



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA

Colegio Público de Educación Inicial en Manchay, Pachacamac

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado de bachiller en Arquitectura

AUTOR

Sevillano Herrera, Natalia (0000-0002-8219-3074)

ASESORES

Alarcón Cavenago, Tamara Georgi (0000-0002-3886-4803)

Benavides Calderón, Luis Antonio (0000-0003-3185-7181)

Lima, 12 de mayo de 2021

RESUMEN

La siguiente investigación comprende el desarrollo de un Colegio Público de Educación Inicial en Manchay, Pachacamac aplicando los principios de la Arquitectura Biomimética. La motivación para el desarrollo de dicho proyecto e investigación nace debido a que, en el Perú, no se cuenta con un sistema ni infraestructura educativa adecuada para satisfacer los requerimientos y necesidades de los alumnos. Esto se debe a la poca inversión que se le asigna a la educación en nuestro país. Así mismo, la poca importancia que se le da a la educación inicial es un gran problema en nuestro país. Cabe recalcar que el asistir a un colegio inicial en los primeros años de vida es fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas de lenguaje, interpersonales, socioemocionales y para lograr un adecuado desarrollo físico. Finalmente, mediante la propuesta, se busca crear espacios que puedan ser utilizados como instrumento educativo, los cuales puedan fomentar la Integración Social, el Juego, el Desarrollo social, el Crecimiento Personal, el Aprendizaje y la Creatividad. Esto se deberá lograr a través de la Arquitectura Biomimética.

Palabras clave: Colegio inicial; infraestructura; biomímesis; aprendizaje.

Public Preschool in Manchay, Pachacamac

ABSTRACT

The following research involves the development of a Public Preschool in Manchay, Pachacamac applying the principles of Biomimetic Architecture. The motivation for the development of this project and research comes from the fact that, in Peru, there is no adequate educational system or infrastructure to meet the requirements and needs of students. This is due to the low investment assigned to education in our country. Likewise, the little importance given to early education is a major problem in our country. It should be emphasized that attending a preschool in the first years of life is fundamental for the development of cognitive, language, interpersonal and socioemotional skills and for achieving adequate physical development. Finally, the proposal seeks to create spaces that can be used as an educational tool, which can promote social integration, play, social development, personal growth, learning and creativity. This is to be achieved through Biomimetic Architecture.

Keywords: Preschool; infrastructure; biomimicry; learning.

TABLA DE CONTENIDOS

1. Presentación del Tema.....	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Lugar.....	3
1.3. Descripción de la Tipología Arquitectónica.....	5
1.4. Presentación y Justificación del Énfasis Arquitectónico.....	10
1.5. Fuentes.....	14
1.5.1. Fuentes de Tipología.....	14
1.5.1.1. Fuentes de Tipología Textos.....	14
1.5.1.2. Fuentes de Tipología Normativa.....	20
1.5.2. Fuentes de Énfasis.....	27
1.6. Proyectos Referenciales.....	31
1.6.1. Fuentes de Proyectos Referenciales de Tipología.....	31
1.6.2. Fuentes de Proyectos Referenciales de Énfasis.....	45
2. Marco Teórico.....	58
2.1. Análisis de Tipología.....	59
2.1.1. Fuentes de Tipología Textos.....	59
2.1.2. Fuentes de Normativa Tipología.....	64
2.2. Análisis de Énfasis.....	69
2.2.1. Mapa Mental Énfasis.....	70
2.2.2. Análisis de Fuentes Énfasis (Textos).....	71
3. Proyectos Referenciales.....	75
3.1. Análisis de Proyectos Referenciales Tipología.....	75
3.2. Análisis de Proyectos Referenciales Énfasis.....	81

4. Conclusiones.....	86
4.1. Conclusiones Tipología.....	87
4.2. Conclusiones Énfasis.....	91
5. Bibliografía.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gasto Público de Educación en Sudamérica.....	1
Tabla 2. Fuente de Tipología 1 – Kindergarten Architecture.....	14
Tabla 3. Fuente Tipología 2 – Children’s Spaces.....	15
Tabla 4. Fuente Tipología 3 – Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI.....	17
Tabla 5. Fuente Tipología 4 – Schools and Kindergartens: A design Manual.....	18
Tabla 6. Fuente Tipología / Normativa 1 – Criterios de Diseño de Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial.....	20
Tabla 7. Fuente Tipología / Normativa 2 - Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025” – PNIE del Ministerio de Educación.....	21
Tabla 8. Fuente Tipología / Normativa 3 - Guía para proyectar y construir escuelas infantiles, España.....	22
Tabla 9. Fuente Tipología / Normativa 4 - Early Childhood Facilities - design standards and guidelines, Australia.....	23
Tabla 10. Fuente Tipología / Normativa 5 – Criterios de diseño para lo nuevos espacios educativos, Chile.....	25
Tabla 11. Fuente Tipología / Normativa 6 - Mejores Ambientes para el Aprendizaje – Colombia.....	26
Tabla 12. Fuente Énfasis 1 – Biomimetics for Architecture & Design.....	27
Tabla 13. Fuente Énfasis 2 – Biomimesis en Arquitectura.....	39
Tabla 14. Fuente Énfasis 3 - Biomimética en Arquitectura.....	30
Tabla 15. Referente Tipología 1.....	31
Tabla 16. Referente Tipología 2.....	35
Tabla 17. Referente Tipología 3.....	39
Tabla 18. Referente Tipología 4.....	42
Tabla 19. Referente Énfasis 1.....	45

Tabla 20. Referente Énfasis 2.....	49
Tabla 21. Referente Énfasis 3.....	53
Tabla 22. Referente Énfasis 4.....	55
Tabla 23. Análisis de Bibliografía – Tipología L1.....	63
Tabla 24. Análisis de Bibliografía – Tipología L2.....	64
Tabla 25. Análisis de Bibliografía – Tipología L3.....	65
Tabla 26. Análisis de Bibliografía – Tipología L4.....	66
Tabla 27. Análisis de Bibliografía – Normativa L1.....	68
Tabla 28. Análisis de Bibliografía – Normativa L2.....	69
Tabla 29. Análisis de Bibliografía – Normativa L3.....	70
Tabla 30. Análisis de Bibliografía – Normativa L4.....	71
Tabla 31. Análisis de Bibliografía – Énfasis L1.....	75
Tabla 32. Análisis de Bibliografía – Énfasis L2.....	76
Tabla 33. Análisis de Bibliografía – Énfasis L3.....	77
Tabla 34. Análisis de Tipología – Referentes L1.....	79
Tabla 35. Análisis de Tipología – Referentes L2.....	80
Tabla 36. Análisis de Tipología – Referentes L3.....	81
Tabla 37. Análisis de Tipología – Referentes L4.....	82
Tabla 38. Análisis de Tipología – Referentes L5.....	83
Tabla 39. Análisis de Énfasis– Referentes L1.....	85
Tabla 40. Análisis de Énfasis– Referentes L2.....	86
Tabla 41. Análisis de Énfasis– Referentes L3.....	87
Tabla 42. Análisis de Énfasis– Referentes L4.....	88

Tabla 43. Conclusiones Generales – Tipología L1.....	90
Tabla 44. Conclusiones Generales – Tipología L2.....	91
Tabla 45. Conclusiones Generales – Tipología L3.....	92
Tabla 46. Conclusiones Generales – Tipología L4.....	93
Tabla 47. Conclusiones Generales –Énfasis L1.....	95
Tabla 48. Conclusiones Generales –Énfasis L2.....	96
Tabla 49. Conclusiones Generales –Énfasis L3.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Escuelas Iniciales Públicas.....	4
Figura 2. Early Childhood Facilities – Design Standards and Guidelines.....	6
Figura 3. Paquetes Funcionales – Ministerio de Educación, España.....	7
Figura 4. Línea de Tiempo de los tipos de Metodologías del Siglo XX.....	8
Figura 5. Funcionamiento de las “Obras por Impuestos” – Ministerio de Economía y Finanzas.....	9
Figura 6. Biomímesis Aplicada en la Arquitectura.....	73

1.1 Presentación del Tema

1.1.1 Justificación

Según el Foro Económico Mundial, actualmente el Perú se encuentra en el puesto número 127 de 137 países en cuanto a la calidad del sistema educativo. Una de las razones principales de este problema se debe a que según datos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (VER TABLA 1), el Perú es el país que menos invierte en su educación en Latinoamérica. Se debe a que tan solo el

3,7% del PBI es asignado para actividades educativas, siendo el presupuesto promedio por alumno de S/ 459, menos de lo que invierte Brasil, Venezuela y Bolivia que destinan mínimo un 6% de su PBI. (El Comercio, 2018)

Debido a esta falta de inversión hacia la Educación de parte del estado, se puede observar una **escasez notoria de centros educativos públicos (infraestructura)**, ya que actualmente 3 de cada 4 colegios son privados y 1 de cada 2 estudiantes asisten a una escuela privada. (Diario Gestión, 2020) Es decir que tan solo la mitad de la población de estudiantes a nivel nacional asiste a una escuela pública. Sin embargo, no se considera que la población en el país en su mayoría pertenece al estrato socioeconómico C y D, por lo que al no tener infraestructura adecuada, o tan solo no tenerla cerca a sus hogares, se ven en la obligación de costear su educación o no realizarla.

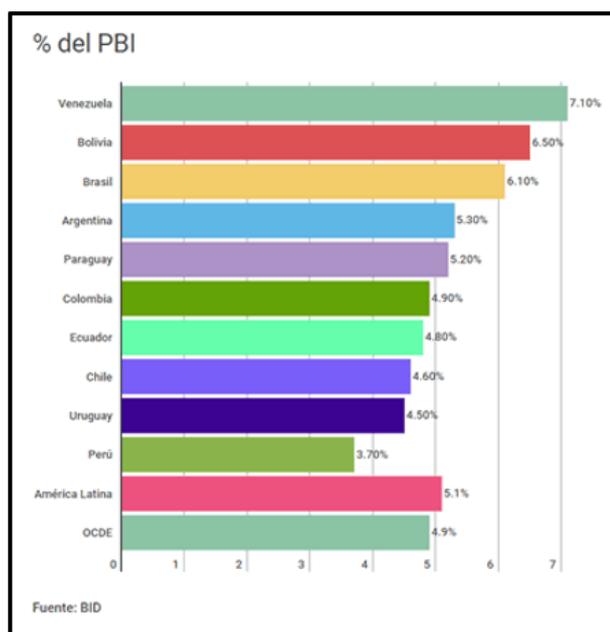


Tabla 1. Gasto Público de Educación en Sudamérica.
<https://www.connuestroperu.com/actualidad/54227-gobierno-del-peru-es-el-que-mas-mezquina-inversion-en-educacion-en-sudamerica>

Se identificaron un total de 85 985 locales educativos públicos registrados. Según el MINEDU, de esta cantidad de locales tan solo el 37% no necesita ninguna intervención, pero el 63% (54 170 escuelas) necesita reparaciones parciales o totales. Así mismo, de este 63%, el 50% necesitan ser reconstruidos completamente ya que tienen infraestructura muy dañada y el 13% restantes tan solo restauraciones parciales.

Para poder solucionar esta falta de infraestructura, se necesitarían 100 mil millones de soles, sin embargo, el presupuesto del año 2019 para invertir en su mantenimiento fue de 363 millones de soles, por lo que muchas escuelas actualmente no son aptas para su uso o se encuentran en condiciones deplorables.

Lima es el distrito más poblado del Perú, sin embargo, solo el 6% (5116 locales) de las escuelas públicas inscritas se encuentran en la capital. De estas 5116 escuelas públicas inscritas, el 23% (1172) son escuelas de educación inicial pública, las que solo cuentan con un aforo de 204 874 alumnos. De la misma manera, Lima Sur cuenta con un total de 242 escuelas con aforo para 47 100 estudiantes. Sin embargo, existe actualmente un aproximado de 945 500 niños de entre 0 a 5 años de edad en Lima.

Centrándonos en esto, se puede determinar que estas escuelas iniciales no llegan a cubrir la demanda, generando un déficit de casi 80 %, déficit que ni incluyendo todas las escuelas privadas se puede cubrir.

Como respuesta a este gran déficit de infraestructura educativa inicial, es que se propone desarrollar este proyecto. Se eligió el distrito de Pachacamac debido a ciertos factores que se explicarán más adelante, sin embargo es uno de los distritos con mayor densidad en el Perú, cuenta con tan solo 31 escuelas con un aforo total de 3255 plazas para una población de niños entre 0 a 5 años de 16 077 personas.

Finalmente, la educación inicial es considerada muy importante debido a que en esta etapa se comienzan a desarrollar las habilidades sociales y cognitivas. Así mismo, es una etapa en la que la personalidad del niño empieza a desarrollarse como también el niño comienza a aprender a manejar su atención, autorregular sus emociones y finalmente también su proceso propio del aprendizaje. Por lo que es fundamental para todos los niños del país asistir a una escuela inicial.

1.1.2. Lugar

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, actualmente el Perú tiene una población de 9 652 000 niños y adolescentes. Del total de esta población, el 34% cuentan entre 0 a 5 años (3 221 000 niños). Así mismo en diversos lugares del Perú, muchos niños no reciben esta educación debido a las siguientes razones: no existe centro de educación básica en la zona, falta de dinero, obligación a trabajar, problemas familiares, quehaceres del hogar, entre otras.

Lima Metropolitana es el departamento con la mayor población de niños en el país, existiendo actualmente 945 000 niños de entre 0 a 5 años. Lima Sur cuenta con una población total de 1 706 733 habitantes, de los cuales, el 10.6% son niños de hasta 5 años, es decir 180 913 niños.

De Lima Sur, Pachacamac es el distrito que cuenta con la mayor proporción de niños.

Actualmente, este distrito cuenta con 129 653 habitantes, de los cuales el 12.7 %, es decir 16 077 son menores de 0 a 5 años. Pachacamac se caracteriza por contar con un nivel socio económico en su mayoría medio bajo y bajo ya que los pobladores del distrito mayormente se dedican a negocios y microempresas familiares, como también a la venta en bodegas. Es por esta razón que Pachacamac es el distrito con el Índice de Crecimiento Humano más bajo, ya que el ingreso familiar per cápita es de S/ 409.8, considerándose uno de los distritos más pobres de la capital. De la misma manera, el distrito se encuentra con altos porcentajes de analfabetismo y falta de educación, en comparación con el resto de distritos de Lima. También

se debe considerar que el 19.33% (25 062 personas) de su población tiene como lengua principal el quechua. Por lo que al realizar el proyecto se debe considerar las características de la población, buscando que sea accesible a sus posibilidades.

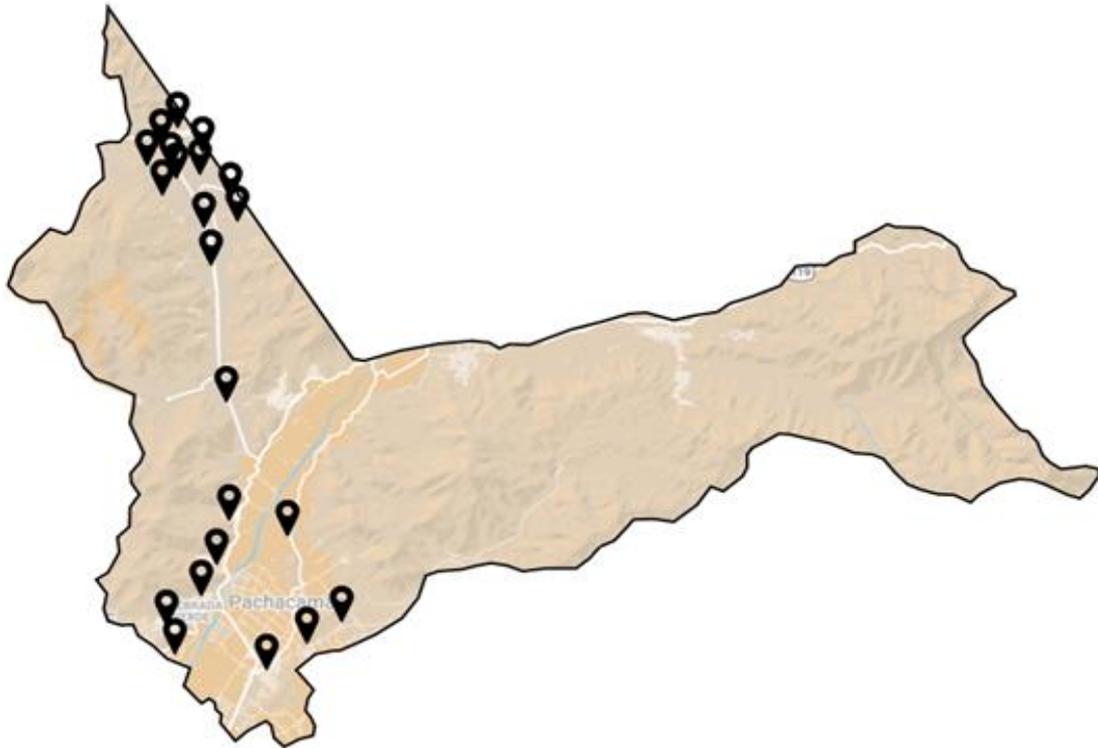


Figura 1. Ubicación de Escuelas Iniciales Públicas.
Elaboración Propia

Por otro lado, según el Mapa de Escuelas del MINEDU, el distrito de Pachacamac cuenta con tan solo 31 establecimientos educativos públicos para educación Inicial. Se puede observar una concentración (VER FIGURA 1) de escuelas en la parte superior del plano (doce establecimientos), que se encuentran en el vecindario de Manchay, debido a que es una de las zonas con mayor densidad en cuanto a población del distrito.

De la misma manera, los colegios iniciales públicos del distrito cuentan con un aforo total de 3255 alumnos, siendo este aforo insuficiente respecto a la demanda (16 077 niños

de entre 0-5 años). De la misma manera, al incluir las escuelas privadas, se tiene un aforo total de 7241 alumnos, equivalente al 45 % de la demanda.

Es por esto que es de suma importancia el desarrollo inmediato de mayor infraestructura educativa en el país y especialmente en distritos como este, por lo que se ha elegido este lugar como centro de estudio para el desarrollo del proyecto.

1.1.3 Descripción de la Tipología Arquitectónica

a. Definiciones

Se puede definir como “escuela” a cualquier edificación que se encuentre diseñada y reacondicionada para cumplir con el proceso de enseñanza, teniendo como objetivo principal la educación de sus estudiantes. Sin embargo, la escuela no solo es un espacio para aprender las principales materias, sino también es el lugar donde los niños “pasan gran cantidad de horas que forman parte de su tiempo, ..., en el que establecen relaciones vitales” (Toranzo, 2011). Por lo que el espacio de estudio tiene un papel fundamental en la formación de los estudiantes, buscando “configurar lugares de encuentro, aprendizaje, intercambio, diálogo y apropiación” (Toranzo, 2011). Además, buscando su “propio ambiente, arquitectura y su propia identidad; como también a tener espacios comprendidos como entorno vital, en donde los niños puedan crear sus territorios” (Toranzo, 2011).

Por otro lado, el término “Jardín de Infancia”, “Kindergarten” o “Escuela Infantil” se “refiere a una guardería completa para bebés pequeños a niños de hasta cinco o seis años, o educación a tiempo parcial para los primeros años”, la cual “se centra en la salud y la seguridad de los niños más allá de su desarrollo social y educativo” (DUDEK, 2007). Por lo que se puede concluir que, el diseño de la edificación, sus espacios de juego y áreas libres juegan un papel importante, el cual ayuda a estimular a los infantes según corresponda a sus necesidades.

Sin embargo en el Perú, están más diferenciados las guarderías o Nidos del jardín de infancia o Kindergarten; una guardería es un establecimiento destinado al cuidado de niños que no tienen edad suficiente para entrar a una escuela convencional, generalmente estos locales atienden a niños de hasta 3 años de edad, las guarderías o nidos se hacen populares producto de la necesidad de los padres de dejar a sus niños en lugares donde puedan ser cuidados correctamente mientras ellos van a trabajar.

En el Perú son populares los llamados ‘Nidos’ (guarderías privadas) y los ‘Wawa Wasi’ que pertenecen a programas del estado para el cuidado de niños pequeños.

El Jardín de infancia o Kindergarten, viene a ser el nexo entre el nido y la escuela, es el lugar de transición donde los niños se van adaptando y preparando para el ingreso a la escuela. Generalmente se reciben niños de 4 a 6 años de edad.

b. Paquetes Funcionales

Esta tipología se compone de distintos espacios, los cuales se pueden reflejar en los siguientes ejemplos.

En primer lugar, el documento “Early Childhood Facilities – Design Standards and Guidelines” del Gobierno de South Australia, divide de la siguiente manera los espacios esenciales que debe tener dicha escuela.

“Early Childhood Facilities – Design Standards and Guidelines”

ESPACIOS DE ESPERA/ RECEPCIÓN	ESPACIOS COMUNITARIOS	ÁREA DE SERVICIOS GENERALES	ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREAS AL AIRE LIBRE	ZONA DE AULAS
<ul style="list-style-type: none"> - Entrada Principal - Área de Recepción 	<ul style="list-style-type: none"> - Familia y Comunidad - Salud 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de Servicios - Áreas de Actividad (Programa de Lectura y Programa Leer Juntos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas de Personal - Administración 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas de juego - Áreas Libres 	<ul style="list-style-type: none"> - Aulas de 0 – 5 años - Aulas de 5 – 8 años

Figura 2. Elaboración Propia

Las instalaciones se subdividen mediante “paquetes funcionales” clave. En este caso se tienen 6 claros grupos, los cuales son los espacios de espera y recepción, espacios comunitarios, áreas de servicios generales, áreas libres y finalmente la zona de aulas. El autor consideró estos espacios esenciales, debido a que garantiza que de esta manera sus instalaciones serán eficientes y eficaces, promoviendo lograr un ambiente amigable.

En segundo lugar, se puede observar una propuesta diferente de parte del documento “Guía para proyectar y construir escuelas infantiles”, del Ministerio de Educación de España, el cual plantea otros paquetes funcionales, sin embargo, no dejan de tener una similitud de por medio.

PAQUETES FUNCIONALES Ministerio de Educación - España			
ESPACIOS ZONA DE SERVICIOS	ESPACIOS ZONA DE SERVICIOS	ÁREA DE SERVICIOS GENERALES	OTROS ESPACIOS SERVIDORES
RELACIÓN DIRECTA AL EXTERIOR	USO INTERNO DE LA ESCUELA	ESPACIOS PRIORITARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Acceso - Guarda cochecitos - Vestíbulo y Sala de Espera - Aseos 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección - Sala de Educadores - Cocina - Lavandería - Vestuarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de Usos Múltiples y psicomotricidad - Aulas de 0 – 1 año - Aulas de 1 – 2 años - Aulas de 2 – 3 años - Patio Exterior y jardín 	<ul style="list-style-type: none"> - Almacén taller de juguetes - Almacén de patio-jardín infantil

Figura 3. Elaboración Propia

Al igual que el ejemplo anteriormente mostrado, este documento considera importante la división de aulas por edades, el uso de Salas de Múltiples usos, amplias áreas libres, áreas administrativas, entre otros espacios.

c. Evolución de la Tipología

En los últimos años, las escuelas han evolucionado, en cuanto a forma, significado e importancia, al igual que la metodología y las didácticas educativas (VER FIGURA 4). Así mismo, debido al avance tecnológico que ha habido en los últimos 20 años, han aparecido nuevas formas de concebir el aprendizaje. Actualmente estas metodologías se basan en la interacción con el alumno y buscan su participación por lo que, en cuanto a lo arquitectónico, se requiere un cambio para que este pueda adaptarse a las nuevas tecnologías y pedagogías. Logrando una fluidez y flexibilidad en las aulas, para finalmente permitir que los niños circulen y puedan encontrar el lugar y el modo que ellos decidan para aprender, dándoles libertad y movimiento, buscando “un elemento facilitador” para el proceso educativo.

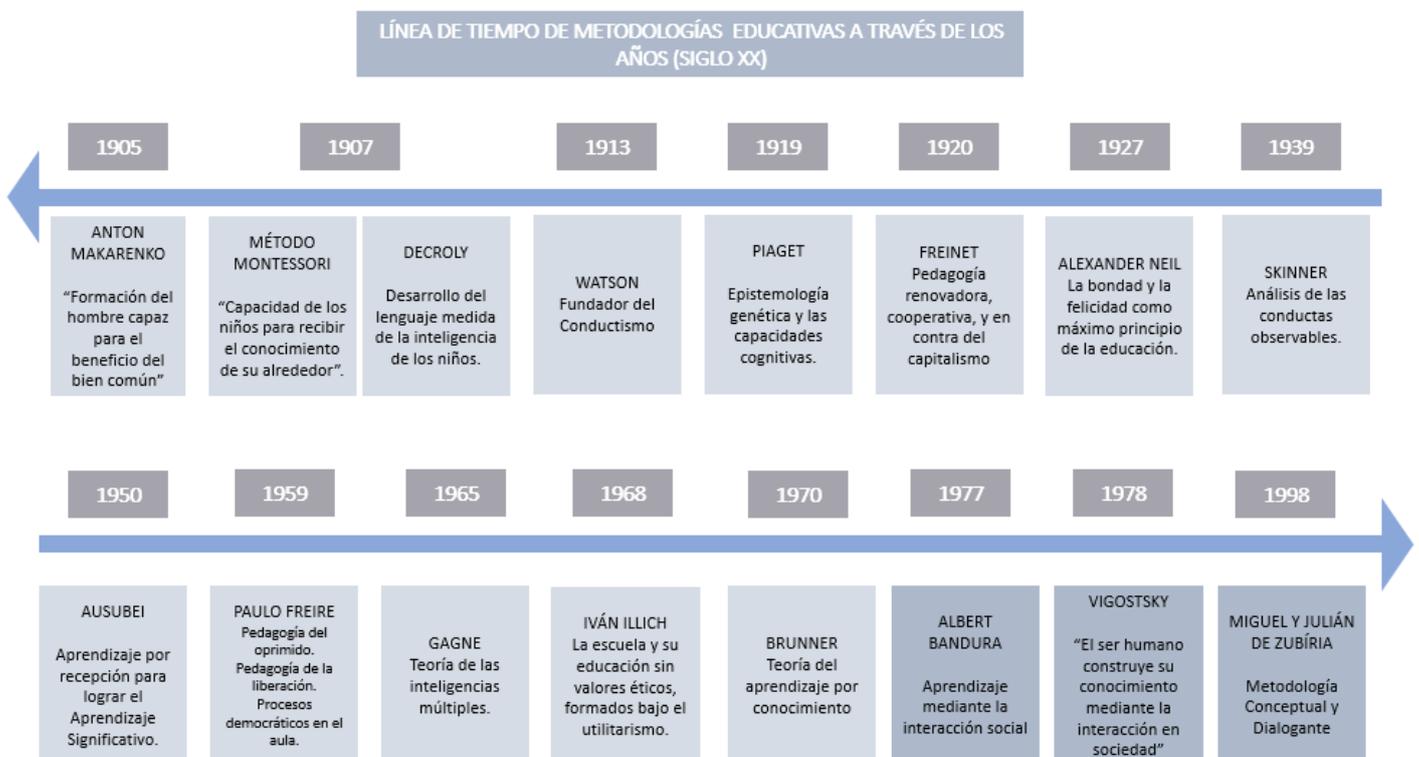


Figura 4. Línea de Tiempo de los tipos de metodologías del Siglo XX. Elaboración Propia

d. Determinación de Aspectos Institucionales

La Entidad Propietaria de la escuela infantil será el Estado, debido a que esta escuela está orientada a niños de familias de escasos recursos. Así mismo, la construcción será financiada mediante un convenio con el estado a través del programa “Obras por impuestos”. Este programa “es una oportunidad para que el sector público y el sector privado trabajen de la mano para reducir la brecha de infraestructura existente en el país.” (Ministerio de Economía y Finanzas, S.f) en este caso, infraestructura educacional, beneficiando a muchas familias.



Figura 5. Funcionamiento de las “Obras por Impuestos”- Ministerio de Economía y Finanzas

Por otro lado, los recursos para la operación y mantenimiento de la escuela serán solventados mediante fondos obtenidos del estado y de donaciones de Organizaciones dedicadas al fomento de la educación. Esto, debido a que es una escuela pública destinada a familias de bajos recursos.

La forma de administración será una asociación público-privada entre el estado y una organización sin fines de lucro, dedicada al fomento de la educación. El objetivo es desarrollar un proyecto experimental con mejor calidad educativa, el cual no forme parte directamente del

Ministerio de Educación, sino que sea dirigido por una organización especialista en educación de preferencia sin fines de lucro y solo supervisado por el Estado, el cual pueda replicarse en distintas partes del país.

1.1.4 Presentación y Justificación del Énfasis Arquitectónico

El énfasis principal del proyecto se basa en el concepto de la “Biomímesis reflejada en la Arquitectura”. Según Janine Benyus en su libro “ Biomimicry: innovación inspirada por la naturaleza”, la Biomímesis es "una disciplina emergente que emula los diseños y procesos de la naturaleza para crear un planeta más sano y sostenible" (Benyus, 2002).

Si bien la Biomímesis se ha hecho popular en los últimos años, se ha utilizado desde hace mucho, Antonio Gaudí la definió hace mucho tiempo cuando indicó que “el arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, por que es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”. Igualmente Aristoteles dijo ”el arte imita la naturaleza” y el inventor Leonardo Da Vinci aplicó la Biomimética en varios de sus diseños.

La Biomimética o Biomímesis se puede definir como la imitación o inspiración de los sistemas, elementos y modelos de la naturaleza, teniendo como objetivo el solucionar problemas humanos. Así mismo, el autor anteriormente mencionado, expresa que la biomímesis es una forma de apreciar y examinar la naturaleza, aprendiendo de ella y entendiendo su funcionamiento. Y una vez que se logra entenderla, puede también ser plasmada en la Arquitectura.

La Arquitectura Biomimética utiliza a la biología como vínculo hacia la naturaleza. Este tipo de arquitectura, explora soluciones para la sostenibilidad en la naturaleza, sin replicar las formas naturales, pero sí entendiendo las reglas que contienen. Así mismo, busca mejorar la

relación entre la arquitectura y entorno, con el medio ambiente como también mejorar la calidad de vida del usuario mediante soluciones sustentables y eficaces.

La naturaleza tiene millones de años de experiencia solucionando problemas, que a lo largo del tiempo hemos venido copiando inconsciente y conscientemente, cuyos principios básicos de sostenibilidad son los siguientes:

- Funciona con luz solar.
- Utiliza solamente la energía que necesita.
- Se adapta a la forma para funcionar.
- Recicla todo.
- Premia la cooperación.
- Tiene bancos en la diversidad.
- Exige conocimientos especializados locales.
- Frena los excesos en su interior.
- Escucha el poder de los límites.

La biomimética extrae la información y lecciones que nos ofrece la naturaleza y la aplica en la solución de problemas simples y complejos de la vida diaria.

Para que este concepto pueda verse reflejado en la Arquitectura, se han determinado 5 principios fundamentales para su desarrollo, los que se explican a continuación.

En primer lugar, para lograr plasmar la Biomimesis en el proyecto a realizar, se debe observar la naturaleza como un modelo de inspiración basado en la **imitación** como anteriormente ya se mencionó. Apoyándose en el diseño de sus procesos naturales como también su forma o elementos que la conforman. Para una vez estudiados e interpretados, aplicarlos a lo artificial (edificación).

En segundo lugar, nos referimos a la **adaptabilidad**, cualquier proyecto que se desarrolle debe adaptarse adecuadamente a su entorno, tanto a su geografía, contexto y a los recursos con los que cuenta, de tal manera que pueda “convivir pacíficamente” con este entorno, generando beneficios para este o en el peor de los escenarios siendo neutral.

En tercer lugar, es importante la **eficiencia**, tanto en la optimización de la construcción, como en las soluciones bioclimáticas de confort, así como en el ahorro de energía y recursos. Se busca que sean materiales de bajo costo y si existe la posibilidad natural, como también según Michael Pawlyn, deben ser materiales livianos. Igualmente, el método constructivo deberá ser sencillo y eficiente, ya que según el autor Pawlyn, se busca que las estructuras logren ser autosostenidas y por lo tanto también ligeras. Finalmente, las instalaciones no deben ser complejas, ya que se busca la sencillez en el diseño estructural y arquitectónico, de tal manera que la edificación funcione de manera natural en cuanto a iluminación y ventilación, etc. Un ejemplo claro podría ser el uso de paneles solares para solventar la energía eléctrica como también sistemas para recuperación de las aguas, en lugar de verterlas al desagüe.

En cuarto lugar, el dinamismo, reflejado en los organismos de la naturaleza, los que van evolucionando en el tiempo producto de los cambios climáticos, sus propias necesidades de alimentación, métodos de protección ante depredadores, etc. Esta evolución es constante, en continua mejora, este principio debe ser replicado en la arquitectura, generando edificaciones que puedan mejorar, que se adapten a nuevas necesidades y tecnologías, de tal manera que siempre estén a la vanguardia.

Por último, la naturaleza es un ejemplo de **racionalismo formal**, ningún elemento existe sin una justificación, tanto a nivel formal, estructural, color y texturas, en todos los casos hay un porque, además siempre este resultado tiene un gran valor estético.

De la misma manera la arquitectura debe ser desarrollada utilizando formas que respondan a la función, estructuras racionales, así como cualquier otro elemento, que en su conjunto formen un elemento armónico justificado.

Al definir y entender los principios básicos de la Arquitectura Biomimética, se pueden ver aplicados en el proyecto a realizar. A continuación, se presentarán 4 puntos esenciales que se aplicaran en el diseño de la edificación.

Como primer punto se encuentra el “**comfort**”. Principalmente referido al bienestar de la edificación, por lo que se plantea en primer lugar ubicar el proyecto de tal manera que alcance una buena orientación, para que de esta forma se genere una adecuada iluminación natural y ventilación cruzada y para que finalmente logre confort térmico y por lo tanto reduzca el asoleamiento excesivo. De la misma manera, el uso de techos altos, en las áreas administrativas y recreacionales, lograrán reducir la temperatura. Finalmente, el uso de techos verdes, podrá apoyar en la reducción de asoleamiento y confort al igual que las soluciones anteriormente mencionadas, como también ayudará a lograr el biomimetismo con el entorno.

En segundo lugar, se encuentran los “**materiales**”. El uso de materiales naturales y de la zona serán muy importantes en la propuesta. Se proyecta que estos sean materiales que existan en abundancia o que no se encuentren en extinción. Por lo que se sugiere que se utilice madera reciclada o también madera reforestada. Así mismo para el acero de construcción se plantea que emplee aceros fabricados con fierro reciclado, el cual es muy utilizado en el país.

Otro punto importante es la “**forma**”. Se propone realizar una edificación en la cual no se vea afectado el entorno, buscando generar una síntesis de las formas de la naturaleza, creando también mucho simbolismo y logrando finalmente un elemento arquitectónico el cual pueda mimetizarse con la naturaleza del lugar que en este caso es Pachacamac.

Por último, en el cuarto punto se le da importancia a los “**recursos**”. aquí se explican los requerimientos que serán necesarios para poder solventar la edificación ya que basándonos en los principios de la Biomimesis Arquitectónica, se busca que la edificación sea en parte sostenible. Se propone el uso de paneles solares para la generación de energía eléctrica. De la

misma manera, las instalaciones sanitarias en las áreas de servicio y servicios higiénicos deberán tener sistemas de ahorro de energía y ser griferías ahorradoras. Y finalmente, se plantea también el uso de plantas de tratamiento, las cuales lograrán recuperar el agua de lavatorios y duchas para su uso en inodoros, y el agua del desagüe para el riego de áreas verdes.

1.5. Fuentes

1.5.1. Fuentes de Tipología

1.5.1.1. Fuentes de Tipología Textos

Tipología I	KINDERGARTEN Architecture
<p>Datos Bibliográficos</p>	<p>Autor: Mark Dudek Año: 2001 País: USA Editorial: Taylor & Francis Tipo: Libro Recuperado: Google Academics</p>
<p>Número de Páginas</p>	<p>248</p>
<p>Resumen</p>	<p>Esta guía ilustrada para la planificación y el diseño de instalaciones preescolares para niños. Se encuentra respaldada por una amplia gama de estudios de casos, extraídos de todo el mundo. Se cubren tanto edificios nuevos como locales adaptados. Así mismo, ofrece al diseñador un estudio único de los mejores diseños en la arquitectura de jardín de infantes. Finalmente, el autor brinda</p>

	orientación sobre las implicaciones prácticas de los cambios recientes en la educación preescolar.
Razón de Elección	El motivo de elección del libro se debe a que este manual estudia a detalle el cómo debe funcionar un jardín de infancia a nivel arquitectónico, por lo que al llegar a comprender cómo funciona, lograré plasmar un mejor lugar para el usuario. Así mismo, contiene ejemplos los cuales me ayudarán durante el proceso de diseño.

DUDEK, M (2001). *Kindergarten Architecture*. USA: Taylor & Francis. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ieaKAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=jtJ57so3dn&sig=C1Jd5ftU8SwC0k9_QZBT6alahpY#v=onepage&q&f=false

Tipología II	CHILDREN'S Spaces
Datos Bibliográficos	<p>Autor: Mark Dudek</p> <p>Año: 2005</p> <p>País: USA</p> <p>Editorial: Taylor & Francis Group</p> <p>Tipo: Libro</p>

	Recuperado: Biblioteca UPC
Número de Páginas	298
Resumen	<p>Este libro tiene como objetivo dar recomendaciones sobre cómo debe ser el entorno ideal para los niños, ya que normalmente se ignora sus necesidades en el entorno urbano. Así mismo, se considera que no hay ninguna teoría arquitectónica o del paisaje contemporáneo que sea ampliamente aceptada sobre cómo se debe atender a los niños. Por lo que el autor da a entender que, la arquitectura para la infancia no es tomada en serio ya que solo se diseña para los adultos y sus necesidades, sin considerar que los niños acceden a gran parte de su educación y desarrollo a través del juego y la interacción social. Así mismo, Mark Dudek realiza este libro con una serie de colaboradores, los cuales consideran que el entorno del niño es seguro y controlado, pero ofrece dimensiones ambientales adicionales que amplían las posibilidades de desarrollo. Los niños a menudo pasan mucho tiempo en las guarderías y escuelas, ya que los padres están absortos en su propio trabajo y actividades de ocio. Esto hace hincapié en que los arquitectos y planificadores consideren las necesidades de los niños con gran detalle.</p>
Razón de Elección	<p>El motivo de mi elección es debido a que este libro habla sobre la importancia del diseño arquitectónico para los niños y sus necesidades, y da énfasis a que actualmente solo se diseña para adultos, sin embargo, no se consideran los espacios para los niños. Por lo que, en este libro, el autor da ejemplos y estudia a detalle cómo debe funcionar un espacio en el que los niños puedan</p>

desarrollarse y cumpla con todas sus necesidades, teniendo las dimensiones específicas necesarias.

DUDEK, M (2005). *Children's Spaces*. USA: Taylor & Francis. Recuperado de: <https://ebookcentral.upc.elogim.com/lib/upc-ebooks/reader.action?docID=269887>

Tipología III	
Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI	
Datos Bibliográficos	Autor: Jesús Duarte, etc Año: 2012 País: Chile Editorial: Inter-American Development Bank Tipo: Libro Recuperado: Google Academics
Número de Páginas	230
Resumen	Este libro recopila las presentaciones realizadas durante el el Seminario de Infraestructura y Aprendizaje en el Siglo XXI , editados y, en algunos casos, revisados para su publicación. Los capítulos de este libro siguen el orden de la agenda de la conferencia, enfocándose en el diseño, financiamiento, construcción y mantenimiento de edificios escolares. Es decir que este libro proporciona todo lo que debe tener una edificación escolar mediante ejemplos y reglas básicas para

	mejorar la calidad del usuario. Así mismo, compara las innovaciones actuales con la infraestructura antigua.
Razón de Elección	Se eligió este documento, debido a que en este se podrá encontrar todas las herramientas para el diseño de mi tipología. Así mismo mediante ejemplos se podrá comprender mejor cómo debe realizarse dicha edificación. Finalmente las nuevas ideas de este libro, logrará enriquecer mi proyecto a realizar.

DUARTE, J(2012). *Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI*. Inter-American Development Bank: Chile. Recuperado de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000100004

Tipología IV Schools and Kindergartens : A Design Manual	
Datos Bibliográficos	Autor: Mark Dudek Año: 2007 País: USA Editorial: Walter de Gruyter GmbH Tipo: Libro Recuperado: Biblioteca UPC
Número de Páginas	255

<p>Resumen</p>	<p>La importancia de la educación en una economía global es indiscutible y, a raíz de los estudios de evaluación internacional, las escuelas y los jardines de infancia se han convertido en el centro de un interés público considerable. A medida que se diseña y construye una nueva generación de entornos educativos, este Manual de diseño ayuda a los arquitectos a comprender las teorías educativas subyacentes y cómo se pueden realizar en forma construida, de modo que el edificio cumpla su función como plan curricular tridimensional. Se examinan y explican más de 80 estudios de casos internacionales que abarcan todos los tipos de escuelas en el contexto de diversos enfoques educativos nacionales y culturales. Entre los temas clave analizados se encuentran el impacto de las modernas tecnologías de la comunicación, el diseño acústico y de iluminación, la sostenibilidad, la circulación interna y los espacios exteriores, la renovación y adaptación a los requisitos cambiantes.</p>
<p>Razón de Elección</p>	<p>El motivo de la elección del libro se debe a que es un manual, el cual explica y ayuda al arquitecto a comprender el espacio y cómo es que se debe realizar una escuela. Así mismo al analizar las nuevas tecnologías de la comunicación, diseño acústico, iluminación y espacios exteriores, logrará ayudarme a realizar un diseño adecuado para el usuario.</p>

Dudek, Mark. (2007) *Schools and Kindergartens : A Design Manual*. Basel: Birkhäuser, Design Manuals. Recuperado de: <https://ebookcentral.upc.elogim.com/lib/upc-ebooks/detail.action?docID=417745>

1.5.1.2. Fuentes de Tipología Normativa

Normativa I “Criterios de Diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial”	
Datos Bibliográficos	Autor: MINEDU Año: 2019 País: Perú Editorial: Ministerio de Educación Tipo: Manual Recuperado: Minedu
Número de páginas	68 páginas
Resumen	Este manual busca establecer los criterios de diseño específicos de infraestructura educativa que requieren los servicios educativos del nivel Inicial de la Educación Básica Regular.
Razón de Elección	El motivo de la elección de este manual se debe a que podrá ayudarme a contribuir a la mejora de la calidad del servicio educativo a través de una infraestructura que logre asegurar las condiciones de funcionalidad y seguridad. Así mismo que responda a los requerimientos pedagógicos necesarios.

MINEDU (2019). “*Criterios de Diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial*”. Ministerio de Educación: Perú. Recuperado de:
http://www.minedu.gob.pe/p/app_normatividad.php

Normativa II	“Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025” – PNIE del Ministerio de Educación.
Datos Bibliográficos	<p>Autor: MINEDU</p> <p>Año: 2017</p> <p>País: Perú</p> <p>Editorial: Ministerio de Educación</p> <p>Tipo: Manual</p> <p>Recuperado: Minedu</p>
Número de páginas	86 paginas (parte I) + 75 paginas (parte II)
Resumen	<p>El Plan Nacional de Infraestructura Educativa se concibe como el instrumento central de planificación de infraestructura educativa en el Perú. Esta ofrece una propuesta de planificación de la infraestructura educativa a largo plazo para el mejoramiento, rehabilitación, ampliación, construcción, sustitución, reforzamiento y gestión de la infraestructura existente, así como la planificación de la nueva oferta.</p>
Razón de Elección	<p>El motivo de la elección del libro anteriormente mencionado se debe a que me ayudará a contribuir con la satisfacción del servicio educativo, mejorando las condición, gestión, capacidad y sostenibilidad de la infraestructura educativa, para lograr avanzar hacia una educación de calidad para los niños.</p>

MINEDU (2017). “*Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025*” – PNIE del Ministerio de Educación.. Ministerio de Educación: Perú. Recuperado de: http://www.minedu.gob.pe/p/app_normatividad.php

Normativa III	Guía para proyectar y construir escuelas infantiles
Datos Bibliográficos	<p>Autor: Vicenç Arnaiz Sancho, psicólogo. Iciar de Basterrechea Meunier, arquitecta. Sergi Salvador Carreño, arquitecto.</p> <p>Año: 2011</p> <p>País: España</p> <p>Editorial: Federación Española de Municipios y Provincias</p> <p>Tipo: Manual</p> <p>Recuperado: Google Academics</p>
Número de páginas	226 páginas
Resumen	<p>Esta guía busca ofrecer algunas claves que ayuden a precisar el modelo de escuela, porque a pesar de las limitaciones de medios materiales que puedan existir, siempre es posible enriquecerlo, engrandecerlo, adaptándolo a los objetivos que debe cumplir. Según la forma en que se organice y gestione y las posibilidades que el diseño, espacio, tiempo y materiales nos ofrecen, se podrá forjar esa escuela infantil con una identidad propia.</p>
Razón de Elección	<p>El motivo de elección de esta guía se debe a que logrará ayudarme a tener una diferente perspectiva de escuela infantil, debido a que está enfocada en la educación de España. Así mismo mejorar la calidad de las escuelas infantiles en el país, como también traer nuevas ideas al diseño actual utilizado en Perú.</p>

ARNAIZ, V & BASTERRECHEA, I (2011). *Guía para proyectar y construir escuelas infantiles*. España: Federación Española de Municipios y Provincias. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/guia-para-proyectar-y-construir-escuelas-infantiles/educacion-infantil-y-primaria-edificios-construccion/14964>

Normativa IV	EARLY CHILDHOOD FACILITIES - DESIGN STANDARDS AND GUIDELINES
Datos Bibliográficos	<p>Autor: Government of South Australia</p> <p>Año: 2016</p> <p>País: Australia</p> <p>Editorial: Department of Education and Children´s Services</p> <p>Tipo: Documento</p> <p>Recuperado: Google Academics</p>
Número de páginas	80 páginas
Resumen	<p>“EARLY CHILDHOOD FACILITIES - DESIGN STANDARDS AND GUIDELINES” busca informar sobre la planificación y el diseño de las nuevas instalaciones para la educación infantil, como también el diseño de nuevas instalaciones y remodelaciones de estas. Así mismo, las pautas buscan apoyar en el programa y servicios integrados de la edificación. También, buscan informar sobre el diseño de instalaciones de alta calidad que permitan la entrega efectiva de programas y servicios continuos en los primeros años de la escuela. Finalmente, este documento cumple con el Código de construcción de Australia y las normas australianas.</p>

Razón de Elección

El motivo de elección del documento se debe a que este busca brindar a detalle los estándares de diseño para escuelas infantiles en Australia, ayudándome de esta manera a poder tener conocimientos de educación de este país, a nivel de diseño como también sobre el programa, medidas y normas de construcción. Brindándome nuevas ideas para poder mejorar la calidad de la infraestructura a realizar como también la del usuario.

Government of South Australia (2016). *EARLY CHILDHOOD FACILITIES - DESIGN STANDARDS AND GUIDELINES*. Australia: Department of Education and Children's Services Recuperado de: <https://www.education.sa.gov.au/sites/default/files/early-childhood-facilities-birth-to-age-8-design-standards-and-guidelines.pdf?v=1459296603>

Normativa V	Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos
Datos Bibliográficos	Autor: Ministerio de Educación de Chile Año: 2016 País: Chile Editorial: DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO MINISTERIO DE EDUCACIÓN Tipo: Documento Recuperado: Google Academics
Número de páginas	108 páginas

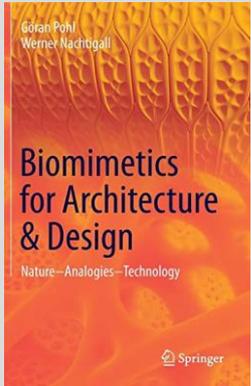
<p>Resumen</p>	<p>Este documento busca plasmar nuevos estándares de infraestructura que orientarán los proyectos enmarcados dentro del Plan Estratégico de Infraestructura para el Fortalecimiento de la Educación Pública (FEP). Basándose de 12 lineamientos generales, se busca mejorar objetivamente la calidad de los nuevos espacios educativos, especialmente en lo referido a los estándares de superficie y a las condiciones de confort de los recintos, dado su comprobado impacto en los procesos de aprendizaje. Durante su puesta en marcha y en función de la evaluación de los resultados obtenidos, estos criterios podrán estar sujetos a actualizaciones y mejoras que serán comunicadas oportunamente.</p>
<p>Razón de Elección</p>	<p>El motivo de elección del documento se debe a que este plantea 12 lineamientos generales para la realización de escuelas en Chile, las cuales podrán ser de gran ayuda para la organización del proyecto a realizar.</p>

DELPIANO, A(2016). *Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos*. Editorial: Ministerio de Educación: Chile. Recuperado de:
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/4453/mono-1160.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Normativa VI	Mejores Ambientes para el Aprendizaje – Lineamientos Básicos para el diseño para el diseño de construcciones escolares.
Datos Bibliográficos	<p>Autor: Alcaldía Mayor de Bogotá</p> <p>Año: 2017</p> <p>País: Colombia</p> <p>Editorial: Alcaldía Mayor de Bogotá</p> <p>Tipo: Documento</p> <p>Recuperado: Google Academics</p>
Número de páginas	216 páginas
Resumen	<p>El presente documento indica los requisitos mínimos para tener en cuenta al diseñar proyectos arquitectónicos de equipamientos educativos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED). Los lineamientos indicados en este documento fueron desarrollados por la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la SED (DCCEE) como guía y deben ir en concordancia con las normas legales vigentes.</p>
Razón de Elección	<p>El motivo de elección del documento se debe a que me brindará los requisitos de diseño que son considerados en Bogotá, complementando y enriqueciendo el proyecto realizar.</p>

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ(2017). *Mejores Ambientes para el Aprendizaje – Lineamientos Básicos para el diseño para el diseño de construcciones escolares*. Bogotá. Recuperado de: <https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/handle/001/1448>

1.5.2. Fuentes de Énfasis

Énfasis I	
Biomimetics for Architecture & Design	
Datos Bibliográficos	<p>Autor: Pohl Göran, Nachtigall Werner</p> <p>Año: 2015</p> <p>País: Alemania</p> <p>Editorial: Springer</p> <p>Tipo: Libro</p> <p>Recuperado: Google Academics</p> 
Número de Páginas	337
Resumen	<p>El libro elegido proporciona una guía para la aplicación de los principios biomiméticos en la arquitectura y el diseño de ingeniería. Así mismo, describe los principios que pueden usarse para comparar la naturaleza y la tecnología, y al mismo tiempo presenta explicaciones detalladas y ejemplos que muestran cómo se puede utilizar la biología como fuente de inspiración y “traducir” en soluciones constructivas y arquitectónicas (biomimetismo).</p> <p>Finalmente, el libro guía a los lectores a través del campo de la arquitectura inspirada en la naturaleza, ofreciendo un recurso extraordinario para arquitectos, ingenieros, diseñadores y planificadores urbanos profesionales, así como para profesores universitarios, investigadores y estudiantes. La evolución natural se ve a lo largo del libro como un recurso poderoso que puede servir a la arquitectura y el diseño al brindar soluciones innovadoras, óptimas y sostenibles.</p>

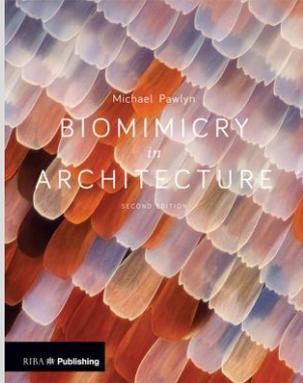
Razón de Elección

El motivo de elección del libro anteriormente mencionado se debe a que logra proporcionar todos los principios arquitectónicos biomiméticos como también de diseño estructural. También describe la relación que puede existir entre la naturaleza y la arquitectura. Por lo que este libro podrá servirme para poder entender de una mejor manera los principios arquitectónicos del biomimetismo para que, de esta manera, se logre una mejor infraestructura e investigación de la tesis a realizar.

POHL, G & NACHTIGALL, W (2015). Biomimetics for Architecture & Design. Editorial: Springer. Alemania. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=Kb3YCgAAQBAJ&dq=biomimicry+in+architecture&source=gbs_navlinks_s

Énfasis II

Biomimesis en Arquitectura

Datos Bibliográficos	<p>Autor: Michael Pawlyn</p> <p>Año: 2011</p> <p>País: Inglaterra</p> <p>Editorial: RIBA</p> <p>Tipo: Libro</p> <p>Recuperado: Google Academics</p>	
Número de Páginas	176	

<p>Resumen</p>	<p>Cuando buscamos un diseño y una tecnología de construcción sustentables, diseños que van más allá de la sustentabilidad convencional para ser verdaderamente restauradores, a menudo encontramos que la naturaleza llegó primero. Más de 3.500 millones de años de historia natural han desarrollado innumerables ejemplos de formas, sistemas y procesos que se pueden aplicar al diseño ecológico moderno.</p> <p>Para los arquitectos, este libro mira al mundo natural para lograr aumentos radicales en la eficiencia de los recursos. Así mismo, cuenta con estudios de casos que predicen tendencias futuras, también contiene capítulos actualizados y ampliados sobre estructuras, materiales, residuos, agua, control térmico y energía, así como un capítulo sobre la luz.</p> <p>Finalmente, este libro de consulta da soluciones de diseño extraordinarias y es una lectura obligada para cualquiera que se esté preparando para los desafíos de construir un futuro sostenible.</p>
<p>Razón de Elección</p>	<p>El motivo de la elección del libro se debe a que este Arquitecto explica sobre el biomimetismo reflejado en la arquitectura y diseño, así como también revela soluciones de diseño muy interesantes. Razón por la cual dicho libro me ayudará a comprender el significado del biomimetismo, como también me ayudará durante el proceso de diseño.</p>

PAWLYN, M (2011). *Biomimesis en Arquitectura*. Editorial: RIBA. Inglaterra. Recuperado de: https://www.google.com.pe/books/edition/_/NQmsuAAACAAJ?hl=en&kptab=overview

Énfasis III		Biomimética en Arquitectura / Arquitectura de vida y edificios	
Datos Bibliográficos	Autor: Petra Gruber		
	Año: 2011		
	País: Austria		
	Editorial: Saltador		
	Tipo: Libro		
	Recuperado: Google Academics		
Número de Páginas	275		
Resumen	<p>El libro elegido, nos da una descripción general del estado actual de la investigación en el campo científico de la biomimética en la arquitectura y muestra el potencial de este enfoque. Así mismo, muestra el objetivo de este tipo de arquitectura, el cual es la innovación haciendo uso de los sutiles sistemas y soluciones de la naturaleza que han evolucionado durante los años. Y también que los enfoques adoptados para transferir los principios de la naturaleza a la arquitectura han proporcionado desarrollos exitosos. Así mismo propone un nuevo enfoque, el cual transfiere el concepto abstracto de la vida.</p> <p>La búsqueda estratégica de los criterios de la vida en la arquitectura ofrece una nueva visión de los logros arquitectónicos y hace visible el potencial innovador, aunque aún no se ha explotado. Así mismo se muestra una selección de estudios de casos que ilustra la diversidad de posibles puntos de partida: desde la arquitectura vernácula hasta la exploración espacial.</p>		

Razón de Elección

El motivo de la elección del libro se debe a que el autor describe generalmente el biomimetismo en la Arquitectura actual. Así mismo muestra una selección de estudios, ilustrando los diferentes tipos de arquitectura. Por lo que al tener dichos ejemplos y una descripción amplia del tema, podrá ayudarme a entender sobre esta Arquitectura y poder realizar un proyecto eficaz y agradable para el usuario

GRUBER, P (2011). *Biomimética en Arquitectura / Arquitectura de vida y edificios*.

Editorial: Saltador. Austria. Recuperado de:

https://www.google.com.pe/books/edition/Biomimetics_in_Architecture/_R7ijwEACAAJ?hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwizhoOp_9rvAhWpHrkGHYBPDUwQiqUDMAB6BAgDEBs

1.6. Proyectos Referenciales

1.6.1. Fuentes de Proyectos Referenciales de Tipología

REFERENTE I		Jardín de Niños Iddeul
Datos del Referente	Arquitecto: ISON Architects	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Yongin-Si, Corea del Sur	
	Año: 2015	
	Niveles: 5	
	Área Construida: 3000m ²	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

En cuanto a su volumetría, se define comenzando por el sótano colocando una caja rectangular con alturas diversas en los techos, de acuerdo con las distintas necesidades en el interior. Esta es considerada como “base física” y como enlaces pragmáticos hacia 5 cajas que albergan las aulas y otras funciones. Así mismo estas cajas tienen diferentes tamaños que responden a la topografía del lugar. Por otro lado, estos 5 volúmenes logran una articulación entre los espacios, por lo que también genera espacios intermedios al aire libre.

Razones Funcionales:

Respecto a la funcionalidad del edificio, este ubica las aulas de manera que se disponen a lo largo del corredor en forma de serpiente de manera que proporcionan una secuencia panorámica del área de juegos de los niños por un lado y las vistas del paisaje por el otro. Así mismo, los sótanos contienen dos salas de juegos, una sala de profesores, una cocina y dos talleres con un auditorio al centro distribuidos eficazmente. La razón del uso de varias alturas se debe a que en los niveles superiores (dos últimos pisos) se encuentra el área administrativa separada totalmente del área para niños que se encuentran en los primeros niveles.

Razones Tecnológicas:

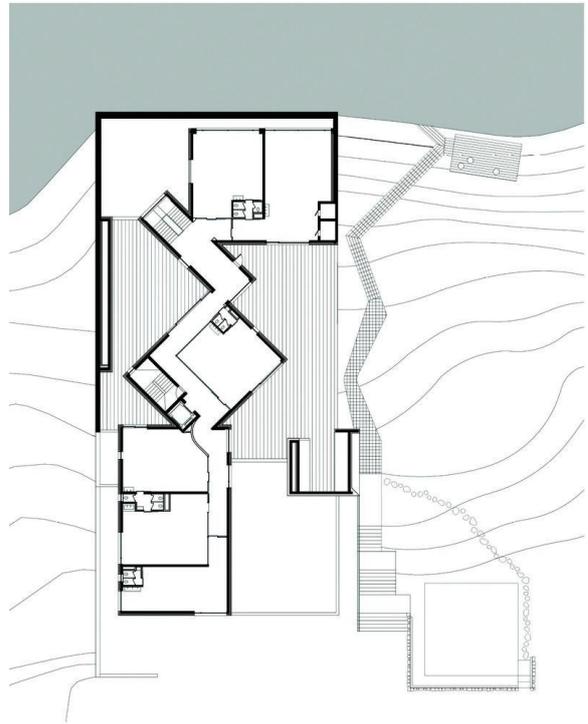
Finalmente se utilizó el acabado de concreto aparente en el sótano y por el contrario para los 5 volúmenes de concreto armado, con ladrillos de cemento, los cuales permiten observar su “envoltura”. Finalmente, uno de los volúmenes, se revistió con hojas de metal oscuro.



Plantas Arquitectónicas:

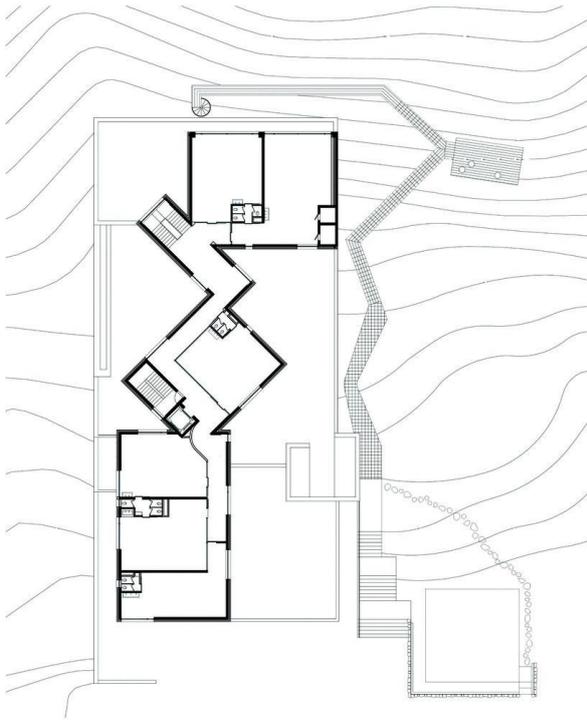


site plan

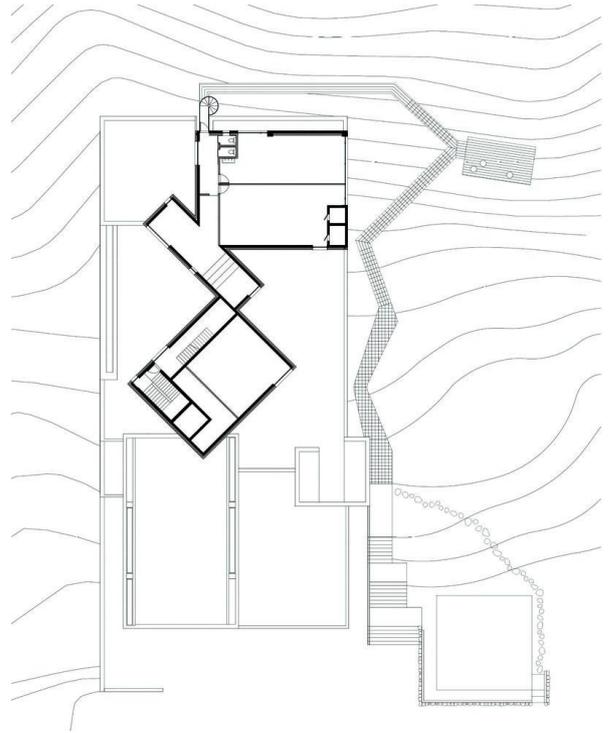


Plano de Ubicación

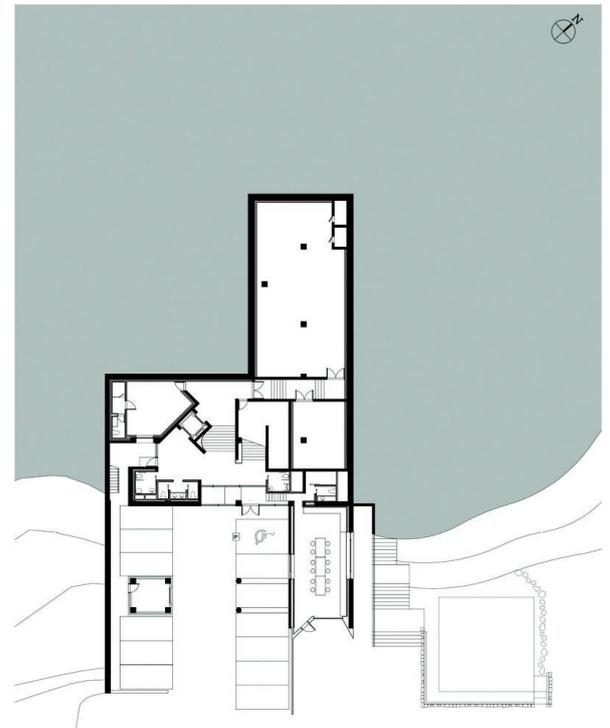
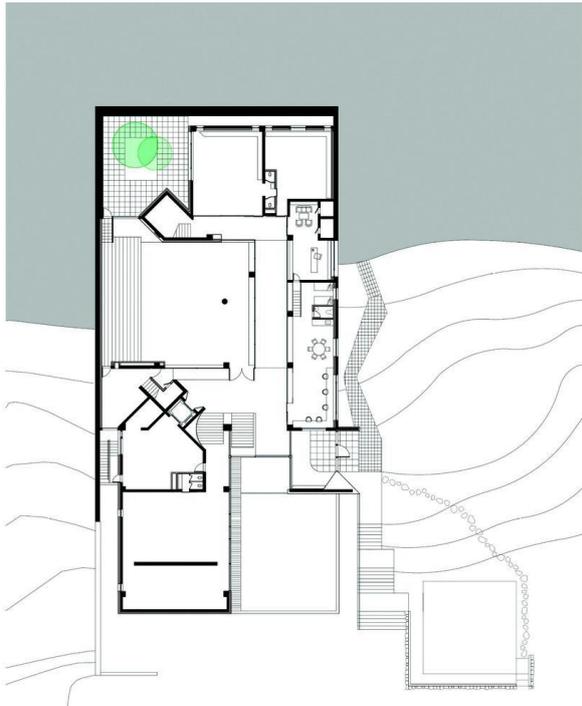
Sótano - 2

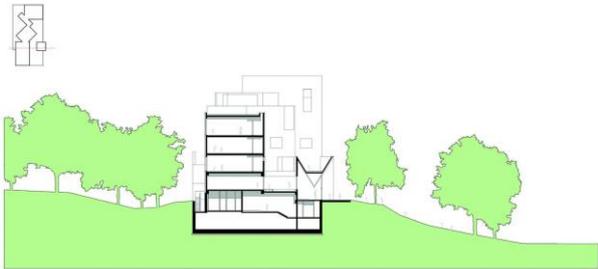
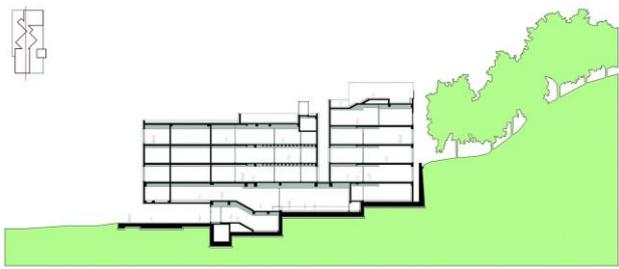


Sótano -1



Primer Nivel



Segundo Nivel	Tercer Nivel
	
Corte A-A	Corte B-B

REFERENTE II TAIKA Kindergarten		
Datos del Referente	Arquitecto: OOPEAA	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Seinajoki, Finlandia	
	Año: 2017	
	Niveles: 2	
	Área Construida: 3100m ²	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

Taika tiene la forma de un gran granero, pero es colorido y lleno de luz, y su plan en forma de estrella sirve para proporcionar ritmo y crear una sensación de hogar a escala. Así mismo la forma de estrella ofrece una organización flexible y eficiente.

Razones Funcionales:

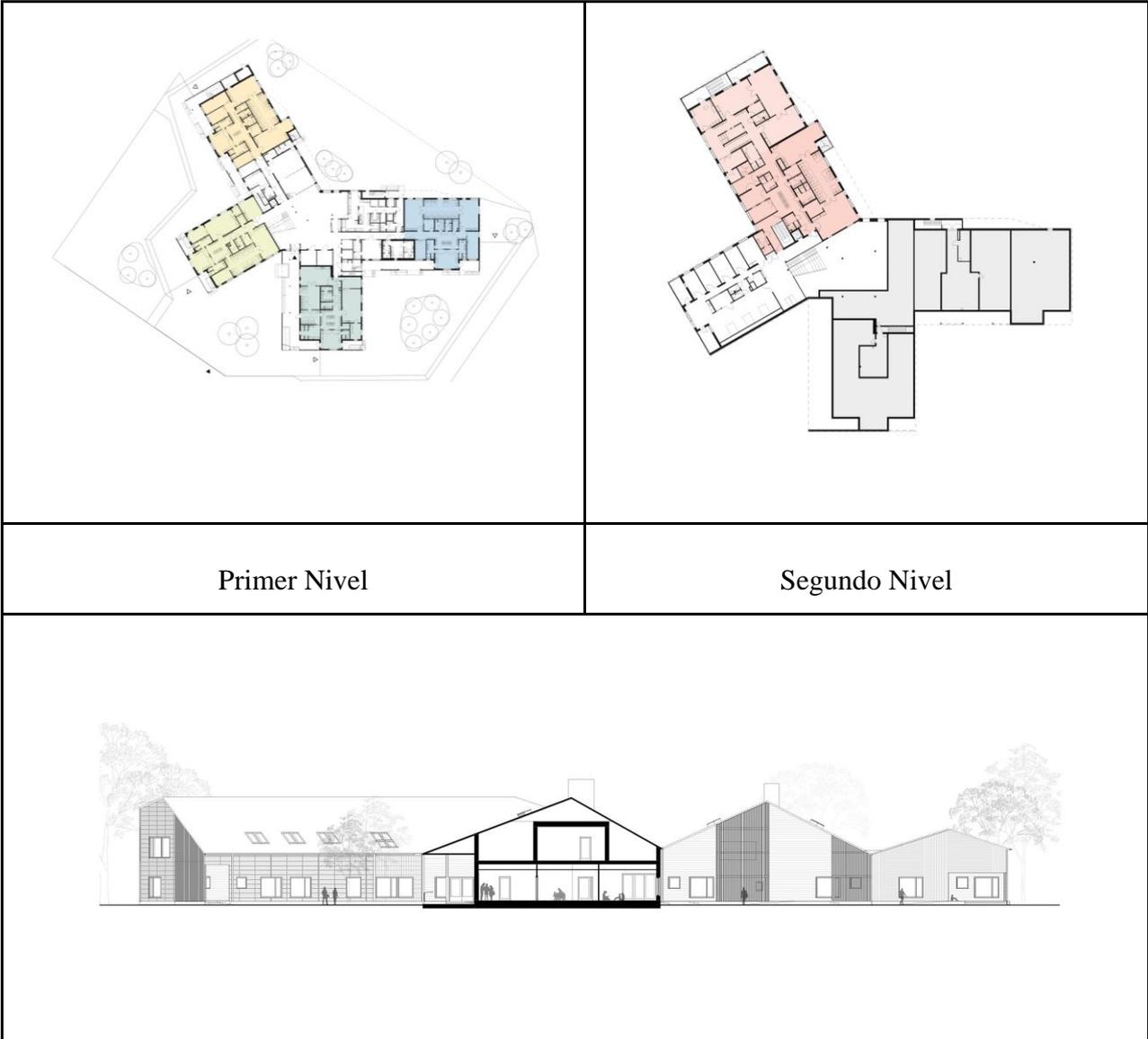
En cuanto a su funcionalidad, su plan en forma de estrella ofrece una organización eficiente y flexible del espacio. Los espacios en el edificio se dividen en seis áreas. Cada área base tiene su propia entrada que proporciona acceso directo desde el patio. Las áreas del hogar tienen ventanas grandes que dan al patio, recibiendo mucha luz y aire al edificio. El espacio se organiza en un ritmo lúdico alternando rincones protegidos y áreas abiertas, mientras que los espacios interiores y sus muebles están codificados por colores para que cada grupo de edad tenga su propio color identificable y su propia sección del edificio, ayudando a los niños a orientarse cuando se mueven alrededor. Finalmente existe un espacio de doble altura en el centro donde se unen las tres alas, hay un espacio abierto compartido que sirve como comedor y punto de reunión.

Razones Tecnológicas:

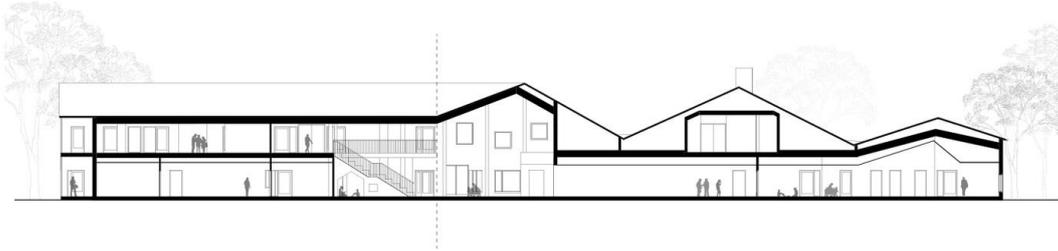
Debido al clima, las paredes exteriores están revestidas con paneles de madera alerce, y los segmentos de las paredes exteriores están cubiertos con aluminio que refleja el color del cielo y el paisaje.



Plantas Arquitectónicas:



CORTE A - A



CORTE B - B



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2

Caballero, P. (2021, March 15). Taika Kindergarten / OOPEAA. ArchDaily Perú. https://www.archdaily.pe/pe/912767/taika-kindergarten-oopeaa?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

REFERENTE III		Jardín Infantil DPS
Datos del Referente	Arquitecto: Khosla Associates	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Bangalore, India	
	Año: 2013	
	Niveles: 2	
	Área Construida: 10 000m ²	
	Área Techada: 3000 m ²	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

Respecto a la forma, se realizó un sistema modular eficiente. Se utilizó un módulo básico de aula de 35 x 20 pies, el cual se repite en horizontal como también apilados uno sobre otro.

Razones Funcionales:

En cuanto a la funcionalidad, cuenta con un patio abierto que recorre toda la longitud del edificio y es el alma de la escuela, por lo que facilita el aprendizaje fuera de las salas.

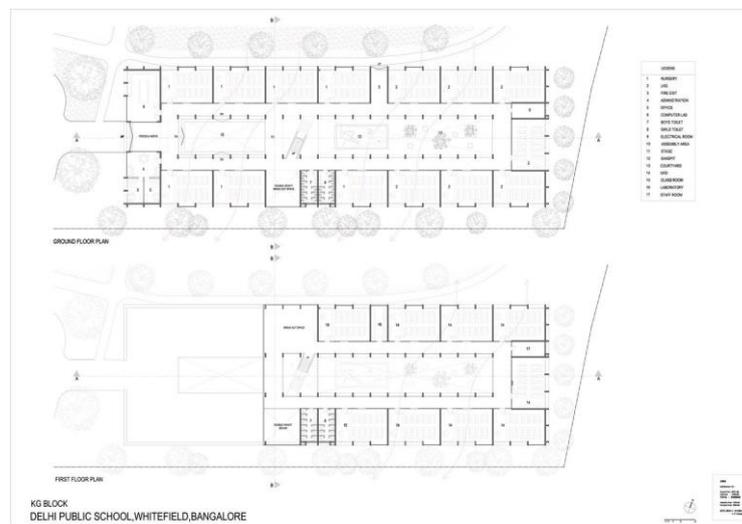
Razones Tecnológicas:

Se utilizó el concreto expuesto para darle simplicidad a la estructura. Así mismo el metal corrugado se utilizó dentro de la edificación, teniendo como propósito, facilitar la rapidez de

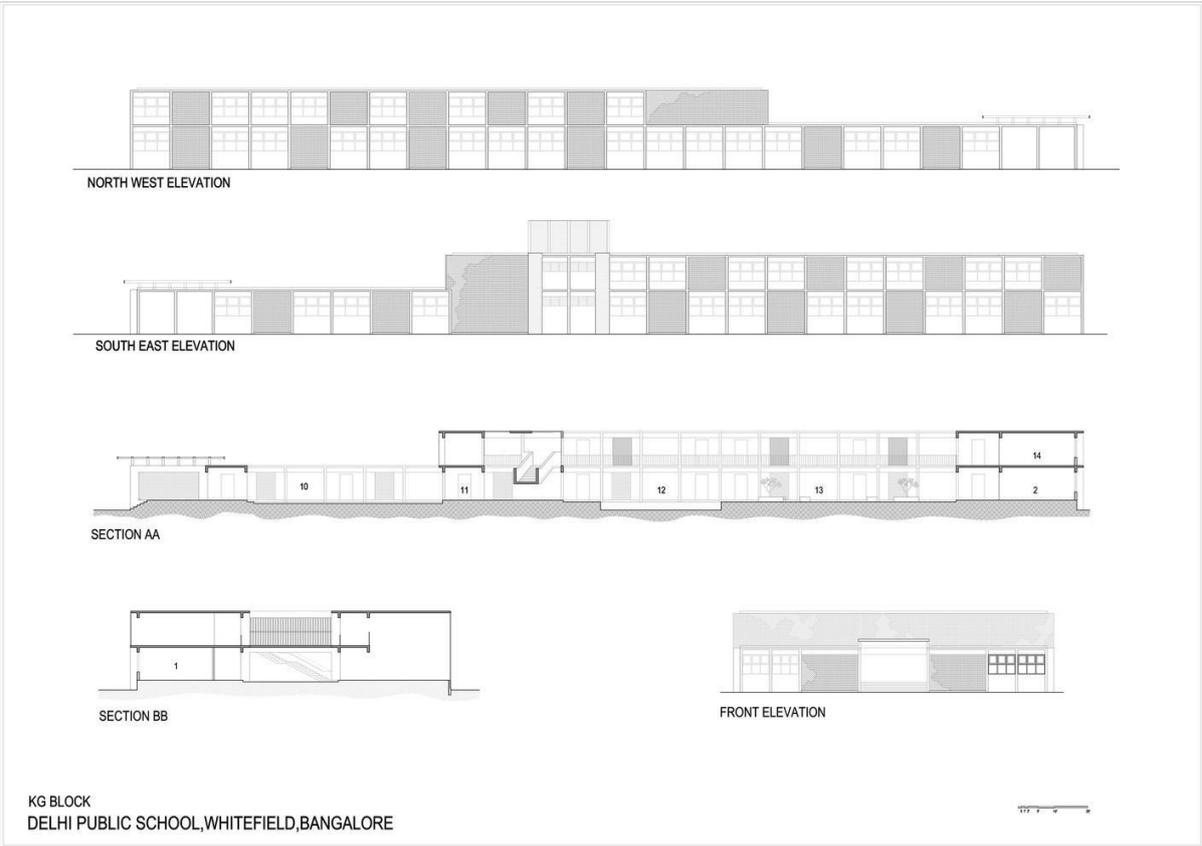
construcción y ser resistente para el desgaste. Finalmente se utilizaron pantallas de sombra y la ventilación (utilizados tradicionalmente en la India) que se envuelven alrededor del edificio para facilitar la ventilación cruzada, por lo que se caracteriza por ser una de las escuelas con una carga eléctrica mínima ya que aprovecha la luz natural y la ventilación.



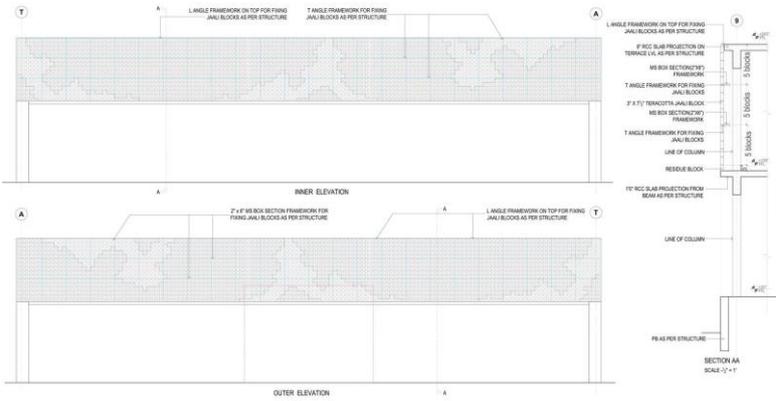
Plantas Arquitectónicas:



PLANTAS



CORTES Y ELEVACIONES



Detalle Fachada

Hernández, D. (2019, October 24). Jardín infantil DPS / Khosla Associates. ArchDaily Perú. https://www.archdaily.pe/pe/02-269994/dps-kindergarden-school-khosla-associates?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

REFERENTE IV		Jardín Infantil Naver IMAE
Datos del Referente	Arquitecto: D. Lim Architects	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Corea del Sur	
	Año: 2017	
	Niveles: 5	
	Área Construida: 5356m ²	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

Respecto a la forma, la edificación se encuentra dividida en 3 edificios. Estos tres edificios se colocan en una fila de este a oeste, con el patio de juegos en el centro, aprovechando de esta manera la luz del sol proveniente del sur. Así mismo, a medida que la altura del edificio aumenta gradualmente siguiendo la inclinación hacia arriba, se asimila naturalmente con la escena de la montaña circundante.

Razones Funcionales:

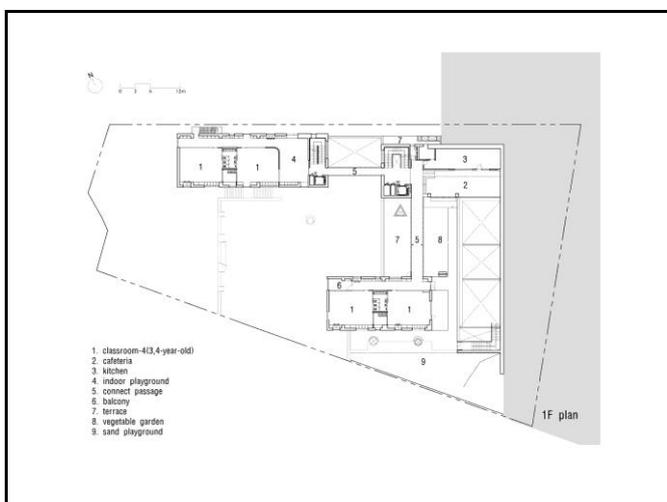
En cuanto a la funcionalidad de la edificación, este se organizó en tres niveles, el estacionamiento con la instalación de apoyo en el nivel más bajo, y la instalación de guardería en los dos niveles superiores. Dividiendo la zona de niños con la zona del estacionamiento, logrando seguridad y privacidad para el usuario (niños).

Razones Tecnológicas:

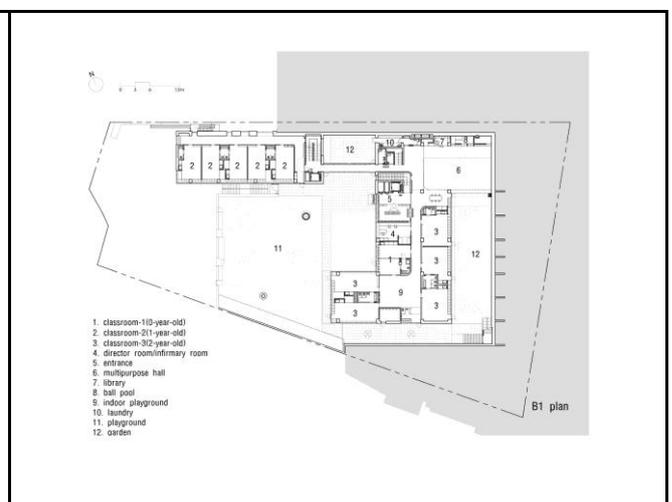
Las propiedades físicas de los ladrillos de cemento acromático y el acabado del concreto expuesto se convierten en los antecedentes de la naturaleza y van de la mano con el verde circundante.



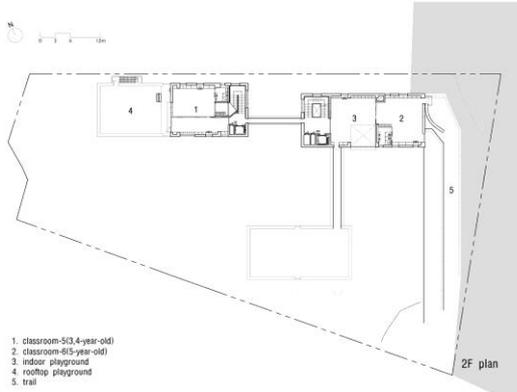
Plantas Arquitectónicas:



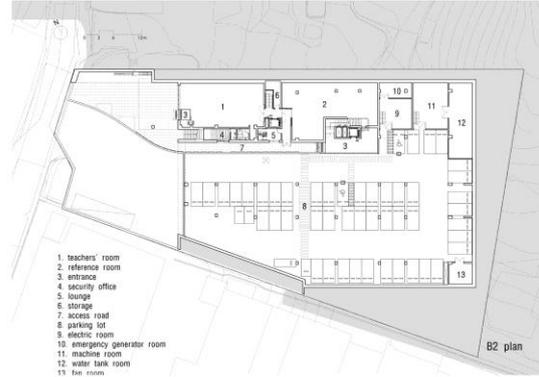
Segundo Nivel Subterráneo



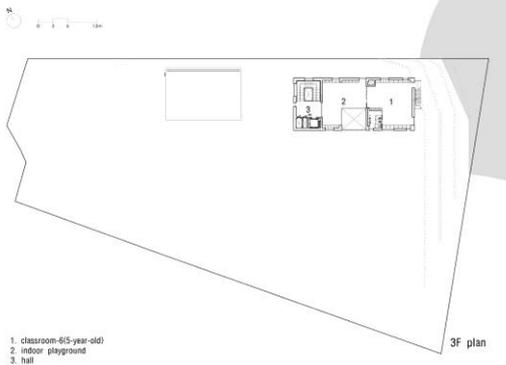
Primer Nivel Subterráneo



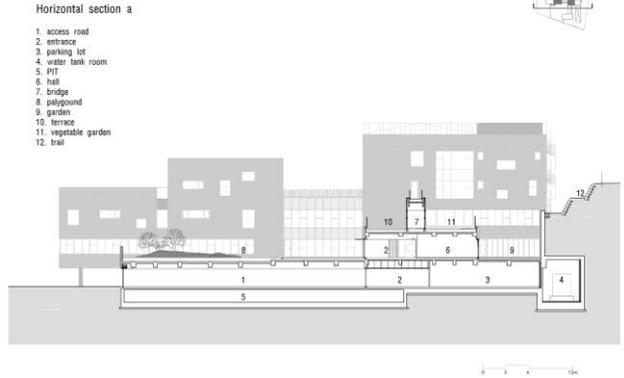
Primer Nivel



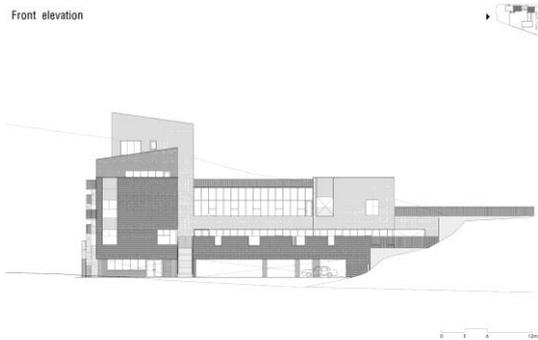
Segundo Nivel



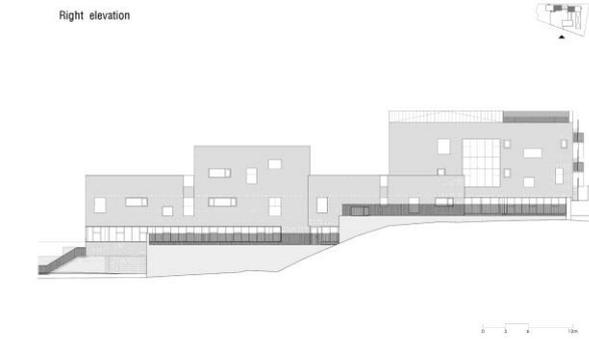
Tercer Nivel



Corte



Elevación 1



Elevación 2

Sagredo, R. (2020, April 28). Jardín Infantil Naver Imae / D.LIM architects. ArchDaily Perú. https://www.archdaily.pe/pe/888927/jardin-infantil-naver-ima-e-d-star-lim-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

1.6.2. Fuentes de Proyectos Referenciales de Énfasis

ÉNFASIS I		Complejo Escolar en Rillieux-la-Pape / Tectoniques Architects
Datos del Referente	Arquitecto: Tectoniques	
	Uso: Escuela Infantil y Primaria	
	Lugar: Rillieux-la-Pape, Francia	
	Año: 2013	
	Niveles: 2	
	Área Construida: 5034 m2	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

La edificación se compone de módulos rectangulares en forma de "V" que encierran espacios internos que son, en el caso de la guardería, un jardín, y en el de la escuela primaria, un patio. El diseño tiene en cuenta la pendiente del terreno. Una de las principales características del proyecto es la relación que establece entre la arquitectura y la naturaleza. Las estructuras están en armonía con su entorno, lo que permite a la naturaleza, literalmente, "tomar la delantera".

Razones Funcionales:

Con respecto a su funcionalidad, esta escuela se encuentra dividida y cada escuela (infantil y primaria) son funcional y administrativamente autónomas, pero su arquitectura constituye una composición global.

Las dos escuelas están unidas por sus amplios techos plisados, pero la guardería está más abajo en la pendiente. La planta es simple, de modo que los niños puedan encontrar fácilmente su camino. La geometría, y en particular los pasajes, contrastan con la intensidad espacial.

Los pasillos tienen su propio carácter, y son los principales ejes del proyecto. Las galerías, la entrada principal, el hall, el patio cubierto, los pasillos y las terrazas son cuidadosamente diseñados, amplios, con luz natural, para facilitar su ocupación.

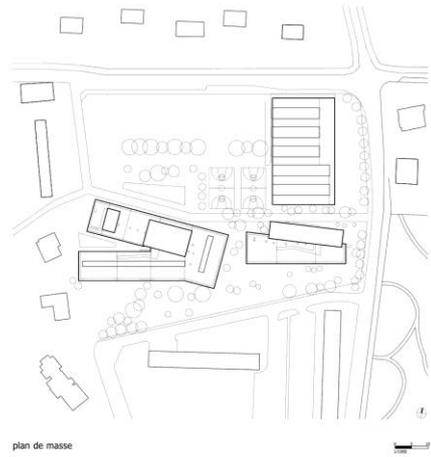
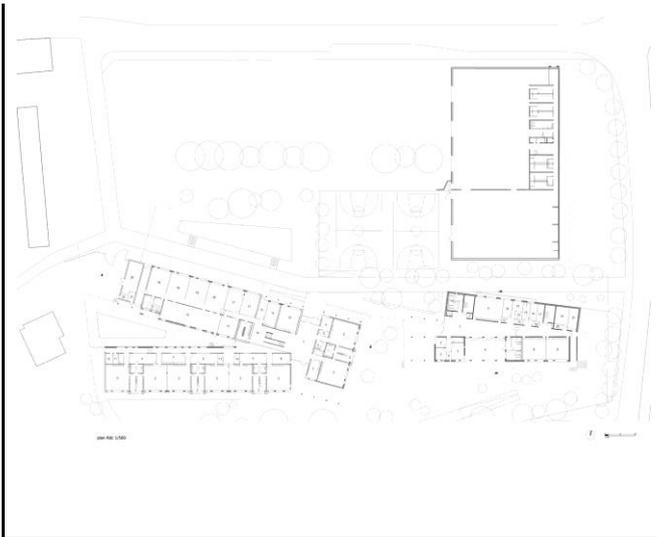
Razones Tecnológicas:

En este proyecto se utilizaron paneles laminados KLH en las estructuras, para conformar tejados con aleros. Así mismo, la madera tiene una presencia predominante. Tectoniques generalmente utiliza marcos de madera para sus proyectos de la escuela, pero en este caso no son los paneles de madera en todo, por las paredes, fachadas y suelos. El piso superior tiene suelos huecos prefabricados y laminados de madera de OSB, con revestimientos blandos. Por otro lado, las grandes ventanas, protegidas por las proyecciones del techo y algunos parasoles, se abren a los patios de recreo en el lado sur. La guardería también recibe luz natural desde el norte. Finalmente, el proyecto armoniza con la vegetación en los niveles superiores e inferiores. Los volúmenes de madera se separan por amplios techos plantados con diferentes colores, por lo que sus fachadas representan la relación entre la naturaleza y la arquitectura.



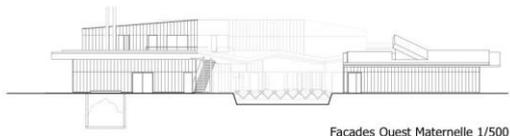
Plantas Arquitectónicas

<p>PLANTA 1ER NIVEL</p>	<p>PLANTA 2DO NIVEL</p>
<p>PLANTA NIVEL +0.00</p>	<p>EMPLAZAMIENTO</p>



ELEVACIONES A Y B

ELEVACIONES C Y D



Façades Ouest Maternelle 1/500



Façades Sud Maternelle 1/500



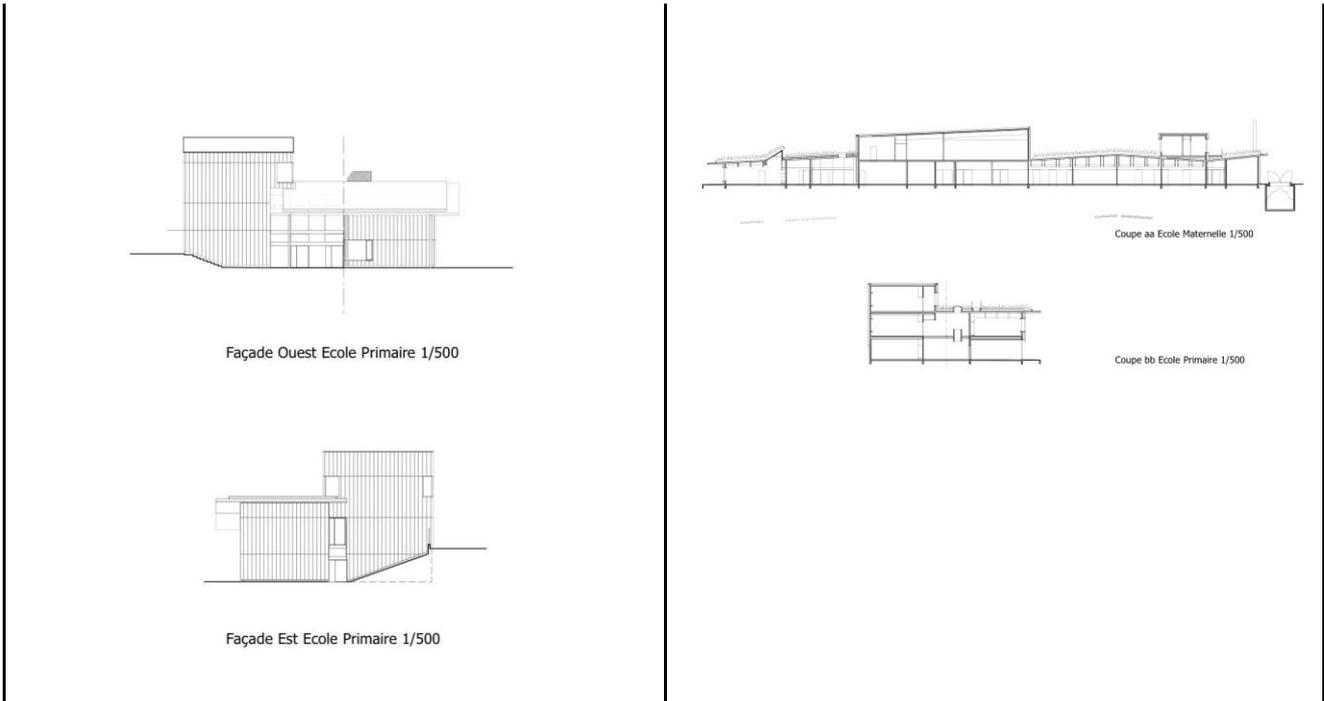
Façades Est Maternelle 1/500



Façades Nord Maternelle 1/500

ELEVACIONES E Y F

CORTES A Y B



Sánchez, D. (2019). *Complejo Escolar en Rillieux-la-Pape* / Tectoniques Architects . ArchDaily Perú. Recuperado de: https://www.archdaily.pe/pe/02-278133/complejo-escolar-en-rillieux-la-pape-tectoniques-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

ÉNFASIS II

Jardín Infantil Farming

Datos del Referente

Arquitecto: Vo Tong Nghia Architects

Uso: Escuela Infantil

Lugar: BIÊN HÒA, VIETNAM

Año: 2013

Niveles: 2

Área Construida: 3800 m²

Área Techada:



JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

El techo verde es una forma de triple anillo elaborado con un solo gesto, rodeando tres patios interiores como parques infantiles seguros. Debido a que Vietnam es históricamente un país agrícola, sin embargo, el aumento de las sequías, las inundaciones y la salinización ponen en peligro el suministro de alimentos, mientras que numerosas motocicletas causan una congestión diaria y la contaminación del aire en las ciudades. La rápida urbanización priva a los niños vietnamitas de espacios de suelo y zonas de juegos verdes, por lo tanto, de la relación con la naturaleza. Esta relación evita romper con el entorno como también se relaciona perfectamente con la naturaleza.

Razones Funcionales:

Todas las funciones se alojan bajo este techo. A medida que el techo baja al patio da acceso a los niveles superiores y jardines de vegetales arriba- el lugar donde los niños aprenden la importancia de la agricultura y recuperan la conexión con la naturaleza.

Razones Tecnológicas:

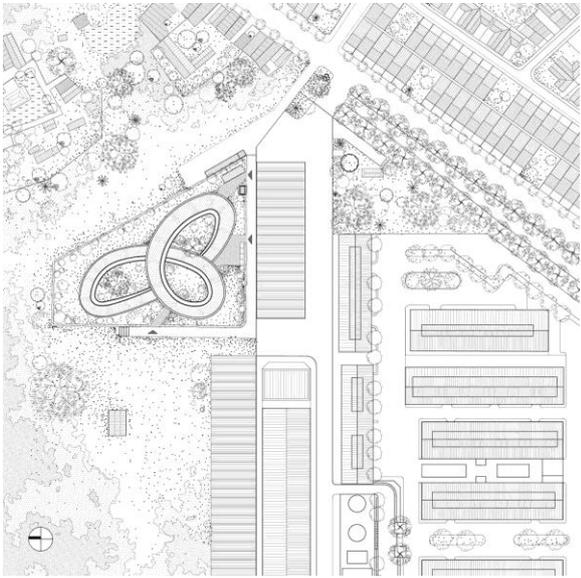
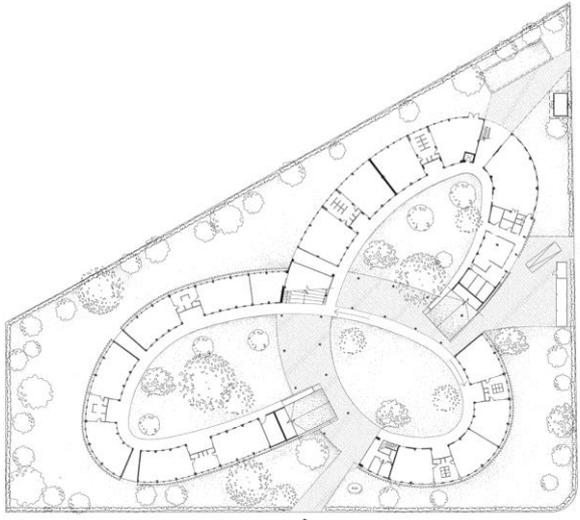
El edificio está hecho de una estrecha franja continua con dos ventanas laterales operables que maximizan la ventilación cruzada y la iluminación natural. Además, los métodos arquitectónicos y mecánicos de ahorro de energía utilizados son, techo verde como aislamiento, fachada verde como el sombreado y calentamiento de agua solar.

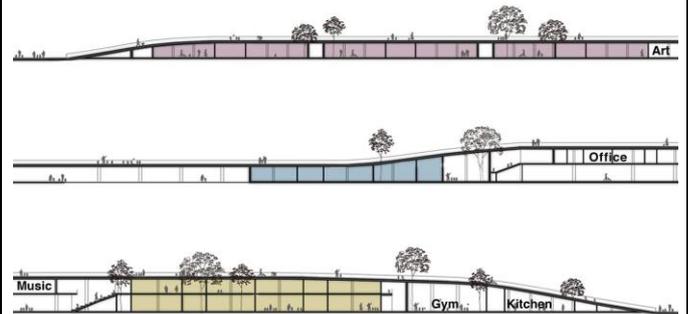
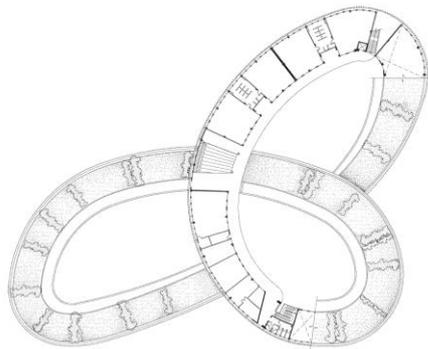
Como resultado, el jardín de infantes es operado sin aparatos de aire acondicionado en los salones de clase a pesar de estar situado en un clima tropical severo. Así mismo, el edificio ahorra 25% de la

energía y el 40% del agua dulce en comparación con el rendimiento de un edificio referencia, reduciendo en gran medida el costo de funcionamiento.

Por otro lado, la combinación de materiales locales (ej. ladrillos, tejas) y los métodos de construcción de baja tecnología se aplican, lo que también ayudará a minimizar el impacto ambiental, así como promoverá la industria local

Plantas Arquitectónicas:

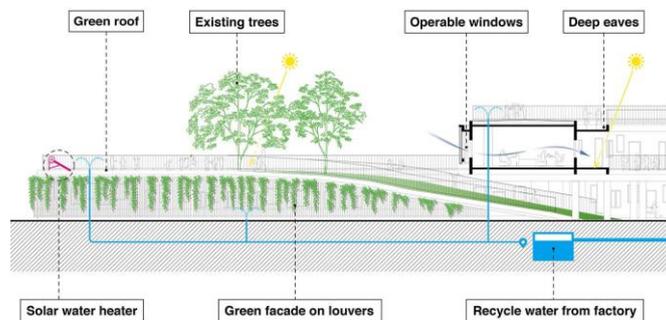
PLANO DE UBICACIÓN	PLANTA 1ER NIVEL
	
PLANTA SEGUNDO NIVEL	CORTES



ELEVACIÓN



ESTRATEGIAS MEDIOAMBIENTALES



VTNA (2013). *Galería de Jardín Infantil Agropecuario*. ArchDaily Perú. Recuperado de: https://www.archdaily.pe/pe/757555/jardin-infantil-farming-vo-trong-nghia-architects/54624abbe58eecedac00003c-enviromental-strategies?next_project=no

Datos del Referente	Arquitecto: FRIIS & MOLTKE Architects	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Dinamarca	
	Año: 2014	
	Niveles: 3	
	Área Construida: 9400 m2	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:*Razones Formales:*

Formalmente, se encuentra organizado a modo de estrella con 6 edificios que confluyen en un eje central siendo este el corazón de la edificación. Así mismo se generan espacios abiertos entre cada punta de la estrella. A su vez, para la cobertura de la estrella se utilizaron techos verdes los cuales logran unirse con el suelo generando una “loma” con 6 destajes a modo de espacios abiertos que te invitan a acercarte al proyecto.

Razones Funcionales:

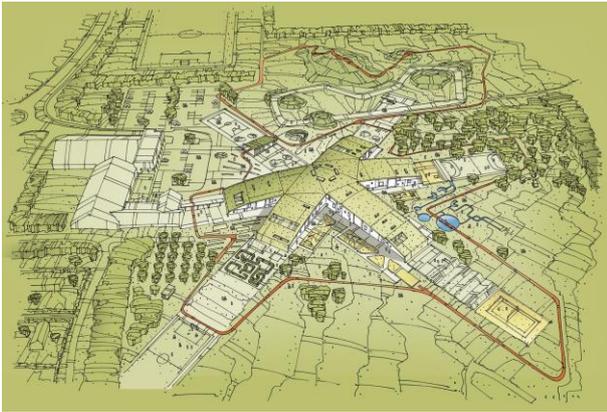
Respecto a su funcionalidad, se encuentra organizado en forma de estrella con 6 edificios que confluyen en un eje central siendo este el corazón de la edificación. Consta de 3 niveles y

dentro de esta edificación se encuentran fusionados eficazmente, una guardería y escuela primaria.

Razones Tecnológicas:

Se utilizaron distintos métodos arquitectónicos de ahorro de energía como, techos verdes como aislamiento, ventanas de ambos lados de la edificación para generar una ventilación cruzada y paneles solares para el ahorro de energía eléctrica y la iluminación natural. Así mismo la madera se utiliza en todo el interior en paredes, techos y pisos. Finalmente, al estar rodeado de áreas verdes, el proyecto logra armonizar con esta, generando una relación.

Plantas Arquitectónicas

<p>AXONOMETRÍA</p>	<p>PLANTA</p>
	
<p>ESQUEMA EXTERIOR 1</p>	<p>ESQUEMA EXTERIOR 2</p>
	

ESQUEMA INTERIOR



Tapia, D. (2020). *Escuela Tjørring / FRIIS & MOLTKE Architects* . ArchDaily Perú.
 Recuperado de: https://www.archdaily.pe/pe/886826/escuela-tjorring-friis-and-moltke-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

ÉNFASES IV		Centro Educativo Paredes
Datos del Referente	Arquitecto: André Espinho – Arquitectura	
	Uso: Escuela Infantil	
	Lugar: Alenquer, Portugal	
	Año: 2009	
	Niveles: 2	
	Área Construida: 6700 m ²	
	Área Techada:	

JUSTIFICACIÓN:

Razones Formales:

Respecto a su forma, la edificación se compone de un volumen blanco que descansa sobre cuatro volúmenes negros, marcando así, la separación entre plantas. El proyecto gira en torno a la creación de tres patios, parques infantiles y la **relación del edificio con la pendiente del terreno existente**. Así mismo, la relación con el exterior e integración fue clave para este proyecto. La organización y la forma del espacio interior, permite que todas las circulaciones puedan disfrutar de luz natural.

Razones Funcionales:

Respecto a la funcionalidad de la escuela, está dividida en 2 niveles. La primera planta consta de áreas de administración, servicio y una recepción para los padres. En la planta baja se encuentra el gimnasio y la mayoría de las aulas escolares, con una conexión directa a los patios de recreo.

Razones Tecnológicas:

Se utilizó el concreto como material principal, ya que al utilizarlo crea una relación con su topografía para de esta forma no interrumpir con el entorno. Así mismo la iluminación es una característica muy importante de dicho proyecto, ya que el arquitecto buscó el ahorro de energía por lo que su diseño está pensado para el uso de luz natural durante todo el día.



Planos Arquitectónicos

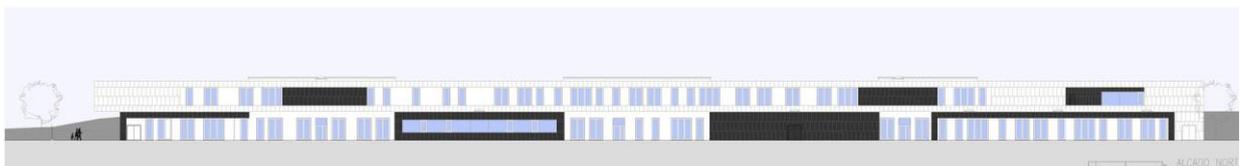
PLANTA 1ER NIVEL



PLANTA 2DO NIVEL



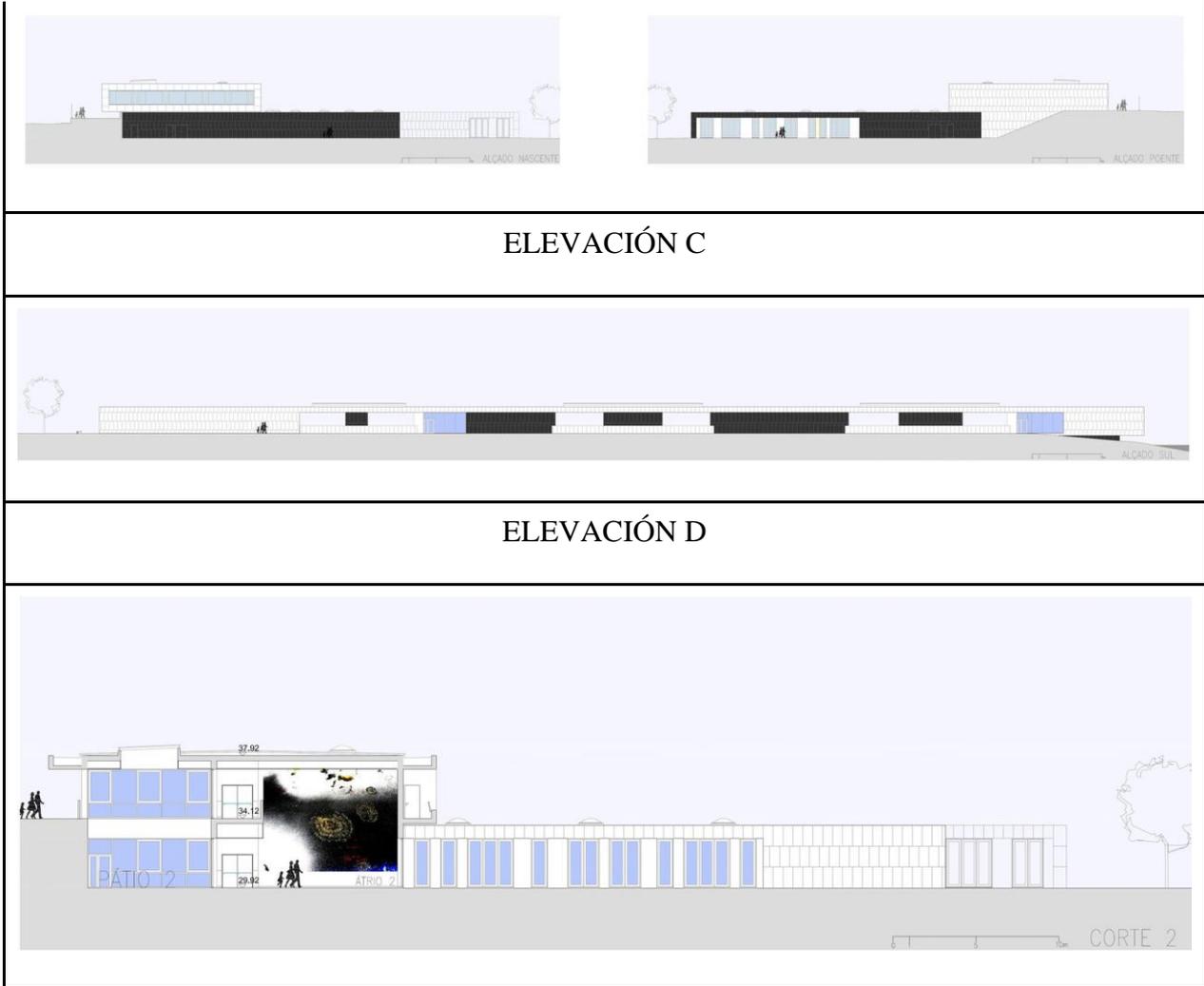
CORTE 1



CORTE 2



ELEVACIÓN A y B



Dueñas, M. (2019). *Centro educacional Paredes / André Espinho - Arquitectura* . ArchDaily Perú. Recuperado de: https://www.archdaily.pe/pe/02-73532/centro-educacional-paredes-andre-espinho-arquitectura?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

2. Marco Teórico

[ANEXO]

5. BIBLIOGRAFÍA

ARNAIZ, V & BASTERRECHEA, I (2011). *Guía para proyectar y construir escuelas infantiles*. España: Federación Española de Municipios y Provincias. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/guia-para-proyectar-y-construir-escuelas-infantiles/educacion-infantil-y-primaria-edificios-construccion/14964>

BENYUS, J (2009). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Editorial: HarperCollins e-books: USA. Recuperado de: <https://www.google.com.pe/books/edition/Biomimicry/mDHKVQyJ94gC?hl=es-419&gbpv=0>

Buxarras Estrada, María Rosa, & Ovide, Evaristo. (2011). *El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI*. *Sinéctica*, (37), 1-14. Recuperado en 11 de abril de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2011000200002&lng=es&tlng=es.

Diario Gestión (2020). *Tres de cada cuatro colegios en Lima son privados y a nivel nacional es una de cada cinco*. Gestión, Perú. Recuperado de: <https://gestion.pe/peru/tres-de-cada-cuatro-colegios-en-lima-son-privados-y-a-nivel-nacional-es-una-de-cada-cinco-noticia/>

Dudek, Mark. (2007) *Schools and Kindergartens : A Design Manual*, ProQuest Ebook Central, USA. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upc-ebooks/detail.action?docID=417745>.

EL COMERCIO (2019). *El 37% de colegios públicos están óptimos para inicio de clases*. Perú. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/peru/ano-escolar-2019-37-colegios-publicos-optimos-inicio-clases-noticia-614352-noticia/?ref=ecr>

Fundación Carlos Slim. (2018). *La importancia de la educación inicial*. Educación Inicial. México <https://educacioninicial.mx/la-importancia-de-la-educacion-inicial/>

Government of South Australia (2016). *EARLY CHILDHOOD FACILITIES - DESIGN STANDARDS AND GUIDELINES*. Australia: Department of Education and Children's Services Recuperado de: <https://www.education.sa.gov.au/sites/default/files/early-childhood-facilities-birth-to-age-8-design-standards-and-guidelines.pdf?v=1459296603>

GRUBER, P (2011). *Biomimética en Arquitectura / Arquitectura de vida y edificios*. Editorial: Saltador. Austria. Recuperado de: https://www.google.com.pe/books/edition/Biomimetics_in_Architecture/_R7ijwEACAAJ?hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwizhoOp_9rvAhWpHrkGHYBPDUwQiqUDMAB6BAgDEBs

INEI (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú. Recuperado de: https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf

INEI (2019). *Perú tiene una población de 9 millones 652 mil niñas, niños y adolescentes al primer semestre del presente año*. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú. Recuperado de: <https://www.inei.gov.pe/prensa/noticias/peru-tiene-una-poblacion-de-9-millones-652-mil-ninas-ninos-y-adolescentes-al-primer-semestre-del-presente-ano-11909/>

MINEDU (2020). Mapa Educativo. Instituto Nacional de Estadística e Informática., Perú. Recuperado de: <http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>

Ministerio de Economía y Finanzas (S.f) Obras por Impuestos. Perú: Ministerio de Economía y Finanzas. Recuperado en 11 de abril de 2021, de https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100270&lang=es-ES&view=article&id=3976

PAWLYN, M (2011). Biomimesis en Arquitectura. Editorial: RIBA. Inglaterra. Recuperado de: https://www.google.com.pe/books/edition/_/NQmsuAAACAAJ?hl=en&kptab=overview

RPP NOTICIAS (2019). *Cinco retos que enfrenta la educación en el Perú*. RPP, Perú. Recuperado de: <https://rpp.pe/campanas/contenido-patrocinado/5-retos-que-enfrenta-la-educacion-en-el-peru-noticia-1156259?ref=rpp>

Toranzo, V. (2011). *Arquitectura y pedagogía: los espacios diseñados para el movimiento*. Argentina Editorial Nobuko. Recuperado de: <https://elibro.upc.elogim.com/es/ereader/upc/77777?page=158>