a una delimitación más específica del mismo. En este caso, se ha planteado el trabajo en la ciudad de Tumbes, específicamente al sector educación.

El gran problema de esta ciudad se denota en la falta de infraestructura adecuada para la educación inicial, según escale se tiene cubierta la demanda en la categoría de educación inicial, sin embargo, la infraestructura que presenta, no es la adecuada;

ya que la mayoría de cunas y jardines se acondicionan en viviendas, sin las condiciones mínimas de seguridad y de espacialidad. En ese sentido, el estudio se enfoca en proveer de una infraestructura nueva, para cubrir el déficit existente; asimismo proyectar una infraestructura con las condiciones ideales y óptimas para el desarrollo de los niños, en las diferentes actividades pedagógicas y psicomotrices.

Según (MINEDU, 2008) uno de los principios de la infraestructura educativa orientada a la educación inicial es brindar un ambiente propicio para el desarrollo de capacidades cognitivas y motrices, a través del diseño arquitectónico óptimo se debe generar un espacio seguro, accesible y cómodo; del mismo modo, debe estimular a la exploración y experimentación.

Asimismo, el diseño de un local de tipo educativo debe favorecer la conexión entre varios ambientes, para facilitar la comunicación entre las diferentes zonas, cabe mencionar que el análisis previo al diseño busca siempre integrarse a las condiciones contextuales del terreno tanto rurales como urbanas.

Según (MINEDU, 2008) El concepto de diseño bioclimático en locales educativos, se desarrolla como una necesidad de tener en cuenta el clima y su entorno, proponiendo un método de acondicionamiento ambiental basado en el análisis de las condiciones climáticas de los diferentes lugares y contrastarlas con las demandas de confort de los estudiantes peruanos.

Se deduce que las soluciones a proponer en una edificación, tanto en emplazamientos rurales o urbanos, la premisa principal es lograr integrar las estrategias de enfriamiento pasivo, ventilación, iluminación natural, siendo esencial para el aprendizaje y la productividad. Se plantea contar con estrategias de enfriamiento pasivo adaptadas al entorno, aprovechando de los factores climáticos, como el sol, la temperatura, el viento y la radiación; cuando sean favorables y su modificación o protección cuando sean perjudiciales. Es por ello que para el desarrollo del trabajo de investigación se optó por aplicar variables relacionadas al enfriamiento y a la envolvente arquitectónica. (Sanchez Cisnero, 2016)

El director ejecutivo del Programa Nacional de Infraestructura Educativa, afirma actualmente que existen 54 mil 397 locales educativos, de los cuales unos 12 mil no tienen acceso a agua y saneamiento. Además, otros 12 mil tienen problemas con su cerco perimétrico. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2014)

Sostuvo que otros problemas que identificaron en la inversión en infraestructura educativa son la mala elaboración de expedientes técnicos, la deficiente elaboración de los estudios de suelos y topografía y la ausencia del saneamiento legal en los locales educativos; asimismo el acondicionamiento de locales educativos en edificaciones existentes, en la mayoría de casos, se trata de viviendas adaptadas.

Según ESCALE el año 2017 y 2018 se registró una cobertura del 90% de la población censada de niños entre 0-5 años; asimismo, en la década pasada se registró un porcentaje de cobertura de 60%, habiendo superado hasta el momento en un 30%. Dentro del ámbito local en la ciudad de Tumbes se registra en el 2001 una cobertura de un 78.1%, habiendo un déficit de cobertura del 21.9%, del mismo modo, en el año 2017 el porcentaje de cobertura alcanzó el 94.4% evidenciando un déficit de 5.6%; para alcanzar la cobertura total se propone el diseño del equipamiento educativo para educación básica inicial. (ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD EDUCATIVA, 2017).

Se evidencia entonces la deficiencia en cuanto infraestructura educativa, tanto para la categoría básica regular y otros, en este caso estas cifras incluyen al nivel inicial, donde es muy frecuente el acondicionamiento de viviendas para para uso educativo, acondicionando espacios para actividades pedagógicas, sin embargo no se obtiene ambientes adecuados para los niños, dejando obsoleta la oferta evidenciada por ESCALE, por eso la importancia de proponer un equipamiento considerando condiciones de habitabilidad y confort.

Asimismo, debido a la ubicación geográfica de la ciudad de tumbes, las condiciones climatológicas dentro del ámbito de estudio, resultan ser un factor de importancia para el planteamiento del proyecto, posteriormente se menciona las condiciones de confort y habitabilidad dentro de un ambiente desatinado a actividades pedagógicas.

Dichas afirmaciones concluyen que ambos objetos de estudio buscan una conciliación con los factores del entorno natural o artificial, asimismo producir satisfacción al individuo de manera psicológica y física, a fin de que se logre un ambiente adecuado para el infante aportando así, la renovación de las instituciones de educación inicial.

Se considera pertinente cubrir el dicho déficit, a través del planteamiento de un proyecto vinculado a infraestructura educativa para nivel inicial, situando la problemática en la ciudad de tumbes.



Por esa razón se pretende el diseño de una propuesta arquitectónica de un nuevo Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, permitiendo que los factores climáticos no afecten el aprendizaje de los estudiantes del mismo modo que se empleó para obtener un ambiente óptimo a través de la aplicación de estrategias de enfriamiento pasivo del diseño de una envolvente arquitectónica no convencional.

Para fines académicos el autor considera pertinente la aplicación de variables de estudio, con el fin de desarrollar la envolvente arquitectónica del proyecto a través de la aplicación de criterios pasivos de confort térmico en la envolvente arquitectónica no convencional, con el fin de satisfacer las necesidades identificadas dentro de una infraestructura educativa, tanto por temas de confort y habitabilidad como para el desarrollo de las actividades pedagógicas.

El diseño final por el cual se opte estará de acuerdo al clima, si este tuviera variaciones durante el año tendrá que satisfacer las condiciones de enfriamiento cuando se llegue a los 17 ° C, temperatura mínima en la estación de invierno y el enfriamiento cuando alcance los 34°C en la estación de verano. En el Perú, aplicar las dos formas de sistemas pasivos y enfriamiento tienen vital importancia porque determinan la respuesta a las condiciones climática. (MINEDU, 2008)

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera influyen las estrategias de enfriamiento pasivo en la envolvente arquitectónica no convencional para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuáles son las estrategias de enfriamiento pasivo pertinentes para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes?
- ¿Qué tipo de envolvente arquitectónica no convencional es pertinente para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes?
- ¿Cuáles son los lineamientos de diseño pertinentes para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes?

### 1.3 MARCO TEORICO

#### 1.3.1 Antecedentes

Daniel Enrique López Rodríguez (2015), en su tesis de grado **“JARDÍN INFANTIL NATIOS”**, Universidad Católica de Colombia – Colombia, Bogotá, fundamenta que la arquitectura destinada a educación, debe concebirse como educador en sí mismo, por lo que se deben generar espacios que inviten al movimiento, a la libertad y no a la quietud o encierro. Las escuelas deben de ser espacios habitables, que favorezcan las interacciones, las necesidades espaciales y de movimiento para de los niños.

No se debe pensar que el aula es el único espacio para educar o aprender, también están los patios, se debe eliminar esa falsa visión de que éstos solo son para jugar.

El que un edificio responda o no a las necesidades y reformas pedagógicas no se refiere solo a la estructura, sino a su forma, relacionada con la metodología, la didáctica, es decir, con el educar. De allí la importancia de que la arquitectura resurja con un pensamiento pedagógico y que la pedagogía tenga en cuenta la experiencia vital del espacio arquitectónico.

\*

Alejandra Lara Barrios (2009), en su tesis de grado **“LA ARQUITECTURA: ESPACIOS QUE ESTIMULAN LA EDUCACIÓN PRE-ESCOLAR”**, Universidad Simón Bolívar – Colombia, El presente trabajo plantea la creación de un ambiente propicio para la educación e integrador arquitectónicamente hablando. Todos los elementos que conforman la estructura cumplen una función dentro del proceso educativo porque se ha considerado la importancia de la luz, ventilación, paisajismo, colores, paredes, divisiones y materiales, entre otros, como parte de los elementos de motivación y estímulo para un mayor rendimiento y una mejor relación escuela-alumno-hogar.

Estudios realizados con anterioridad demuestran que la educación es un proceso a través del cual el individuo logra una mejor adaptación y mayor participación en la sociedad. Se ha comprobado científicamente que los primeros siete años de una persona son básicos en la formación de la personalidad y carácter. Los conocimientos que se adquieren durante este período difícilmente se olvidarán.

\*

Ángel Omar Gil Rivas (2006), en su tesis de grado **“CENTRO DE EDUCACIÓN Y CUIDADO INFANTIL PARA NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS EN SECTOR URBANO-MARGINAL”**, Universidad Rafael Landívar – Guatemala, el autor identifica la problemática por la cual se han creado guarderías y centros de educación pre-escolar

que son instituciones dedicadas al cuidado de niños en su etapa inicial, brindándoles educación e impulsando el desarrollo social e intelectual de los mismos. En la actualidad, los centros de educación y cuidado infantil en su mayoría de veces, no se dan abasto con respecto a la población de padres trabajadores, y no cuentan con una infraestructura adecuada para satisfacer las necesidades de alimentación, educación y vivienda de una manera óptima. El autor propone una infraestructura tomando en cuenta las condiciones climáticas del contexto, identifica las deficiencias en cuanto a confort, debido a que Guatemala presenta un clima tropical, donde se evidencia la necesidad de generar un cerramiento para mitigar el calentamiento de los ambientes pedagógicos.

\*

Mirlee Rosario Girón Tapia (2017), en su tesis de grado **“DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE LA CUNA-JARDÍN “MADRID” PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PSICOMOTRICES DE LOS NIÑOS DE 0 A 5 AÑOS EN EL RIMAC”**, Universidad César Vallejo – Perú, el autor identifica la problemática de déficit de equipamientos de este tipo, asimismo se toma en cuenta que las instituciones existentes no cumplen los parámetros y lineamientos óptimos para el funcionamiento de una cuna jardín; el autor toma en cuenta un caso en particular en el fin de aplicar estrategias de diseño bioclimático, ya que en la actualidad se evidencia una problemática en cuanto a gasto energético y las malas condiciones de confort ambiental dentro de los ambientes pedagógicos, cuya importancia repercute directamente en la arquitectura para actividades pedagógicas.

\*

Marilyn Guissela Ramírez Montoya (2016), en su tesis de grado **“CENTRO EDUCATIVO EN ANCÓN DE INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA SUSTENTADO EN EL MODELO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA MODELO EDUCATIVO ETIEVAN”**, Universidad San Martín de Porres – Perú, el autor propone una infraestructura tomando en cuenta las necesidades espaciales y de habitabilidad, asimismo aplica una variable de estudio, cuyas dimensiones e basan en el análisis del contexto tanto las condiciones climáticas como el casco urbano; busca generar ambientes ventilados e iluminados de manera natural, aplica estrategias de acondicionamiento ambiental pasivo, ya que utiliza patios y plazas como elemento directo de luz y ventilación, asimismo orienta los vanos de N-S según la norma técnica

afín, para obtener como resultado final una infraestructura eficiente en cuanto a condiciones de confort.

### 1.3.2 Bases Teóricas

#### 1. Enfriamiento Pasivo

##### 1.1. Definición:

(Herrera Sosa, 2014) El enfriamiento de las edificaciones puede ser logrado mediante la aplicación de técnicas de enfriamiento pasivo que, haciendo uso de los fenómenos de transferencia de calor y de los pozos térmicos que la naturaleza ofrece pueden ser aplicados a un edificio constituyendo un sistema pasivo de enfriamiento. En los sistemas de enfriamiento funcionan y se producen los principios de captación, almacenamiento y distribución de “frío” sin aportación de energía exterior. Entre las diferentes técnicas existentes de enfriamiento pasivo, en este trabajo se estudia la aplicación del enfriamiento evaporativo y el enfriamiento radiativo, basados en el aprovechamiento del techo como elemento constructivo en “contacto” con dos de los pozos térmicos disponibles: el aire ambiente y el cielo ó bóveda celeste. El diseño de un sistema de enfriamiento, intenta dentro de sus limitaciones económicas, maximizar el beneficio de los recursos ambientales y minimizar la dependencia de los combustibles fósiles y equipos mecánicos.

Para evaluar las condiciones de confort y la calidad del aire en un espacio, es necesario determinar tanto la velocidad como la temperatura del flujo de aire en su interior. (González García, 2011)

En el Perú, tomando como referencia principal las condiciones particulares de la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire, se ha determinado la existencia de ocho zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico (Wieser, 2014). Se tomarán en cuenta los siguientes factores para efectos de estudio:

- Temperatura: La temperatura es una magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente, la temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación geográfica y otra. La temperatura normalmente es medida como temperatura relativa del aire en grados Celsius (°C). El ambiente térmico de los espacios interiores tiene efecto sobre los ocupantes y es muy importante a la hora de enfrentarse al proyecto bioclimático de un edificio, siendo la temperatura uno

de los factores que más influye en la sensación de bienestar. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, 2007)

- **Humedad Relativa:** La humedad relativa es una cifra porcentual que especifica el porcentaje de la cantidad máxima posible de vapor de agua actualmente en el aire. El aire al aumentar su temperatura es capaz de contener una mayor cantidad de agua, este factor es entendido como humedad relativa del aire. El aire contiene una mayor cantidad de vapor de agua si se encuentra cerca de fuentes de agua como el mar o lagos y menor cantidad si se trata de climas áridos o desérticos. La humedad del aire influye en la sensación térmica y en la posibilidad de condensación. En climas con alta humedad relativa y bajas temperaturas invernales existen mayores riesgos de ocurrencia de condensación en los elementos constructivos (Herde, 1997)
- **Velocidad del Aire:** La velocidad se refiere a la rapidez con que se mueve una masa de aire, puede ser medida en km/h y en m/s. La frecuencia de vientos está referida a la cantidad de horas en que se presenta cierta velocidad del viento en un período (Herde, 1997). La refrigeración producida por el movimiento del aire es debida a dos fenómenos. El primero es evaporativo y está provocado por el aumento de la tasa de evaporación del sudor al entrar en contacto con la corriente de aire. La evaporación absorbe la energía del cuerpo refrigerándolo. El segundo fenómeno se produce al aumentar la transferencia de calor por convección entre el cuerpo y el aire.
- **Relación de factores en el diseño arquitectónico:** La velocidad del aire es junto a la temperatura y la humedad relativa, uno de los valores determinantes de confort. Todos los sistemas de acondicionamiento, ya sean pasivos o activos obtienen el confort modulando estos tres factores. el tipo de edificación se establece condiciones interiores de diseño. (Asociación Española de Climatización, 2010). En un espacio interior ocupado por adultos mayores, si la temperatura es menor a 21°, ellos presentan incomodidad térmica debido a que el organismo conforme envejece origina modificaciones del metabolismo, el cuál es el encargado mantener la temperatura corporal dentro de los límites normales, así como en la percepción de la temperatura; el cuerpo humano tiene la capacidad de conservar constante la temperatura corporal, aún si se encuentra frente a variaciones climáticas. El adulto mayor presenta una carencia de adaptación a la temperatura exterior y posee una mala tolerancia

al calor, pero con el frío es mucho más, porque las funciones de su organismo son poco eficaces. Todo esto se ocasiona porque al envejecer la piel pierde grasa, se alteran los receptores de la temperatura, razón por la que el adulto mayor puede tener dificultad para distinguir con seguridad si tiene calor o frío, pero en la gran mayoría de ocasiones tiene frío (Schapira, 2003) (Wieser, 2014), ha elaborado un mapa zonificación climática para efectos de diseño en el Perú (Véase Anexo N° 01), tomando como referencia principal las condiciones del clima y los factores mencionados anteriormente, en la Tabla N° 01, se muestran las diferentes zonas climáticas y sus características.

**Tabla 1: Zonas Climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico.**

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

Por otro lado, la Asociación Española de Climatización y Refrigeración (2010), establece condiciones interiores de diseño según el tipo de edificación:

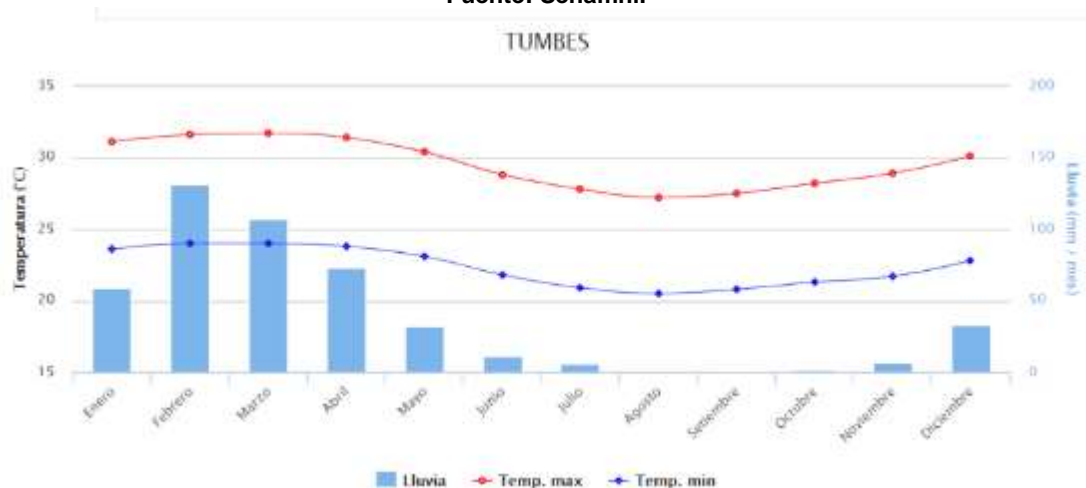
Tabla 2: Condiciones interiores de diseño para locales en diferentes tipos de edificios.

TIPO DE LOCAL O EDIFICIO	TEMPERATURA	
	VERANO	INVIERNO
	°C	°C
Despachos y oficinas abiertas	24.5	21.0
Salas de Reuniones	25.0	20.0
Auditorios, cines, teatros y similares	24.5	21.0
Restaurantes, bares, cafeterías, etc.	24.5	21.0
Aulas	24.5	21.0
Grandes Superficies	24.0	20.0
Guarderías	23.0	20.0
Residencia de Ancianos	26.0	23.0
Viviendas	25.0	22.0

Seguido a ello, de acuerdo a cada zonificación climática del Perú, se puede identificar las características climáticas fundamentales de cada localidad.

Figura 1: Temperatura anual de la ciudad de Tumbes.

Fuente: Senamhi.



**Tabla 3: Temperatura anual de la ciudad de Tumbes.**

Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación (Lluvia) ML
Enero	31.1	23.6	59
Febrero	31.6	24	131
Marzo	31.7	24	107
Abril	31.4	23.8	73
Mayo	30.4	23.1	33
Junio	28.8	21.8	12
Julio	27.8	20.9	6
Agosto	27.2	20.5	0
Setiembre	27.5	20.8	1
Octubre	28.2	21.3	2
Noviembre	28.9	21.7	7
Diciembre	30.1	22.8	33

**Fuente: Senamhi.**

Siendo así, que por efectos de estudio la ciudad de Tumbes, donde se realizará la presente tesis y proyecto, tiene una zona climática cual se denomina como Litoral Tropical, la cual tiene las siguientes características:

- Temperaturas más altas en el mes de marzo alrededor de 31.7°C y la temperatura más baja se da en el mes agosto de 20.5°C. Asimismo, llueve con mayor intensidad en el mes de febrero.

Por consiguiente, se puede concluir que la temperatura ideal para los espacios de guarderías según la Asociación Española de Climatización y Refrigeración, no es compatible con la temperatura presentada en la ciudad de Tumbes.

## 1.2. Factores de Diseño Bioclimático

Como se mencionó anteriormente, la ciudad de Tumbes, se encuentra ubicada en una zonificación denominada Litoral Tropical, es así que Wieser (2014), determina factores que deben ser aplicados en el diseño arquitectónico, específicamente en proyectos ubicados en Tumbes.



Tabla 4: Estrategias de diseño según zona climática.

ESTRATEGIAS	ZONAS CLIMÁTICAS							
	Litoral Tropical	Litoral Sub Tropical	Desértico	Cont. Templado	Cont. Frío	Cont. Muy Frío	Selva T. Alta	Selva T. Baja
Captación Solar	Red	Light Green	Red	Orange	Light Green	Green	Red	Red
Control Solar	V - I	Light Green	Green	Light Green	Light Green	Light Green	Green	Green
Inercia Térmica	Orange	Light Green	Green	Light Green	Green	Green	Light Green	Red
Protección de los vientos	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Green	Green	Orange	Red
Ventilación diurna	V - I	Light Green	Orange	Orange	Orange	Red	Light Green	Green
Ventilación nocturna	V - I	Light Green	Green	Light Green	Orange	Red	Light Green	Light Green

Imprescindible	Green
Recomendable	Light Green
Indistinto	White
No recomendable	Orange
Peligroso	Red
Verano (V) - Invierno (I)	V   I

Por otro lado, (Olgay, 1998), determina los siguientes factores de diseño bioclimático, los cuales influyen en la obtención del confort térmico guardando relación con los factores obtenidos por (Wieser, 2014), estos son:

#### A. Orientación del Edificio

- **Orientación Sol – Aire:** Una orientación oriente y poniente es menos recomendable, ya que la incidencia solar es más compleja de controlar en estas fachadas, lo aconsejable es direccionar el volumen de norte a sur, en condiciones frías la radiación solar adicional es favorable y como consecuencia es preciso colocar el edificio en la orientación más conveniente para que pueda recibir la mayor radiación posible, mientras que bajo unas condiciones de calor excesivo, la orientación de este mismo edificio debe proporcionar una disminución de los impactos solares desfavorables, aquí se menciona al asoleamiento, pues se estudia la trayectoria solar que recibe el lugar donde se proyecta el edificio, vinculándose con los solsticios (verano, invierno) y los equinoccios (primavera, otoño), y los vientos de gran escala generalmente dominan (Olgay, 1998).

- **Emplazamiento:** Se define como la situación y/o colocación de un objeto arquitectónico en un determinado espacio geográfico y se sugiere un análisis del contexto (topografía, urbanismo, asoleamiento, vientos, factores climáticos y vegetación), pues que esto dependerá la ubicación y disposición de cerramientos en la forma arquitectónica (Short, 2014), siguiendo estas estrategias:
  - **FACHADA NORTE:** recibe la radiación solar durante la mayor parte del día dependiendo de la latitud y estación (invierno: mayor penetración solar a través de superficies transparentes, verano: protecciones horizontales o verticales para generar sombras). (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012)
  - **FACHADA ESTE:** recibe sol por la mañana en invierno y verano (la presencia de superficies acristaladas en esta fachada puede generar sobrecalentamiento en determinados climas si no es protegida) (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012)
  - **FACHADA SUR:** no recibe radiación solar en forma directa durante gran parte del año, sólo en verano puede recibir algo de sol dependiendo de la latitud (esta fachada no requiere de protección solar, pero sus superficies acristaladas deben lograr un adecuado balance que evite excesivas pérdidas de calor y logre una adecuada iluminación natural, dependiendo del clima) (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012)
  - **FACHADA OESTE:** recibe radiación solar durante la tarde, lo que coincide con las más altas temperaturas del día, por tal motivo esta fachada tiene los mayores riesgos de sobrecalentamiento en verano (es necesario proteger las superficies acristaladas, las protecciones solares pueden ser exteriores, interiores, móviles o fijas, incluso puede ser un vidrio con control solar) (Olgay, 1998).

## B. Calentamiento Pasivo

(Herde, 1997) afirma que deben usarse técnicas para la época de invierno en climas templados cuyo objetivo es aprovechar las ventajas del clima de verano y protegerse de las bajas temperaturas, se utilizan datos como la temperatura y sensación térmica y (Olgay, 1998) define cuatro formas de captar calor mediante la radiación solar, orientación y forma arquitectónica:

- **Ganancia Solar Directa:** (Blender, 2015) efectivo en edificios con buena envolvente y que considere la aislación térmica, aplicado en zonas de bajas temperaturas en invierno, exige un correcto diseño del edificio, tiene como inconveniente la dependencia absoluta de las horas de sol, el incontrolado proceso de acumulación que se produce en los suelos y paredes cercanos al punto de captación provocando una irregular distribución de calor. Se utilizan claraboyas, ventanas inclinadas o mediante atrios acristalados, invernaderos, muros con acristalamiento amplio, etc.
- **Ganancia Solar Indirecta:** (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) aquí la captación solar se produce en forma aislada de los espacios habitables, es decir la radiación solar es absorbida por un sistema que regula el ingreso al interior de los recintos, según sus necesidades. Aquí se aplica el método de la **masa térmica** mediante los materiales que cubren la envolvente arquitectónica, recomendable en todas las zonas climáticas, evita el sobrecalentamiento y dependen mucho de los materiales con más masa e inercia térmica.
- **Ganancia Solar Aislada:** (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) es una estrategia solar pasiva que capta, acumula y distribuye calor a través de un espacio que está térmicamente separado de los espacios habitados del edificio. El espacio solar está especialmente diseñado para captar y almacenar calor, el método utilizado es el efecto invernadero, donde se utilizan muros transparentes que permitan la captación de radiación solar, esta estrategia es un poco difícil de controlar y se recomienda que no sean espacios habitables, dependen mucho de la orientación para obtener el calor deseado, es obligatorio considerar estrategias de ventilación para extraer el calor excesivo.

### C. Iluminación Natural

Esta estrategia consiste en una serie de métodos que permiten la optimización y el ingreso de luz natural, los factores determinantes para un mejor aprovechamiento de luz son el clima y la geografía, ya que de ellos depende directamente el diseño arquitectónico (la geometría del edificio, las formas, dimensión de vanos, etc.) (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) (Olgay, 1998) establece aspectos para este proceso en la edificación, estos son:

Captación de la luz natural: es preciso conocer los factores que influyen en los elementos, casi siempre producen efectos positivos en términos de iluminación, pero producen consecuencias negativas en aspectos térmicos, para un edificio en una ubicación determinada, la cantidad de luz disponible está en función de tipos de cielos, latitud y época del año, momentos del día, entorno físico, orientación de las aberturas.

- **Transmisión de luz natural:** Está influenciada por las características de las aberturas tales como su posición, dimensión, forma y material de transmisión. El principal elemento es la ventana, permite iluminar, ventilar naturalmente y obtener ganancias solares (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012)
- **Distribución de Luz Natural:** los elementos de distribución de la luz permiten su ingreso de manera directa (repartición luminosa muy irregular) o indirecta (distribución luminosa homogénea), elementos como repisas de luz, túneles solares y atrios permiten direccionar y distribuir la luz natural, la forma de los cerramientos influyen en la repartición luminosa (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012)
- **Control Solar:** la piel actúa como filtro entre las condiciones externas e internas para controlar la entrada del aire, calor, el frío, la luz, el ruido y los olores, en términos generales los dispositivos de control solar se agrupan en función de su posición respecto a los planos definidores del espacio arquitectónico, en particular la fachada, por tanto, se conforman por horizontales, verticales y mixtos (Rodríguez, 2002).

Asimismo, el Perú al ubicarse en una zona tropical, posee un recorrido solar perpendicular sobre las edificaciones, por eso se debe trabajar con la geometría solar del lugar para aprovechar al máximo las condiciones climáticas de cada zona. De acuerdo a la orientación, se recomienda proveer de sistemas de protección considerando ángulos de incidencia solar por orientación predominante de la ventana. La protección en fachadas se consideró entre las 09:00 y las 15:00 horas para las siguientes latitudes del Perú: 0°, -2°, -4°, -6°, -8°, -10°, -12°, -16° y -18° (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014).

#### D. Enfriamiento Pasivo

La calidad del aire interior depende de la renovación del aire, por eso la importancia la circulación del aire exterior, las aberturas permiten una ventilación fácil y controlada, es aquí donde se toma en cuenta el emplazamiento de la forma para lograrlo y la velocidad del viento. Los vientos influyen en la pérdida de calor a través de las aberturas o según los materiales donde se encuentren en contacto, es por ello que es importante situar el edificio según las corrientes de aire de la zona para lograr un buen enfriamiento. Otro elemento es la vegetación, utilizado como barrera contra los vientos fuertes, los árboles cortan el viento en las zonas altas dejando pasar el viento de forma leve a sus interiores. (Bernal Rojas, 2019) Se definen dos estrategias para la ventilación de la edificación:

- **Ventilación Cruzada:** (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) utiliza dos ventanas en fachadas opuestas, la que al abrirse simultáneamente genera movimientos de aire. Funciona por la diferencia de presión que se produce entre una ventana y otra por efecto del viento, dependiendo de la procedencia de los vientos predominantes, la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros, se recomienda utilizar muros divisorios bajos para configurar los espacios interiores, o bien se pueden generar aberturas en muros interiores para el movimiento del aire.
- **Ventilación por efecto convectivo:** (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) Esta estrategia requiere considerar aberturas en la parte inferior y superior del edificio, usualmente se utilizan las teatinas de ventilación para la salida del aire, las que pueden ser integradas o sobrepuestas a la geometría del edificio, esta estrategia no depende de la velocidad del viento, para aumentar la efectividad de este sistema se debe aumentar la altura de la chimenea, a mayor altura mayor estratificación de temperaturas, se debe considerar que los espacios deben estar conectados de forma directa.

## 2. Envolvente Arquitectónica

### 2.1. Definición:

La envolvente de una edificación es la piel que lo protege de la temperatura, aire y humedad exterior para mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, mientras optimiza el ahorro de energía y así reduce la factura energética y las emisiones contaminantes. (Sanchez García, 2012) El CTE dice que la envolvente térmica del edificio se compone de todos los cerramientos que limitan espacios habitables y el ambiente exterior, ya sea aire, terreno u otro edificio, y por las particiones interiores que separan espacios habitables de los no habitables que también limiten con el exterior. La envolvente térmica de un edificio, casa o vivienda sirve de aislamiento térmico y escudo contra las inclemencias climatológicas para mejorar el bienestar de sus ocupantes la vez que reduce el consumo de energía y es respetuosa con el medio ambiente.

Las principales funciones de la envolvente son las de delimitar físicamente dos entornos (interior, exterior), el entorno externo es determinado por las condiciones climáticas las cuales son filtradas y controladas con el objetivo de permitir que el ámbito interior responda a requisitos fundamentales de confort, seguridad y ahorro energético (Varini, 2008).

### 2.2. Componentes:

#### Elementos que componen la envolvente térmica del edificio:

Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías.

- **Cubiertas:** Cerramientos superiores en contacto con el aire con inclinación menor de 60°.
- **Suelos:** Cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados en contacto con el aire, el terreno o con un espacio no habitable. (Escuela Técnica Especializada en Ingeniería, 2012)
- **Fachadas:** Exteriores en contacto con el aire cuya inclinación respecto de la horizontal sea mayor de 60°. Se clasifican en 6 según su orientación sea norte, sur, este, oeste, sureste y suroeste. (Sambrano Rosales, 2018)
- **Medianerías:** Cerramientos que lindan con otros edificios y que son una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada. (Sanchez García, 2012)

- **Cerramientos en contacto con el terreno:** Aquellos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno.
- **Particiones interiores:** Comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos. (Barquero Ortiz)
- **Puentes térmicos:** Son las zonas de la envolvente térmica en las que hay una disminución de su eficacia. Esto puede ser por distintos motivos como la reducción del espesor, distinta composición, confluencia de distintos cerramientos, etc. (Sanchez García, 2012).

#### **Clasificación según su comportamiento térmico:**

(Sanchez García, 2012) Los elementos de la envolvente térmica en contacto con espacios habitables se clasifican según su distinto comportamiento térmico y el valor de sus parámetros característicos en las siguientes categorías

- A. Cerramientos en contacto con el aire: (Sanchez García, 2012)
  - Opacos: Muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados.
  - Semitransparentes: Huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.
- B. Cerramientos en contacto con el terreno: (Sanchez García, 2012)
  - Suelos en contacto con el terreno.
  - Muros en contacto con el terreno.
  - Cubiertas enterradas.
- C. Particiones interiores en contacto con espacios no habitables: (Sanchez García, 2012)
  - Particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias).
  - Suelos en contacto con cámaras sanitarias.

### **2.3. Aspectos de la envolvente arquitectónica**

Serra y Coch (1996) establecen aspectos para determinar la relación exterior-interior, estas son:

- **Pesadez:** Depende mucho de la composición constructiva específica de los cerramientos del edificio (masa térmica), la repercusión acústica está

relacionada con su masa, y la repercusión climática está relacionado con la inercia térmica. (Serra Florensa & Coch Roura, 1995)

- **Perforación:** Brinda la idea de permeabilidad al edificio y al paso del aire, depende mucho de la proporción de perforaciones, a mayor perforación mejor repercusión lumínica y se anula el aislamiento acústico respecto a ruidos exteriores. (Serra Florensa & Coch Roura, 1995)
- **Transparencia:** da idea del comportamiento del edificio frente la radiación solar, el grado de transparencia dispone una mejor iluminación, los elementos transparentes son malos aislantes acústicos (Serra Florensa & Coch Roura, 1995).
- **Aislamiento:** da una idea de resistencia que opone la piel del edificio al paso del calor por conducción, un edificio muy aislado tiene poco intercambio de energía interior-exterior, es decir no pierde calor en invierno, la eficacia del aislamiento depende mucho de las orientaciones (Gregorio Atem, 2012)
- **Tersura:** es según la existencia o no de salientes y entrantes respecto a la línea de fachada (volados), la repercusión climática va de acuerdo al grado de tersura, pues se generan sombras que favorecen en el verano y aumenta la posibilidad de obtener diferentes orientaciones a la radiación (Aguilar Chamba, 2017)
- **Variabilidad:** la envolvente tiene la posibilidad de cambiar sus características, sobre todo en los cerramientos (modificables y practicables), surge la relación de vacío-lleño (elementos transparentes y opacos). (Serra Florensa & Coch Roura, 1995)

#### 2.4. Criterios Sostenibles

- **Contexto:** (Barroso Arias, 2019) Se refiere al sitio, al lugar donde se fusiona la obra con el sitio, se entiende como la relación de la arquitectura con el entorno físico inmediato, donde el contacto del hombre con su medio natural genera la capacidad de articular los elementos arquitectónicos en conjunto para darse una relación hombre arquitectura-lugar. Aquí se descubren los fenómenos físicos ambiental como clima, los vientos, la lluvia, la humedad y la temperatura para determinar la forma del objeto arquitectónico relacionándolo con el espacio que lo rodea
- **Emplazamiento:** Se define como la situación y/o colocación de un objeto arquitectónico en un determinado espacio geográfico y se sugiere un análisis



del contexto (topografía, urbanismo, asoleamiento, vientos, factores climáticos, vegetación), pues de estos dependerá la ubicación y disposición de cerramientos en la forma arquitectónica (Short, 2014).

- **Sistemas de Piel y Protección Solar:** (Ministerio de Educación - Gobierno de Chile, 2012) Esta estrategia contiene una serie de factores que son determinantes para el mejor aprovechamiento de la luz natural; aquellos que dependen de la geografía y el clima, y aquellos que dependen directamente del diseño arquitectónico y de las decisiones por parte del arquitecto, como por ejemplo la geometría del edificio, las formas y dimensión de los vanos o aberturas. La luz del día no sólo permite iluminar un espacio interior, sino que, a través de la abertura permite la conexión con el exterior a través de las vistas y a su vez permite la ventilación pasiva. Entonces, la cuestión es cómo manejarla y utilizarla para aumentar el confort de los ocupantes, el bienestar, y en última instancia, la productividad dentro de un espacio. La captación de iluminación natural depende de las proporciones del espacio interior y del número, tamaño, ubicación y tipo de aberturas por donde penetra la luz solar. Un diseño apropiado debe seguir las siguientes recomendaciones:
  - Techos altos y edificaciones de formas alargadas y con aberturas en los lados facilitan una penetración efectiva de la luz natural. Los lucernarios (ventanas horizontales que utilizan la iluminación cenital) aprovechan el ángulo de mayor luminancia del cielo, de manera que son capaces de captar tres veces más luz por unidad de superficie. (IDAE, 2005)
  - Diseño de plantas libres con pocas divisiones interiores favorecen la penetración de la luz natural, lo cual es muy importante en oficinas. Edificaciones de una sola planta se pueden iluminar más fácilmente que una de muchas plantas, pues permiten un mejor uso de claraboyas, o de abertura en techos. (Facultad de arquitectura y urbanismo-UCV) Para proteger del exceso de iluminación natural, fenómeno que puede reducir significativamente las posibilidades de confort visual interior producto del deslumbramiento, se debe hacer uso de sistemas pasivos de protección de tipo horizontal, vertical, mixto, etc.
  - Protecciones Horizontales:
    - Aleros, Volado o Voladizo: (Vasquez Luna, 2018) El volado o voladizo se refiere a cualquier elemento horizontal que sobresale del

paramento vertical o de la fachada, mientras que el alero normalmente se forma por la extensión de la techumbre (alero continuo) que rebasa los muros. Los aleros o volados se construyen con fines de protección, tanto de las fachadas como de los andadores o banquetas, ya sea para proteger del sol o de la lluvia. Este elemento generalmente es macizo u opaco, sin embargo, en la actualidad se utiliza como tipo rejilla, elemento perforado o translúcido.

- Pórtico: (Vasquez Luna, 2018) Se llama pórtico al espacio o galería cubierta sostenida por arcadas o columnas, ubicado a lo largo de una fachada. El pórtico forma un espacio de transición entre los espacios abiertos y cerrados y puede ser un espacio de circulación o utilitario.
- Repisa: (Vasquez Luna, 2018) La repisa se refiere a los elementos volados a manera de ménsula. Como dispositivos de control solar son elementos horizontales ubicados dentro del claro de la ventana y lo que hacen es dividir el ángulo de protección en dos, disminuyendo la dimensión del volado. Generalmente estas repisas se utilizan también como dispositivos de iluminación natural y que reflejan los rayos solares hacia el plafón.
- Celosía Horizontal: La persiana es un dispositivo formado por tablillas o elementos horizontales o inclinados que permiten el paso de la luz y aire, pero no del sol. Las persianas pueden ser exteriores o interiores, fijas o giratorias en su eje horizontal.
- Pérgola: Si el ángulo de protección se divide en lo horizontal, se obtiene una pérgola. La pérgola se define como vigería o enrejado abierto a manera de techumbre. Generalmente asociada con vegetación de enredaderas y trepadoras.
- Toldo: Cubierta fija o plegable fabricada con lona u otro material tipo tela o fibra plástica. Tiene la ventaja de ser plegable y poder ser translúcida, por lo que puede controlar los niveles de iluminación.
- Protecciones Verticales:
  - Pantalla: (Vasquez Luna, 2018) Elemento o superficie que sirve para obstruir los rayos solares. Generalmente es un elemento vertical colocado frente a la ventana, pero a diferencia del faldón, no está

- unida al alero, aunque puede estar suspendida de él. También puede ser maciza, tipo persiana o celosía, y puede ser opaca o translúcida.
- Partesol: es un elemento saledizo de la fachada que bloquea los rayos solares. Puede estar colocado perpendicularmente u oblicuo con respecto a la fachada y puede ser parte de ella o un elemento separado.
  - Celosía Vertical: (Vasquez Luna, 2018) Al igual que la horizontal, la celosía vertical resulta de la división del ángulo de protección dividido en varias secciones. Es igualmente un dispositivo formado por tablillas, en este caso verticales que permiten el paso de la luz y del viento, pero no de los rayos solares. Pueden ser exteriores o interiores, fijas o giratorias sobre su eje vertical. Muro doble o “muro escudo”: Doble muro con el espacio interior o cámara de aire ventilada. Tiene por objeto sombrear la totalidad del muro y así evitar la ganancia térmica por radiación solar del muro. También entran en esta categoría las dobles fachadas.
  - Protecciones Mixtas:
    - Marcos: Los marcos son dispositivos de control solar formados por la combinación de volado y partesol, de tal manera que el perímetro del vano está rodeado por voladizos y saledizos.
    - Celosías Mixtas: Es el resultado de la combinación de celosías horizontales y verticales o cualquier otro entramado usado como protección solar.
  - Otras Protecciones:
    - Remetimiento de ventanas: Se hace del acristalamiento para que quede protegido del sol (como dispositivo de iluminación suele tener los paramentos abocinados). Cambio de orientación de la ventana: Se da cuando la orientación de la fachada es inadecuada es conveniente cambiar la orientación de las mismas.
    - Contraventanas: Contraventanas ciegas, tipo persiana o celosía. Pueden ser de hoja completa o seccionada y también pueden ser exteriores o interiores.
    - Vegetación: (Vasquez Luna, 2018) La vegetación es un excelente elemento de control solar y térmico, ya que se trata de un elemento

vivo que permite distintos grados de protección dependiendo de la densidad de follaje, el cual cambia a lo largo del año. Es necesario elegir cuidadosamente las especies caducifolias o perennifolias que se va a utilizar, así como el diámetro de copa y altura del árbol en etapa adulta.

### 1.3.3 Revisión normativa

Para la concepción del proyecto arquitectónico se ha considerado el siguiente marco normativo:

**Tabla 5: Marco normativo aplicado al proyecto.**

NORMATIVIDAD		
NORMA	FUENTE	APLICACIÓN EN PROYECTO
<b>Norma A.010:</b> Condiciones generales de diseño	Reglamento nacional de edificaciones	Anchos de pasillo y salidas de emergencia, medidas reglamentarias en cuanto a radios de giro en estacionamientos, áreas mínimas de vanos y ductos, salidas de emergencia y rutas de evacuación, y cálculo de aforo.
<b>Norma A.040:</b> Educación	Reglamento nacional de edificaciones	Determinación de los ambientes pedagógicos, tanto para sesiones de tipo teóricas y prácticas.
<b>Norma A.120:</b> Accesibilidad para personas con discapacidad	Reglamento nacional de edificaciones	Dimensionamiento de pasillos, y porcentajes de inclinación de rampas, medidas de ascensores, configuración y alturas de aparatos sanitarios, plazas de estacionamiento para discapacitados y señalización.
<b>Norma A.130 :</b> Requisitos de seguridad	Reglamento nacional de edificaciones	Ambientes de almacenamiento, tanto para equipos de impulsión de agua y generadores de energía.
<b>Norma E.030 :</b> Diseño sismo resistente	Reglamento nacional de edificaciones	Aplicación para el dimensionamiento de estructuras (columnas y vigas)
<b>Norma IS.010:</b> Instalaciones sanitarias para edificaciones	Reglamento nacional de edificaciones	Aplicación para el diseño y cálculo de la red de abastecimiento de agua.
<b>Norma EM.010:</b> Instalaciones Eléctricas interiores	Reglamento nacional de edificaciones	Aplicación para el cálculo de demanda máxima del consumo eléctrico del equipamiento.
Norma técnica para el diseño de locales de educación básica regular nivel inicial - 2014	MINEDU	Aplicación para el diseño y distribución de los ambientes pedagógicos, sectorizados según las actividades a realizar.

Lineamientos Técnicos de los Servicios del Programa Nacional Cuna Más – Directiva N° 009-2016-MIDIS/PNCM	MINEDU	Aplicación para el diseño y distribución de los ambientes pedagógicos, sectorizados según las actividades a realizar.
Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos. “Dirección de Arquitectura, Ministerio de Educación” – Chile.	MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE	Aplicación para el diseño y distribución de los ambientes pedagógicos, sectorizados según las actividades a realizar.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

### 1.4.1 Justificación teórica

Es importante ahondar en el estudio de las condiciones climáticas del entorno para el desarrollo de una infraestructura educativa, asimismo teniendo en consideración el entorno de implantación del proyecto, se determinará el tipo de cerramientos y envolventes en las fachadas; en climas calurosos o tropicales es de vital importancia el uso de protectores solares y la orientación óptima de los volúmenes a proponer; con respecto a las variables de estudio fueron determinadas debido a la ubicación del proyecto; la presente investigación busca generar lineamientos de diseño basados en estrategias de enfriamiento pasivo aplicados a la envolvente arquitectónica.

### 1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

La presente investigación de tipo aplicativa, busca establecer lineamientos de diseño para el diseño de un Centro de desarrollo y cuidado infantil en la ciudad de Tumbes, a través de análisis de casos y la teoría estudiada, determinando los cerramientos pertinentes según las condiciones climatológicas del entorno; asimismo las investigaciones precedentes evidencian la importancia del uso de estrategias de enfriamiento en zonas de clima tropical, del mismo modo recomiendan el uso de envolventes que permitan mitigar el exceso de radiación en las fachadas principales y la incidencia de radiación en los ambientes de mayor uso.

## 1.5 LIMITACIONES

Se presenta limitación en cuanto al acceso de información de estudios sobre Centros de Desarrollo y cuidado infantil en el país, en relación a las variables de estrategias de enfriamiento pasivo y la envolvente arquitectónica no convencional, por lo cual se tomará como referencia para el análisis de casos.

La base de documentos normativos, guías de diseño o teoría referente a infraestructura educativa de nivel inicial en la zona de estudio, es insuficiente, sin

embargo, el autor considera que, pese a estas limitaciones, la investigación sigue siendo válida, pues se tomarán en como base documentos externos que tengan condiciones similares a la zona de estudio.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar la influencia de las estrategias de enfriamiento pasivo en la envolvente arquitectónica no convencional para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.

### **1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica**

- Determinar las estrategias de enfriamiento pasivo pertinentes para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.
- Definir el tipo de envolvente arquitectónica no convencional para ser aplicado al Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.
- Determinar los lineamientos de diseño relacionados a las variables de estudio para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.

### **1.6.3 Objetivos de la propuesta**

- Proponer un modelo arquitectónico tomando en cuenta las estrategias de enfriamiento pasivo, para ser aplicados a la envolvente arquitectónica no convencional, para el diseño del Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, y ciudades con características climáticas similares.
- Proponer lineamientos de diseño para el mejor acondicionamiento de las edificaciones destinadas a educación inicial.
- Desarrollar una propuesta como precedente para futuras investigaciones, ya que el autor cree necesario crear espacios confortables para el desarrollo y cuidado de los usuarios de temprana edad; más aún si la locación en donde pretende implantar un proyecto de este tipo, es una superficie con condiciones climáticas muy marcadas por altas y bajas temperaturas.

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Visto el problema descrito en la realidad problemática, es posible que la influencia de las estrategias de enfriamiento pasivo aplicados en la envolvente arquitectónica no convencional permita el diseño un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en Tumbes; en función a las siguientes dimensiones: Aplicación de cerramientos Opacos, virtuales y traslúcidos en donde sea pertinente considerando la configuración de las fachadas según la orientación del sol y vientos predominantes; asimismo, el conjunto responderá a un estudio de asoleamiento orientado la fachadas principales de NORTE a SUR.

#### **2.1.1 Formulación de sub-hipótesis**

- El uso de las estrategias de enfriamiento pasivo, permitirán diseñar un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.
- Determinar el tipo de envolvente arquitectónica no convencional para ser aplicado al proyecto, permitirá obtener confort térmico de manera pasiva para el Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.
- Determinar la relación entre las estrategias de enfriamiento pasivo y la envolvente arquitectónica no convencional, permitirá determinar lineamientos de diseño para un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes.

### **2.2 VARIABLES**

VARIABLE INDEPENDIENTE: Estrategias De Enfriamiento Pasivo – variable cualitativa del ámbito de la arquitectura sostenible vinculado a las condiciones climáticas del entorno.

VARIABLE DEPENDIENTE: Envolvente Arquitectónica no convencional – variable cualitativa relacionada a la forma y volumen vinculado a los materiales.

### **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

- **ENFRIAMIENTO:** Enfriamiento que se consigue mediante la evaporación del agua en el aire; consecuentemente la temperatura seca disminuye mientras aumenta la humedad.
- **ESPACIO:** (construcción, s.f.) La arquitectura tiene al espacio como elemento primordial, lo pormenoriza y lo delimita mediante el volumen. Volumen

arquitectónico y espacio arquitectónico son independientes, y a veces su sensación y percepción no coinciden.

- **FORMA:** (construcción, s.f.) La forma de las cosas corpóreas se define en las tres dimensiones. Sin embargo, la arquitectura ha fijado mayoritariamente su interés en el análisis de la planta de los edificios, aunque es esencialmente tridimensional.
- **ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA:** (construcción, s.f.) La envolvente de una edificación es la piel que lo protege de la temperatura, aire y humedad exterior para mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, mientras optimiza el ahorro de energía y así reduce la factura energética y las emisiones contaminantes.
- **CERRAMIENTOS:** (construcción, s.f.) Lo que limita y cierra un edificio, partes constitutivas de la fachada y la cubierta. Son las superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios para que puedan cumplir las funciones para lo cual fueron creados
- **CONTEXTO:** (construcción, s.f.) Es la zona en donde se emplaza en objeto arquitectónico y del cual hay que tomar en cuenta sus factores climáticos, como es la temperatura, la humedad, la velocidad del viento, etc.
- **EMPLAZAMIENTO:** (construcción, s.f.) Es el posicionamiento del edificio en un lugar determinado, según el asoleamiento y la dirección de los vientos para captar o controlar los factores climáticos en sus fachadas.



## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### VARIABLE 1: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	PÁGINA	
<b>Estrategias de Enfriamiento Pasivo</b>	Son acciones planificadas para la arquitectura, que permite el descenso de la temperatura en la que no interviene ningún factor tecnológico, ya que todo es conseguido utilizando los factores climáticos, para así, obtener los mejores resultados de diseño pasivo.	<b>Orientación y Emplazamiento</b>	<b>Asoleamiento</b>	Orientar vanos y mayor longitud volumetría con dirección NORTE / SUR.	Pág. 24	
			<b>Vientos predominantes</b>	Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NOROESTE.	Pág. 24	
		<b>Iluminación natural</b>	<b>Distribución de Luz</b>		Uso de Pérgolas en zonas de patios.	Pág. 33
					Aplicar pantallas de Celosía (mixto y horizontales), en vanos.	Pág. 33
			<b>Control solar</b>		Aplicación de aleros en vanos, donde no se ubica envolvente.	Pág. 32
					Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	Pág. 34
				Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.	Pág. 32	
		<b>Enfriamiento Pasivo</b>	<b>Ventilación Cruzada</b>		Uso de Patios entre volúmenes.	Pág. 27
					Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.	Pág. 27
			<b>Ventilación por efecto convectivo</b>	Aplicar Teatinas en aulas y talleres.	Pág. 28	

## VARIABLE 2: Envoltente Arquitectónica no convencional

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADOR	PÁGINA
	CONCEPTUAL				
Envoltente Arquitectónica no convencional	Es la piel que lo protege de la temperatura, aire y humedad exterior para mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, mientras optimiza el ahorro de energía y así reduce la factura energética y las emisiones contaminantes.	COMPONENTES	Cubierta	Uso de cubiertas con inclinación menor a 60°.	Pág. 28
			Cerramiento	Uso de Pantallas virtuales como espacios de transición interior / exterior.	Pág. 33
				Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.	Pág. 31
		ASPECTOS COMPOSITIVOS	Pesadez	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.	Pág. 30
			Perforación	Uso de mallas con vegetación en la envoltente.	Pág. 30
				Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).	Pág. 30

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Transaccional o transversal: Correlacional-causal.

**M**  $\longrightarrow$  **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

Dada la naturaleza de la investigación no se han considerado datos probabilísticos, sino se usará la metodología de estudio de casos arquitectónicos es decir proyectos de características similares como antecedentes para la propuesta, por lo que se recopilan casos para realizar la comparación pertinente. Se escogieron los siguientes casos tomando en consideración que se encuentren relacionados con el tema de investigación.

**CASO 01: Jardín infantil "Los Grillos" - Bogotá, Colombia** (Daniel Joseph Feldman Mowerman, Iván Dario Quiñones Sánchez), El proyecto fue seleccionado puesto que además de su semejanza con el proyecto de investigación en curso, se pudo observar que en su diseño base se toman en cuenta las condiciones climáticas para el desarrollo de una envolvente acorde a las necesidades de los usuarios, en este caso los niños; resulta una envolvente basada en muros ciegos y protectores solares a manera de celosías en las fachadas más expuestas a la radiación solar, utilizando materiales de la zona como el guadual.

**CASO 02: Jardín Infantil Antoine Beille - nissan-lez-enserune, Francia** (Emmanuelle Moureaux, 2017), se eligió debido a que en su realización se puede destacar el aprovechamiento de todas las fachadas del recinto, debido a que el terreno de la edificación es medianero, el proyectista propone el retranqueo del perímetro para generar pozos de luz, asimismo, para mitigar el exceso de asoleamiento de las fachadas orientadas hacia el este y oeste; propone pantallas solares a manera de retícula en casi toda la fachada, generando un patrón repetitivo, usando una gama de colores.

**CASO 03: Jardín Infantil Farming - biên hòa, Vietnam** (Kensuke Aisaka, 2015), este caso fue elegido ya que el proyecto utiliza estrategias de iluminación y ventilación natural, asimismo, utiliza técnicas de confort térmico para las zonas de descanso para los niños, presenta volados y marquesinas como protectores solares. Utiliza materiales como madera y piedra, cuyas propiedades térmicas son óptimas para alcanzar un nivel de confort ideal para ambientes pedagógicos.

**CASO 04: Jardín infantil TTC Elite - bển tre, Vietnam** (Javier Gigosos Ruipérez, Diego Bastos-Romero, Gautier Duthoit, 2015), el proyecto fue seleccionado puesto que además de su semejanza con el proyecto de investigación en curso, presenta un lucernario que ocupa la gran parte del proyecto, como fuente de iluminación natural, el terreno es de gran extensión, por ello el recinto presenta 4 fachadas, las cuales presentan cerramientos de acuerdo a la orientación de las fachadas, cerramientos traslucidos en las fachadas Norte y Sur, y muros ciegos en las fachadas este y oeste.

**CASO 05: Jardín infantil Te Mirumiru - Kawakawa, Nueva Zelanda** (Alejandro Restrepo-Montoya, 2009), el proyecto presenta muros oblicuos a manera de cinta infinita, para mitigar el exceso de radiación en las fachadas de este u oeste. Presenta muros de cabeza en los ambientes que colindan a la vía de ingreso.

### 3.3 MÉTODOS

#### 3.3.1 Técnicas e instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE DATOS
Observación	Fichas de Observación	Bibliografía
Análisis de Casos	Elaboración de esquemas	Casos

#### PARA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se utilizó como técnica la observación sistemática del lugar, considerando las siguientes características:

##### Características Endógenas:

- Morfología: Numero de frentes.
- Influencias Ambientales: Condiciones climáticas, vientos.
- Mínima Inversión: Uso actual, adquisición, calidad del suelo, ocupación del terreno.

##### Características Exógenas:

- Zonificación: Accesibilidad de Servicios
- Vialidad: Vías, accesibilidad
- Tensiones Urbanas: Cercanía centro histórico, genera polo de desarrollo
- Equipamiento Urbano: Centro de salud, áreas verdes, centros educativos
- Accesibilidad: Transporte público

PROPUESTAS DE TERRENO	
TERRENO 01	
Ubicación	
Distrito	
Topología del lote	
Tipo de entorno	
Uso Actual	
Zonificación	
Tipo y resistencia de suelo	
Área del terreno	
Perímetro del terreno	
Topografía	
Ubicación de riesgo	
Número de vías	

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

**VARIABLE 1: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO**

- Factores Climáticos: Zonificación Climática, Temperatura, Humedad, Vientos.
- Factores de Diseño Bioclimático: Emplazamiento, Envolvente Arquitectónica, Iluminación Natural, Calentamiento Pasivo, Enfriamiento Pasivo.

**VARIABLE 2: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL**

- Emplazamiento: Asoleamiento y Vientos
- Aspectos: Pesadez, Perforación, Transparencia, Tersura
- Sistemas de Piel y Control: Protecciones horizontales, verticales, mixtas.

**PARA ANALIZAR INFORMACIÓN:**

Para la elección del terreno, se escogieron tres terrenos dentro del ámbito de estudio, se usaron fichas de análisis.

Para los casos arquitectónicos, se estudiaron casos que presenten relación con las variables de estudio, para poder establecer lineamientos de diseño para el proyecto mediante las fichas de casos.


Tabla 6: Ficha de análisis de casos arquitectónicos.

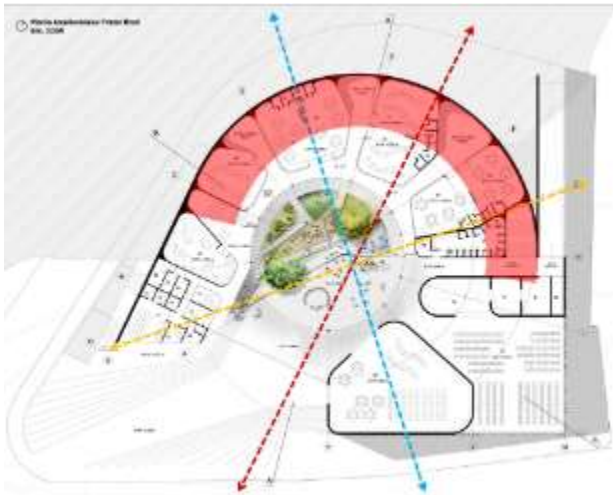
CASO		
DATOS TECNICOS		
Area del terreno		
Area Libre		
Area Techada		
Propietario		
Tierras		
DESCRIPCIÓN GENERAL		
ANÁLISIS FUNCIONAL		
Programa Arquitectónico + Zonificación		
APLICACIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL
INDICADOR	APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / SUR.		Uso de cubiertas con inclinación menor a 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR-SURESTE a NOROESTE.		Uso de Pantallas virtuales como espacios de transición interior / exterior.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.		Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto y horizontales), en vanos.		Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros en vanos, donde no se ubica envolvente.		Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.		Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.		
Uso de Patios entre volúmenes.		
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.		
Aplicar Teatinas en aulas y talleres.		

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

La selección de casos son referentes internacionales, ya que no obtuvimos referentes nacionales en donde se hayan aplicado las variables estrategias de enfriamiento pasivo y envolvente arquitectónica no convencional.

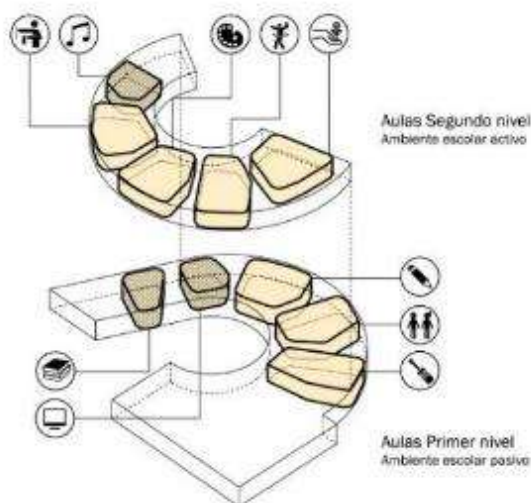
CASO 01: Jardín Infantil Los Grillos - BOGOTÁ, COLOMBIA - 2017			
DATOS TECNICOS			
Area del terreno	5000.00	Bogotá, Colombia	
Area Libre	2433.00		
Area Techada	2567.0 m <sup>2</sup>	Jardín infantil	
Propietario			
Niveles	1 nivel		
DESCRIPCIÓN GENERAL			
<p>El Jardín de niños dentro de la ciudad de Bogotá, considera las características del desarrollo del niño, promueve la seguridad y el bienestar emocional del niño y el personal. Apoya la idea de niño activo, explorador e investigador, el aprendizaje en la interacción con el medio físico y social que le rodea.</p>			
ANÁLISIS FUNCIONAL			
Programa Arquitectónico + Zonificación			
APLICACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	
INDICADOR	APLICA	NO APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / SUR.	x	x	Uso de cubiertas con inclinación menor de 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NOROESTE.	x		Uso de Pantallas traslucidas que como espacios de transición.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.	x	x	Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto), en vanos.		x	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros tipo rejilla en vanos.	x		Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	x		Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.			
Uso de Patios entre volúmenes.	x		
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.			
Aplicar Teatinas en ambientes pedagógicos de mayor uso.			



**FORMA:** El proyecto cuenta con un eje radial donde se emplaza los volúmenes formando un volumen curvo, configurado por la cobertura (losa); asimismo se tiene un volumen cuadrangular como remate de uno de los extremos del volumen curvo, dicha disposición forma un espacio central.




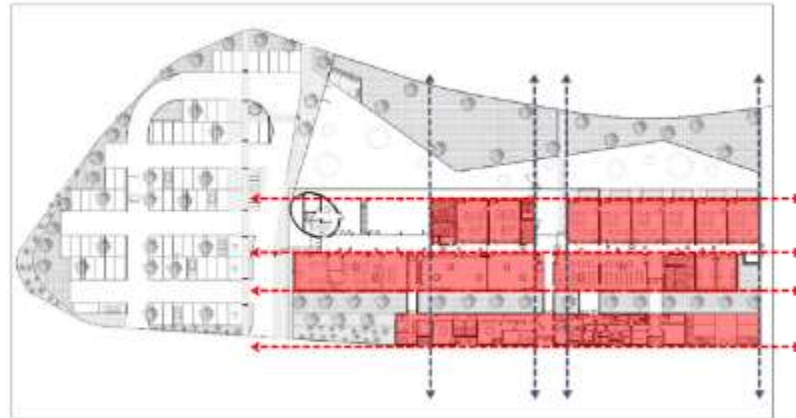
**PATIOS:** El patio principal permite el ingreso de luz dentro del recinto principal, a través de paños de vidrio de piso a techo. Del mismo modo, para las fachadas con mayor exposición solar, presenta cerramientos virtuales y pantallas a manera de celosías verticales para evitar el ingreso de luz excesivo.



**ORGANIZACIÓN ESPACIAL:** El proyecto cuenta busca generar que los ambientes pedagógicos tengan las fachadas libres con el fin de controlar el tratamiento de las fachadas, generando espacios de recorrido del viento, en el gráfico se observa los espacios interiores configurados por pasillos, sin embargo, en la volumetría general se observa un volumen único e independiente.



CASO 02: Jardín Infantil Antoine Beille - NISSAN-LEZ-ENSERUNE, FRANCIA - 2015			
DATOS TECNICOS			
Area del terreno	8200.00	Bogotá, Colombia	
Area Libre	5669.00		
Area Techada	2531.0 m <sup>2</sup>	Centro de rehabilitación.	
Propietario			
Niveles	2 nivel		
DESCRIPCIÓN GENERAL			
<p>El proyecto se extiende hacia el sur con una vista excepcional sobre toda la aglomeración Beziers y su paisaje verde montañoso y, al Norte, en el oppidum romano, razón por la cual Nissan es uno de los más reconocidos sitios arqueológicos de Francia.</p>			
ANÁLISIS FUNCIONAL			
Programa Arquitectónico + Zonificación	<p>Zona de ocio + Salas de actividades + Sala de desarrollo motriz + Sala multifuncional + Biblioteca + Salas de alimentos + Dormitorios para la escuela y Jardín de infantes .</p>		
APLICACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	
INDICADOR	APLICA	NO APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / <b>SUR</b> .	<b>x</b>	<b>x</b>	Uso de cubiertas con inclinación menor de 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento <b>SUR - SURESTE a NOROESTE</b> .	<b>x</b>	<b>x</b>	Uso de Pantallas traslucidas que como espacios de transición.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.	<b>x</b>		Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto), en vanos.		<b>x</b>	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros tipo rejilla en vanos.			Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.			Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.	<b>x</b>		
Uso de Patios entre volúmenes.			
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.	<b>x</b>		
Aplicar Teatinas en ambientes pedagógicos de mayor uso.			



### **VOLUMETRÍA:**

El proyecto presenta una volumetría ortogonal siguiendo un eje lineal dentro del terreno, cuyo emplazamiento se da a través de una disposición paralela, dejando espacios intermedios de circulación, asimismo, se genera espacios de área verdes entre bloques. Los volúmenes presentan diferentes alturas con el fin de generar un elemento principal para la configuración del ingreso; asimismo el volumen presenta un cerramiento a manera de cinta que envuelve el paralelepípedo.

Asimismo, el volumen correspondiente al primer nivel cuenta con un tratamiento de madera, generando un zócalo para el volumen.



**ENVOLVENTE:** En cuanto a la envolvente del proyecto, se identifica cintas que envuelven al recinto principal, generando una galería en el segundo nivel, galería que sirve de circulación horizontal, se observa el uso de madera en fachadas y acero en ventanas y barandas, lo cual crea un patrón de materiales creando una armonía visual.

**CASO 03: Jardín Infantil Farming - BIÊN HÒA, VIETNAM - 2013**

**DATOS TECNICOS**

Area del terreno	5300.00	Bien Hoa, Vietnam
Area Libre	1500.00	
Area Techada	3800.0 m <sup>2</sup>	Jardín infantil
Propietario		
Niveles	2 nivel	

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

El proyecto se extiende hacia el sur con una vista excepcional sobre toda la aglomeración Beziers y su paisaje verde montañoso y, al Norte, en el oppidum romano, razón por la cual Nissan es uno de los más reconocidos sitios arqueológicos de Francia.



**ANALISIS FUNCIONAL**

Programa Arquitectonico + Zonificacion	Zona de ocio + Salas de actividades + Sala multifuncional + Salas de alimentos + Aulas
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

**APLICACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	
INDICADOR	APLICA	NO APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / SUR.	x	x	Uso de cubiertas con inclinación meno de 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NOROESTE.	x	x	Uso de Pantallas traslucidas que como espacios de transición.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.	x	x	Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto), en vanos.	x	x	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros tipo rejilla en vanos.			Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	x		Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.			
Uso de Patios entre volúmenes.	x		
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.			
Aplicar Teatinas en ambientes pedagógicos de mayor uso.	x		

### **VOLUMETRÍA:**

El proyecto presenta una volumetría orgánica, formando 3 patios dentro del proyecto; se identifica una estructura a manera de rampa, cuya función es general áreas verdes en las coberturas, esto permite el ingreso de aire de forma natural siguiendo la dirección de estos, asimismo la radiación solar llega a todas las zonas del complejo, siendo incensario el uso de pantallas ya que la forma del volumen genera sombras en la gran mayoría del volumen.



**ENVOLVENTE:** En cuanto a la envolvente del proyecto, se contemplan muros de concreto y planos de vidrio; asimismo como parte de la envolvente correspondiente a la cobertura de los recintos, el techo verde permite aprovechar el uso de las coberturas tanto para zonas de recreación como para biohuerto; ya que el terreno presenta poca superficie.



**CASO 04: Jardín infantil TTC Elite - BÉN TRE, VIETNAM - 2017**

**DATOS TECNICOS**

Area del terreno	2500.00	Bien Hoa, Vietnam
Area Libre	1009.00	
Area Techada	1491.0 m <sup>2</sup>	Jardín infantil
Propietario		
Niveles	2 nivel	

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

El jardín infantil se compone de dos masas separadas, una con una forma de colina inclinada, y la otra con una forma geométrica situada sobre la colina, ofreciendo espacios flexibles para actividades físicas y artísticas con un campo de visión interminable de la ciudad. Los espacios ubicados en "la colina", que sirven como aulas conectadas por un gran salón de usos múltiples, son un componente central del jardín infantil, lo que permite que se realicen actividades diarias como ocasionales.



**ANALISIS FUNCIONAL**

Programa Arquitectónico + Zonificación	Patio central + Bio huerto + área de descanso niños + aulas montesori
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

**APLICACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	
INDICADOR	APLICA	NO APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / SUR.	x	x	Uso de cubiertas con inclinación menor de 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NOROESTE.	x		Uso de Pantallas translúcidas que como espacios de transición.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.	x	x	Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto), en vanos.		x	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros tipo rejilla en vanos.	x	x	Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	x		Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.			
Uso de Patios entre volúmenes.	x		
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.	x		
Aplicar Teatinas en ambientes pedagógicos de mayor uso.	x		

### **VOLUMETRÍA:**

El proyecto presenta una volumetría regular, tiene un emplazamiento la cual genera una meseta para la fachada principal; generando una cobertura para todo el proyecto, interiormente se tiene espacios ortogonales, distribuidos en forma de L.



**ENVOLVENTE:** En cuanto a la envolvente del proyecto, se contemplan muros de concreto y planos de vidrio; asimismo como parte de la envolvente correspondiente a la cobertura de los recintos, el techo verde permite aprovechar el uso de las coberturas tanto para zonas de recreación como para biohuerto; ya que el terreno presenta poca superficie.




**CASO 05: Jardín infantil Te Mirumiru - KAWAKAWA, NUEVA ZELANDA**

**DATOS TECNICOS**

Area del terreno	1500.00	Bien Hoa, Vietnam
Area Libre	928.00	
Area Techada	572.00 m <sup>2</sup>	Jardín infantil
Propietario		
Niveles	2 nivel	

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

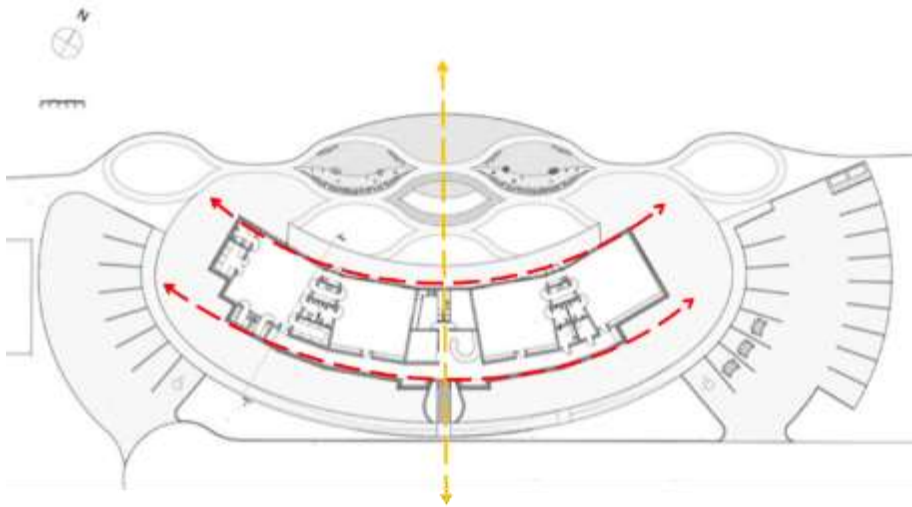
<p>El edificio está situado en un terreno pantanoso y aparece como una isla, en relación a la tradición que dice que toda la tierra nace bajo el mar. Un puente se forma para dar acceso a la isla, que es simbólicamente una forma tribal waka (canoa) Ngātokimatawhaorua, lo que representa el camino de los antepasados de las tribus Hawaiki a Aotearoa (Nueva Zelanda).</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

Programa Arquitectónico + Zonificación	Patio central + Bio huerto + área de descanso niños + aulas
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------

**APLICACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE 01: ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO		VARIABLE 02: ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	
INDICADOR	APLICA	NO APLICA	INDICADOR
Orientar vanos y mayor longitud volumétrica con dirección NORTE / SUR.	x	x	Uso de cubiertas con inclinación menor de 60°.
Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NOROESTE.	x	x	Uso de Pantallas traslucidas que como espacios de transición.
Uso de Pérgolas en zonas de patios.		x	Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.
Aplicar pantallas de Celosía (mixto), en vanos.	x	x	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
Aplicación de aleros tipo rejilla en vanos.	x		Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	x	x	Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).
Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.			
Uso de Patios entre volúmenes.	x		
Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.	x		
Aplicar Teatinas en ambientes pedagógicos de mayor uso.			



### **VOLUMETRÍA:**

El proyecto presenta una volumetría orgánica, formando un eje curvo; cuyo emplazamiento y posicionamiento genera una meseta, siendo una estrategia de enfriamiento para las aulas.





A través de las fichas de análisis de casos, se obtuvieron los siguientes resultados relacionados a las variables de estudio.

Tabla 7: Resumen de análisis de casos.

VARIABLES		LINEAMIENTO DE DISEÑO	CASO 01	CASO 02	CASO 03	CASO 04	CASO 05	
ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO	ORIENTACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Asoleamiento	Orientar vanos y mayor longitud columnaria con dirección NORTE/SUR.	X	X	X		
		Vientos predominantes	Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento SUR - SURESTE a NRORESTE.	X				
	ILUMINACION NATURAL	Distribución de luz	Uso de Pérgolas en zonas de patios.	X	X	X	X	
			Aplicar pantallas de Celosía (metálicas y horizontales) en vanos.			X	X	
		Control solar	Aplicación de aleros en vanos, donde no se ubica en volúmenes.	X			X	X
			Uso de vegetación, especie perennifolias (hiedras, trencos y otros), árboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.	X		X	X	X
	ENFRIAMIENTO PASIVO	Ventilación cruzada	Uso de Pérgolas, tanto para ingresos como zonas de circulación.		X			X
			Uso de Patios en volúmenes.	X		X	X	X
		Ventilación por efecto convectivo	Uso de Ventanas en Fachadas opuestas con distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 10 metros.		X		X	X
			Aplicar Terminas en aleros y aleros.			X	X	
ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL	COMPONENTES	Cubiertas	Uso de cubiertas con inclinación menor a 5°.	X	X	X	X	
		Cerramientos	Uso de Pantallas vitales como espacios de transición interior/ exterior.		X	X		X
			Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.	X		X	X	X
	ASPECTOS COMPOSITIVOS	Paredes	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.	X	X	X	X	X
		Perforación	Uso de mallas con vegetación en las envolventas.			X	X	X
			Aplicación de tramas con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).					X

Se concluye que, en los 5 casos estudiados, no todos presentan sistemas de piel y control solar, debido a que no se toman las consideraciones arquitectónicas necesarias para un buen aislamiento térmico dentro de un centro de desarrollo infantil. Asimismo, se observa que sí se toma en cuenta las condiciones climáticas para la orientación, emplazamiento y configuración de los proyectos destinados a este tipo de equipamientos.

Tomando en cuenta dichos casos, se logra determinar lineamientos de diseño para el proyecto propuesto, del mismo modo, se tomó en cuenta la teoría estudiada correspondiente a las variables de investigación, para consolidar los lineamientos de diseño óptimos.

#### 4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Luego del análisis de casos se logró determinar los lineamientos de diseño, los resultados en el proyecto permitieron verificar la relación entre las variables de investigación, de esta forma se hace válida la hipótesis planteada en la investigación, afirmando que la aplicación de **LAS ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO** en la **ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONA** permiten el diseño óptimo de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, tomando en cuenta los parámetros climáticos, contexto, orientación, emplazamiento, diseño de la forma, etc. En la Tabla N° 8, se observan los lineamientos de aplicación en el proyecto y así validar la hipótesis planteada.

**Tabla 8: Lineamientos de diseño.**

<b>LINEAMIENTOS DE DISEÑO</b>	
<b>ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO</b>	Orientar vanos y mayor longitud volumetría con dirección NORTE / <b>SUR</b> .
	Ubicar bloques con respecto a la orientación del viento <b>SUR - SURESTE a NOROESTE</b> .
	Uso de Pérgolas en zonas de patios.
	Aplicar pantallas de Celosía (mixto y horizontales), en vanos.
	Aplicación de aleros en vanos, donde no se ubica envolvente.
	Uso de vegetación, especie perennifolias (helechos, fresno y alisos), arboles con alta densidad de follaje donde se requiera mayor protección.
	Uso de Pórticos, tanto para ingresos como zonas de circulación.
	Uso de Patios entre volúmenes.
	Uso de Ventanas en fachadas opuestas cuya distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a techo, sin exceder los 15 metros.
	Aplicar Teatinas en aulas y talleres.
<b>ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA NO CONVENCIONAL</b>	Uso de cubiertas con inclinación menor a 60°.
	Uso de Pantallas virtuales como espacios de transición interior / exterior.
	Uso de Techos altos, con aberturas en los lados.

	Relacionada a los espesores de muros y losas de concreto.
	Uso de mallas con vegetación en la envolvente.
	Aplicación de trama con material de la zona (caña Guayaquil y vegetación).

## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

La presente propuesta arquitectónica, tiene como objetivo dimensionar y calcular envergadura, tomando en cuenta los datos estadísticos de población matriculada de Nivel Inicial (Cuna - Jardín), según ESCALE (Unidad de Estadísticas Educativas - Ministerio de Educación) y UGEL (Directorio de Unidad de Gestión Educativa Local - Ministerio de Educación) y así, poder determinar los ambientes necesarios y la cantidad de población objetiva.

Población total:

La población total está conformada por todos los habitantes del Distrito de Tumbes, según los Censos Nacionales de Población y Vivienda de los años 2007 y 2017. Utilizaremos la siguiente fórmula para determinar la tasa de crecimiento y con ello poder proyectarla para el horizonte de evaluación del proyecto:

$$\text{Población año "n"} = \text{Población censo} * [1 + \text{tasa intercensal}]^{\text{año n} - \text{año censo}}$$

**CUADRO 1: PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL DEL DISTRITO**

POBLACIÓN TOTAL DEL DISTRITO DE TUMBES															
POBLACIÓN	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS											
	2007	2017		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Distrito de Tumbes	95,124	102,306	0.73%	103,053	103,806	104,565	105,328	106,098	106,873	107,654	108,440	109,232	110,030	110,834	111,644

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda – 2007 y 2017

POBLACIÓN TOTAL DEL DISTRITO DE TUMBES													
POBLACIÓN	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS									
	2007	2017		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Distrito de Tumbes	95,124	102,306	0.73%	112,459	113,281	114,108	114,942	115,782	116,627	117,479	118,338	119,202	120,073

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda

POBLACIÓN TOTAL DEL DISTRITO DE TUMBES													
POBLACIÓN	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS									
	2007	2017		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Distrito de Tumbes	95,124	102,306	0.73%	121,834	122,724	123,620	124,523	125,433	126,349	127,272	128,202	129,139	130,082

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda

Población de referencia:

Es el grupo de la población del área de influencia vinculada con el objetivo o el propósito del PIP. Para nuestro proyecto vendrá hacer la población de 1 a 5 años que vive en el distrito de Tumbes apoyándonos de los censos de Población y Vivienda de 2007 y 2017, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

**CUADRO 2: PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE REFERENCIA DEL DISTRITO**

POBLACIÓN DE REFERENCIA PARA EL NIVEL INICIAL															
Distrito de Tumbes	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS											
	2007	2017		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
01 AÑO	1,942	1,711	0.73%	1,723	1,736	1,749	1,762	1,774	1,787	1,800	1,814	1,827	1,840	1,854	1,867
02 AÑOS	2,078	1,826	0.73%	1,839	1,853	1,866	1,880	1,894	1,908	1,921	1,935	1,950	1,964	1,978	1,993
03 AÑOS	2,167	2,027	0.73%	2,042	2,057	2,072	2,087	2,102	2,117	2,133	2,149	2,164	2,180	2,196	2,212
04 AÑOS	2,005	1,857	0.73%	1,871	1,884	1,898	1,912	1,926	1,940	1,954	1,968	1,983	1,997	2,012	2,026
05 AÑOS	1,867	2,007	0.73%	2,022	2,036	2,051	2,066	2,081	2,097	2,112	2,127	2,143	2,159	2,174	2,190
<b>TOTAL</b>	<b>10,059</b>	<b>9,428</b>		<b>9,497</b>	<b>9,566</b>	<b>9,636</b>	<b>9,707</b>	<b>9,777</b>	<b>9,849</b>	<b>9,921</b>	<b>9,993</b>	<b>10,066</b>	<b>10,140</b>	<b>10,214</b>	<b>10,289</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda – 2007 y 2017

POBLACIÓN DE REFERENCIA PARA EL NIVEL INICIAL													
Distrito de Tumbes	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS									
	2007	2017		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
01 AÑO	1,942	1,711	0.73%	1,881	1,895	1,908	1,922	1,936	1,951	1,965	1,979	1,994	2,008
02 AÑOS	2,078	1,826	0.73%	2,007	2,022	2,037	2,052	2,067	2,082	2,097	2,112	2,128	2,143
03 AÑOS	2,167	2,027	0.73%	2,228	2,244	2,261	2,277	2,294	2,311	2,328	2,345	2,362	2,379
04 AÑOS	2,005	1,857	0.73%	2,041	2,056	2,071	2,086	2,102	2,117	2,132	2,148	2,164	2,179
05 AÑOS	1,867	2,007	0.73%	2,206	2,222	2,239	2,255	2,271	2,288	2,305	2,322	2,338	2,356
<b>TOTAL</b>	<b>10,059</b>	<b>9,428</b>		<b>10,364</b>	<b>10,439</b>	<b>10,516</b>	<b>10,592</b>	<b>10,670</b>	<b>10,748</b>	<b>10,826</b>	<b>10,905</b>	<b>10,985</b>	<b>11,065</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda – 2007 y 2017

POBLACIÓN DE REFERENCIA PARA EL NIVEL INICIAL														
Distrito de Tumbes	CENSO		Tasa de Crecimiento Intercensal	AÑOS										
	2007	2017		2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
01 AÑO	1,942	1,711	0.73%	2,023	2,038	2,052	2,067	2,083	2,098	2,113	2,129	2,144	2,160	2,176
02 AÑOS	2,078	1,826	0.73%	2,159	2,175	2,190	2,206	2,223	2,239	2,255	2,272	2,288	2,305	2,322
03 AÑOS	2,167	2,027	0.73%	2,396	2,414	2,432	2,449	2,467	2,485	2,503	2,522	2,540	2,559	2,577
04 AÑOS	2,005	1,857	0.73%	2,195	2,211	2,228	2,244	2,260	2,277	2,293	2,310	2,327	2,344	2,361
05 AÑOS	1,867	2,007	0.73%	2,373	2,390	2,408	2,425	2,443	2,461	2,479	2,497	2,515	2,533	2,552
<b>TOTAL</b>	<b>10,059</b>	<b>9,428</b>		<b>11,146</b>	<b>11,228</b>	<b>11,310</b>	<b>11,392</b>	<b>11,475</b>	<b>11,559</b>	<b>11,644</b>	<b>11,729</b>	<b>11,814</b>	<b>11,901</b>	<b>11,988</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda – 2007 y 2017

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 02, la Tasa de Crecimiento Intercensal del distrito es de 0.73%, por lo cual se ha determinado proyectar a los grupos etarios (1 a 5 años) con dicha tasa, para poder calcular la población de referencia del año base (2018), así como la población de referencia para el horizonte de evaluación del proyecto.

Población demandante potencial:

Para determinar la demanda potencial se ha recabado información del ESCALE – Ministerio de Educación sobre la tasa neta de asistencia del nivel inicial para la Región Tumbes, con esto se busca determinar el porcentaje de la población de referencia que verdaderamente demanda el servicio de educación inicial. Los resultados sobre la tasa neta de asistencia del nivel inicial se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3: POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL DEL DISTRITO**

Distrito de Tumbes	Año Base	Horizonte de Inversión	Horizonte de Evaluación									
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
01 AÑO	1,680	1,692	1,704	1,717	1,729	1,742	1,755	1,768	1,780	1,793	1,807	1,820
02 AÑOS	1,793	1,806	1,819	1,832	1,846	1,859	1,873	1,886	1,900	1,914	1,928	1,942
03 AÑOS	1,990	2,005	2,019	2,034	2,049	2,064	2,079	2,094	2,109	2,125	2,140	2,156
04 AÑOS	1,823	1,836	1,850	1,863	1,877	1,891	1,904	1,918	1,932	1,947	1,961	1,975
05 AÑOS	1,970	1,985	1,999	2,014	2,029	2,043	2,058	2,073	2,089	2,104	2,119	2,135
<b>TOTAL</b>	<b>9,256</b>	<b>9,324</b>	<b>9,392</b>	<b>9,460</b>	<b>9,529</b>	<b>9,599</b>	<b>9,669</b>	<b>9,740</b>	<b>9,811</b>	<b>9,883</b>	<b>9,955</b>	<b>10,027</b>

Fuente: Elaboración Propia

Distrito de Tumbes	Año Base	Horizonte de Inversión	Horizonte de Evaluación									
	2018	2019	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
01 AÑO	1,680	1,692	1,833	1,846	1,860	1,874	1,887	1,901	1,915	1,929	1,943	1,957
02 AÑOS	1,793	1,806	1,956	1,971	1,985	1,999	2,014	2,029	2,044	2,059	2,074	2,089
03 AÑOS	1,990	2,005	2,172	2,187	2,203	2,220	2,236	2,252	2,269	2,285	2,302	2,319
04 AÑOS	1,823	1,836	1,990	2,004	2,019	2,033	2,048	2,063	2,078	2,093	2,109	2,124
05 AÑOS	1,970	1,985	2,150	2,166	2,182	2,198	2,214	2,230	2,246	2,263	2,279	2,296
<b>TOTAL</b>	<b>9,256</b>	<b>9,324</b>	<b>10,101</b>	<b>10,175</b>	<b>10,249</b>	<b>10,324</b>	<b>10,399</b>	<b>10,475</b>	<b>10,552</b>	<b>10,629</b>	<b>10,706</b>	<b>10,785</b>

Fuente: Elaboración Propia

Distrito de Tumbes	Año Base	Horizonte de Inversión	Horizonte de Evaluación										
	2018	2019	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
01 AÑO	1,680	1,692	1,971	1,986	2,000	2,015	2,030	2,045	2,059	2,075	2,090	2,105	2,120
02 AÑOS	1,793	1,806	2,104	2,119	2,135	2,150	2,166	2,182	2,198	2,214	2,230	2,246	2,263
03 AÑOS	1,990	2,005	2,336	2,353	2,370	2,387	2,405	2,422	2,440	2,458	2,476	2,494	2,512
04 AÑOS	1,823	1,836	2,140	2,155	2,171	2,187	2,203	2,219	2,235	2,252	2,268	2,285	2,301
05 AÑOS	1,970	1,985	2,313	2,329	2,346	2,364	2,381	2,398	2,416	2,433	2,451	2,469	2,487
<b>TOTAL</b>	<b>9,256</b>	<b>9,324</b>	<b>10,863</b>	<b>10,943</b>	<b>11,023</b>	<b>11,103</b>	<b>11,184</b>	<b>11,266</b>	<b>11,348</b>	<b>11,431</b>	<b>11,515</b>	<b>11,599</b>	<b>11,684</b>

Fuente: Elaboración Propia

Del Cuadro N° 03 podemos determinar que para el año 30 (2050) del horizonte evaluación del proyecto, 2512 niños de la edad de 03 años demandan el servicio de educación inicial, asimismo, 2301 niños de 04 años y 2487 niños de 05 años, también demandan dicho servicio respectivamente.

Población demandante efectiva:

Para determinar la población demandante efectiva es necesario calcular el porcentaje de la población demandante del servicio de educación inicial que aún no ha sido coberturada por alguna Institución Educativa del Nivel de Inicial; es por ello que se ha recabado información del MINEDU sobre la Evolución Histórica de las matrículas de las distintas I.E.I.

ubicadas en el distrito de Tumbes que brindan un servicio similar al propuesto en el presente proyecto.

Al calcular el número de alumnos que actualmente se encuentran matriculados en los 3,4 y 5 años del nivel inicial, podremos determinar el porcentaje de la población demandante potencial que aún no ha sido coberturada y con ello determinar la propuesta de los ambientes pedagógicos y complementarios de nuestro proyecto.

Los resultados de la Evolución Histórica de las matrículas de las I.E.I. del distrito de Tumbes, se muestran a continuación:

**CUADRO 4: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS MATRÍCULAS DE LAS I.E.I. DEL DISTRITO DE TUMBES**

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS MATRÍCULAS DE LOS CENTROS EDUCATIVOS - NIVEL DE INICIAL													
N°	CÓDIGO MODULAR	CENTRO EDUCATIVO	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN / DEPENDENCIA	GRADO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Participación relativa de c/colegio en el grado
1	0348193	001 SANTA RITA DE CASIA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	136	143	134	156	142	140	142	6.30%
					4 AÑOS	156	157	167	168	174	155	140	7.18%
					5 AÑOS	163	157	146	169	155	169	155	7.18%
2	0667832	002 SAN MARTIN DE PORRES	Inicial - Cuna Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	58	38	39	57	57	57	51	2.27%
					4 AÑOS	44	44	45	45	38	54	45	2.31%
					5 AÑOS	58	58	45	48	32	51	49	2.25%
3	1598184	003 JORGE GUIMAC BONIFAZ	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	19	8	28	25	29	24	22	0.98%
					4 AÑOS	26	4	24	28	26	32	23	1.20%
					5 AÑOS	17	21	22	22	25	28	23	1.04%
4	0348219	003 SAN JOSE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	91	45	97	91	91	80	83	3.67%
					4 AÑOS	94	67	72	90	105	90	80	4.10%
					5 AÑOS	98	73	89	76	82	106	90	4.17%
5	1598218	004 SEÑOR DE LA BUENA ESPERANZA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	35	40	37	37	18	18	18	0.80%
					4 AÑOS	33	38	34	39	25	15	15	0.77%
					5 AÑOS	25	27	29	29	29	26	15	0.69%
6	0348235	005 NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								

					3 AÑOS	89	88	82	62	80	86	81	3.61%
					4 AÑOS	100	85	78	80	68	92	84	4.30%
					5 AÑOS	87	98	79	81	86	80	80	3.71%
7	0348276	009 JESUS DE LA DIVINA MISERICORDIA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	167	173	161	150	132	151	156	6.92%
					4 AÑOS	207	157	137	163	127	141	141	7.23%
					5 AÑOS	169	186	150	151	151	118	118	5.47%
8	1144534	010 8 DE OCTUBRE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	6	10	12	23	20	28	17	0.73%
					4 AÑOS	18	13	14	20	20	23	18	0.92%
					5 AÑOS	12	13	12	19	19	22	16	0.75%
9	1598317	012 PERCY JULIO NORIEGA ESPINOZA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	10	7	3	10	10	5	8	0.33%
					4 AÑOS	12	15	11	2	5	8	8	0.41%
					5 AÑOS	18	11	14	12	0	7	7	0.32%
10	0508440	014 SAN PEDRO APOSTOL	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	69	89	88	88	74	92	83	3.70%
					4 AÑOS	112	84	84	84	75	82	82	4.20%
					5 AÑOS	81	110	87	87	84	83	82	3.80%
11	0570523	015 CORAZON DE MARIA	Inicial - Cuna Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	49	24	69	55	42	51	48	2.15%
					4 AÑOS	62	49	50	63	40	44	44	2.26%
					5 AÑOS	60	62	48	46	56	43	43	1.99%
12	0616193	015 REPUBLICA DEL JAPON	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	2	3	3	6	2	3	3	0.14%
					4 AÑOS	3	4	7	4	7	3	3	0.15%
					5 AÑOS	0	6	2	8	4	5	5	0.23%
13	1144021	024 VIRGEN DEL CISNE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	27	21	48	26	34	40	33	1.45%
					4 AÑOS	38	24	30	44	27	38	34	1.72%
					5 AÑOS	31	42	35	34	45	30	36	1.68%
14	0616250	027 MI DIVINO JESUS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	22	20	32	15	23	18	22	0.96%
					4 AÑOS	11	24	24	29	13	23	18	0.92%
					5 AÑOS	26	18	20	25	23	12	23	1.07%
15	0616268	028 VIRGEN DEL CARMEN	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	45	33	68	55	46	51	50	2.21%
					4 AÑOS	63	42	62	56	56	46	46	2.36%



					5 AÑOS	57	56	52	62	65	51	46	2.13%	
16	1598226	030 BALDOMERO PUELL FRANCO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	-	-	-	-	0	8	4	0.18%	
					4 AÑOS	-	-	-	-	2	7	5	0.23%	
					5 AÑOS	-	-	-	-	0	4	2	0.09%	
17	0628297	042 EL MILAGRO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	42	29	37	35	39	31	36	1.58%	
					4 AÑOS	33	41	27	36	35	44	31	1.59%	
					5 AÑOS	45	30	37	35	38	39	44	2.04%	
18	0667782	049MIS PRIMEROS PASOS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	56	69	58	87	61	90	70	3.12%	
					4 AÑOS	79	107	87	92	94	64	64	3.28%	
					5 AÑOS	100	82	105	95	90	113	64	2.96%	
19	0667790	050 JUAN FRANCISCO CHAVEZ SALAZAR	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	8	17	9	12	5	9	10	0.44%	
					4 AÑOS	13	8	8	11	10	10	10	0.51%	
					5 AÑOS	15	10	6	9	12	15	11	0.52%	
20	0667808	051 VIRGEN DE FATIMA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	29	17	25	26	25	24	24	1.08%	
					4 AÑOS	29	15	26	31	28	25	24	1.23%	
					5 AÑOS	26	15	26	27	30	28	25	1.16%	
21	1558006	052 DIOS ES AMOR	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	22	5	12	11	16	7	7	0.31%	
					4 AÑOS	17	12	9	9	17	20	7	0.36%	
					5 AÑOS	10	12	9	8	8	14	20	0.93%	
22	0719831	055 INFANCIA DE JESUS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	21	-	15	16	23	21	19	0.85%	
					4 AÑOS	19	-	14	15	17	17	16	0.84%	
					5 AÑOS	11	-	20	13	15	16	15	0.69%	
23	0719849	065 LA CABAÑITA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	21	24	27	21	27	24	24	1.07%	
					4 AÑOS	22	24	22	26	24	25	24	1.23%	
					5 AÑOS	24	25	25	21	28	19	25	1.16%	
24	0732552	073 ESTRELLITA DE BELEN	Inicial - Cuna Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	40	18	25	25	30	28	28	1.23%	
					4 AÑOS	24	32	31	38	23	29	28	1.44%	
					5 AÑOS	28	24	33	31	36	23	29	1.34%	
25	0732560	074 LAS ARDILLITAS	Inicial - Jardín		1 AÑO									

					2 AÑOS														
				Pública - Sector Educación	3 AÑOS	47	42	60	65	53	71	56							2.50%
					4 AÑOS	72	52	43	72	61	59	59							3.03%
					5 AÑOS	57	69	50	47	70	64	59							2.73%
26	1136472	075 CARRUSEL DE NIÑOS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	95	127	117	123	109	98	98							4.35%
					4 AÑOS	146	127	126	126	117	103	98							5.02%
					5 AÑOS	112	132	106	57	126	114	103							4.77%
27	0667816	118 VICTOR ALBERTO PEÑA NEYRA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	43	44	27	38	0	36	31							1.39%
					4 AÑOS	51	60	44	35	32	36	36							1.85%
					5 AÑOS	51	62	70	49	27	38	36							1.67%
28	1557941	12 DE SETIEMBRE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	14	16	12	9	4	9	9							0.40%
					4 AÑOS	4	14	15	5	8	5	5							0.26%
					5 AÑOS	1	4	14	5	8	5	5							0.23%
29	1136639	218 LOS JARDINES	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	4	4	13	5	6	3	3							0.13%
					4 AÑOS	5	4	6	11	0	11	3							0.15%
					5 AÑOS	6	5	3	5	0	6	4							0.19%
30	1136712	220 ANGEL DE LA GUARDA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	26	9	18	12	15	16	16							0.71%
					4 AÑOS	16	27	14	22	15	16	16							0.82%
					5 AÑOS	13	7	24	12	24	16	16							0.74%
31	1685049	ABEJITAS FELICES	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	9	3	11	6	7							0.32%
					4 AÑOS	-	-	4	1	8	12	6							0.32%
					5 AÑOS	-	-	5	2	7	12	7							0.30%
32	1137603	ALEXANDER VON HUMBOLDT	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	7	8	9	5	2	5	5							0.22%
					4 AÑOS	5	8	5	4	3	4	4							0.21%
					5 AÑOS	2	7	6	8	5	2	2							0.09%
33	1773688	ALFA	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	-	-	-	-	0							0.00%
					4 AÑOS	-	-	-	-	-	-	0							0.00%
					5 AÑOS	-	-	-	-	-	-	0							0.00%
34	1538990	ALFRED NOBEL	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	13	17	14	5	2	13							0.58%

					4 AÑOS	-	16	12	17	5	0	0	0.00%	
					5 AÑOS	-	7	15	15	17	0	0	0.00%	
35	1557974	ANGELITOS DE JESUS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	29	25	24	26	24	14	14	0.62%	
					4 AÑOS	19	22	25	25	16	16	14	0.72%	
					5 AÑOS	19	19	22	21	28	10	16	0.74%	
36	1569227	ANGELUS- CONSTRUCTORES DE PAZ	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	8	16	9	17	10	11	12	0.53%	
					4 AÑOS	8	8	15	17	13	10	10	0.51%	
					5 AÑOS	1	8	15	7	17	16	11	0.49%	
37	1598325	ANTONIO RAIMONDI	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	-	-	8	4	3	2	10	0.44%	
					4 AÑOS	-	-	4	7	2	5	2	0.10%	
					5 AÑOS	-	-	4	2	7	2	4	0.17%	
38	1275833	APLICACION JOSE ANTONIO ENCINAS	Inicial - Cuna Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	83	80	79	57	84	74	76	3.38%	
					4 AÑOS	99	83	52	90	69	95	74	3.79%	
					5 AÑOS	83	100	80	70	78	68	68	3.15%	
39	1392919	BARCIA BONIFATTI	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	14	-	2	2	2	12	15	0.67%	
					4 AÑOS	18	-	1	1	2	2	2	0.10%	
					5 AÑOS	7	-	1	1	0	1	1	0.05%	
40	1144773	BELEN	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	27	39	23	35	13	33	28	1.26%	
					4 AÑOS	38	29	37	37	33	14	14	0.72%	
					5 AÑOS	31	40	27	38	40	31	31	1.44%	
41	1571975	CASTILLO DE ANGELITOS	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	18	24	24	27	40	18	18	0.80%	
					4 AÑOS	10	18	13	24	21	26	18	0.92%	
					5 AÑOS	0	11	12	11	9	1	26	1.20%	
42	1747245	CASTILLO DE ANGELITOS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	-	-	-	-	3	6	5	0.20%	
					4 AÑOS	-	-	-	-	1	2	2	0.08%	
					5 AÑOS	-	-	-	-	2	2	2	0.09%	
43	1685015	COPIITOS DE NIEVE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO									
					2 AÑOS									
					3 AÑOS	-	-	6	18	18	18	15	0.67%	
					4 AÑOS	-	-	4	14	22	19	15	0.76%	
					5 AÑOS	-	-	2	6	15	20	11	0.50%	

44	1643105	CRISTO REY	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	-	0	4	1	3	2	2	0.09%								
					4 AÑOS	-	2	1	4	0	2	2	0.09%								
					5 AÑOS	-	0	3	4	5	1	3	0.12%								
45	1374552	CRL. JUAN VALER SANDOVAL	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	26	20	23	14	10	12	12	0.53%								
					4 AÑOS	29	26	22	18	10	16	12	0.62%								
					5 AÑOS	26	29	22	18	14	19	16	0.74%								
46	1651736	DIVINO CAUTIVO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	-	3	2	4	4	5	4	0.16%								
					4 AÑOS	-	0	2	2	8	4	3	0.16%								
					5 AÑOS	-	1	3	2	0	5	2	0.10%								
47	1142868	DIVINO MAESTRO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	1	6	3	6	1	3	3	0.15%								
					4 AÑOS	3	5	2	4	0	3	3	0.15%								
					5 AÑOS	7	5	3	5	0	3	4	0.18%								
48	1143783	DIVINO NIÑO	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	12	9	14	11	12	12	12	0.52%								
					4 AÑOS	19	13	12	14	13	15	12	0.62%								
					5 AÑOS	18	23	14	12	19	13	15	0.69%								
49	1627116	DON BOSCO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	5	6	9	2	5	0	5	0.20%								
					4 AÑOS	2	1	8	4	4	3	0	0.00%								
					5 AÑOS	0	1	4	5	5	2	3	0.14%								
50	1557982	EL TABLAZO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	27	19	27	27	35	20	26	1.15%								
					4 AÑOS	32	36	25	35	28	36	20	1.03%								
					5 AÑOS	11	29	46	28	36	25	29	1.35%								
51	1406156	EL TRIUNFO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	48	51	41	49	54	34	46	2.05%								
					4 AÑOS	47	51	54	47	57	60	34	1.74%								
					5 AÑOS	31	48	46	61	61	61	51	2.38%								
52	1136555	ERICK STEFANO SILVA MORAN	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO																
					2 AÑOS																
					3 AÑOS	72	71	55	52	59	51	60	2.67%								
					4 AÑOS	84	75	66	63	61	71	51	2.61%								
					5 AÑOS	68	93	75	82	71	59	71	3.29%								
53	1557933	FE Y ESPERANZA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO																
					2 AÑOS																

					3 AÑOS	18	18	20	16	18	12	17	0.76%
					4 AÑOS	14	14	13	19	11	18	12	0.62%
					5 AÑOS	7	11	20	15	15	12	13	0.62%
54	1685072	HOMBRECITOS DEL FUTURO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	6	1	10	3	5	0.22%
					4 AÑOS	-	-	7	6	2	11	3	0.15%
					5 AÑOS	-	-	2	1	7	0	3	0.12%
55	1670538	ISAAC NEWTON TUMBES S.A.C.	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	51	28	27	28	34	1.49%
					4 AÑOS	-	-	53	46	42	39	28	1.44%
					5 AÑOS	-	-	47	45	44	40	39	1.81%
56	1557966	JESUS EL MESIAS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	11	5	5	12	12	11	9	0.41%
					4 AÑOS	6	8	4	9	15	10	9	0.44%
					5 AÑOS	11	4	7	5	9	12	8	0.37%
57	1598093	JULIO CESAR OLIVERA PAREDES	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	16	19	24	15	18	20	19	0.83%
					4 AÑOS	38	16	11	27	19	22	20	1.03%
					5 AÑOS	30	39	24	24	23	19	27	1.23%
58	1685023	LA CASITA FELIZ	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	6	8	9	10	8	0.37%
					4 AÑOS	-	-	2	5	6	5	5	0.23%
					5 AÑOS	-	-	5	3	5	7	5	0.23%
59	1536796	LA MAESTRA JARDINERA	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	21	9	11	4	6	7	10	0.43%
					4 AÑOS	20	11	10	7	5	7	7	0.36%
					5 AÑOS	14	8	3	10	7	5	8	0.36%
60	1137447	LAS AMERICAS	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	0	7	5	16	11	15	9	0.40%
					4 AÑOS	15	15	3	11	15	14	12	0.62%
					5 AÑOS	26	26	6	16	16	13	17	0.80%
61	1522606	LUPE BELEN GARCIA DELGADO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	10	12	16	9	7	4	10	0.43%
					4 AÑOS	7	9	12	14	8	6	4	0.21%
					5 AÑOS	5	10	3	10	11	6	6	0.28%
62	1598242	LUZ A LAS NACIONES	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	14	16	16	17	11	14	15	0.65%
					4 AÑOS	17	14	22	11	18	13	14	0.72%

					5 AÑOS	18	17	25	25	15	15	13	0.60%
63	1718600	MARAVILLAS DE JESUS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	-	10	12	12	16	0.71%
					4 AÑOS	-	-	-	6	7	10	8	0.39%
					5 AÑOS	-	-	-	2	15	9	9	0.40%
64	1137249	MARIA AUXILIADORA	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	13	16	30	29	16	13	20	0.87%
					4 AÑOS	29	13	20	19	20	13	13	0.67%
					5 AÑOS	26	29	19	17	16	17	13	0.60%
65	1143064	MARISCAL ANDRES AVELLINO CACERES	Inicial - Jardín	Pública - Otro Sector Público	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	29	31	31	31	28	30	30	1.33%
					4 AÑOS	31	32	30	29	33	34	30	1.54%
					5 AÑOS	32	32	32	28	34	34	32	1.48%
66	1569243	MAX PLANCK	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	8	13	12	3	8	9	25	1.11%
					4 AÑOS	15	14	11	12	6	11	9	0.46%
					5 AÑOS	17	17	15	11	12	12	11	0.51%
67	1392927	MI AMIGO JESUS	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	8	5	1	7	3	15	19	0.84%
					4 AÑOS	3	8	5	12	15	2	8	0.38%
					5 AÑOS	9	3	8	6	10	13	8	0.38%
68	1137645	MI PEQUEÑO UNIVERSO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	20	30	35	14	13	10	20	0.90%
					4 AÑOS	25	17	16	29	16	15	10	0.51%
					5 AÑOS	23	33	19	15	22	12	15	0.69%
69	1522614	MIGUEL GRAU	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	13	17	11	14	12	10	13	0.57%
					4 AÑOS	5	7	12	7	10	8	8	0.42%
					5 AÑOS	9	11	6	10	7	6	12	0.56%
70	1636844	MIS DIAS FELICES	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	7	9	10	5	2	16	0.71%
					4 AÑOS	-	1	7	7	10	0	2	0.10%
					5 AÑOS	-	0	1	1	7	0	6	0.28%
71	1685031	MIS DULCES PECESITOS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	4	4	4	1	3	0.14%
					4 AÑOS	-	-	2	7	6	4	1	0.05%
					5 AÑOS	-	-	1	2	4	7	10	0.46%
72	1624337		Inicial - Jardín		1 AÑO								

		MIS PEQUEÑAS OVEJITAS		Pública - Sector Educación	2 AÑOS														
					3 AÑOS	10	6	7	4	8	5	7							0.30%
					4 AÑOS	0	3	7	6	5	6	5							0.23%
					5 AÑOS	0	1	5	3	7	3	17							0.79%
73	0523340	NIÑO JESUS	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	23	29	29	23	26	19	25							1.10%
					4 AÑOS	16	43	22	24	30	26	19							0.97%
					5 AÑOS	27	32	34	24	25	26	26							1.20%
74	1685064	NUBECITA BLANCA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	6	4	5	2	13							0.58%
					4 AÑOS	-	-	4	5	6	3	2							0.10%
					5 AÑOS	-	-	0	7	5	3	11							0.51%
75	1731736	NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	-	8	2	4	12							0.53%
					4 AÑOS	-	-	-	6	6	2	7							0.36%
					5 AÑOS	-	-	-	4	4	1	5							0.23%
76	1532373	NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	15	16	6	5	13	6	20							0.89%
					4 AÑOS	14	13	10	7	4	9	9							0.46%
					5 AÑOS	5	13	10	7	6	7	12							0.56%
77	1522630	PEDRO RUIZ GALLO	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	17	1	15	20	13	13	20							0.89%
					4 AÑOS	5	12	11	14	14	14	15							0.77%
					5 AÑOS	8	3	14	8	10	17	10							0.46%
78	1685056	PEQUEÑOS GENIOS	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	6	4	10	7	18							0.80%
					4 AÑOS	-	-	7	1	9	10	19							0.97%
					5 AÑOS	-	-	9	3	5	10	19							0.88%
79	1685007	RAYITO DE SOL	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	8	9	19	12	12							0.53%
					4 AÑOS	-	-	2	9	11	15	12							0.62%
					5 AÑOS	-	-	9	2	7	7	14							0.65%
80	1701010	RAYITOS DE LUZ	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	-	-	2	5	6	-	4							0.19%
					4 AÑOS	-	-	1	2	2	-	8							0.41%
					5 AÑOS	-	-	1	1	0	-	10							0.46%
81	1137488	SAN JOSE	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO														
					2 AÑOS														
					3 AÑOS	0	7	13	8	13	11	15							0.67%

					4 AÑOS	7	3	11	12	11	15	10	0.50%
					5 AÑOS	13	8	13	16	12	17	13	0.61%
82	1598366	SAN JUAN EL OBRERO	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	5	1	10	10	14	11	15	0.67%
					4 AÑOS	12	10	10	17	9	17	11	0.56%
					5 AÑOS	11	9	13	7	13	13	11	0.51%
83	1731298	SAN NICOLAS DE TOLENTINO	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	-	-	-	1	2	4	15	0.67%
					4 AÑOS	-	-	-	1	1	1	9	0.46%
					5 AÑOS	-	-	-	1	0	2	12	0.56%
84	0348367	SANTA MARIA DE LA FRONTERA	Inicial - Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	13	25	13	25	22	25	21	0.91%
					4 AÑOS	15	22	31	21	26	30	24	1.24%
					5 AÑOS	31	20	27	31	19	34	27	1.25%
85	1557990	SEÑOR DE LA DIVINA MISERICORDIA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	14	25	23	23	28	26	23	1.03%
					4 AÑOS	14	18	24	24	19	26	21	1.07%
					5 AÑOS	7	15	19	19	25	21	18	0.82%
86	1136597	SO1 PNP CARLOS TEODORO PUELL MENDOZA	Inicial - Jardín	Pública - Otro Sector Público	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	5	10	10	14	12	15	25	1.11%
					4 AÑOS	8	5	7	15	19	18	19	0.97%
					5 AÑOS	14	8	10	26	24	27	18	0.84%
87	1569268	TERESITA DE JESUS	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	12	11	13	9	6	5	21	0.93%
					4 AÑOS	9	8	10	13	5	10	5	0.26%
					5 AÑOS	5	9	10	8	10	8	15	0.69%
88	1557958	VIRGEN DE GUADALUPE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	34	14	27	23	33	23	26	1.14%
					4 AÑOS	30	34	23	48	15	38	23	1.18%
					5 AÑOS	17	20	28	18	29	15	21	0.98%
89	1137165	VIRGEN DEL PERPETUO SOCORRO	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	1 AÑO								
					2 AÑOS								
					3 AÑOS	18	26	21	16	32	36	25	1.11%
					4 AÑOS	22	29	20	26	26	42	28	1.41%
					5 AÑOS	20	29	20	25	37	36	28	1.29%
Fuente: ESCALE - MINEDU											3 AÑOS	2251	89%
NOTA: Las celdas con guion (-) indican que la institución educativa no reportó datos o no funcionó el año respectivo.											4 AÑOS	1950	90%
											5 AÑOS	2159	91%



Del cuadro de la Evolución Histórica de las Matrículas del Nivel Inicial del Distrito, se puede observar que 2,251 alumnos de la edad de 03 años actualmente usan el servicio, asimismo 1,950 alumnos de 04 años y 2159 alumnos de 05 años usan el servicio de Educación Inicial en el Distrito de Tumbes.

**CUADRO 5: RESUMEN DE POBLACION MATRICULADA CUNA JARDIN**

CANT-TOT II.EE	INICIAL	TOT -MAT- PUBLICO	CANTIDAD II.EE	TOT-MAT- PRIVADO	CANTIDAD II.EE	TOT-MAT
209	NO ESCOLARIZADO	1756	209	0	0	1756
26	CUNA JARDIN – 1 año	935	19	1013	26	1993
	CUNA JARDIN – 2 años	885	11	1232	10	2138
115	INICIAL JARDIN	7518	104	353	11	7871
350		10185	318	1353	32	11538

Fuente: UGEL-MINEDU TUMBES

En el cuadro N° 05 se ubica la cantidad de alumnos matriculados de las siguientes edades: 1 año y 2 años que actualmente usan el servicio de Educación Inicial en Tumbes.

**CUADRO 6: POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL NO COBERTURADA**

EDAD	POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL (2050)	NIÑOS MATRICULADOS EN EL NIVEL INICIAL (2019)	POBLACIÓN POTENCIAL NO COBERTURADA
1 año	2120	1993	125
2 años	2263	2138	125
3 AÑOS	2409	2251	158
4 AÑOS	3101	1950	151
5 AÑOS	2311	2159	152

Fuente: Elaboración Propia

**NOTA:** La población potencial no coberturada de 1 y 2 años es muy alta debido a que a esa edad los padres de familia prefieren cuidar y educar ellos mismos a sus hijos.

En el Cuadro N° 06 se puede observar el número de población potencial (niños entre 3 – 5 años que demandan el servicio) que aún no ha sido coberturada para el último año (2050) del horizonte de evaluación del proyecto.

### Análisis de la oferta

Para calcular el número de ambientes que se van a ofertar se tendrá en cuenta los Parámetros Técnicos para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública, en el cual se

detalla el área de aulas estándar según el nivel educativo para la zona urbana.

**CUADRO 7: ÁREA DE AULAS ESTÁNDAR SEGÚN NIVEL EDUCATIVO - ZONA URBANA**

	Nivel Inicial	
	Cunas (3 meses a < 3 años)	Jardín (3 a 5 años)
Área	40 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
Capacidad	20 alumnos	25 alumnos

Fuente: Anexo SNIP 09 - MEF

Se detalla que para el Nivel de Educativo de Cunas (3 meses a < años), la capacidad máxima de alumnos es de 20 niños. Así mismo, se puede observar que la capacidad máxima de alumnos para el Nivel de Jardín es de 25 alumnos por aula. Teniendo en cuenta dichos parámetros se procede a calcular el número de aulas que se van a ofertar por nivel educativo.

**CUADRO 8: OFERTA DE AULAS PARA EL NIVEL DE CUNA**

NIVEL EDUCATIVO	OFERTA DE AULAS
Cuna – 3 meses	6
Cuna - 01 año	6
Cuna - 02 años	6

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO 9: OFERTA DE AULAS PARA EL NIVEL DE JARDÍN**

NIVEL EDUCATIVO	POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL (2050)	NIÑOS MATRICULADOS EN EL NIVEL INICIAL (2019)	POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA	CAPACIDAD MAX. POR AULA	N° AULAS	MAX. N° ALUMNOS
Jardín - 03 años	2409	2251	158	25	6	150
Jardín - 04 años	2101	1950	151	25	6	150
Jardín - 05 años	2311	2153	158	25	6	150

Fuente: Elaboración Propia

En efecto se determina que la población potencial no coberturada para el 2050, será de 717 alumnos, por esa razón se determina que el proyecto albergará a 810 alumnos, con 36 aulas. En consecuencia, el equipamiento servirá en un 112.97% de la población objetiva, debido a que, se consideró para el nivel de cuna jardín de 3 meses la misma cantidad de cobertura de las edades de 1 y 2 años de edad.

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 9: Programación Arquitectónica.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO									
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
OBJETO ARQUITECTÓNICO	Zona Administrativa	Hall Ingreso	1.00	10.00	1.00	10	91	10.00	262.70
		Área de Espera	1.00	10.00	1.00	10		10.00	
		Informes / Atención	1.00	19.00	9.50	2		19.00	
		Secretaria	1.00	12.00	9.50	1		12.00	
		Archivo	1.00	12.00	9.50	1		12.00	
		SSHH. Hombres	1.00	9.35				9.35	
		SSHH. Mujeres	1.00	9.35				9.35	
		SSHH. Discapacitados	1.00	4.50				4.50	
		Dirección + SSHH.	1.00	28.50	9.50	3		28.50	
		Subdirección	1.00	19.00	9.50	2		19.00	
		Oficina de Contabilidad	1.00	19.00	9.50	2		19.00	
		Oficina de Coordinador Académico	1.00	19.00	9.50	2		19.00	
		Sala de Profesores	1.00	54.00	1.50	36		54.00	
		Tópico	1.00	7.00	7.00	1		7.00	
		Sala de Reuniones	1.00	30.00	1.50	20		30.00	
OBJETO ARQUITECTÓNICO	Zona Pedagógica -Cuna	<b>CUNA 0-12 MESES (0 AÑOS)</b>					460		1505.00
		Zona de actividad autónoma y de juego libre	6.00	40.00	2.00	120		240.00	
		Zona de cuidado y SSHH.	6.00	37.50				225.00	
		<b>CUNA 12-24 MESES (1 AÑO)</b>							
		Zona de actividad autónoma y de juego libre	6.00	40.00	2.00	120		240.00	
		Zona de cuidado y SSHH.	6.00	37.50				225.00	
		<b>CUNA 24-36 MESES (2 AÑOS)</b>							
		Zona de actividad autónoma y de juego libre	6.00	40.00	2.00	120		240.00	
		Zona de cuidado y SSHH.	6.00	37.50				225.00	
		<b>SALA DE USOS MÚLTIPLES</b>							
SUM	1.00	100.00	1.00	100	100.00				
Depósito SUM (10%)	1.00	10.00			10.00				
OBJETO ARQUITECTÓNICO	Zona Pedagógica- Jardín	<b>AULA 3 AÑOS</b>					620		1592.00
		Aula pedagógica	6.00	60.00	2.40	150		360.00	
		SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)	6.00	10.00				60.00	

	Depósito	6.00	4.00	1.50			24.00	
	<b>AULA 4 AÑOS</b>							
	Aula pedagógica	6.00	60.00	2.40	150		360.00	
	SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)	6.00	10.00				60.00	
	Depósito	6.00	4.00	1.50			24.00	
	<b>AULA 5 AÑOS</b>							
	Aula pedagógica	6.00	60.00	2.40	150		360.00	
	SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)	6.00	10.00				60.00	
	Depósito	6.00	4.00	1.50			24.00	
	<b>SALAS DE PSICOMOTRICIDAD</b>							
	Aula de psicomotricidad	2.00	50.00	2.00	50		100.00	
	SSHH. Niños y Niñas	2.00	10.00				20.00	
	Depósito	2.00	4.00	1.50			8.00	
	<b>SALA DE USOS MÚLTIPLES</b>							
	SUM	1.00	120.00	1.00	120		120.00	
	Depósito SUM (10%)	1.00	12.00				12.00	
	<b>Zona de Servicios complementarias</b>	<b>TALLER DE PINTURA</b>						
Área de trabajo		1.00	60.00	2.40	25		60.00	
SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)		1.00	5.00				5.00	
Depósito		1.00	4.00	1.50			4.00	
<b>TALLER DE MÚSICA</b>								
Área de trabajo		1.00	60.00	2.40	25		60.00	
SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)		1.00	5.00				5.00	
Depósito		1.00	4.00	1.50			4.00	
<b>TALLER DE COMPUTACIÓN</b>								
Área de trabajo		1.00	60.00	2.40	25		60.00	
SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)		1.00	5.00				5.00	
Depósito		1.00	4.00	1.50			4.00	
<b>LUDETECA</b>								
Área de trabajo		1.00	60.00	2.40	25		60.00	
SSHH. Niños y Niñas (Discapacitados)		1.00	5.00				5.00	
Depósito		1.00	4.00	1.50			4.00	
<b>COCINA</b>								
Cocina	1.00	15.00	9.00	2		15.00		
Despensa	1.00	9.00	9.00	1		9.00		
Comedor	1.00	15.00	0.00	15		115.00		
					<b>18</b>		<b>460.00</b>	

	SS.HH					4		
	SSH. Docentes Hombres	1.00	22.50				22.50	
	SSH. Docentes Mujeres	1.00	22.50				22.50	
Zona de Servicios Generales	Cuarto de limpieza	1.00	5.20	1.50	1		5.20	211.70
	Almacen general	1.00	36.00	1.50	0		36.00	
	Almacen de juegos deportivos	1.00	20.00	1.50	0		20.00	
	Almacen de Material Educativo	1.00	20.00	1.50	0		20.00	
	Almacén Residuos Sólidos	1.00	5.20	1.50	0		5.20	
	caseta de control y SS.HH	3.00	9.00	9.50	3		27.00	
	SSH. Hombres	1.00	5.10		0		5.10	
	SSH. Mujeres	1.00	5.10		0		5.10	
	Maestranza	1.00	36.00	1.50	0		36.00	
	Cuarto de bombas	1.00	19.40	1.50	0		19.40	
	Sub estacion	1.00	15.50		0		15.50	
	Grupo electrógeno	1.00	17.20		0		17.20	
<b>AREA NETA TOTAL</b>								<b>4,031.4</b>
<b>CIRCULACION Y MUROS ( 30%)</b>								<b>1209.42</b>
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>								<b>5240.82</b>

AREAS LIBRES	zona de juegos y parqueo	Atrio de ingreso	1.00	0.00	0.00	0		800.00	19474.00
		Plaza (zonas de servicios complementarios)	3.00	540.00	2.00	0		1620.00	
		Patio(aulas pedagógicas - jardín)	3.00	1399.00	1.50	0		4197.00	
		Patio (aulas pedagógicas - cuna)	3.00	1399.00	2.00	0		4197.00	
		Área de juegos (jardín)	4.00	720.00	1.00	0		2880.00	
		Área de juegos (cuna)	4.00	720.00	2.00	0		2880.00	
		Huerto	1.00	13.00		0		1300.00	
		Patio de maniobras	1.00	700.20		0		670.00	
		Estacionamientos	30.00	12.50	12.50	0		930.00	
		VERDE	Area paisajistica/50% del area techada total requerida						
<b>AREA NETA TOTAL</b>								<b>22094.41</b>	

AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)		5240.82
AREA TOTAL LIBRE		22094.41
AREA TOTAL REQUERIDA		27335.23
AFORO TOTAL	1192	

### 5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

Para la elección del terreno se consideran criterios en base a dos características, la primera es de acuerdo a las características exógenas (urbanas) del terreno, la cual es mencionada por el MINEDU, “Por dirigirse a los más pequeños y por tener un radio de acción inmediato” (MINEDU, 2006, pag.8).

Asimismo el MINEDU (2011) Indica que: Se debe ofrecer a los usuarios las mejores condiciones de seguridad y accesibilidad, como requisitos indispensables para el buen funcionamiento, Por esa razón se procede a brindar un mayor puntaje del 100 % el 60% priorizando la ubicación, debido a que los terrenos para fines educativos, requieren que los locales cercanos presenten características o actividades que no atenten contra la integridad física y moral del alumnado, mientras que la segunda se da de acuerdo a las características endógenas del terreno, las cuales se le otorga un menor puntaje del 100% el 40%, sin embargo dentro de ella se localiza el ítem de influencias ambientales, ya que presenta y respalda la variable de investigación, por tal motivo se da preponderancia a ese ítem.

#### CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS DEL TERRENO:

- 1. UBICACIÓN:** De preferencia los locales educativos deben estar ubicadas en zonas de bajo peligro, asimismo los locales cercanos deben presentar características o actividades que no atenten contra la integridad física y moral del alumnado.
- 2. ZONIFICACION:** Debe presentar los servicios públicos para cubrir las necesidades básicas del usuario.
- 3. ACCESIBILIDAD Y VÍAS:** De preferencia el local educativo debe verificar la accesibilidad al lote por vía vehicular y peatonal.
- 4. EQUIPAMIENTO URBANO:** Centros de salud, De preferencia los locales educativos, deben seleccionar terrenos que como mínimo tengan la distancia mayor o igual a 30m.




5. **ÁREAS VERDES:** De preferencia cercanía inmediata para uso recreativo, de regulación del clima y renovación del aire.
6. **ACCESIBILIDAD:** Transporte público, El terreno para locales educativos deben estar vinculados a través de un medio de transporte terrestre (Carretera asfaltada, vía afirmada).

#### **CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS DEL TERRENO:**

1. **MORFOLOGIA:** Se considera el número de frentes y un terreno Regular, con ángulo interior mayor o igual a 60°.
2. **INFLUENCIAS AMBIENTALES:** Asolamiento y condiciones climáticas, Importante tomar en cuenta para la ubicación y orientación del objetivo arquitectónico dentro del terreno.
3. **VIENTOS:** Suave o moderados, para la adecuada ventilación y circulación de aire dentro de las aulas.
4. **ENTORNO:** Rodeado de un entorno urbano/natural, cercanos por si ocurre algún desastre. Topografía y calidad de suelo, De preferencia el terreno debe presentar Resistencia de suelo (Mínimo 0.5kg/cm<sup>2</sup> de profundidad), Pendiente (Máximo 10%) y Napa Freática (Mínimo 1m de profundidad), para evitar desastres.
5. **INVERSION MINIMA:** Uso de suelo, debe ser compatible, para establecer el local educativo. Adquisición, De preferencia el terreno debe ser propiedad de la Región o del Municipio de Tumbes, para no aumentar la inversión.

Se presentan 3 terrenos, para lo cual se introducen a una matriz de ponderación de terreno elaboración del autor, para así seleccionar el lugar compatible y propicio para un Equipamiento de Educación Inicial (Cuna - Jardín).

**Tabla 10: Resumen de análisis de terreno.**

PROPUESTAS DE TERRENO		
TERRENO 01		
Ubicación	Av. Tumbes norte S/N	
Distrito	Tumbes	
Topología del lote	Regular	
Tipo de entorno	Urbano	
Uso Actual	Terreno deshabitado	
Zonificación	<b>OTROS USOS</b>	
Tipo y resistencia de suelo	Arcilla/ Arena compactada 1.0-2.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
Área del terreno	41022.00 m <sup>2</sup>	
Perímetro del terreno	ml.	
Topografía	Llano y vegetación	
Ubicación de riesgo		
Número de vías		
TERRENO 02		
Ubicación	Av. Tumbes norte S/N	
Distrito	Tumbes	
Topología del lote	Irregular	
Tipo de entorno	Semi- urbano	
Uso Actual	Terreno deshabitado	
Zonificación	<b>RESIDENCIAL</b>	
Tipo y resistencia de suelo	Napa freática superficial- Limos/ Arcilla 0- 0,5 kg/cm <sup>2</sup>	
Área del terreno	9695.00 m <sup>2</sup>	
Perímetro del terreno	ml.	
Topografía	Llano y vegetación	
Ubicación de riesgo		
Número de vías		
TERRENO 03		
Ubicación	Av. Tumbes norte S/N	
Distrito	Tumbes	
Topología del lote	Irregular	
Tipo de entorno	Semi- urbano	
Uso Actual	Terreno deshabitado	
Zonificación	<b>CORREDOR DE SERVICIO</b>	
Tipo y resistencia de suelo	Napa freática superficial- Limos/ Arcilla 0- 0,5 kg/cm <sup>2</sup>	
Área del terreno	6146.00 m <sup>2</sup>	
Perímetro del terreno	ml	
Topografía	Pendientes mínimas y facilidades de drenaje	
Ubicación de riesgo		
Número de vías		

En la tabla N° 12 y 13, se especifica el puntaje de las opciones de terreno, teniendo en cuenta características exógenas y endógenas para el análisis integral de cada opción; asimismo, el puntaje base otorgado para cada indicador fue establecido por el autor.

CARACTERÍSTICAS EXOGENAS DEL TERRENO					
ITEM 60/100	CRITERIOS	UNI	T1	T2	T3
De la Serna Goyburó, Eriña Mitchell Anita Margasef	Distancia mayor o igual a 500m de locales no compatibles (bares, oficinas militares, etc)	5	1	5	5
	Distancia mayor o igual a 200m de estaciones de servicio	5	5	1	5
	Proximidad poblacional (radios de influencia 500m)	5	5	5	5
	Mapa de peligro: Bajo	5	5	1	1
	Agua/ Desagüe/ Electricidad/ alumbrado publico	10			
ZONIFICACIÓN	Accesibilidad a Servicios	5	10	10	10
10/60		1			



**Tabla 11: Características exógenas de los terrenos a elegir.**

**Tabla 12: Características endógenas del terreno.**

CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS DEL TERRENO						
ITEM 40/100		CRITERIOS	UNI	T1	T2	T3
MORFOLOGÍA	N° de frentes	3-4 frentes (alto)	6			
		2 frentes (medio)	3	6	6	6
		1 frente (bajo)	1			
	Forma	Regular (interior mínimo 60°)	6	6	1	1
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Asolamiento y Condiciones climáticas	Templado	5			
		Cálido	3	5	5	5
		Frío	1			
	Vientos	6-11 km/h (Suave)	5			
		20-28 km/h (Moderado)	3	5	5	1
		39-49 km/h (Fuerte)	1			
	Entorno Natural	Rodeado de un entorno urbano/natural	5			
		Rodeado totalmente de un entorno urbano	3	5	5	5
		Rodeado totalmente de un entorno natural	1			
	Topografía y Calidad de suelo	Resistencia de suelo				
(Mínimo 0.5kg/cm <sup>2</sup> de profundidad)		5	5	1	1	
Pendiente (Máximo 10%)						
	Napa Freática (Mínimo 1m de profundidad)					
MINIMA INVERSION	Uso de suelo	Residencial/Comercial	4	1	4	4
		Otros usos	1			
8/40	Adquisición	Terreno del estado	4	1	1	4
		Terreno privado	1			
<b>TOTAL</b>				<b>34</b>	<b>28</b>	<b>27</b>

Por consiguiente, el terreno apto para el proyecto es el número 1° ubicado en Av. Tumbes norte S/N, teniendo el terreno la mejor ubicación y destacándose por la mínima inversión que puede generar porque se encuentra en condiciones favorables. El área total de terreno es 42.000 m<sup>2</sup>

El contexto urbano presenta parque. El terreno cuenta con 4 frentes de las cuales una es vía principal (Av. Tumbes norte S/N) y las otras son calles propuestas.

## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Análisis del lugar

#### Directriz de impacto urbano ambiental

Para el estudio del lugar y su entorno se realizó una directriz de impacto urbano ambiental, esto es requerido ya que, al tratarse de un proyecto educativo de nivel inicial, se podrá planificar las acciones a realizarse como consecuencia del impacto de localizar una Institución Educativa De Nivel Básico y Inicial en Tumbes.

Puesto que el sector no está del todo consolidado, permitiendo realizar cambios en los usos de suelo cercanos al lote, siendo compatibles con el proyecto, estos son los siguientes: residencial, comercial, recreativo.

Además, en cuanto a la vialidad, el terreno solo colinda con la carretera panamericana norte, por esa razón para facilitar el acceso se proyecta lo siguiente: nuevas secciones viales que incluyen ciclovías, ya que, no son suficientes para soportar la futura demanda de tráfico, intersección a nivel glorieta, para el descongestionamiento del tránsito y puente peatonal que conecte el parque existente con la acera de la edificación.

De igual forma, se tiene en cuenta el asoleamiento, vientos, flujos vehiculares y peatonales, que permitirán establecer jerarquías para disponer las zonas, accesos y demás consideraciones para el diseño del proyecto.

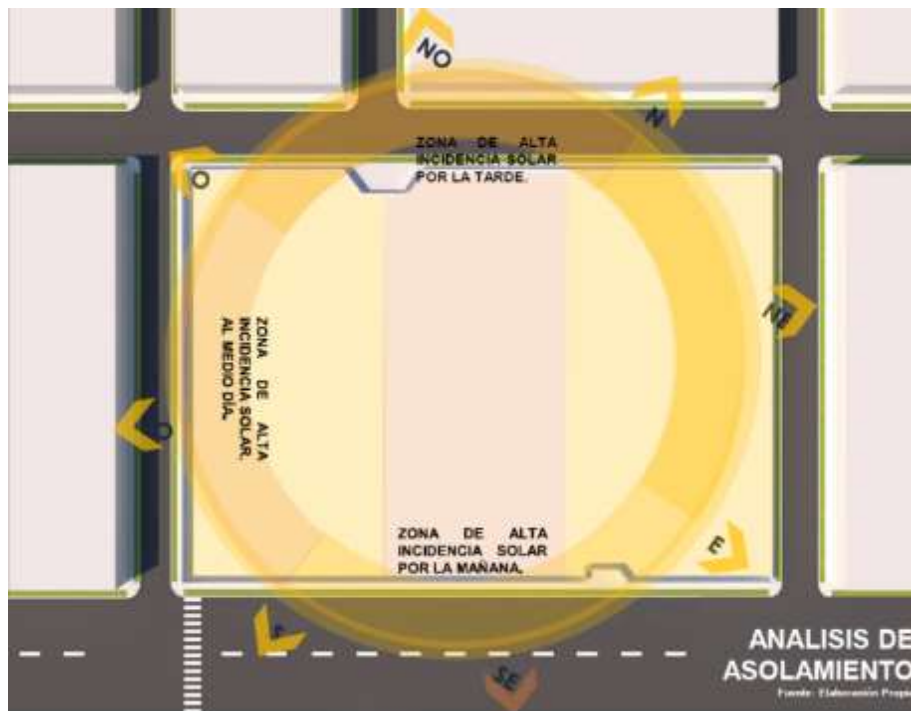
Figura 2: Directriz de impacto urbano ambiental



En cuanto al estudio de asoleamiento se observa que la mejor orientación para el emplazamiento de los bloques principales es mantener el frente más amplio de norte a sur, pues que no tendrán una incidencia del sol directa, pero si una distribución de

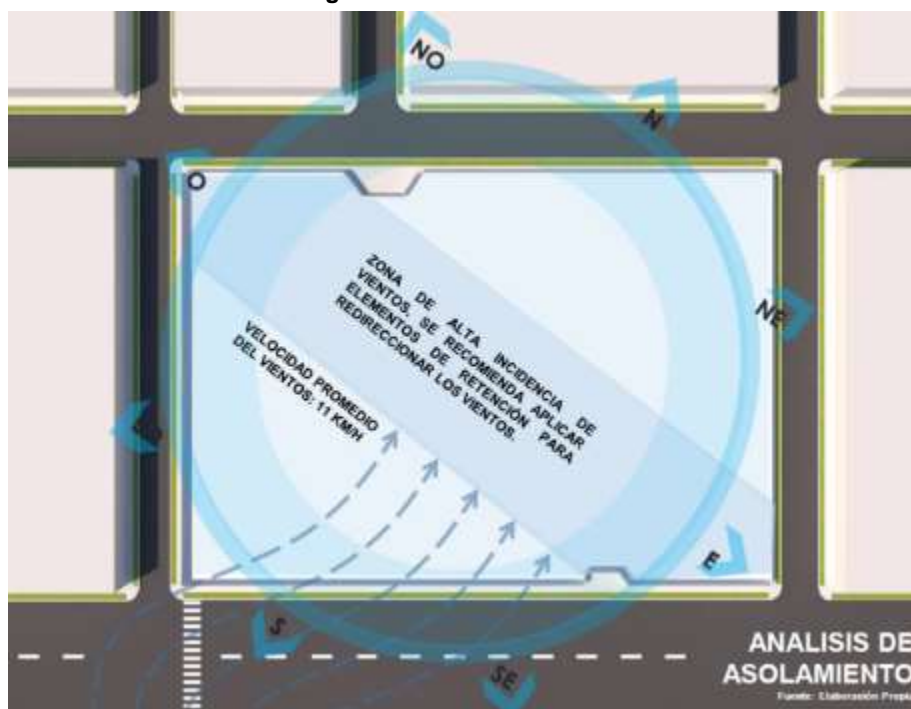
la luz solar homogénea a lo largo del día.

**Figura 3: Análisis de asoleamiento**



El análisis destaca los vientos que llegan al sur, por esa razón la fachada más larga deberá orientarse de norte a sur en los volúmenes que requieran una ventilación cruzada.

**Figura 4 : Análisis de viento**



Para finalizar, el estudio de flujos vehiculares y peatonales nos indica las vías transitadas para definir los accesos principales y secundarios, además de jerarquizar las zonas según su privacidad, por ende, se consideran 5 zonas, en donde se otorga la mayor ponderación a las zonas de fácil acceso y menor ponderación al sector que colinda con la Av. Tumbes Norte por ser una vía muy transitada, siendo así un peligro para la Institución Educativa.

Figura 5: Análisis de flujo vehicular del terreno

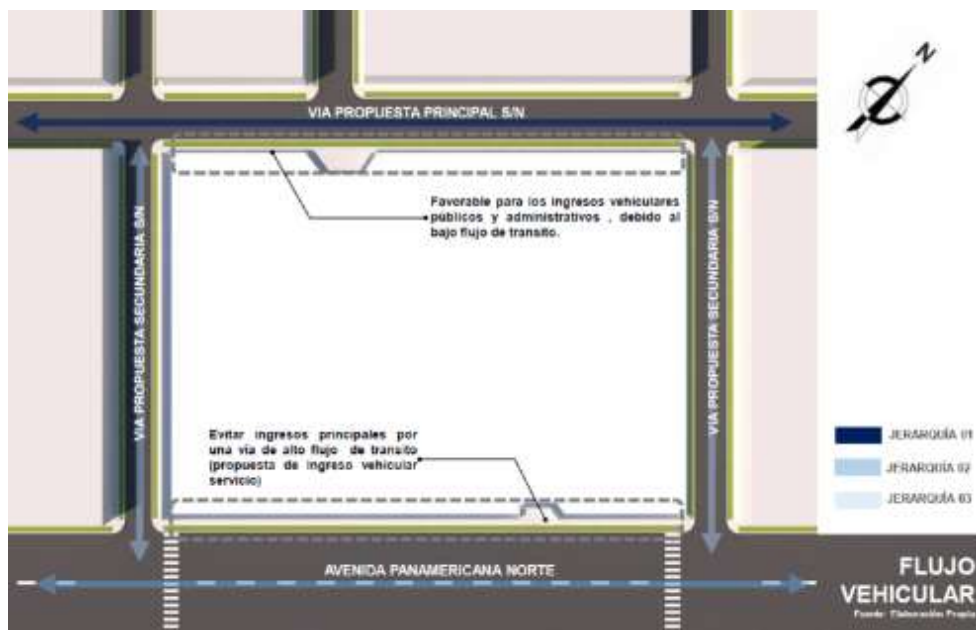
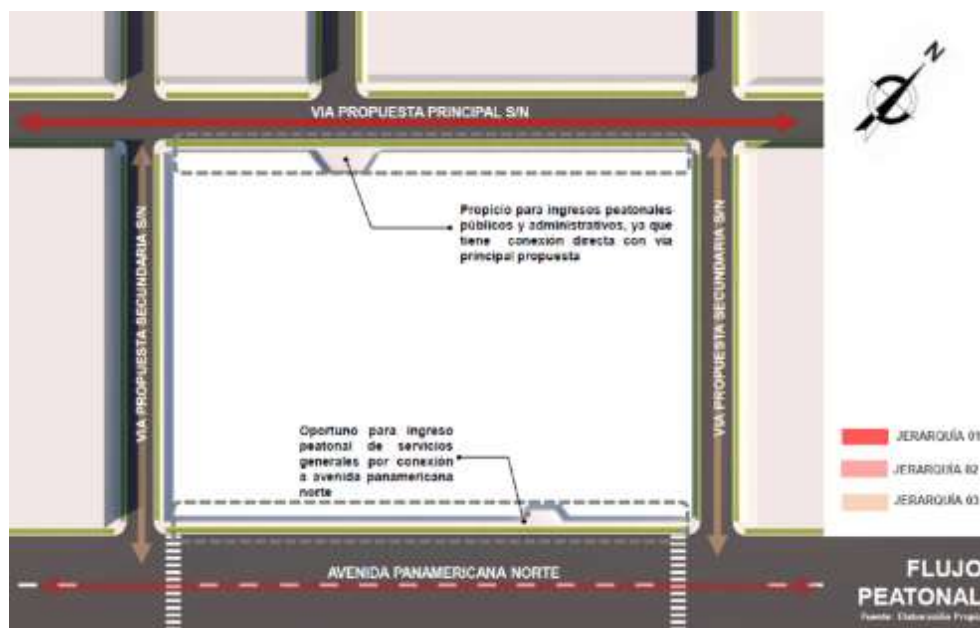


Figura 6: Análisis de flujo peatonal del terreno



**Figura 7: Análisis de zonas jerárquicas**



**5.4.2 Partido de diseño**

**A) Propuesta de tensión vehicular y peatonal**

Procedente del análisis anterior, se determina los accesos peatonales tanto, principales como secundarios, en la zona de menor tránsito, también los accesos vehiculares públicos y de servicio, se localizan estratégicamente para no generar caos vial. Asimismo, se define las tensiones peatonales internas ubicando las zonas del proyecto.

**Figura 8: Propuesta de tensión vehicular**



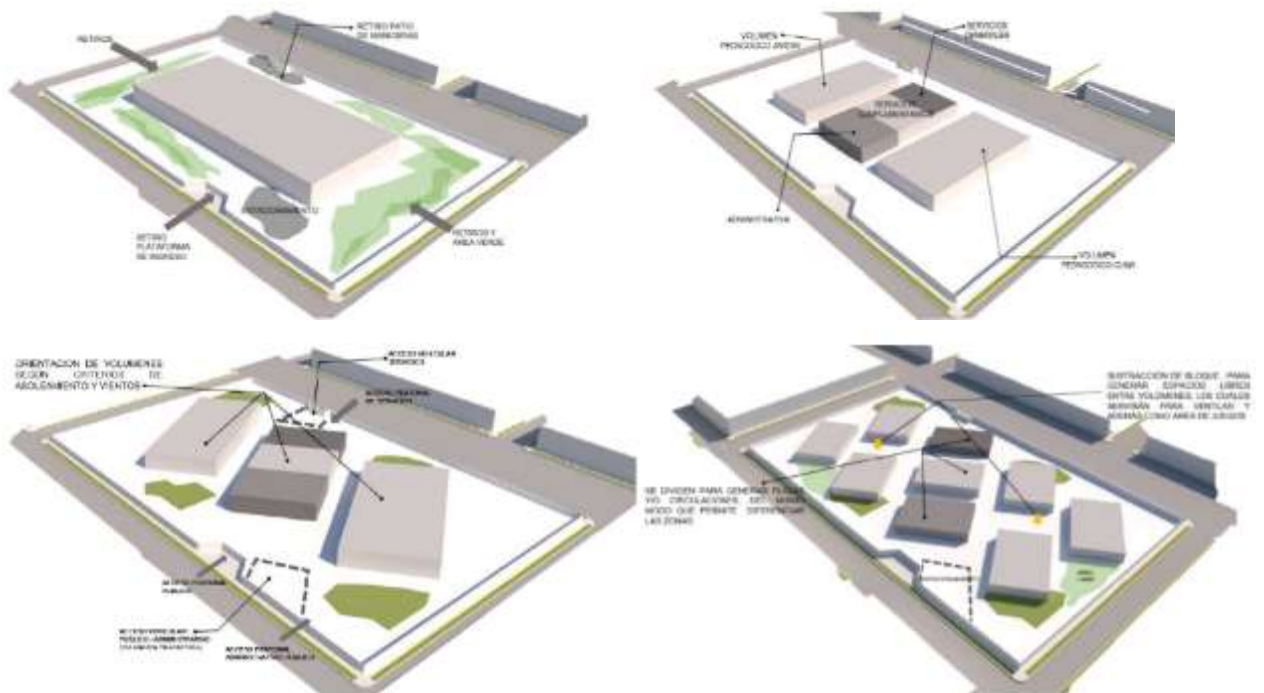
Figura 9: Propuesta de tensión peatonal

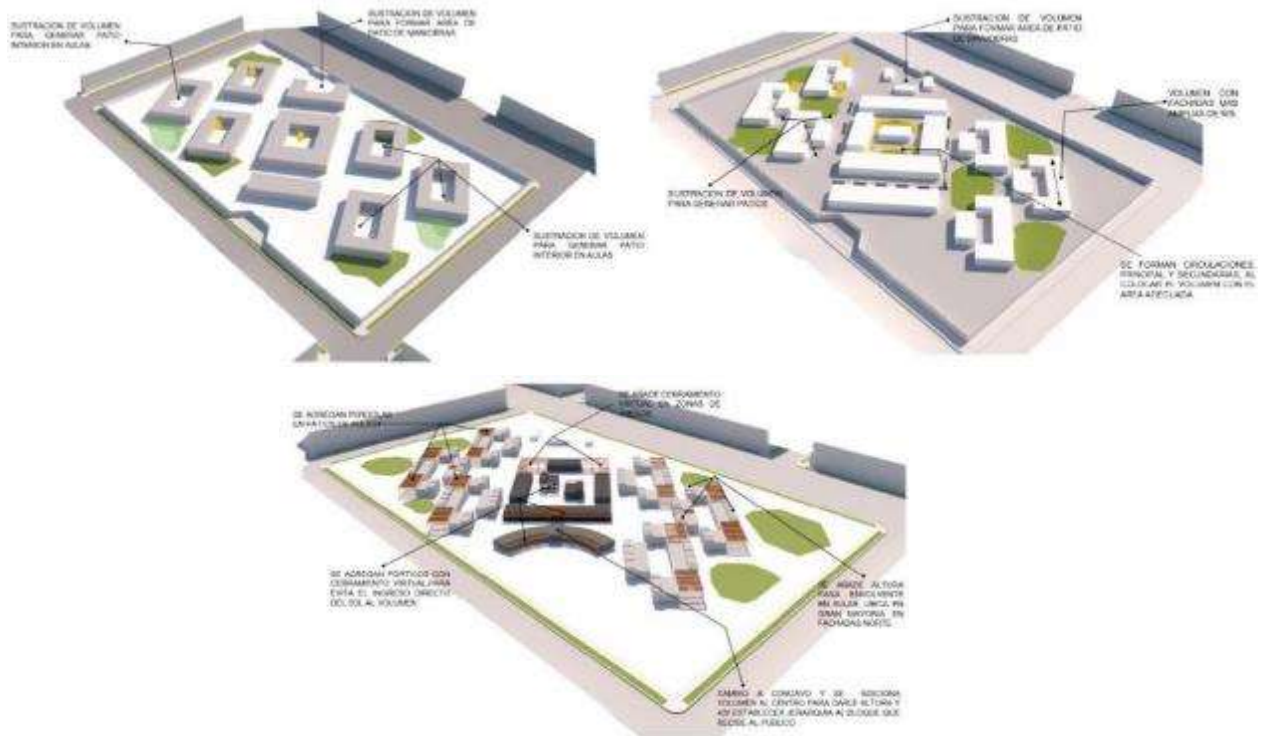


## B) Proceso de diseño

Por esa razón, al tener establecidas las zonas del proyecto se realiza la propuesta de diseño:

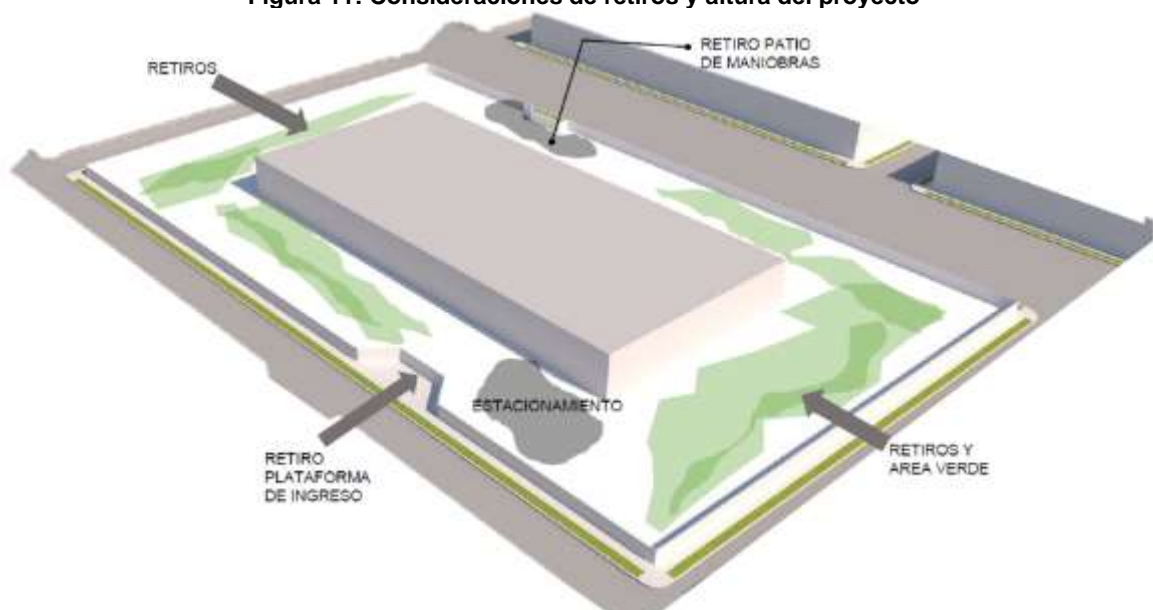
Figura 1 : Esquema síntesis de la propuesta arquitectónica





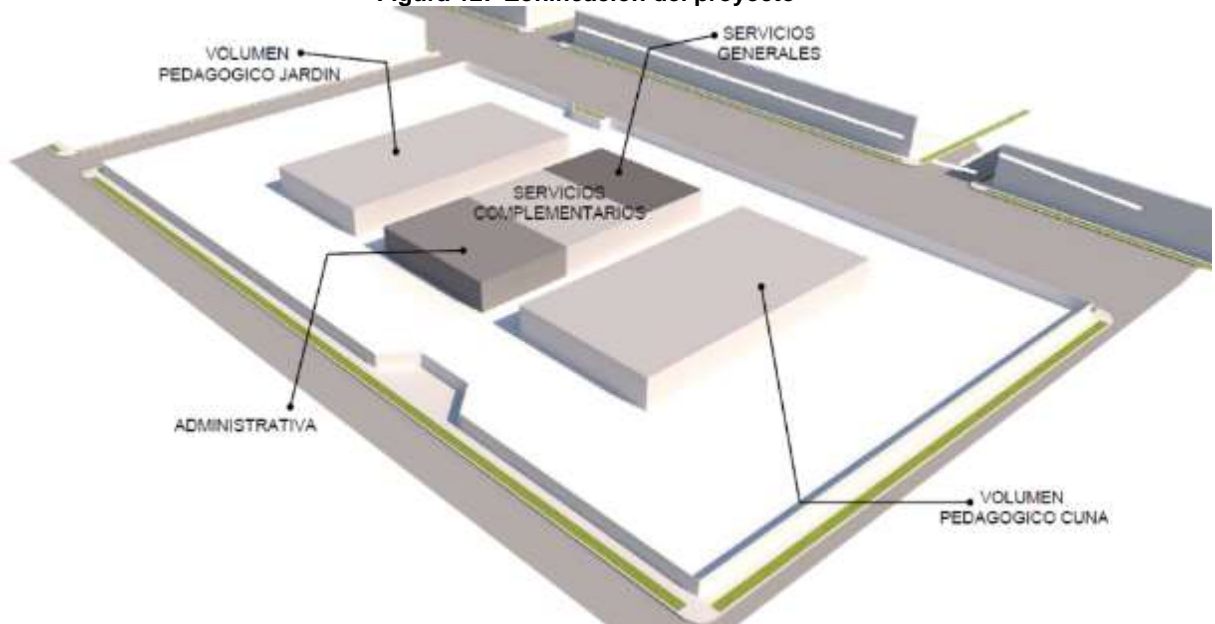
En efecto, la composición volumétrica se inicia considerando la altura del edificio según los parámetros urbanos, los retiros normativos, la plataforma peatonal de carácter público en la entrada principal y el acceso de servicios tanto del patio de descarga como del personal se realizará en la vía panamericana norte, ya que este permite el desplazamiento de vehículos de carga pesada.

Figura 11: Consideraciones de retiros y altura del proyecto

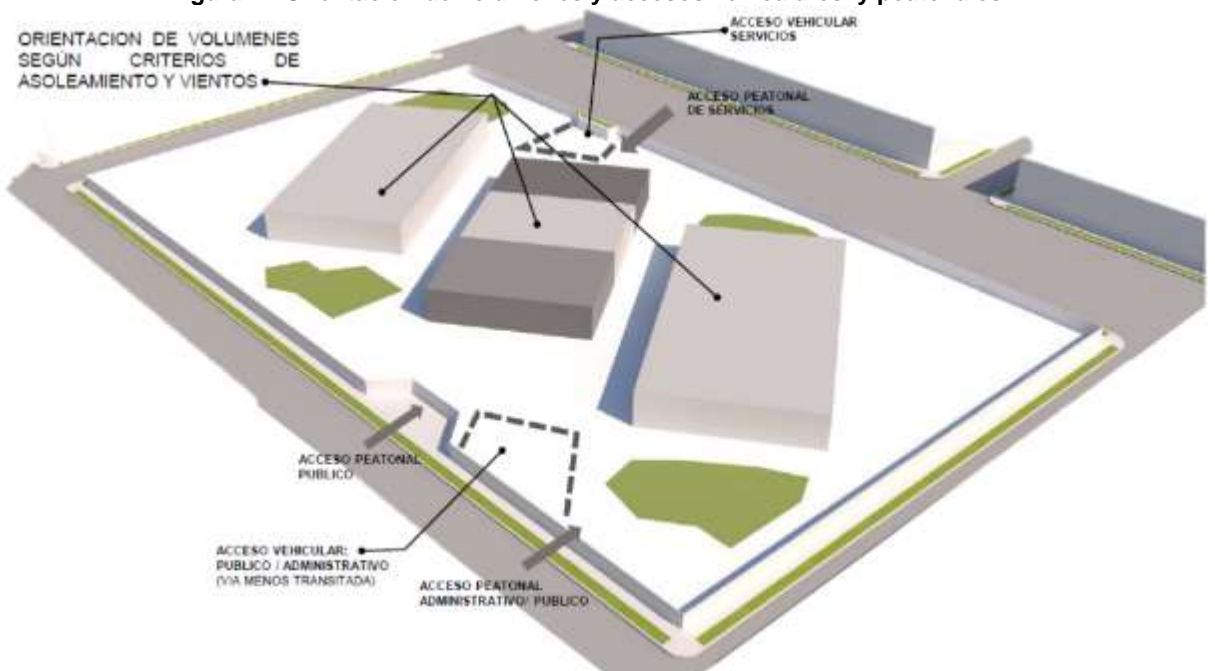


Después se divide en tres volúmenes ubicando la zonificación dispuesta en base a las jerarquías zonales. Asimismo, estos se orientan según los criterios de asoleamiento y así ubicar la bolsa de estacionamiento y el área paisajística.

**Figura 12: Zonificación del proyecto**



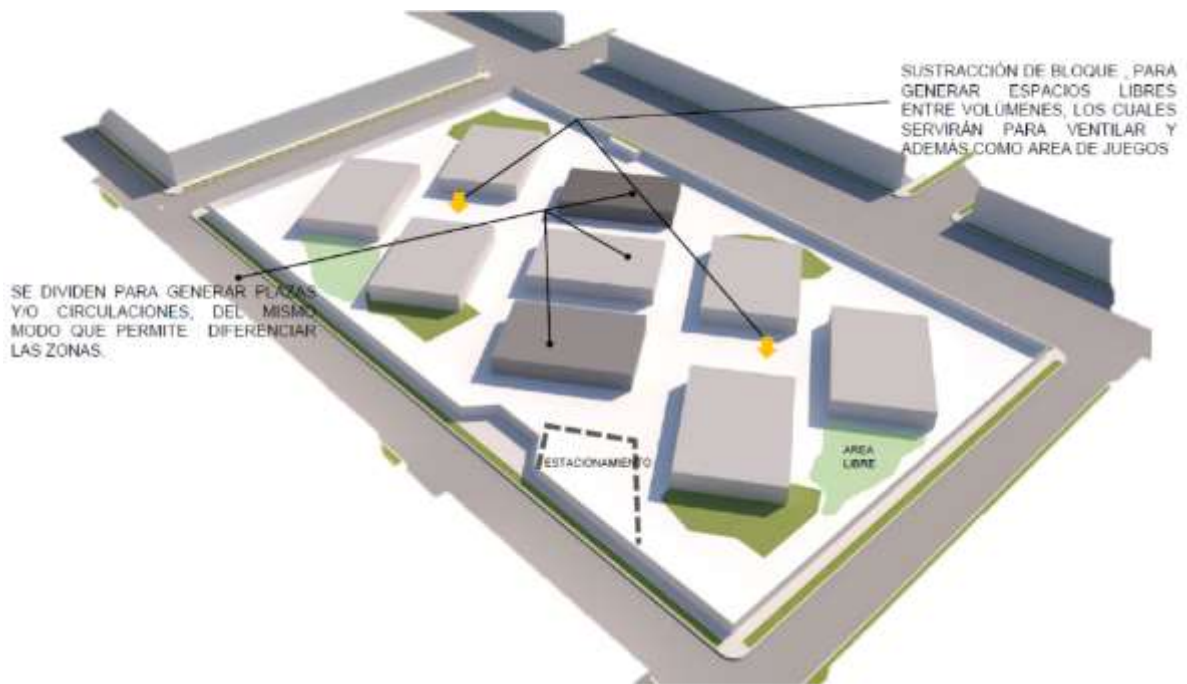
**Figura 2 : Orientación de volúmenes y accesos vehiculares y peatonales**





Luego, se sustrae bloques que generan los espacios comunes tales como: juegos y plazas, además de definir los volúmenes de las zonas administrativas, servicios complementarios y de servicios generales.

**Figura 34: Descomposición de volúmenes**



**Figura 4: Sustracciones volumétricas en bloques**



Asimismo, se determina el área exacta de los volúmenes, de tal manera que genere las circulaciones y los patios interiores de las aulas.

**Figura 5: presencia de circulaciones principales y secundarias en proyecto**



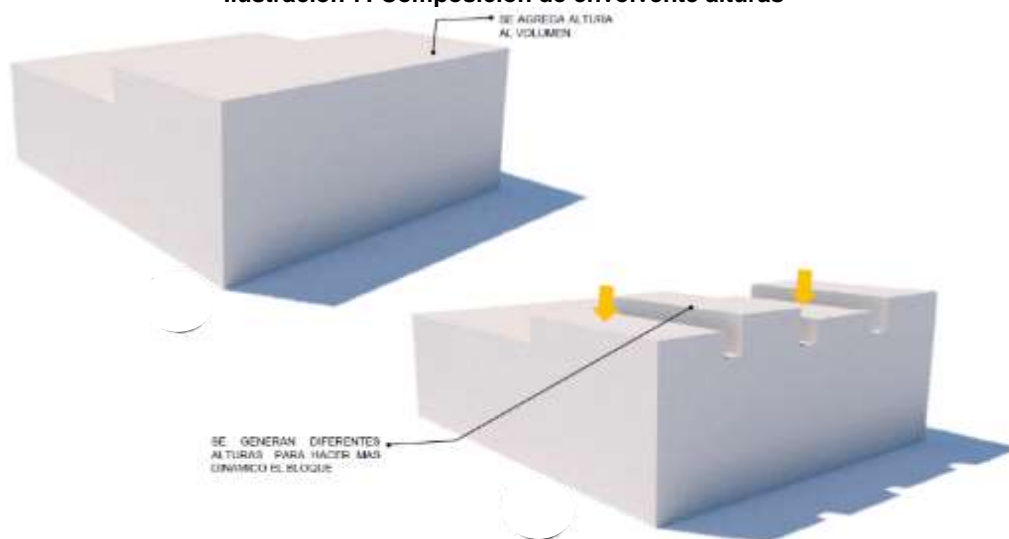
Teniendo ya establecidas las áreas y las zonas, se jerarquiza el ingreso con un bloque cóncavo que permite un atrio para recibir al público, también se determinan las cubiertas ligeras para los patios y recibos de algunos bloques permitiendo un control de sol y sombra.

**Figura 67: Consideraciones de algunos cerramientos virtuales y jerarquía en bloque de ingreso**



Por otro lado, se realiza la envolvente en el bloque de las aulas, en base a los análisis previos de asoleamiento y vientos. Permitiendo establecer su composición de diseño, iniciando con un bloque pesado, al cual se otorga diferentes alturas, formando dinamismo al volumen, del mismo modo se dividen en 4 bloques, de los cuales dos se retranquean, para producir jardineras exteriores e ingreso de luz y ventilación en diversos sentidos. Por último, se sustrae elementos del volumen para aligerar la envolvente y se agregan elementos traslucidos como la caña de Guayaquil superpuesta y algo más opaco realizando una trama con muro verde, ofreciendo sombras controladas e interesantes al interior, además de permitir un adecuado flujo de aire.

**Ilustración 7: Composición de envolvente alturas**



**Figura 19: División y Sustracción de la envolvente**

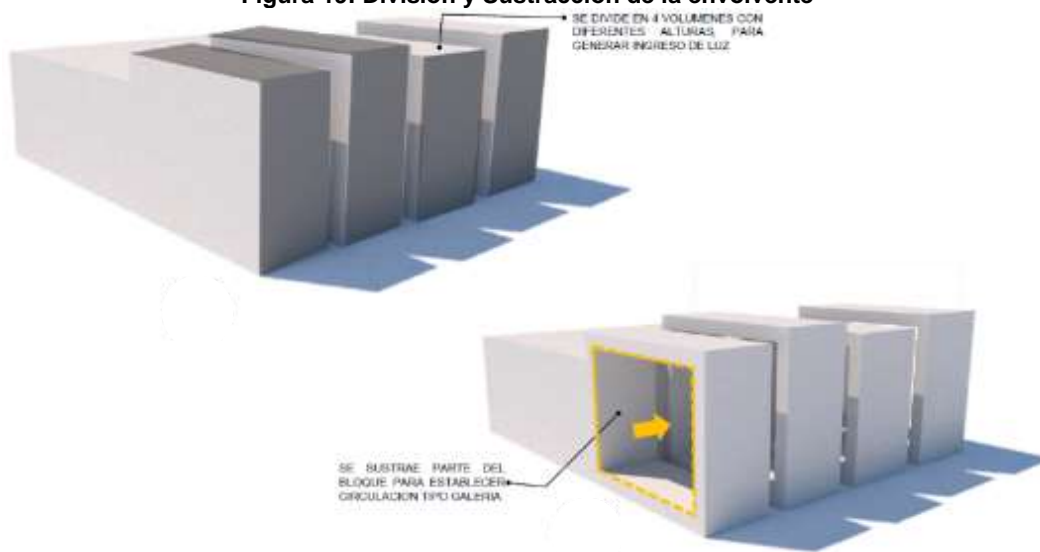
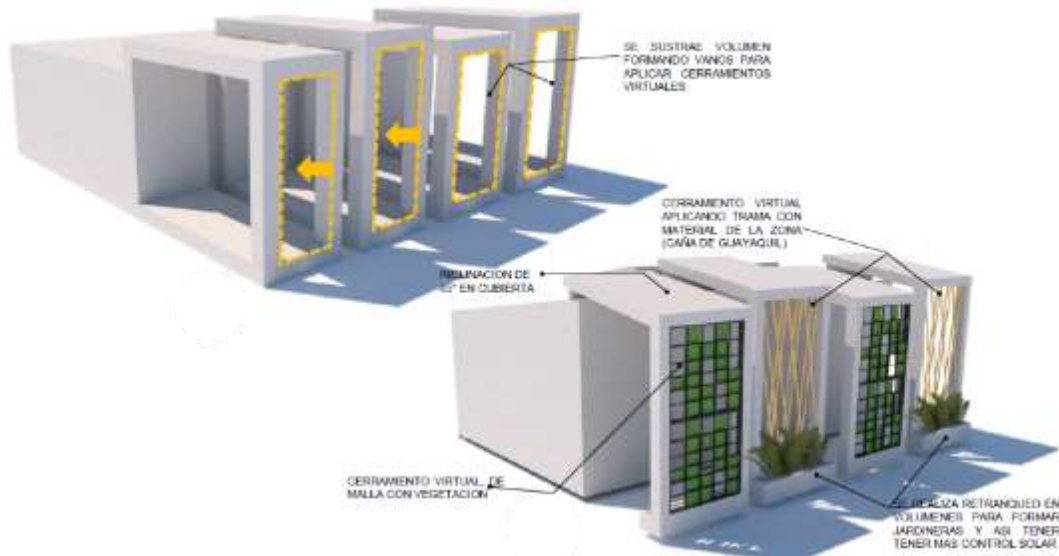


Figura 20: Inclinación de la cubierta y cerramientos virtuales de la envolvente



### C) Macro- Zonificación

La zonificación del proyecto se establece en base a los análisis previos y considerando las relaciones funcionales entre las distintas zonas.

Figura 21: Macro zonificación del proyecto



### D) Lineamientos de diseño

Los lineamientos de diseño se pueden observar en las siguientes gráficas, las cuales permitieron definir la volumetría del proyecto.

**Figura 8: Lineamientos de diseño del proyecto**



**Figura 9: Corte Esquemático aplicando lineamientos en aulas**

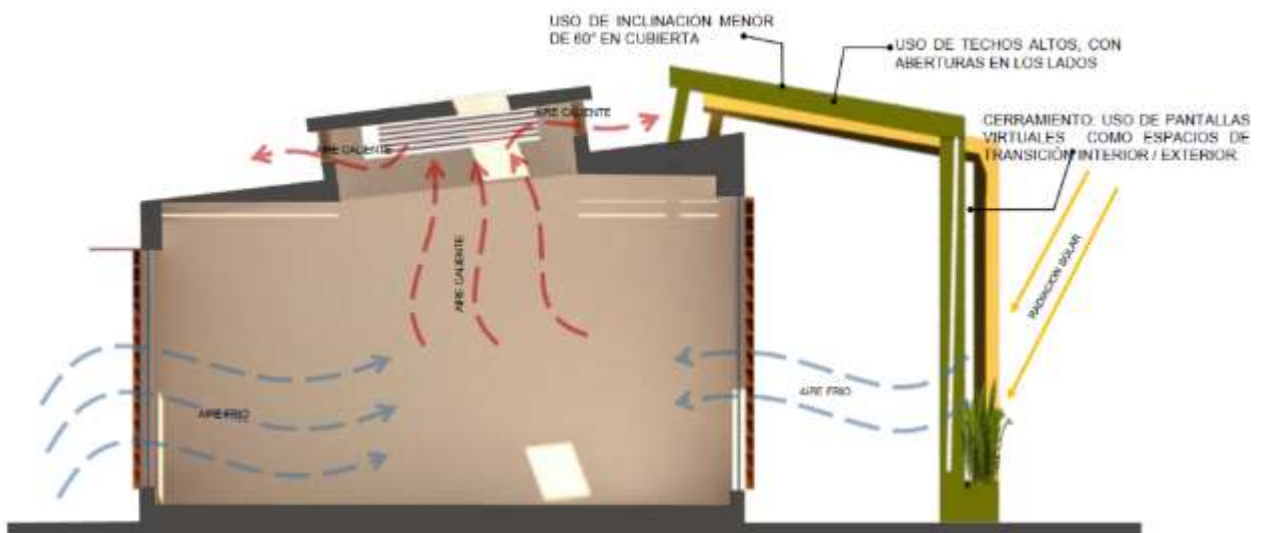




Figura 10: Aplicación de teatina y celosía mixta en aulas

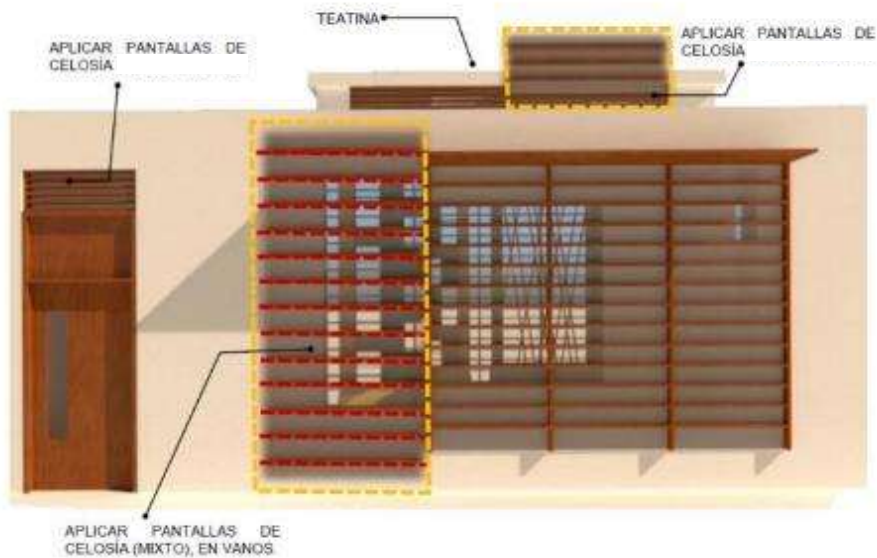


Figura 25: Lineamientos aplicados a envoltente



## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El presente proyecto comprende el diseño de planos de arquitectura y especialidades como instalaciones estructurales, eléctricas y sanitarias. Además de las vistas 3D exteriores e interiores.

1) Relación de entrega:

U-01 Plano de ubicación y localización.

P-01 Plano perimétrico y topográfico.

Pt Plano de techos general.

A01 Plano general primer nivel.

A02 Plano de corte y elevaciones generales.

A03, A04, A05, A06, A07, A08: Planos de distribución.

A09, A10, A11, A12, A13, A14: Planos de desarrollo del sector a detalle.

A15, A16, A17, A18: Planos de cortes y elevación del sector.

E01, E02: Planos de cimentación y aligerados del sector.

IE01 Plano de red electricidad planta general.

IE02, IE03 Planos de red electricidad del sector.

IS01 Plano de red de agua planta general.

IS02 Plano de red de desagüe planta general.

IS03, IS04, IS04 Plano de red de agua y desagüe del sector.

2) Maqueta virtual: (Revisar anexo 2).

## 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.6.1 Memoria de Arquitectura.

#### A) Generalidades

El proyecto es un Centro de desarrollo y cuidado infantil para la ciudad de Tumbes, en donde los usuarios podrán realizar actividades educativas, considerando los factores climáticos de la zona. Para ofrecer espacios agradables permitiendo que las actividades de aprendizaje y cuidado infantil, sean realizadas en óptimas condiciones. Se busca cubrir la demanda educativa en los niveles de: Estimulación Temprana y Educación Inicial.

El cual ha sido diseñado en base a estrategias de enfriamiento pasivo aplicados en la envolvente arquitectónica no convencional. El objetivo del estudio, es que a través de estas variables la edificación logre un equilibrio en las temperaturas de los ambientes para que los usuarios no tengan ninguna distracción al realizar sus actividades, cabe resaltar que el lugar donde se emplaza el centro de desarrollo y cuidado infantil es una zona con temperatura mínima de 20.5 C° y temperatura máxima de 31.7 C°, datos extraídos de Senamhi.

#### **Ubicación y localización:**

Dirección: Carretera Panamericana Norte S/N – Tumbes.

Distrito: Tumbes

Provincia: Tumbes

Departamento: Tumbes

#### **Linderos y medidas perimétricas:**

Frente: Futura proyección de vía S/N 265 ml

Derecha: Futura proyección de calle S/N 154.80 ml

Izquierda: Futura proyección de calle S/N 154.80 ml

Posterior: Carretera Panamericana Norte 265 ml

Perímetro de terreno: 839.60 ml.

#### **Sistema vial:**

El terreno está ubicado en la zona de expansión urbana, por lo que cuenta con tres vías adyacentes proyectadas. Asimismo, el entorno de la zona cuenta con



Instituciones Públicas y Privadas, además de parques. Haciendo del proyecto un contexto agradable al usuario y de fácil acceso.

#### **Zonificación y uso de suelo:**

La zonificación de la Municipalidad Distrital de Tumbes, determina el terreno como Zona de expansión urbana, cuya zonificación es compatible con el uso del proyecto, ya que al costado se cuenta con una institución del estado Corte Superior De Justicia De Tumbes.

#### **Programación y áreas:**

El programa arquitectónico del proyecto, se determinó por fuentes como el Reglamento Nacional de Edificaciones, la Guía Técnica para el Diseño de Infraestructura Educativa Básica Regular y los análisis de casos. Obteniendo así las zonas y sus áreas.

Área del terreno: 41022 m<sup>2</sup>.

Área techada: 5240.82 m<sup>2</sup>.

Área libre: 22094.41 m<sup>2</sup>.

Área ocupada: 27335.23 m<sup>2</sup>.

### **B) Descripción del proyecto**

El proyecto se emplaza en un terreno que cuenta con las características y servicios básicos, además de su extensa área. Suficiente para la envergadura del proyecto dado que la edificación alberga a 810 alumnos de nivel inicial. Por tanto, el objeto arquitectónico se distribuye en un solo nivel el cual presenta las siguientes zonas: Zona administrativa, Zona Pedagógica de Cuna, Zona Pedagógica De Jardín, Zona de Servicios Complementarios y Zona de Servicios Generales.

Figura 26: Macro zonificación 2D del proyecto



A continuación, para acceder al objeto arquitectónico se genera una plataforma peatonal, para recibir a los estudiantes. Además de presenta 2 ingresos secundarios con su respectiva caseta de control, por un lado, administración y docencia y, por otro lado, para el personal de servicio.

De igual manera al ingresar, nos recibe un atrio, el cual nos dirige al volumen cóncavo de administración, al que accedemos por rampa y/o escalones. La disposición del bloque administrativo, tiene relación directa con las diferentes zonas que conforman el equipamiento y se encuentra próxima a la entrada principal, secundaria y estacionamiento. Asimismo, dentro encontramos ambientes como: Hall – recepción y sala de espera, servicios higiénicos para personal administrativo y Público (2), tópicos, archivo, además de las oficinas de coordinador académico, sala de profesores, secretaria, sub dirección, sala de reuniones, dirección y su SS.HH.

El siguiente, son bloques que conforman la zona de servicios complementarios, situados al interior del proyecto, ya que estos volúmenes deben conectarse con todo. Aquí encontramos ambientes como: SUM con servicio higiénico y su almacén (2), Talleres de computación, ludoteca, pintura y música cada taller con su SS. HH (4), también aulas de psicomotricidad y SS. HH (2), comedor, cocina, despensa y servicios higiénicos de docentes (2).

Por otro lado, la zona pedagógica se ubica a los extremos agrupando los bloques de cuna al lado derecho y jardín al lado izquierdo, se dispone los siguientes ambientes:

Zona pedagógica de cuna: Aula de 1 año de edad (6), aula de 2 años de edad (6), aula de 3 años de edad (6), cada aula con su servicio higiénico y almacén.

Zona pedagógica de jardín: Aula de 4 año de edad (6), aula de 5 años de edad (6), aula de 6 años de edad (6), cada aula con su servicio higiénico y almacén.

Así mismo, la zona de servicios generales se sitúa posterior a todos los espacios ya mencionados, además de colindar con la Av. Panamericana norte. En dicho sector encontramos ambientes como: Almacenes (3), maestranza, servicios higiénicos para personal de servicio, caseta de control, además de los siguientes cuartos: bombas, limpieza, residuos sólidos, sub estación eléctrica y grupo electrógeno

Por ultimo tenemos las zonas de áreas libres o áreas comunes aquí encontramos los siguientes espacios:

Estacionamiento: Publico, personal de trabajo y patio de maniobras.

Zonas exteriores: Atrio, patio de cuna (3), patio de jardín (3), área de juegos cuna (4), área de juegos jardín (4), plazas complementarias (3), huerto y área paisajística.

Como resultado, al tener en cuenta los espacios propuestos, se planea cumplir con los objetivos de la presente investigación. Y para concluir, se expone el cuadro de áreas de todas las zonas antes mencionadas:

**Tabla 13: Resumen de áreas del programa arquitectónico**

<b>RESUMEN AREAS DEL PROYECTO</b>		
<b>ZONA</b>	<b>AREA PARCIAL</b>	<b>AREA TECHADA</b>
Zona Administrativa	262.7	341.51
Zona Pedagógica - Cuna	1505	1956.5
Zona Pedagógica - Jardín	1592	2069.6
Zona Servicios Complementarios	460	598
Zona Servicios Generales	211.70	275.21
<b>AREA TECHADA TOTAL</b>		<b>5240.82</b>
<b>AREA LIBRE</b>		<b>22094.41</b>
<b>AREA TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>27335.23</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 5.6.2 Memoria Justificatoria

### PUERTAS

Según la Norma A.040 Educación del RNE:

El ancho mínimo del vano para puertas será 1.00 m.

Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán tener un ángulo de apertura de 180°.

### RAMPAS

Rampa de acceso entre plataformas, el atrio de ingreso se encuentra al nivel  $\pm 0.00$  m., la plataforma de asentamiento del proyecto se eleva a +0.60 m. las rampas de acceso tienen una pendiente de 8%.

Fuente: Norma A.120: **ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES**

**Artículo 9.-** Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes: a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

- Diferencias de nivel de hasta 0.25 m. 12% de pendiente
- Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m. 10% de pendiente
- Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m. 8% de pendiente
- Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m. 6% de pendiente
- Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m. 4% de pendiente
- Diferencias de nivel mayores 2% de pendiente

Las plataformas propuestas son:

Nivel de vereda:  $\pm 0.00$  m

Nivel de atrio de ingreso: +0.15 m

Nivel de plataforma de asentamiento: +0.60 m

Siendo 0.45 m. el desnivel más pronunciado en el proyecto, por ser un equipamiento para uso de niños, el autor propone rampas con pendiente de 6%, sin embargo, según el artículo 9 de la Norma A.120 para el cambio de nivel correspondería el 10%.

## ESTACIONAMIENTOS

Según la RVM N° 104 -2019 correspondiente a la NORMA TÉCNICA “Criterios de diseño para locales educativos del nivel de educación inicial, en el TÍTULO III Criterios de diseño, en el inciso 9.1.3 correspondiente a estacionamientos, indica que:

**Tabla 14: Estacionamiento según usuarios del local educativo.**

NIVEL	MOVILIDAD Y PADRES DE FAMILIA	PERSONAL ADMINISTRATIVOS Y DOCENTE	OTROS USOS
INICIAL	01 cada 03 aulas	1 cada 50 m <sup>2</sup> del área para la gestión administrativa y pedagógica	Según RNE
	Para locales educativos con menos de 03 aulas (sea de 01 o 02 pisos), no se exigirá espacios para estacionamiento.		

**Tabla 15: Cálculo de estacionamiento para padres de familia y movilidad.**

NIVEL	NÚMERO DE AULAS	FACTOR DE CÁLCULO	TOTAL
INICIAL	36	1 @ 3 AULAS	12

**Tabla 16: Cálculo de estacionamientos para personal administrativo.**

NIVEL	ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	FACTOR DE CÁLCULO	TOTAL
INICIAL	262.70 m <sup>2</sup>	1 @ 50 m <sup>2</sup>	5

Según la NORMA A.090 SERVICIOS COMUNALES – Capítulo IV

Artículo 17.- Las edificaciones de servicios comunales deberán proveer estacionamientos de vehículos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

**Tabla 17: Tabla de dotación de estacionamientos.**

USOS	PARA PERSONAL	PARA PÚBLICO
Uso General	1 est. @ 6 personas	1 est. @ 10 personas
Locales de asientos fijos	1 est. @ 15 asientos	

**Tabla 18: Cálculo de estacionamientos para SUM.**

USOS	FACTOR DE CÁLCULO	AFORO DE SUM	TOTAL
SUM	1 est. @ 10 personas	100	10

Total de estacionamientos para el centro de desarrollo y cuidado es de 27 plazas + 3 plazas para discapacitados, haciendo un total de 30 plazas.

### CONDICIONES DE DISEÑO

Según Norma A.010 condiciones generales de diseño del RNE:

Las zonas destinadas a estacionamientos de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

Para ingreso a una zona de estacionamiento de 30 plazas, se propuso un ingreso de **Artículo 65.-** Se considera uso privada a todo aquel estacionamiento que forme parte de un proyecto de vivienda, servicios y/ o cualquier otro uso que demande una baja rotación. Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán siguientes:

**Tabla 19: Requisitos para diseño de estacionamientos.**

Tres o más estacionamientos continuos	Ancho: 2.40 m cada uno
Dos estacionamientos continuos	Ancho: 2.50 m. cada uno
Estacionamientos individuales	Ancho: 2.70 m cada uno
En todos los casos	Largo: 5.00 m Altura: 2.10 m.

La distancia mínima entre los espacios de estacionamientos opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6.00 m.

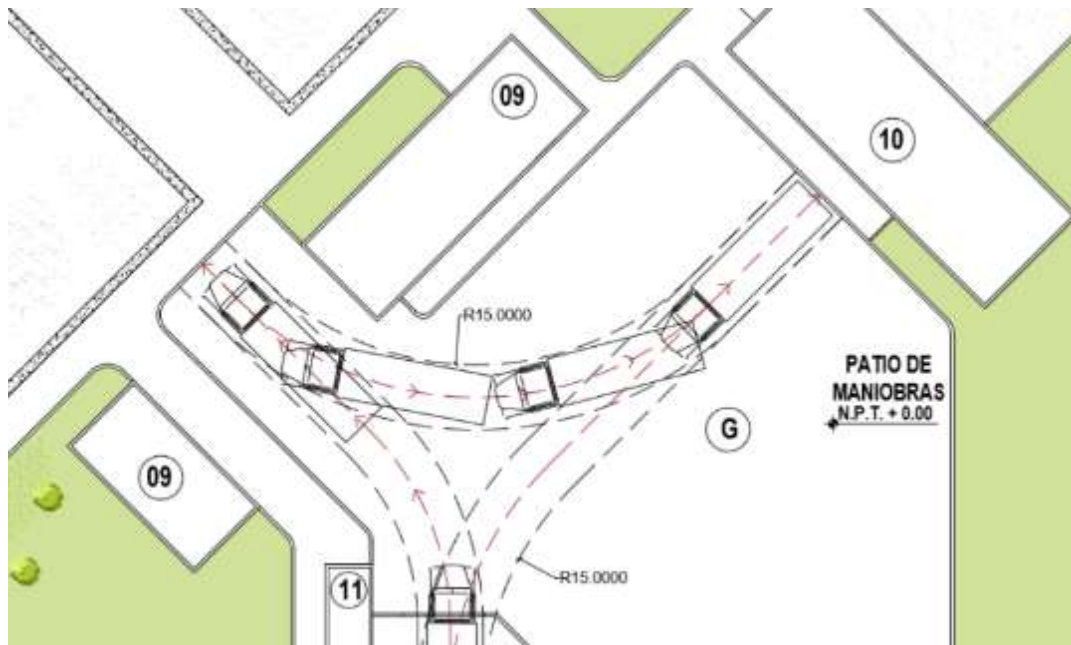
Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

**Tabla 20: Requisitos para ingreso a estacionamientos.**

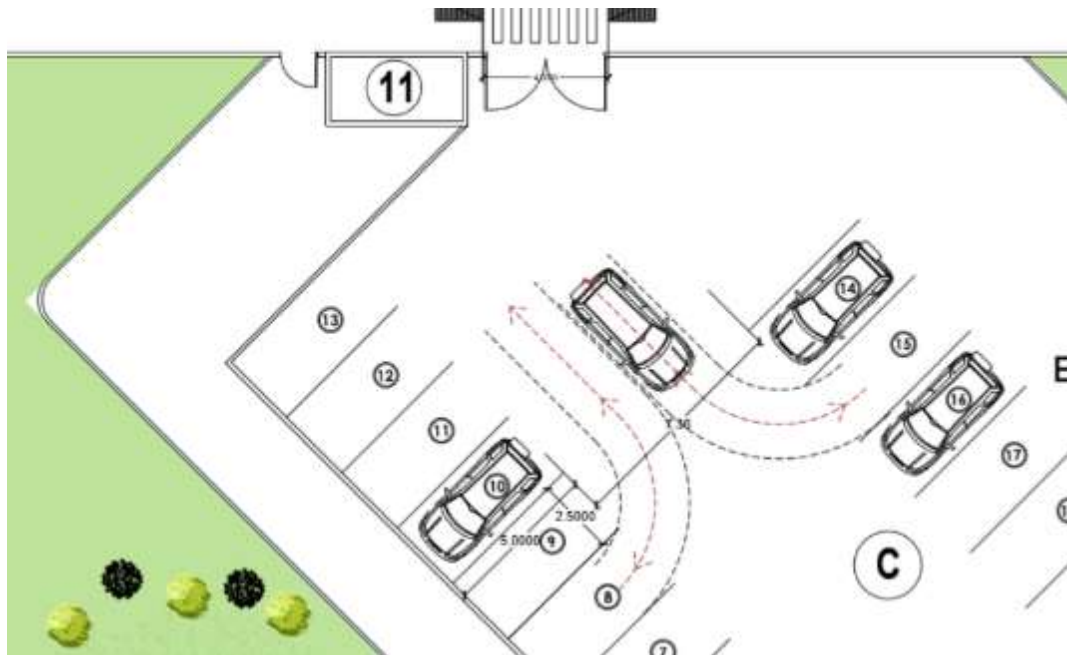
Para 1 vehículo	2.70 m.
Para 2 vehículos en paralelo	4.80 m.
Para 3 vehículos en paralelo	7.00 m.
Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos	3.00 m
Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 300 vehículos	6.00 m o un ingreso y salida independientes de 3.00 m cada una.
Para ingresar a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más.	12.00 m o un ingreso doble de 6.00 m y salida de 6.00 m.

El proyecto cuenta con 30 estacionamientos, por ende, el ingreso será de 3.00, sin embargo, en el proyecto se plantea un ingreso de 4.00 m.  
Asimismo, las plazas de estacionamientos miden 2.50 x 5.00 m, y las plazas para discapacitados miden 3.80 x 5.00 m.

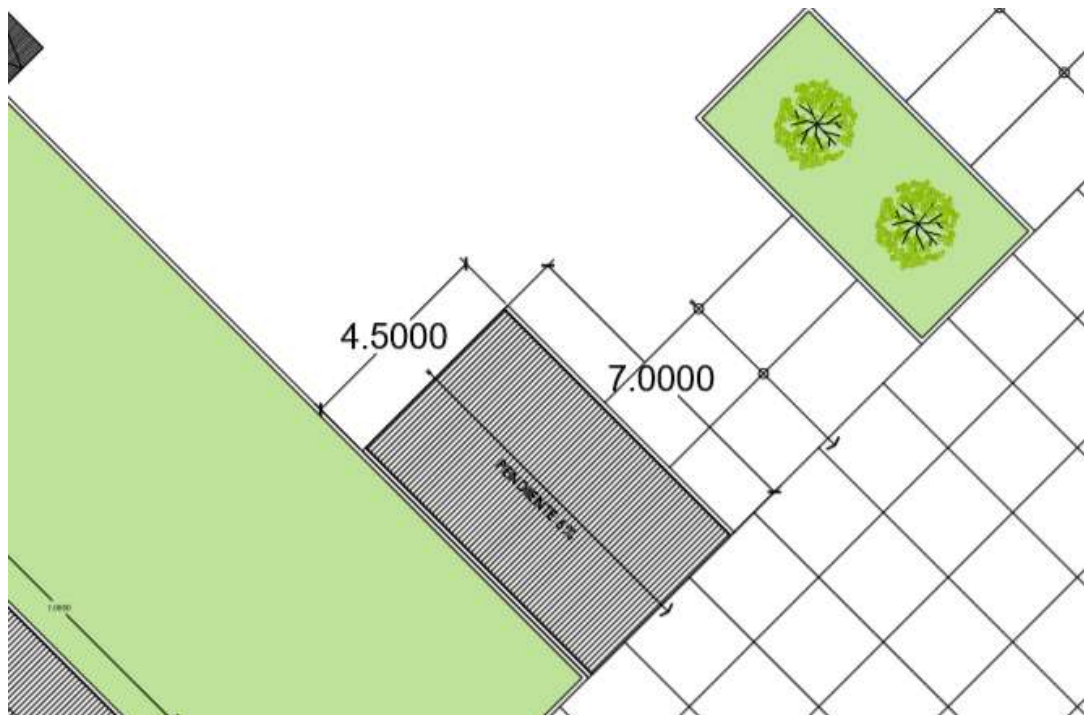
**Figura 27: Plano de zona de patio de maniobras.**



**Figura 18: Plano de estacionamientos públicos, medidas de plaza y circulaciones.**



**Figura 29: Rampa de acceso de la plataforma de atrio (+0.15 m.) a plataforma de asentamiento (+0.60m.)**





### **5.6.3 Memoria de Estructuras**

#### **A. GENERALIDADES**

El presente proyecto describe la especialidad de estructuras el cual se encuentra desarrollado tomando en cuenta la normatividad vigente del (RNE), usando un sistema estructural convencional, siendo este el sistema aporticado, zapatas conectadas, vigas de cimentación, cimientos corridos, con secciones y F`c para el concreto según el resultado de estudio de suelos que se realice y utilizando funciones de tipo arquitectónicas.

#### **B. ALCANCES DEL PROYECTO**

El sistema estructural del proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado mediante el uso del sistema convencional aporticado con luces de 7.15 – 5.85 m, con placas de concreto y columnas rectangulares predimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas del objeto, se ha optado por el uso del sistema aporticado con zapatas con conectadas por ser más resistentes a los movimientos telúricos, previo a los anteriores el cálculo del predimensionamiento se encuentran sujetos a un estudio de suelos, el cual todo tipo de edificación debe realizar para de este modo poder determinar la capacidad portante del suelo y proponer el tipo de concreto adecuado para el proyecto.

#### **C. ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO**

Para llevar a cabo el diseño de la forma estructura y arquitectónica, se ha tenido en cuenta y considerado las normas de ingeniería sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente)

Forma en planta y elevación: Regular.

Sistema Estructural: muros de concreto armado, sistema dual, albañilería armada, confinada y aporticado.

#### **D. NORMAS TECNICAS UTILIZADAS.**

Para el desarrollo del sistema estructural se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E 030 – Diseño Sismo Resistente.

#### **E. SISTEMA ESTRUCTURAL**

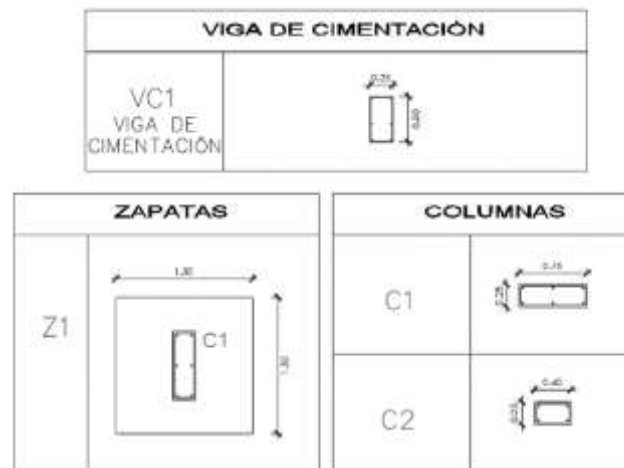
Para la elección del sistema estructural influyeron los criterios de uso, resistencia, economía, funcionalidad, estética, los materiales disponibles en el lugar y la técnica para ejecutar la obra.

Teniendo en cuenta las dimensiones y la distribución de la planta se ha optado por establecer un sistema aporticado y muros portantes de ser el caso.

## F. MATERIALES

Concreto ciclópeo: Para zapatas.

Concreto armado: Columnas y vigas.



## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

### A. GENERALIDADES

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “**CENTRO DE DESARROLLO Y CUIDADO INFANTIL**” el mismo que está conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe tanto interior como exterior.

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.** En el proyecto comprende el diseño de las instalaciones de redes de agua potable comprendidas desde la llegada de la conexión general hasta las redes que permiten ampliar hacia los módulos de baños y otros que lo requieren, cabe agregar que el abastecimiento de agua por todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de las cisternas serán los resultantes del cálculo total, por lo que no se efectuará una operación matemática para el cálculo de la cisterna luego de los metros cúbicos totales exigidos, el desfogue o evacuación del desagüe proveniente de los módulos será hacia el servicio de alcantarillado de la red pública, todo esto se ha desarrollado en base a los planos de arquitectura.

### B. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.

#### SISTEMA DE AGUA POTABLE

**Fuente de suministro:** el abastecimiento de agua hacia el proyecto se dará a través de la red pública, cabe mencionar que el abastecimiento de agua para las piscinas deportivas y para el riego de jardines se dará a través de tanques cisternas, ambas mediante una conexión de tubería PVC 4”

**Dotación diaria:** para llevar a cabo el cálculo del agua necesaria para el proyecto se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-020)

**Red exterior de agua potable:** esta será la red que brindará el abastecimiento directo a las instalaciones interiores de cada sector las cuales necesiten del servicio de agua potable.

**Distribución interior:** Para la distribución de agua potable para cada nivel del edificio se instalarán un sistema de redes de tubería con diámetros de 2”, 1 1/2” y 1/2”.

### SISTEMA DE DESAGÜE

**Red exterior de desagüe.** El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, el cual permitirá la evacuación de las descargas que vienen de cada ambiente del centro especializado a través de cajas de registro, buzones de desagüe y una tubería de 4" que conectaran hasta la red pública, para llevar a cabo el cálculo de la profundidad de las cajas de registro, se tomó en cuenta la pendiente de la tubería, siendo esta de 1% y tomándose como base el nivel de fondo de -45cm

**Rede interior de desagüe.** Este sistema cubre todos los sectores del proyecto. Los sistemas están conformados por tuberías de f 2", f 4" PVC. Los sistemas de ventilación serán de f 2"

### CALCULO DE TOTACION TOTAL DE AGUA POTABLE - CISTERNA 1

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo calculo.

CALCULO DE DOTACIÓN DE AGUA						
ZONAS	LITROS	PERSONAS	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Zona administrativa	6	-	-	215.80	1294.80	1.2948
Zona de aulas	500		36	-	18000.00	18
Zona complementarios	50		9		450.00	0.45
SUM	3	400			1200.00	1.2
Comedor	50	-	-	78.00	3900.00	3.9
Aulas de psicomotricidad	50			48.75	2437.50	2.4375
Talleres	50			507.00	25350.00	25.35
Zona de servicios generales	0.5			273.00	136.50	0.1365
Áreas verdes	2			1000.00	2000.00	2
Huertos	2			480.00	960.00	0.96
<b>TOTAL</b>					<b>55728.80</b>	<b>29.42</b>
<b>ACI</b>					<b>25000.00</b>	<b>25.00</b>
<b>CISTERNA</b>					<b>41796.60</b>	<b>22.06</b>
<b>TOTAL</b>					<b>122525.40</b>	<b>122.53</b>

## 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

### A. GENERALIDADES

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto “**CENTRO DE DESARROLLO Y CUIDADO INFANTIL**”.

El objetivo de esta memoria es dar una descripción de la forma como está considerado el diseño de las instalaciones eléctricas, precisando los materiales a emplear y la forma como instalarlos, el proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas exteriores y/o interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base de los proyectos de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto se encuentra referido al diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura que se mencionará a continuación.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

Circuito de acometida.

Circuito de alimentador.

Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.

Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

### C. SUMINISTRO DE ENERGÍA:

Se tiene un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de ENOSA S.A. al banco de medidores. La interconexión con las redes existentes es con cable del calibre 70 mm.

### D. TABLEROS ELÉCTRICOS:

El tablero general que distribuirá la energía eléctrica del proyecto, será del tipo auto soportado, equipado con interruptores termo magnéticos, se instalarán en las ubicaciones mostradas en el plano de Instalaciones Eléctricas, se muestra los esquemas de conexiones, distribución de equipos y circuitos, La distribución del tendido eléctrico se dará a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario.

Los tableros eléctricos del proyecto serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales.

#### E. ALUMBRADO.

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo a la distribución mostrada en los planos, los mismos que se realizan conforme a cada sector lo requiere. El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros.

#### F. TOMACORRIENTES.

los tomacorrientes que se usen, serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

#### G. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA.

Tabla 21: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica – Zona administrativa.

ZONA ADMINISTRATIVA						
DESCRIPCIÓN	NRO. DE VECES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CU (W/ m <sup>2</sup> )	PI (W/ m <sup>2</sup> )	FD (%)	DEMANDA MÁXIMA (W)
CARGAS FIJAS						
Alumbrado y tomacorriente						
Hall Ingreso	1	19.50	50	975	1.00	48750
Sala de Espera	1	19.50	50	975	1.00	48750
Informes / Atención	1	3.90	50	195	1.00	9750
Secretaria	1	13.00	50	650	1.00	32500
Dirección + SS.HH	1	15.60	50	780	1.00	39000
Subdirección	1	13.00	50	650	1.00	32500
Oficina de Contabilidad	1	13.00	50	650	1.00	32500
Oficina de coordinador académico	1	13.00	50	650	1.00	32500
Sala de profesores	1	13.00	50	650	1.00	32500
Tópico	1	13.00	50	650	1.00	32500
Sala de personal docente	1	19.50	50	975	1.00	48750
Sala de reuniones	1	19.50	50	975	1.00	48750
CARGAS MOVILES						

Luces de emergencia	4	-	-	18	1.00	72
PC	9	-	-	300	1.00	2700
Proyector	1	-	-	35	1.00	35
<b>TOTAL</b>						<b>438822</b>

Tabla 22: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica – aulas.

<b>ZONA DE CUNA JARDÍN (0-5 AÑOS)</b>						
DESCRIPCIÓN	NRO. DE VECES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CU (W/m <sup>2</sup> )	PI (W/m <sup>2</sup> )	FD (%)	DEMANDA MÁXIMA (W)
CARGAS FIJAS						
Alumbrado y tomacorriente						
AULAS - 0 AÑOS	6	60.00	50	18000	1.00	900000
AULAS - 1 AÑO	6	60.00	50	18000	1.00	900000
AULAS - 2 AÑOS	6	60.00	50	18000	1.00	900000
AULAS - 3 AÑOS	6	60.00	50	18000	1.00	900000
AULAS - 4 AÑOS	6	60.00	50	18000	1.00	900000
AULAS - 5 AÑOS	6	60.00	50	18000	1.00	900000
SUM	2	78.00	50	7800	1.00	390000
AULAS DE PSICOMOTRICIDAD	2	70.00	50	7000	1.00	350000
TALLERES	2	70.00	50	7000	1.00	350000
Luces de emergencia	42	-	-	18	1.00	756
<b>TOTAL</b>						<b>5790000</b>

Tabla 23: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica - Zona de servicios generales.

<b>ZONA DE SERVICIOS GENERALES</b>						
DESCRIPCIÓN	NRO. DE VECES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CU (W/m <sup>2</sup> )	PI (W/m <sup>2</sup> )	FD (%)	DEMANDA MÁXIMA (W)
CARGAS FIJAS						
Alumbrado y tomacorriente						
Cuarto de limpieza	1	13.00	5	65	0.70	45.5
Depósito de Material educativo	1	39.00	5	195	0.70	136.5
Cocina	1	19.50	5	97.5	0.70	68.25
Comedor	1	39.00	5	195	0.70	136.5
Despensa de alimentos	1	13.00	5	65	0.70	45.5

Almacén de residuos sólidos	1	13.00	5	65	0.70	45.5
Maestranza	1	39.00	5	195	0.70	136.5
Cuarto de bombas	1	32.50	5	162.5	0.70	113.75
Grupo electrógeno	1	32.50	5	162.5	0.70	113.75
Luces de emergencia	3	-	-	18	1.00	54
<b>TOTAL</b>						<b>895.75</b>

Tabla 24: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica - zonas exteriores.

ÁREAS EXTERIORES						
DESCRIPCIÓN	NRO. DE VECES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CU (W/m <sup>2</sup> )	PI (W/m <sup>2</sup> )	FD (%)	DEMANDA MÁXIMA (W)
CARGAS FIJAS						
Alumbrado y tomacorriente						
Plazas	1	800.00	5	4000	1.00	4000
Alamedas	1	1000.00	5	5000	1.00	5000
Área de juegos - cuna	1	500.00	5	2500	1.00	2500
Área de juegos - jardín	1	500.00	5	2500	1.00	2500
Estacionamiento público	1	300.00	5	1500	1.00	1500
Patio de Maniobras	1	1000.00	5	5000	1.00	5000
<b>TOTAL</b>						<b>20500</b>

Tabla 25: Demanda máxima total.

INTENSIDAD				
<b>V</b>	Tension de servicio expresada en voltios	<b>380</b>		6250217.8
<b>K</b>	Monofásico / Trifásico	$\sqrt{3}$	<b>1.73</b>	591.7
<b>Cos</b>	Factor de potencia estimado (amp)	<b>0.9</b>		<b>10563.87</b>
INTENSIDAD DE DISEÑO				
INTENSIDAD	0.25			<b>2641</b>



## CONCLUSIONES

Con el fin de proyectar una arquitectura confortable, a través de los criterios de enfriamiento pasivo aplicados en la envolvente arquitectónica no convencional, se logró diseñar un centro de desarrollo y cuidado infantil en la ciudad de Tumbes, Del mismo modo al aplicar los lineamientos determinados por los estudios de casos y la teoría, se logró un diseño provisto de confort en términos de enfriamiento.

- Se logró determinar las estrategias de enfriamiento pasivo pertinentes para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, a través de un análisis al contexto mediato e inmediato teniendo como resultante las condiciones climáticas de mayor incidencia en el entorno.
- Se logró definir el tipo de envolvente arquitectónica no convencional para ser aplicado al Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, a través de los análisis de casos relacionados a las variables y al equipamiento, del mismo modo se logró identificar las diferentes envolventes dentro de contextos climáticos distintos, determinando la pertinente según el entorno del proyecto.
- Se logró determinar la influencia de las estrategias de enfriamiento pasivo sobre la envolvente arquitectónica no convencional para el diseño de un Centro de Desarrollo y Cuidado Infantil en la ciudad de Tumbes, a través del contraste entre la teoría estudiada, antecedentes y casos arquitectónicos vinculados a las variables de estudios lo que permitió establecer la influencia de ciertas dimensiones sobre otras.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer un estudio previo, entorno urbano, condiciones climáticas y equipamiento cercano para el desarrollo del proyecto, asimismo, elegir un posicionamiento y emplazamiento adecuado para implantar infraestructuras de este tipo, ya que los ambientes pedagógicos según MINEDU, requieren condiciones especiales para el desarrollo de actividades pedagógicas, más aún en las primeras etapas de un niño.
- Se recomienda aplicar envolventes no convencionales en zonas climáticas tropicales, ya que las altas temperaturas que alcanza en la temporada de verano, suelen ocasionar condiciones desfavorables de confort, alterando el desarrollo de las actividades pedagógicas dentro los ambientes pedagógicos.
- Se recomienda aplicar los lineamientos de diseño determinados en esta investigación, ya que permite el diseño pertinente dentro de un contexto tan caluroso como la ciudad de Tumbes.
- El autor precisa que, Al hacer un estudio de asoleamiento y vientos dentro del contexto se logra aprovechar y mitigar algunas condiciones que no sean favorables para el proyecto, tal es así que permite discernir entre el uso de envolventes no convencionales u otro tipo de cerramientos.
- Se recomienda emplazar los volúmenes tomando en consideración el análisis del entorno tanto en términos climatológicos como urbanos.

## REFERENCIAS

- Aguilar Chamba, S. (2017). *La forma arquitectónica como elemento determinante del confort térmico de la vivienda de clima cálido húmedo - Zumba*. Loja: Universidad técnica particular de Loja.
- Barquero Ortiz, D. (s.f.). *Calificación energética de los edificios*. Malaga: Interconsulting bureau s.l.
- Barroso Arias, P. (2019). *El Estudio de la Contextualidad en el Proyecto*. Obtenido de <http://architecthum.edu.mx/Architecthumtemp/numerosiete/pbarroso/contextualidad.htm>
- Bernal Rojas, D. (2019). *Estrategias pasivas de ventilación natural en la envolvente de un modelo de edificación dotacional, para el mejoramiento del confort térmico en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Blender, M. (2015). *Confort Térmico*. Chile: Blender.
- Butler. (2008). Architects of a low-energy. 520-523.
- construcción, D. d. (s.f.). *Diccionario de Arquitectura y construcción*. Obtenido de Diccionario de Arquitectura y construcción: <https://www.parro.com.ar/index.php>
- Dirección general de educación básica regular. (2013). *ESPACIOS EDUCATIVOS: Para niños y niñas de 0-3 años/ Guía de orientación*. LIMA, PERÚ: MINISTERIO DE EDUCACIÓN.
- Escuela Técnica Especializada en Ingeniería, A. y. (28 de NOVIEMBRE de 2012). *EADIC FORMACIÓN Y CONSULTORÍA*. Obtenido de EADIC FORMACIÓN Y CONSULTORÍA: <https://www.eadic.com/la-envolvente-termica/#>
- ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD EDUCATIVA. (2017). *TASA NETA DE ASISTENCIA, EDUCACIÓN INICIAL (% DE POBLACIÓN CON EDADES 3-5)*. LIMA, PERÚ: ESCALE.
- Facultad de arquitectura y urbanismo-UCV. (s.f.). *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*.
- Franco López, J., & González Cruz, M. (2015). BERNARD AUCOUTURIER, LA PRÁCTICA PSICOMOTRIZ A NIVEL EDUCATIVO, PREVENTIVO Y TERAPEÚTICO. *RELADEI*, 205-211.
- Ganem, C., Esteves, A., & Coch, H. (2005). EL ROL DE LA ENVOLVENTE EN LA REHABILITACIÓN AMBIENTAL. *AVANCES EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE*, 49-54.
- Gonzales Cruz, E., & Gonzales Cruz, S. (2013). Estudio experimental sobre el comportamiento térmico de un nuevo tipo de techo-estanque para el enfriamiento pasivo en clima húmedo. *Ambiente Construido*.
- González García, S. (2011). *ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE SISTEMAS PASIVOS EN ENFRIAMIENTO EN CLIMA CÁLIDO-HÚMEDO*. Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía.
- Gregorio Atem, C. (2012). *La influencia de distintos muros exteriores en el confort térmico de viviendas en un clima subtropical húmedo*. Barcelona: Escuela técnica superior de Arquitectura de Barcelona.
- Herde, A. (1997). *Arquitectura y Clima*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Herrera Sosa, L. (2014). Eficiencia de estrategias de enfriamiento pasivo en clima cálido seco. *Revista de Arquitectura - Universidad Católica de Colombia*, 86-95.
- IDAE. (2005). *Guía técnica: Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- MINEDU. (2008). *GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LOCALES EDUCATIVOS*. LIMA, PERU: MINEDU.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2014). *NORMA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DE LOCALES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR-NIVEL INICIAL*. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, LIMA. LIMA, PERÚ: MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

- Ministerio de Educación - Gobierno de Chile. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Santiago de Chile: Instituto de la Construcción .
- Olgay, V. (1998). *Arquitectura y Clima: Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Sambrano Rosales, M. (2018). *Diseño arquitectónico de un albergue infantil con aplicación Diseño arquitectónico de un albergue infantil con aplicación*. Huaraz: Universidad San Pedro.
- Sanchez Cisnero, B. (2016). *Propuesta para lograr confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit*. Jalisco: INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE.
- Sanchez García, A. (30 de marzo de 2012). *eco-Lógicos*. Obtenido de eco-Lógicos: <http://ecologicos.es/2012/03/que-es-la-envolvente-termica-de-un-edificio-casa-o-vivienda-y-sus-elementos/>
- Schapiro, M. (2003). *Adultos Mayores y Rehabilitación*. Chile: Hirsch.
- Serra Florensa, R., & Coch Roura, H. (1995). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona: universidad politécnica de Catalunya.
- Short. (2014). *Un Vitruvio Ecologico: Principios y practica del proyecto arquitectonico sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Tedesco, J. (2004). Igualdad de oportunidades y política educativa. *Reflexiones del Seminario Internacional organizado por Fundación Ford, Unesco, Unicef*. (págs. 59-68). Santiago de Chile: unicef.
- Varini. (2008). *Envolventes Arquitectónicas. Nuevas fronteras para la sostenibilidad energético-ambiental*. Colombia: Alarire. Revista de Arquitectura.
- Varini, C. (2009). Envolventes arquitectónicas. *Alarife*, 6.
- Vasquez Luna, F. E. (7 de mayo de 2018). *investigarq*. Obtenido de investigarq: <https://investigarqcom.wordpress.com/2018/05/07/analisis-y-prueba-de-dispositivos-de-control-solar-para-obtener-confort-termico-en-el-edificio-ubicado-en-la-calle-huerto-de-framboyanes-esquina-avenida-universidad/>
- Velasco, R., & Robles, D. (2011). Diseño de eco-envolventes. Modelo para la exploración, el diseño y la evaluación de envolventes. *Revista de Arquitectura-Universidad Católica de Colombia*, 92-105.
- Wieser, M. (2014). *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico*. Lima: El Caso Peruano.

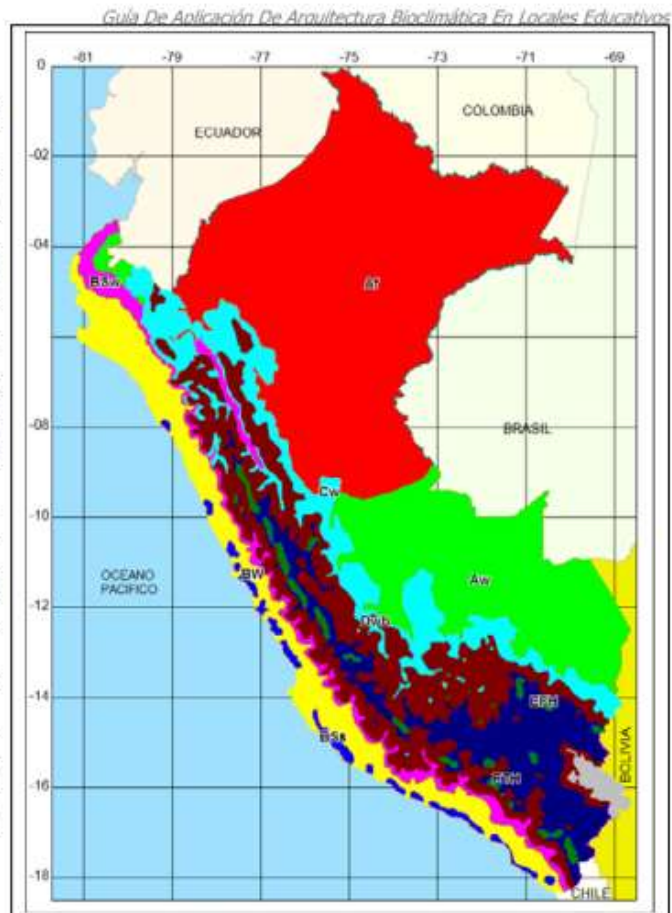
## ANEXOS

Anexo 1: Mapa zonificación climática para efectos de diseño en el Perú.

**Climas en el Perú según Köppen**

<b>A</b>	<b>Climas lluviosos tropicales</b>	El mes más frío tiene una temperatura superior a los 18 °C
Af	Clima de selva tropical lluviosa	El mes más seco caen más de 60 milímetros. de lluvia.
Aw	Clima de sabana tropical	Por lo menos hay un mes en el que caen menos de 60 milímetros. de lluvia
<b>B</b>	<b>Climas de terreno seco (sin precipitaciones)</b>	La evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico
BS	Clima de estepa	Clima árido continental
BW	Clima desértico	Clima árido con precipitaciones anuales inferiores a 400 milímetros. (*)
<b>C</b>	<b>Climas templados y húmedos</b>	Temperatura media del mes más frío es menor de 18 °C y superior a -3 °C y al menos un mes la temperatura media es superior a 10 °C.
Cw	Clima templado húmedo con estación invernal seca	El mes más húmedo del verano es diez veces superior al mes más seco del invierno.
<b>D</b>	<b>Climas boreales o de nieve y bosque</b>	La temperatura media del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido superior a 10 °C
Dw	Climas boreales o de nieve y bosque con inviernos secos	Con una estación seca en invierno
<b>E</b>	<b>Climas polares o de nieve</b>	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
ET	Clima de tundra	Temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
EF	Clima de los hielos polares	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C

**MAPA DE CLASIFICACION CLIMATICA**



(\*) Las precipitaciones se miden según el espesor de la lámina de agua que se forma en una superficie plana. Medida en milímetros (mm).

**Anexo 2: Vistas del proyecto exteriores y interiores.**

**Figura 30: Vista lateral volumetrica.**



**Figura 31: Vista volumetrica colindante con panamericana norte.**



**Figura 32: Master plan - Fachada principal.**





**Figura 33: Master plan – Fachada lateral colindante con zona pedagogica de cuna.**



**Figura 34: Master plan – Fachada lateral colindante con zona pedagogica de jardin.**



**Figura 35: Master plan – Bloques de zona pedagogica cuna.**



**Figura 36: Master plan – Bloques de zona pedagogica jardin.**



**Figura 37: Master plan – Ingreso del proyecto.**



**Figura 38: Master plan – Bloque de zona administrativa.**



**Figura 39: Master plan – Bloques de servicios generales y huerto.**



**Figura 40: Master plan – Ingreso de servicio y patio de maniobras.**



**Figura 41: Vistas - Ingreso principal.**



**Figura 42: Vista - Atrio.**



**Figura 43: Vista - Pergola y bloque de comedor.**



Figura 44: Vistas - Zona de juegos infantiles jardín.



**Figura 45: Vistas - Zona de juegos infantiles cuna.**





**Figura 46: Vistas – Plazas de talleres y aulas de psicomotricidad.**



**Figura 47: Vistas – Envolverte de aulas cuna y jardín.**



Figura 48: Vista interior – Aulas cuna y jardín.

