

AMBIENTES DE APRENDIZAJE INNOVADORES Y SOSTENIBLES

MARIA JOSE PARRA TIBAUQUE

Proyecto integral de grado para optar el título de

ARQUITECTO

Director:

JUAN SEBASTIAN NEIRA SARMIENTO

Arquitecto

GERMÁN ANDRÉS GUTIÉRREZ PINZÓN

Arquitecto

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

BOGOTA D.C

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académico y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold.

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a luna valiente, que en el momento que estuvimos juntas se habló de las expectativas y sueños que íbamos a tener al llegar y finalizar este proceso. En el lugar que ella se encuentre no dudo su apoyo y felicidad a esta meta que un día lo soñamos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia principalmente a mi mamá y papá por estar en toda la carrera apoyando cada paso para llegar a este momento tan deseado para ellos y para mí.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CREACIÓN	13
1.1 Situación problemática	13
1.2 Pregunta De Investigación + Creación	13
1.2.1. <i>Pregunta De Investigación</i>	13
1.3 Justificación	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 <i>Objetivo General De Investigación + Creación</i>	15
1.4.2 <i>Objetivos Específicos Investigación + Creación</i>	15
1.4.3 <i>Objetivos Específicos De La Creación (Del Proyecto Arquitectónico)</i>	15
1.5 Metodología	15
2. DISCURSO PREPOSICIONAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN + CREACIÓN	17
2.1 Referentes proyectuales	17
2.2 Marco referencial	25
2.2.1 <i>Marco teórico conceptual</i>	25
2.2.2 <i>Marco legal</i>	28
2.3 Diagnóstico urbano	30
2.4 Incorporación de resultados de la investigación a la creación	33
3. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	34
4. CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Centro de Desarrollo Infantil El Guadual Puerto Tejada</i>	17
Figura 2 <i>Tabla de relaciones de diseño – diseño del referente</i>	19
Figura 3 <i>Jardín Infantil Farming</i>	20
Figura 4 <i>Tabla de relaciones- diseño del referente</i>	21
Figura 5 <i>My Montessori Garden Preschool</i>	22
Figura 6 <i>Tabla de relaciones- diseño del referente</i>	24
Figura 7 <i>Ubicación del lote</i>	31
Figura 8 <i>Análisis funcional</i>	31
Figura 9 <i>Conexión de flujos urbanos</i>	32
Figura 10 <i>Estructura ambiental</i>	33
Figura 11 <i>Criterios de implantación</i>	38
Figura 12 <i>Circulación y permanecía</i>	39
Figura 13 <i>Planteamiento técnico: mixto</i>	40
Figura 14 <i>Acceso principal</i>	41
Figura 15 <i>Conexión visual con la naturaleza</i>	42
Figura 16 <i>Cubiertas inclinadas</i>	43
Figura 17 <i>Escalas de aprendizaje</i>	44
Figura 18 <i>Viabilidad sensorial</i>	45
Figura 19 <i>Ventilación e iluminación natural</i>	46
Figura 20 <i>Analogías naturales</i>	47
Figura 21 <i>Aula múltiple</i>	48
Figura 22 <i>Ludoteca</i>	49
Figura 23 <i>Programa</i>	50
Figura 24 <i>Organigrama</i>	50
Figura 25 <i>Zonificación primer piso</i>	51
Figura 26 <i>Zonificación segundo piso</i>	52
Figura 27 <i>Bioclimática</i>	53
Figura 28 <i>Bioclimática</i>	54

Figura 29 <i>Ambientes de aprendizaje</i>	55
Figura 30 <i>Acceso</i>	56
Figura 31 <i>Estructura</i>	57
Figura 32 <i>Plano arquitectónico primer nivel</i>	61
Figura 33 <i>Plano arquitectónico segundo nivel</i>	62
Figura 34 <i>Plano arquitectónico cubiertas</i>	63

RESUMEN

El Concurso Público De Anteproyecto Arquitectónico Ambientes Innovadores Y Sostenibles Para Educación Inicial De La Secretaría De Educación Del Distrito, conlleva como retos generar diseños innovadores y ambientes participativos, una arquitectura incluyente donde el centro sean los niños y niñas que se puedan apropiar de los espacios y los puedan moldear y que al paralelo se puedan recibir a las familias y comunidad, a partir de espacios reverdecidos, que sea como ejemplo de respeto ambiental y modelo de sostenibilidad, por eso es que se toma los conceptos de biofilia, el patio y la adaptabilidad que encaminaran el proyecto a partir de la teoría o pedagogía froebeliana.

PALABRAS CLAVE

Ambientes de aprendizaje, biofilia, patio, niños, adaptabilidad, naturaleza, diseño arquitectónico escolar, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

El diseño y construcción de recintos escolares debe ser la respuesta espacial e integral que direcciona a los lineamientos básicos pedagógicos en la primera infancia, los cuales deben de fomentar el desarrollo de las capacidades y fortalezas de los estudiantes a partir de desarrollo personal y social, la expresión y comunicación a través de los lenguajes el movimiento la experimentación y el pensamiento lógico, donde se requiere resignificar la didáctica tradicional para que los grupos de enseñanza sean más autónomas autosuficientes y adaptables a cada función pedagógica.

Los recintos educativos responden a criterios de desarrollo apropiados a la tipología de equipamientos educativos, criterios que permitan generar atributos de adaptabilidad, confortabilidad y autosuficiencia; El Concurso Público De Anteproyecto Arquitectónico Ambientes Innovadores Y Sostenibles Para Educación Inicial De La Secretaría De Educación Del Distrito y la SED (secretaria de educación distrital), buscan de equipamientos estudiantiles innovadores y ambientes participativos que tengan como pilares el respeto del medio ambiente y la sostenibilidad, donde el equipamiento tenga conexión con el paisaje urbano.

El concurso público De Anteproyecto Arquitectónico Ambientes Innovadores Y Sostenibles Para Educación Inicial, se ubica en la localidad de Engativá en el barrio santa Mónica sector el cual cuenta con déficit de instituciones dedicadas exclusivamente a la primera infancia, El lote esquinero se encuentra en una pieza urbana donde se encuentra el jardín infantil álamos que hace referencia directa a la masa verde del humedal jaboque el segundo mayor extensión en Bogotá, el entendimiento de este cuerpo verde es de mayor importancia en la concepción de una ciudad sostenible, es por esto que el proyecto busca convertirse en un articulador ambiental y social, donde la comunidad y principalmente los niños entiendan multiescalarmente la estructura verde de la ciudad a partir del proyecto que integra el concepto de la biofilia, el patio, la adaptabilidad y bordes llenos de vegetación, desde la pedagogía froebeliana.

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CREACIÓN

1.1 Situación problémica

En Engativá sector donde está ubicado el proyecto no cuenta con instituciones dedicadas exclusivamente a la primera infancia, existen instituciones educativas publicas y privadas con jornadas de primaria a media donde no se acoge a la población niños y niñas menores de seis años que hacen parte del estudio de insuficiencia

La secretaria de educación distrital busca superar la idea tradicional de aula de clases espacios cerrados marginados y pocos congruentes donde se ve la institución como recinto de paso, para romper con este modelo educativo la arquitectura educativa debe de implementar estrategias para mejorar los ambientes educativos que pueda hacer que los alumnos se sientan motivados y más concentrados a adquirir conocimientos, por eso es importante reiterar que durante los seis primeros años es una etapa decisiva ya que las experiencias vividas en este periodo dependerá el futuro de su desarrollo social y personal de niños y niñas además en este periodo se establece el setenta por ciento de las conexiones cerebrales, se define el desarrollo de habilidades y capacidades es por ello que se debe asegurar el entorno físico y social en este sentido el equipamiento educativo debe propiciar experiencias no solo espaciales si no también la percepción e integración del medio ambiente este aspecto definirá el crecimiento del estudiante el entorno construido y el entorno natural

es vital para establecer la importancia que tiene el espacio de enseñanza en el proceso de aprendizaje, la SED busca propuestas integrales, coherentes con los valores culturales y sociales del lugar con los valores del entorno urbanos y paisajísticos que generen sentido de pertenencia hacia la institución y la actividad educativa, un ambiente de aprendizaje que deba anteponer la conexión como seres humanos con el mundo natural.

1.2 Pregunta De Investigación + Creación

1.2.1. *Pregunta De Investigación*

¿Se debe de pensar en diseños arquitectónicos innovadores de las nuevas escuelas con nuevas estrategias que propendan mejores experiencias en la formación escolar que acerquen de manera conducente a los niños con entornos sostenibles con la naturaleza?

1.3 Justificación

Según estudios de *Children's Environmental Health Indicator*¹ realizado por la organización nacional multidisciplinaria estadounidense Children's Environmental Health Networks, estudian como los niños y niñas que crecen en entornos verdes y naturales, presentan mejores tasas de desarrollo intelectual y físico. La correcta relación de los menores con la naturaleza como por ejemplo una buena exposición a la luz natural y radiación solar, les permite desarrollarse óptimamente en su etapa de crecimiento y desarrollo motriz.

Es por esto que se aborda el concepto de biofilia en la arquitectura ya que tiene la capacidad de generar espacios que respetan el entorno natural y procesos vitales, se llevan a cabo con sistemas constructivos o materiales naturales de bajo impacto ecológico y le da mayor importancia a generar ambientes confortables que promuevan el bienestar de las personas, obteniendo un diseño bioclimático consiente a optimizar la luz y calor natural del sol, calidad de la temperatura ambiente, el sonido, el aire entre otros para así darle mayor bienestar a los educados, para lograr este cometido en el proyecto se plantean varias estrategias y patrones biofílicos los cuales nos conllevan al siguiente concepto tratado en la tesis que es el patio, espacio importante en el desarrollo del crecimiento de niños y niñas, donde se priorice la educación al aire libre en contacto con la naturaleza, donde se tenga una comunicación con el entorno natural, espacio cerrado abiertos y de transición tal como lo presente la pedagogía de Froebel², donde el propio patio sea una extensión del salón de clases.

Para propiciar espacios educativos adecuados es necesario analizar las especificidades con respecto al bienestar de los educados como la calidad de la temperatura ambiente, el sonido, el aire y la luz entre otro

¹ Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Desarrollo Sostenible

² fue un pedagogo alemán, creador de la educación preescolar y del concepto de jardín de infancia, llamado "el pedagogo de la innovación"

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General De Investigación + Creación

Desarrollar una propuesta integral arquitectónica donde se estudie las estrategias y patrones biofílicos, entorno a espacios de aprendizaje infantil, para así generar ambientes confortables que promuevan el bienestar de los niños y niñas con el fin de un modelo sostenible y un ejemplo de respeto ambiental.

1.4.2 Objetivos Específicos Investigación + Creación

1. Identificar y estudiar las estrategias y patrones de la biofilia en la arquitectura con el fin de acercarse a una conceptualización del tema
2. Estudios y análisis de las determinantes físico naturales y sociales del lugar
3. Planteamiento y desarrollo de la propuesta integral a través de los conceptos de la biofilia y patio en entorno al equipamiento estudiantil

1.4.3 Objetivos Específicos De La Creación (Del Proyecto Arquitectónico)

1. Asegurar una conexión entre el equipamiento y el paisaje urbano, donde se entienda multiescalarmente la estructura verde de la ciudad
2. Utilizar materiales biosostenibles que generen mayor confort al interior de cada espacio
3. Analizar los factores bioclimáticos y su impacto ambiental para definir qué condiciones bioclimáticas deberá tener el proyecto.
4. Reinterpretar patrones biofílicos en espacios interiores

1.5 Metodología

El método de la investigación del presente trabajo se proyecta a partir de investigación y análisis de conceptos previos que se abordaran como lo son la biofilia en la arquitectura y todos los patrones que conllevan, así como integrar el concepto de patio, además de esto se realizara un análisis de referentes de distintos proyectos que hayan ejecutado los patrones de biofilia en equipamientos estudiantiles lugar que se construye desde la búsqueda y consulta a diferentes tipos de fuentes de información, bibliográficas, digitales web, registros fotográficos, de esta manera se realizara un marco referencial para determinar factores relevantes asociados al problema.

A partir de esto la metodología se estructurará a través de cuatro fases **(1)** conceptualización **(2)** análisis y diagnóstico **(3)** formulación de estrategias y patrones de la biofilia **(4)** planteamiento y desarrollo de la propuesta.

2. DISCURSO PREPOSICIONAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN + CREACIÓN

2.1 Referentes proyectuales

Proyecto: Centro de desarrollo infantil El Guadual Puerto Tejada

Ubicado: Colombia

Arquitectos: Daniel Joseph Feldman Moverman + Ivan Dario Quiñones Sánchez

Año: 2013

Figura 1

Centro de Desarrollo Infantil El Guadual Puerto Tejada



Nota. La figura muestra el patio central de la escuela. Recuperado, el interior de las aulas sus materiales, Tomado de: "Centro de Desarrollo Infantil El Guadual / Daniel Joseph Feldman Mowerman + Iván Dario Quiñones Sanchez", recuperado 07 mar 2021. ArchDaily Colombia. from: <https://www.archdaily.co/co/625198/centro-de-desarrollo-infantil-elguadual-daniel-joseph-feldman-mowerman-ivan-dario-quinonessanchez>

El Centro de Desarrollo Infantil El Guadual, construido en el 2013, recibe su nombre por el material de construcción principal: la guadua (bambú). Este centro integra espacios de aprendizaje, recreación y servicios a la comunidad. El proyecto está compuesto de módulos de salones de clases que rodean un gran patio interior. Dentro de los recursos

sustentables en el proyecto, se puede destacar la recolección de agua de lluvia, el uso de luz y ventilación natural, la orientación del proyecto de acuerdo a la incidencia solar y el uso de materiales locales y reciclables. Otro elemento utilizado para relacionar a la comunidad con el proyecto es la textura que se integra a las paredes de concreto, simulando las construcciones del pasado en tapia pisada. El bambú es el material estrella en este proyecto, pues se utiliza de diversas maneras y en distintas escalas. (Galarza, 2021)

- **TABLA DE RELACIONES – DISEÑO DEL REFERENTE**

Figura 2

Tabla de relaciones de diseño – diseño del referente

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRON	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales
	2	Conexión no visual con la naturaleza	
	3	Estímulos sensoriales no rítmicos	Estímulos auditivos, táctiles, olfatorios que generan el gran patio, huerto y paso del agua
	4	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Sistema de ventilación pasiva
	5	Presencia de agua.	Cubierta inclinadas que permiten la recolección de agua lluvia
	6	Luz dinámica o difusa.	Fachadas perforadas
	7	Conexión con sistemas naturales	Gran patio interior
Analogías naturales	8	Formas y patrones biomorficos	textura que se integra a las paredes de concreto, simulando las construcciones del pasado en tapia pisada
	9	Conexión de los materiales con la naturaleza.	El bambú es el material estrella en este proyecto, pues se utiliza de diversas maneras y en distintas escalas
	10	Complejidad y orden.	orientación de las aulas respecto al sol y el viento
Naturaleza del espacio	11	Panorama	
	12	Refugio	
	13	Misterio	aperturas en forma circular distribuidas a lo largo de todo el proyecto invitan a los niños a explorar nuevas maneras de acceder a los salones de clases
	14	Riesgo/Peligro	las texturas, el huerto y el pequeño río que cruza a través del gran patio, proporcionan diversas experiencias a los niños que contribuyen a que disfruten, cuestionen, investiguen y valoren las actividades realizadas

Nota. La tabla muestra la relación entre el referente y los aspectos biofílicos

Proyecto: Jardín Infantil Farming

Ubicación: Biên Hòa, Vietnam

Arquitectos: Vo Trong Nghia Architects

Año: 2013

Figura 3

Jardín Infantil Farming



Nota. Las imágenes muestran la relación del medio ambiente con el edificio educativo. <https://www.archdaily.co/co/757555/jardin-infantil-farming-vo-trong-nghia-architects>.

El proyecto se presenta como un techo verde continuo que rodea 3 grandes patios interiores. La naturaleza se integra a este proyecto desde varios recursos. El techo verde, que también es patio de juego, promueve la educación agrícola, donde los niños aprenden la importancia de la agricultura y la buena alimentación. De igual modo, el techo está equipado con paneles solares para enseñar conceptos de sustentabilidad y ahorro de energía y agua. Debajo del gran techo, están organizados los salones y otros espacios de actividad escolar. Cabe destacar, que este proyecto opera sin aire acondicionado, funcionando con grandes aleros, quiebrasoles y ventanas operables que permiten la entrada de ventilación natural y luz filtrada. (Galarza, 2021)

- **TABLA DE RELACIONES – DISEÑO DEL REFERENTE**

Figura 4

Tabla de relaciones- diseño del referente

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRON	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	techo verde continuo que rodea 3 grandes patios interiores
	2	Conexión no visual con la naturaleza	educación agrícola
	3	Estímulos sensoriales no rítmicos	El huerto escolar, además de cumplir su propósito educativo, amplía los sentidos y fomenta la curiosidad, imaginación, creatividad y resolución de problemas.
	4	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	grandes aleros, quiebrasoles y ventanas operables que permiten la entrada de ventilación natural y luz filtrada.
	5	Presencia de agua.	
	6	Luz dinámica o difusa.	quiebrasol que funcione como la piel del edificio y permita la entrada de luz difusa
	7	Conexión con sistemas naturales	Techo verde, fachadas verdes
Analogías naturales	8	Formas y patrones biomorficos	textura que se integra a las paredes de concreto, simulando las construcciones del pasado en tapia pisada
	9	Conexión de los materiales con la naturaleza.	Techo verde
	10	Complejidad y orden.	orientación de las aulas respecto al sol y el viento
Naturaleza del espacio	11	Panorama	todos los salones cuentan con ventanas que permiten vistas a los patios interiores y al techo verde
	12	Refugio	Techo habitable
	13	Misterio	aperturas en forma circular distribuidas a lo largo de todo el proyecto invitan a los niños a explorar nuevas maneras de acceder a los salones de clases
	14	Riesgo/Peligro	Cubierta verde transitable que a su vez es la zona de juego

Nota. La tabla muestra la relación entre el referente y los aspectos biofílicos.

Proyecto: My Montessori Garden Preschool

Ubicación: Quang Ninh, Vietnam

Arquitectos: HGAA

Año: 2018

Figura 5

My Montessori Garden Preschool



Nota. My Montessori Garden Preschool / HGAA | ArchDaily

El propósito principal de este diseño es sumergir a los niños en la naturaleza, donde puedan correr, saltar, trepar y explorar el plantel educativo libremente. El sistema de construcción utilizado es uno de instalación rápida y fácil de mover a otras ubicaciones, de ser necesario. Dentro de los materiales utilizados para los módulos educativos, se

puede destacar el acero, utilizado para la estructura, el techo corrugado y en mallas para las plantas trepadoras. Como parte del diseño de esta escuela, se promueve el uso de luz natural y ventilación natural. (Galarza, 2021)

- **TABLA DE RELACIONES – DISEÑO DEL REFERENTE**

Figura 6

Tabla de relaciones- diseño del referente

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRON	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	salones de clase están entre la naturaleza
	2	Conexión no visual con la naturaleza	educación agrícola
	3	Estímulos sensoriales no rítmicos	el jardín para los niños, los espacios de juego y las áreas de siembra de vegetales. Al mismo tiempo, estos elementos se unen a las aulas, integradas del mismo modo a los árboles del solar.
	4	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Ventilación natural.
	5	Presencia de agua.	
	6	Luz dinámica o difusa.	Espacios altos sin paredes permiten la entrada de luz natural
	7	Conexión con sistemas naturales	Acceso directo con el patio
Analogías naturales	8	Formas y patrones biomorficos	
	9	Conexión de los materiales con la naturaleza.	
	10	Complejidad y orden.	Aulas dentro de la naturaleza
Naturaleza del espacio	11	Panorama	desde el interior del salón se pueden ver los árboles y plantas
	12	Refugio	
	13	Misterio	Desde que los estudiante salen de las aulas, comienzan a ver por debajo la estructura que da paso a la pasarela
	14	Riesgo/Peligro	la pasarela, justo en el centro de este proyecto, es el elemento más significativo. Se crean unas capas o niveles de espacios que los niños utilizan para jugar y correr entre los árboles

Nota. La tabla muestra la relación entre el referente y los aspectos biofílicos

2.2 Marco referencial

2.2.1 Marco teórico conceptual

A continuación, se desglosan una serie de contenidos teóricos que permiten contextualizar la pregunta de investigación y el desarrollo de la misma.

2.2.1.a Pedagogía Froebeliana. Federico Froebel conocido como uno de los grandes innovadores de la pedagogía del siglo XIX creó la primera institución dedicada exclusivamente a la educación infantil, a la que llamó Kindergarten, que significa "jardín de niños", esta pedagogía quería llegar a una educación integral armónica y progresiva, compuesto por tres formas de espacio como son espacios cerrados, abierto y de transición.

Froebel basa su modelo en tres espacios; el jardín espacio de mayor relevancia en todo el conjunto escolar que tenga un espacio destinado a la huerta seguidos de los espacios semicerrados, mientras que los espacios totalmente cerrados se reducen a las mínimas necesidades de protección de las inclemencias del tiempo, Es de destacar, desde el punto de vista arquitectónico, la adaptación progresiva al entorno natural, mediante la transición armónica desde el edificio cerrado al jardín, Pasando por los patios cubiertos y semicubiertos, principio que está presente en toda la pedagogía froebeliana. (ABAD, PURIFICACIÓN LAHOZ)

Es así como podemos concluir que el modelo escolar propuesto por Froebel destaca la necesidad de que los niños y niñas se desenvuelvan libres de acuerdo al contacto directo con la naturaleza, lo cual nos conlleva al siguiente concepto que es biofilia.

2.2.1.b La palabra biofilia significa amor a la vida y fue acuñada por el biólogo especializado en evolución Edward O. Wilson, de la Universidad de Harvard, para crear una hipótesis que indica que el contacto con la naturaleza es esencial para el desarrollo psicológico humano.

Hipótesis de la biofilia, idea de que los humanos poseen una tendencia innata a buscar conexiones con naturaleza y otras formas de la vida. El término biofilia fue utilizado por el psicoanalista estadounidense nacido en Alemania Erich Fromm en *The Anatomy of*

Human Destructiveness (1973), que describió a la biofilia como «el amor apasionado de la vida y de todo lo que está vivo». (Maderero, 2018)

La biofilia y el diseño biofílico tienen que ver con nuestro valores y responsabilidad ética por el cuidado y Sostenibilidad del mundo natural; Desafortunadamente, la sociedad moderna a través de su enfoque de construcción trata a la naturaleza como una consideración trivial e irrelevante; y como resultado se obtuvo una creciente desconexión entre las personas y la naturaleza. La mayor parte del entorno construido refleja una relación inadecuada con la luz natural, la ventilación, los materiales, la vegetación, las vistas, las formas y formas naturales y en general el contacto beneficioso con el mundo natural (Kellert & Calabrese, 2015)

2.2.1.c Diseño biofílico Actualmente, el diseño biofílico se está pensando como experiencia beneficiosa de la naturaleza, para abarcar las deficiencias predominantes de la construcción contemporánea en el entorno para así mismo reconectar con la naturaleza.

El diseño biofílico puede organizarse en tres categorías – Naturaleza en el espacio, Analogías naturales y Naturaleza del espacio. (Browning, 2014)

- **Naturaleza en el espacio**

La Naturaleza en el espacio se refiere a la presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio o lugar. Esto incluye las plantas vivas, agua y animales, así como brisas, sonidos, aromas y otros elementos naturales.

La Naturaleza en el espacio abarca siete patrones de diseño biofílico:

1. Conexión visual con la naturaleza. Un vistazo a elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales
2. Conexión no visual con la naturaleza. Estímulos auditivos, táctiles, olfatorios o gustativos que generan una referencia deliberada y positiva a la naturaleza, sistemas vivos o procesos naturales.
3. Estímulos sensoriales no rítmicos. Las conexiones aleatorias y efímeras con la naturaleza pueden ser analizadas estadísticamente pero no pueden ser pronosticadas con precisión.

4. Variaciones térmicas y de corrientes de aire. Cambios sutiles en la temperatura del aire, humedad relativa, una corriente de aire que se percibe en la piel y temperaturas superficiales que imitan entornos naturales.
5. Presencia de agua. Una condición que mejora cómo experimentamos un lugar al ver, oír o tocar agua.
6. Luz dinámica o difusa. Aprovecha la variación de la intensidad de la luz y la sombra que cambia con el tiempo y recrea condiciones que suceden en la naturaleza.
7. Conexión con sistemas naturales. Conciencia de los procesos naturales, especialmente los estacionales y los temporales que son característicos de un ecosistema saludable

- **Analogías naturales**

Se refieren a objetos, materiales, colores, formas, secuencias y patrones presentes en la naturaleza, que se manifiestan como arte, ornamentación, mobiliario, decoración y textiles para el entorno construido.

Las analogías naturales comprenden tres patrones de diseño biofílico:

8. Formas y patrones biomorficos. Referencias simbólicas de contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza.
9. Conexión de los materiales con la naturaleza. Materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar.
10. Complejidad y orden. Rica información sensorial que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza.

- **Naturaleza del espacio**

La Naturaleza del espacio se refiere a las configuraciones espaciales de la naturaleza. Esto incluye nuestro deseo innato o aprendido de ver más allá de nuestro entorno inmediato.

La naturaleza del espacio comprende cuatro patrones de diseño biofílico:

11. Panorama. Una vista abierta a la distancia para vigilancia y planificación.

12. Refugio. Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades donde la persona encuentra protección para su espalda y sobre su cabeza.
13. Misterio. La promesa de más información. Se logra mediante vistas parcialmente oscurecidas u otros dispositivos sensoriales para atraer a la persona a sumergirse más profundamente en el entorno.
14. Riesgo/Peligro. Una amenaza identificable aunada a un resguardo confiable

Por estas razones o patrones se considera el diseño biofílico como una respuesta de diseño sustentable para equipamientos estudiantiles que aparte de asegurar el óptimo consumo energético, de agua, una buena calidad ambiental interior considera también el bienestar de los estudiantes en el entorno construido.

Para los arquitectos organicistas, como F. L. Wright y el finés Alvar Aalto, entre otros, fue muy importante lograr la armonía entre el ser humano y el hábitat natural. Aceptaron muchas premisas del racionalismo, como la planta libre, la funcionalidad, el predominio de lo útil por sobre lo meramente ornamental y la incorporación de los adelantos de la era industrial; pero procurando aportar nuevos valores a la arquitectura. Los materiales que utilizaron fueron, principalmente, naturales y en su estado más puro posible. (ERRECARTE, 2018)

2.2.2 Marco legal

- **Decreto Distrital 449 de 2006**, modificado por los Decretos Distritales 174 de 2013 475 de 2017 y se dictan otras disposiciones”; es importante mencionar que únicamente ante la expedición del decreto 555 de 2021 Plan de Ordenamiento Territorial, queda vigente lo siguiente según el artículo 489 Plan del Sistema del Cuidado y Servicios Sociales -PSCSS parágrafo 2. En tanto se reglamentan las disposiciones contenidas en el artículo de estándares de calidad espacial del presente Plan, se aplicarán los estándares arquitectónicos definidos en los planes maestros adoptados en vigencia del Decreto Distrital 190 de 2004, con excepción de aquellos que sean contrarios a las condiciones de volumetría y edificabilidad del presente Plan.

- **Decreto Distrital 421 del 17 julio 2019** "Por medio del cual se expide el Decreto Único del Sector Educación de Bogotá"
- **Decreto 2218 de 2015 (noviembre 18)** "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 en lo relacionado con el valor de la Vivienda de Interés Social y Prioritaria en programas y proyectos de renovación urbana, el alcance y modalidades de las licencias urbanísticas sus vigencias, prórrogas, revalidaciones y modificaciones, se complementa y precisa el alcance de algunas actuaciones urbanísticas y se precisa la exigibilidad del pago de la participación de plusvalía en trámites de licencias urbanísticas".
- **Decreto 1538 de 2005, Ley 381 de 1997** y aquellas que complementen o modifiquen "Por el cual se establecen normas urbanísticas, arquitectónicas y de construcción para facilidad de accesibilidad a los Minusválidos y de los sectores de la población de movilidad reducida".
- **Decreto 1388 de 1976:** "Por medio del cual se reglamentan condiciones para Buzones e Hidrantes".
- **Decreto 2981 de 2013:** "Requisitos para implementar sistema de almacenamiento de basuras".
- **Artículo 176 Condiciones de edificabilidad y volumetría.** Las condiciones de edificabilidad y volumetría de los equipamientos deben cumplir lo siguiente, sin perjuicio del cumplimiento de las normas de permanencia y traslado del suelo dotacional de que trata el artículo 175:

"2. Equipamientos nuevos. En equipamientos nuevos la edificabilidad y volumetría se desarrollará según las siguientes situaciones: En equipamientos que se localicen en:

- Cesiones urbanísticas destinadas a equipamientos o usos dotacionales
- Área de actividad de Grandes Servicios Metropolitanos,
- Manzanas completas
- En predios o globos de terreno superiores a 5000 m².

La altura máxima será la resultante de aplicar las normas comunes a todos los tratamientos sobre volumetría".

- **Artículo 260**, establece con relación a la altura máxima de las edificaciones que, está sujeta a la aplicación de las normas de ocupación, cumplimiento de obligaciones urbanísticas en sitio, el número máximo de pisos permitido cuando éste se especifique en los mapas N° CU-5.4.2 a CU-5.4.33, los empates, aislamientos y retrocesos exigidos y las demás normas relacionadas con el aprovechamiento de los predios en edificabilidad.

2.3 Diagnóstico urbano

El lote ubicado en el barrio santa Mónica entre Ac 80 al norte y Ac 63 al sur Ak 96 al oriente y Ak 110 al occidente, localidad de Engativá, en general el área de influencia presenta una morfología urbana de edificio con alturas máximas de 12 pisos, conjunto de casas hasta 3 pisos, actividades económicas de soporte barrial predio a predio y centros comerciales, cuenta con equipamientos de los sectores de la salud, soporte económico industrial, de servicios y comercio.

Figura 7

Ubicación del lote



Nota. La imagen muestra la Ubicación del lote, en el barrio santa Mónica entre Ac 80 al norte y Ac 63 al sur Ak 96 al oriente y Ak 110 al occidente

Figura 8

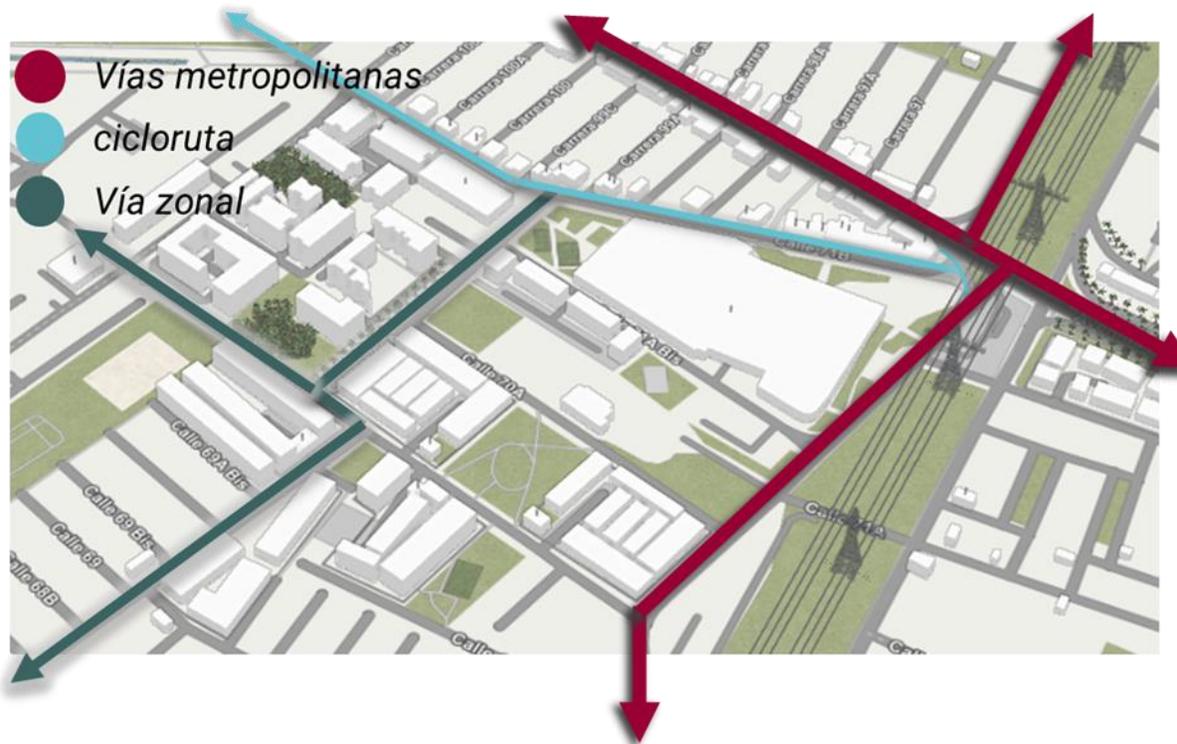
Análisis funcional



Nota. Análisis funcional, usos

Figura 9

Conexión de flujos urbanos



Nota. La figura muestra el flujo urbano mostrando las vías principales, zonales y ciclorutas

El lote esquinero se encuentra en una pieza urbana donde se encuentra el jardín infantil álamos que hace referencia directa a la masa verde del humedal jaboque el segundo mayor extensión en Bogotá, el entendimiento de este cuerpo verde es de mayor importancia en la concepción de una ciudad sostenible

El lote de intervención está enmarcado por dos vías metropolitanas las cuales generan una densificación y desarrollo de una intensa actividad comercial sobre el costado derecho, donde el equipamiento tendrá la responsabilidad de articular la comunidad y la ciudad.

Figura 10

Estructura ambiental



Nota. La figura muestra la estructura ecológica de la zona, las áreas verdes y sus diferentes parques de bolsillo que rodea el lote

Las áreas verdes son parte de los conjuntos residenciales, se encuentran parques de bolsillo y otros de mayor tamaño como los parques garces navas, parque infantil álamos, parque los ángeles y parque carmelo.

2.4 Incorporación de resultados de la investigación a la creación

El propósito principal del proyecto se centra en fortalecer el vínculo entre el entorno natural y el usuario a través del entorno construido.

El proceso de indagación se hizo a través de análisis de proyectos arquitectónicos educativos donde se incorporaron patrones de la biofilia, además de esto se investigó las diferentes estrategias de diseño biofílico.

3. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Para el emplazamiento del proyecto se plantearon unas estrategias urbanas partiendo de la idea de generar bordes urbanos activos y permeables, paramentando desde el lleno y el vacío, se conforma el vacío, generando un patio interior central naturalizando el corazón de la manzana, y por último en estrategias urbanas se busca integrar a partir de volúmenes retrocedidos generando zonas duras tejiendo el equipamiento con el espacio público a través de la vegetación, el vacío y la transparencia.

Como operaciones de diseño se planteó la circulación perimetral alrededor del patio principal teniendo acceso a todos los espacios planteados considerando el patio como un sistema de organización espacial idóneo, envolventes inclinadas a diferentes alturas y un planteamiento técnico mixto, a porticado combinado con muros estructurales en btc los cuales se encuentra en las aulas de aprendizaje.

La propuesta arquitectónica desarrollada utiliza los conceptos de diseño biofílico como herramientas para intervenir desde los aspectos físico-espaciales que inciden en el aprendizaje del niño, se desarrolló partir de las siguientes estrategias.

1. Conexión visual con la naturaleza, El proyecto se entrelaza con patios interiores y exteriores que generan mayor permeabilidad y a su vez mejores experiencias al usuario. Teniendo una Interacción constante con la naturaleza.
2. Cubiertas inclinadas, Al tener cubiertas inclinadas se facilita la recolección de agua de lluvia, está cubierta permite tener una parte del patio cubierta sin perder la sensación de estar al aire libre.
3. Variabilidad sensorial, Todos los espacios tienen acceso directo al patio interior cubierto de plantas, conectándose visual y físicamente a la naturaleza y ampliando los espacios de aprendizaje
4. Ventilación e iluminación natural, el uso de ventanas, lucarnas y doble espacialidad junto al patio interior, logra que los espacios mantengan temperaturas agradables por el flujo del viento, generando espacios de confort y calidez, a través de la iluminación natural.
5. Analogías naturales, La forma de la cubierta, hace referencia simbólicamente a los cerros orientales, aparte de su color verde que se mimetiza con el paisaje y bosque

generado al interior, Los materiales usados buscan ser locales ecoeficientes y de bajo mantenimiento como lo son los BTC y ladrillo usado en la piel del proyecto

De la misma forma, el diseño biofílico se integra en todas las escalas, desde el paisajismo hasta las aulas, donde se ven reflejados los 14 patrones del diseño biofílico.

El proyecto está conformado por zonas propias, complementarias, y administrativas, donde en las zonas propias se encuentran los ambientes de aprendizaje los cuales son, Espacios abiertos, flexibles diferenciados por colores y mobiliario

- Ambiente artístico
- Ambiente experimental
- Ambiente lógico

Se plantean 4 escalas individual, pareja, grupal, y social, Espacios pedagógicos multi-flexibles: las aulas se pliegan, subdividen, crecen, atomizan y todas sus superficies son pedagógicas, cada aula de aprendizaje cuenta con su propia extensión de aula que son zonas mas para descanso del niño o social cada extensión cuenta con un patio interior al cual tiene fácil acceso, entendiendo el patio como extensión aula de aprendizaje.

Como zonas complementarias se tiene la ludoteca la cual se planteó de doble altura para mayor espacialidad y mejor visión de los niños donde el juego lúdico y la exploración del medio son protagonistas, como otra zona complementaria se tiene el aula múltiple es cual se concibe un espacio que integra el concepto de la biofilia partir de muros verdes-relación con la vegetación buen manejo de la luz material gracias a su doble altura y sus ventanales.

Por último, la zona administrativa está ubicada más hacia el exterior frente a la calle sin embargo cuenta con una barrera de árboles que aísla el ruido de la calle.

Se manejaron las siguientes estrategias bioclimáticas.

- Lucernarios, iluminación natural controlada al interior de las aulas.
- Patio central iluminación controlada al interior, reducción de efecto isla de calor, purificación del aire.
- Aulas abiertas, se garantiza una ventilación constante del aire.
- Orientación de aulas norte-sur para optimizar el confort térmico.

- Acabados interiores, colores claros de alta reflectividad, mejorando la iluminación natural

En el proyecto se plantearon los siguientes materiales:

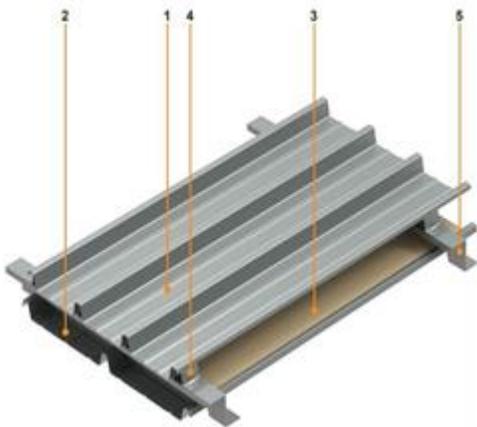
1. Bloque de tierra comprimido (btc)

- No requiere curado – así se puede construir continuamente
- Permite la construcción de instalaciones al 100% con materiales in-situ
- Buen aislante térmico, acústico



2. Cubierta Sándwich Deck

Cubierta ideal para controlar térmica y acústicamente los recintos, manteniendo temperaturas agradables.



3. PISOS VINYL PVC

Cada tablón y cada baldosa constan de 5 capas. La capa superficial resistente y duradera ofrece una resistencia a los micro arañazos considerablemente mayor

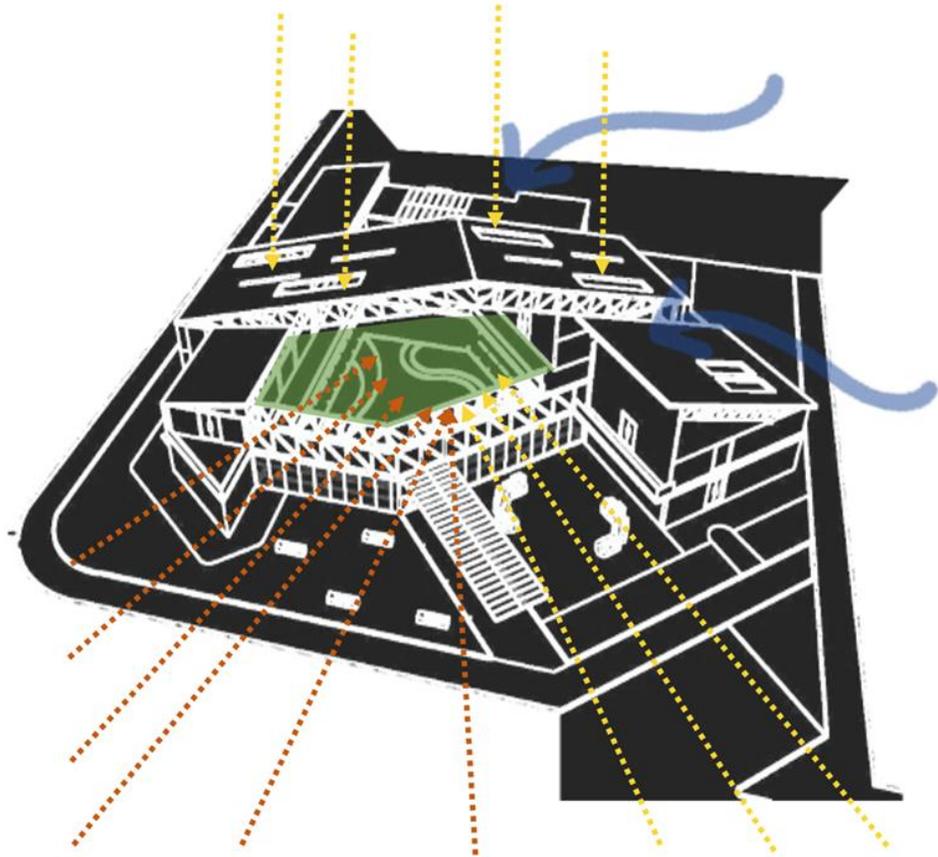


- Criterios de implantación

Figura 11

Criterios de implantación

CRITERIOS DE IMPLANTACION



Nota. La figura muestra la incidencia del sol sobre el proyecto al igual que los vientos predominantes

- **OPERACIONES DE DISEÑO**
- Circulación y permanencia

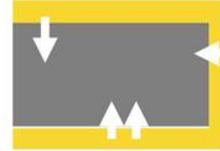
Figura 12

Circulación y permanecía

OPERACIONES DE DISEÑO

1 CIRCULACIÓN PERMANENCIA

- *Circulación perimetral
Alrededor del patio interior
principal*



Nota. La figura muestra la circulación perimetral alrededor del patio y el acceso principal

- **Estructura**

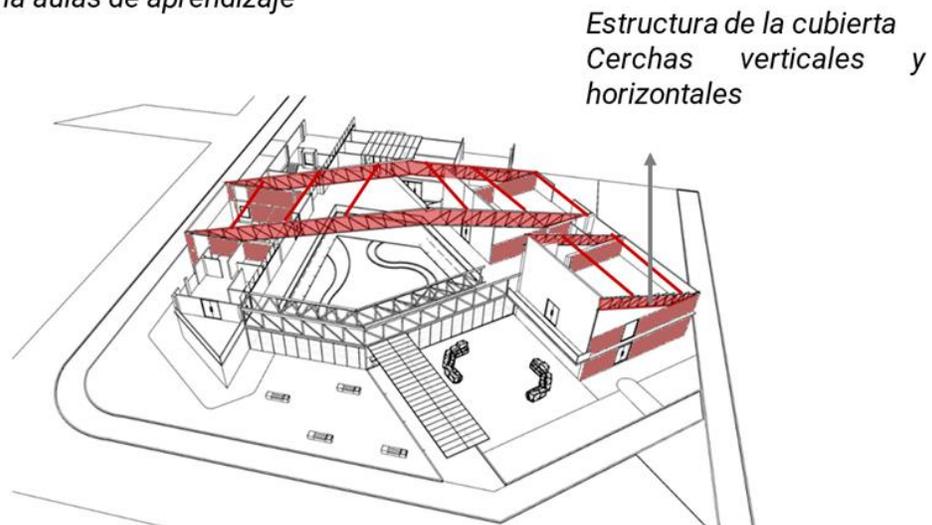
Figura 13

Planteamiento técnico: mixto

2 ESTRUCTURA

- *Planteamiento técnico: mixto*

A porticado combinado con muros estructurales en btc, los cuales se encuentran en la aulas de aprendizaje



Nota. La figura muestra el planteamiento técnico mixto el cual es a porticado y cerchas verticales y horizontales

Figura 14

Acceso principal



Nota. Render acceso principal

- **Estrategias de la biofília**

Figura 15

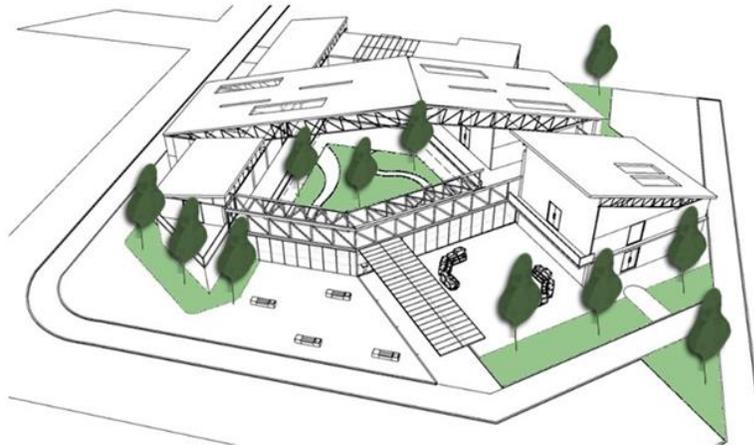
Conexión visual con la naturaleza

ESTRATEGIAS DE LA BIOFILIA

1 CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA

El proyecto se entrelaza con patios interiores y exteriores que generan mayor permeabilidad y a su vez mejores experiencias al usuario.

- *Interacción constante con la naturaleza*



Nota. La figura muestra la interacción constante con la naturaleza

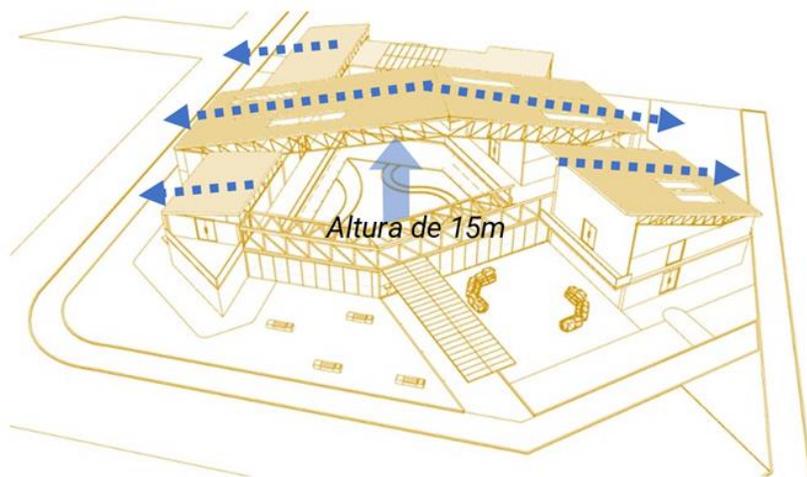
- **Estrategias de la biofilia**

Figura 16

Cubiertas inclinadas

2 CUBIERTAS INCLINADAS

Al tener partes inclinadas se facilita la recolección de agua de lluvia, esta cubierta permite tener una parte del patio cubierta sin perder la sensación de estar al aire libre.



Nota. La figura muestra las cubiertas inclinadas del proyecto

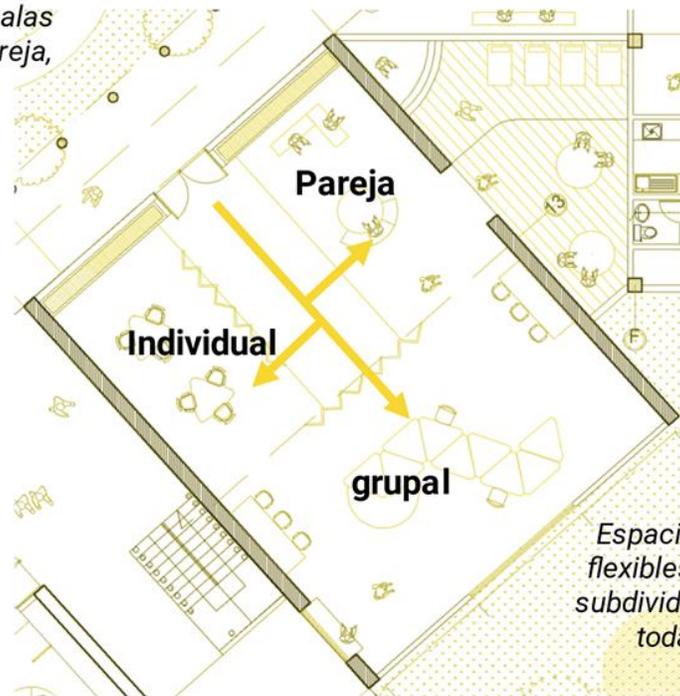
- **Estrategias de la biofilia**

Figura 17

Escalas de aprendizaje

ESCALAS DE APRENDIZAJE

*Se plantean 4 escalas
individual, pareja,
grupal, y social*



Nota. La figura muestra las cuatro escalas de aprendizaje que se manejan en cada aula

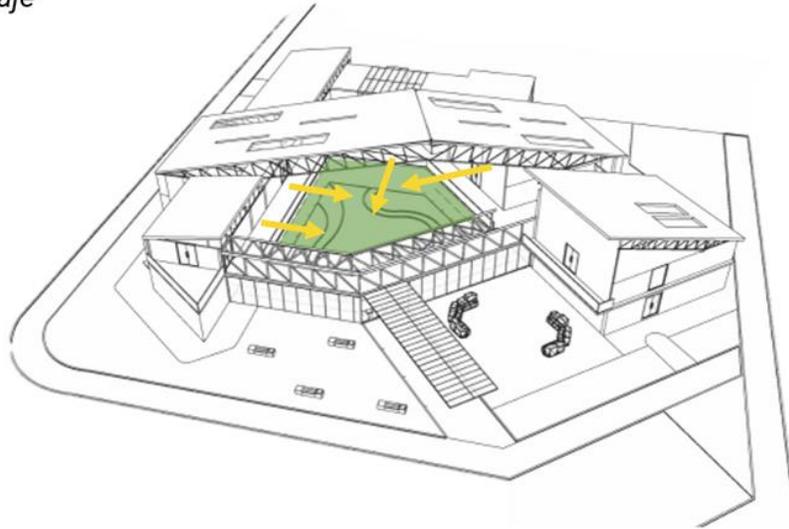
- **Estrategias de la biofilia**

Figura 18

Viabilidad sensorial

3 VARIABILIDAD SENSORIAL

Todos los espacios tienen acceso directo al patio interior cubierto de plantas, conectándose visual y físicamente a la naturaleza y ampliando los espacios de aprendizaje



Nota. La figura muestra la variabilidad sensorial a partir del patio interior conectándose visual y físicamente a la naturaleza

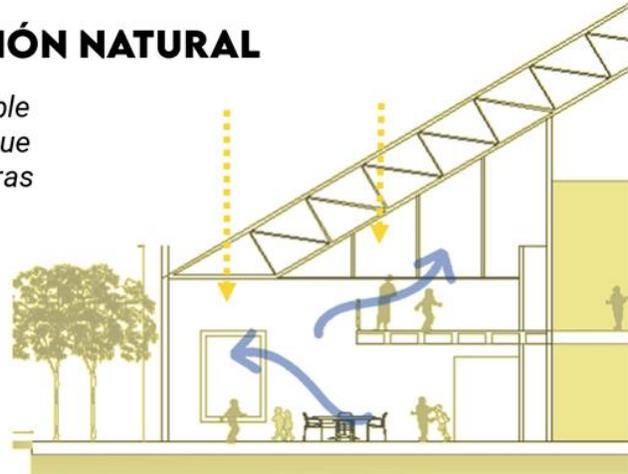
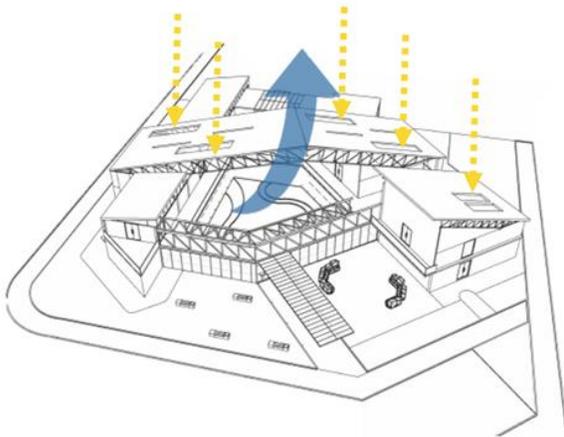
- **Estrategias de la biofilia**

Figura 19

Ventilación e iluminación natural

4 VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL

el uso de ventanas, lucarnas y doble espacialidad junto al patio interior, logra que los espacios mantengan temperaturas agradables por el flujo del viento



generando espacios de confort y calidez, a través de la iluminación natural.

Nota. La figura muestra la ventilación e iluminación natural generando espacios de confort y calidez

- **Estrategias de la biofilia**

Figura 20

Analogías naturales

5 ANALOGÍAS NATURALES

- *La forma de la cubierta, hace referencia simbólicamente a los cerros orientales, aparte de su color verde que se mimetiza con el paisaje y bosque generado al interior*
- *Los materiales usados buscan ser locales ecoeficientes y de bajo mantenimiento como lo son los BTC y ladrillo usado en la piel del proyecto*



Nota. La figura muestra las siguientes analogías que desarrollo el proyecto

Figura 21

Aula múltiple



Nota. Render aula múltiple

Figura 22

Ludoteca



Nota. Render ludoteca

- **PROGRAMA**

Figura 23

Programa

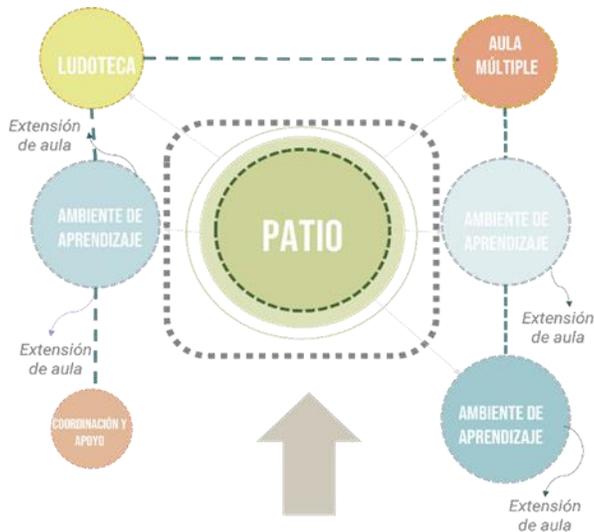
	AMBIENTE	SUB-ESPACIO	AREA	Número de Ambientes.
Propias	AMBIENTE DE APRENDIZAJE (PREJARDIN 3 AÑOS, JARDIN 4 AÑOS y TRANCISIÓN 5 AÑOS)	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	504,0	3,0
		Extensiones para los ambientes de aprendizaje.	179,8	4,0
	TOTAL Propias		683,0	
Complementarias	AULA MÚLTIPLE - COMEDOR	AA - Comedor	190,0	1,0
		Cocina -	36,4	1,0
	LUDOTECA - AMBIENTE	ludoteca -Ambiente polivalente	190,0	1,0
	Baños para niños. (mixtos)		74,0	2,0
	TOTAL Complementarias		490,0	
ADMINISTRATIVO	PROFESORES	Sala de profesores, estar, sala de juntas	80,00	1
	COORDINACIÓN Y APOYO	Oficina Coordinadores, Secretaria, Archivo	86,00	1
	TOTAL Propias			1

Nota. Programa

• **ORGANIGRAMA**

Figura 24

Organigrama

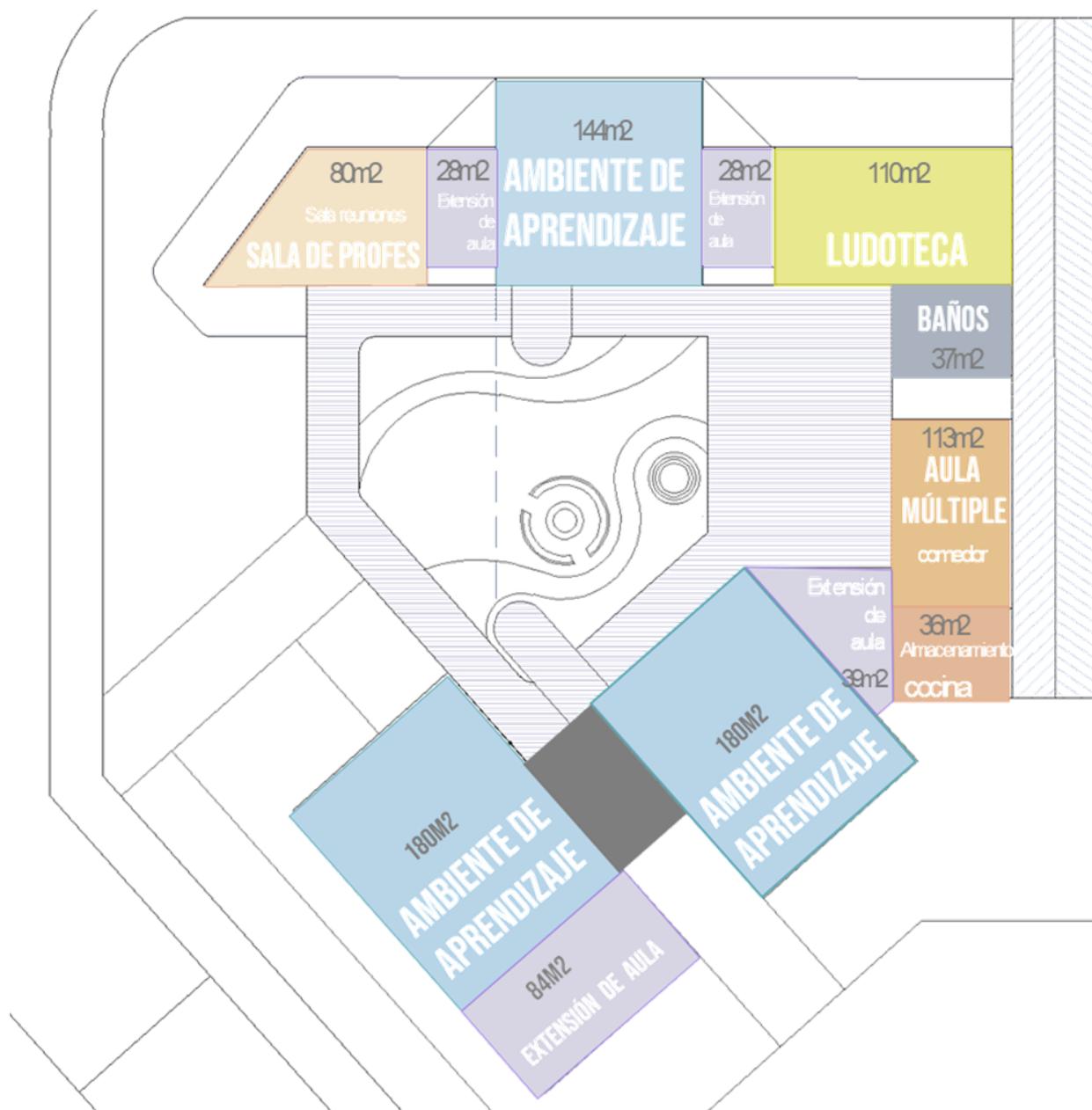


Nota. Organigrama

• **ZONIFICACIÓN PRIMER PISO**

Figura 25

Zonificación primer piso

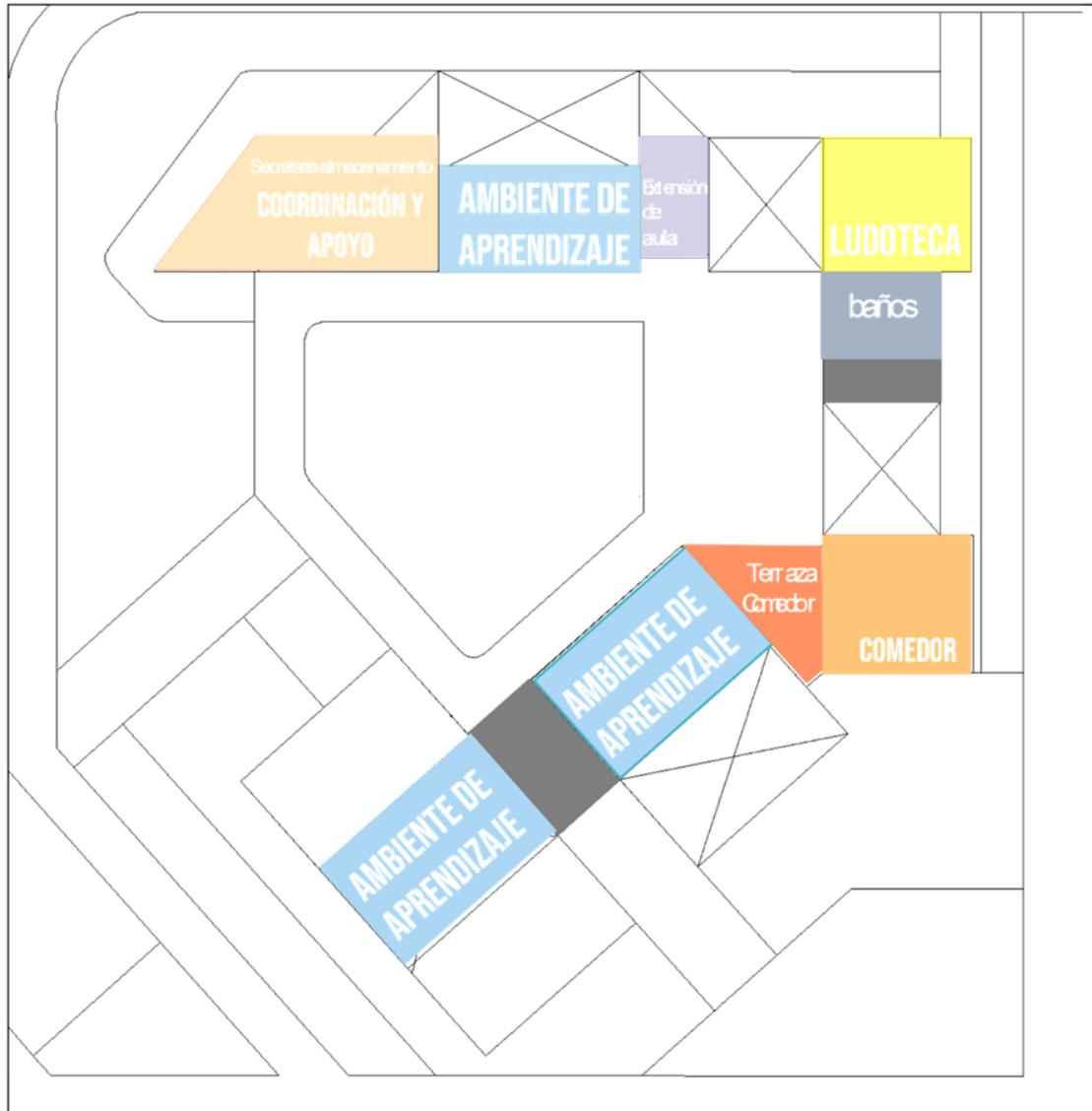


Nota. Zonificación primer piso

- **ZONIFICACIÓN SEGUNDO PISO**

Figura 26

Zonificación segundo piso



Nota. Zonificación segundo piso

- **BIOCLIMATICA**

Figura 27

Bioclimática

BIOCLIMÁTICA

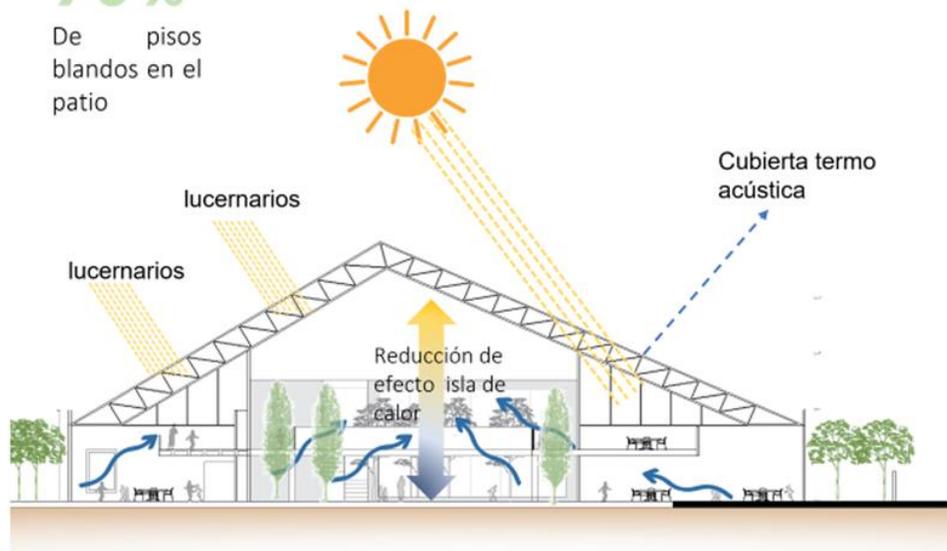
1. LUCERNARIOS,
iluminación natural
controlada al interior de las
aulas

90%

De pisos
blandos en el
patio

2. PATIO CENTRAL
iluminación controlada al
interior, reducción de efecto
isla de calor, purificación del
aire

**3. AULAS
ABIERTAS**
se garantiza una
ventilación constante del
aire



Nota. Bioclimática

- BIOCLIMATICA

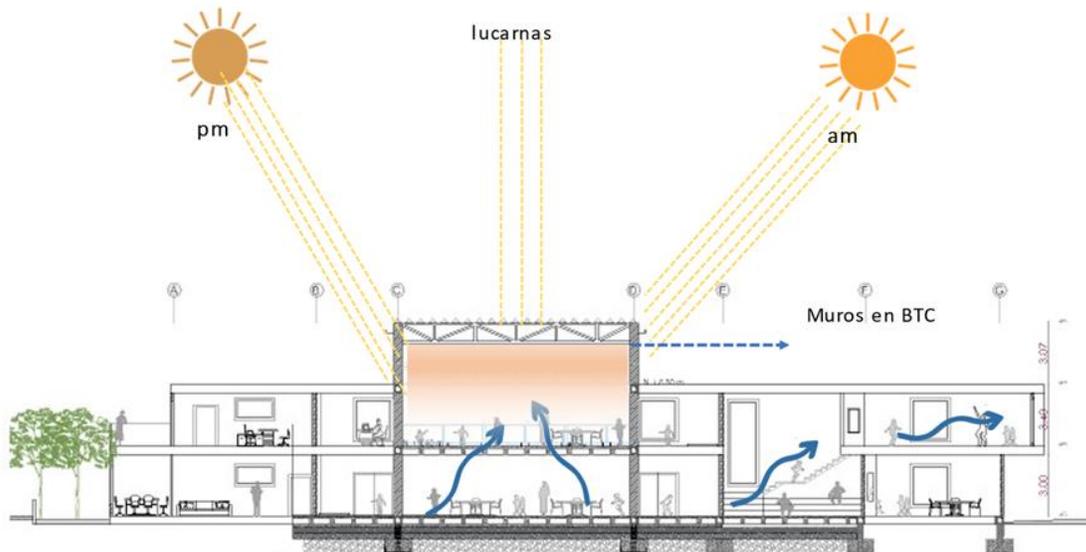
Figura 28

Bioclimática

4. ORIENTACIÓN DE AULAS NORTE -SUR
para optimizar el confort térmico

5. ORIENTACIÓN DE AULAS NORTE -SUR
para optimizar el confort térmico

6. ACABADOS INTERIORES
colores claros de alta reflectividad, mejorando la iluminación natural



Nota. Bioclimática

Figura 29

Ambientes de aprendizaje



Nota. Render de los ambientes de aprendizaje

Figura 30

Acceso

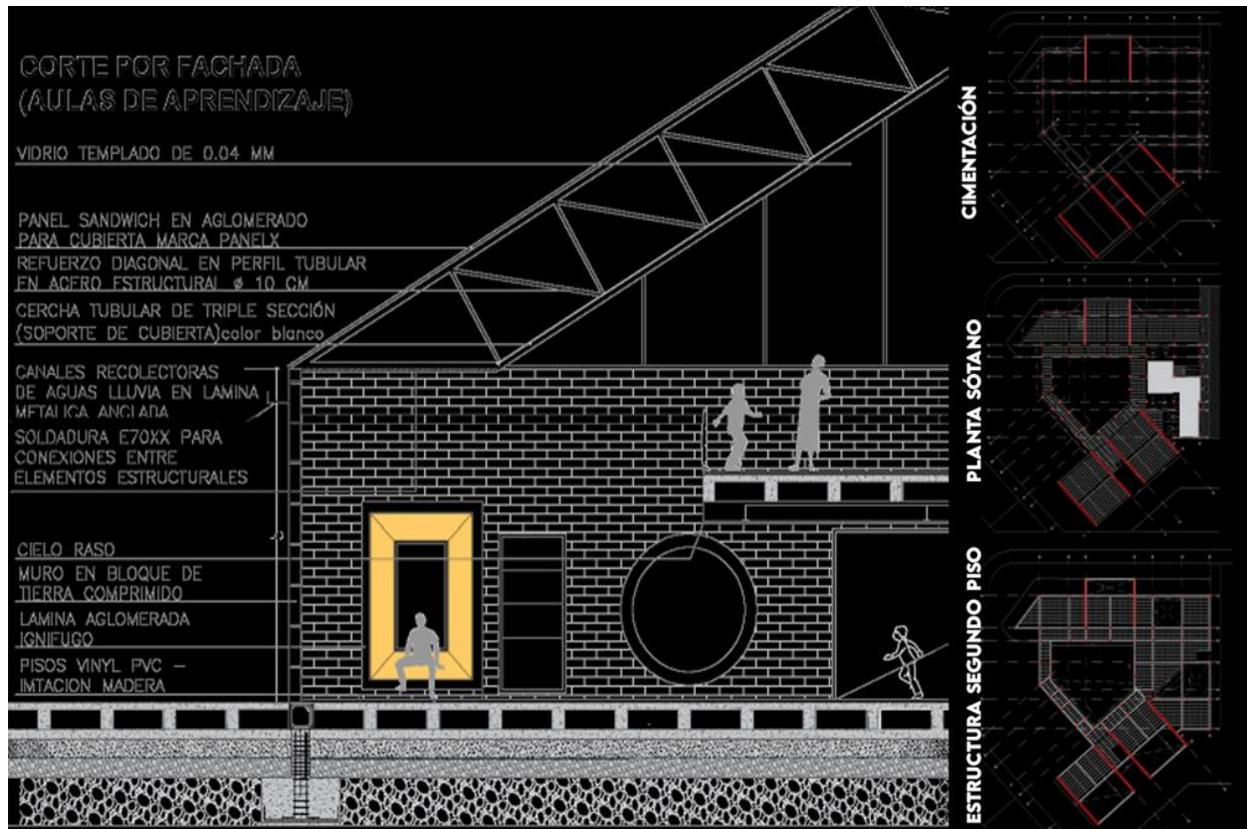


Nota. Render del acceso

- **ESTRUCTURA**

Figura 31

Estructura



Nota. Estructura en corte y plantas

4. CONCLUSIONES

Esta tesis demuestra que el óptimo diseño arquitectónico e integración y vínculo entre el entorno natural en equipamientos educativos mejoran experiencias en la formación escolar, donde es importante enfatizar que el diseño biofílico no se trata solo de incorporar plantas al interior del recinto sino que guiado por los 14 patrones del diseño biofílico ya antes visto se puede abarcar temas como el color, materiales, organizaciones espaciales, ventilación e iluminación natural entre otras pueden generar un mayor confort y bienestar no solo a los estudiantes sino también a toda la comunidad adyacente.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, Purificación Lahoz. (s.f.). madrid, españa: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Browning, W. R. (2014). *14 Patrones de diseño biofílico*. new york: Terrapin Bright Green, LLC.
- ERRECARTE, A. P. (2018). *El Diseño Biofilico* . Facultad de Diseño y Comunicación.
- Freire, H. (22/02/16). *Patios Vivos Para Crecer*. CUADERNOS DE PEDAGOGIA.
- Galarza, J. C. (2021). *Más Allá Del Huerto: La Biofilia Aplicada Al Diseño Arquitectónico De Escuelas*. Puerto Rico: Tesis - Maestría en Arquitectura, Universidad de Puerto Rico.
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. (2015). *La práctica del diseño biofílico*. www.biophilic-design.com.
- Maderero, D. D. (11 de abril de 2018). *forestal maderero*. Obtenido de <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/que-es-biofilia.html>
- VERMELL, E. G. (30 de ABRIL de 2021). *EL GLOBUS VERMELL*. Obtenido de Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica de España: <https://elglobusvermell.org/>

ANEXOS

ANEXO 1 PLANIMETRÍA

Figura 32

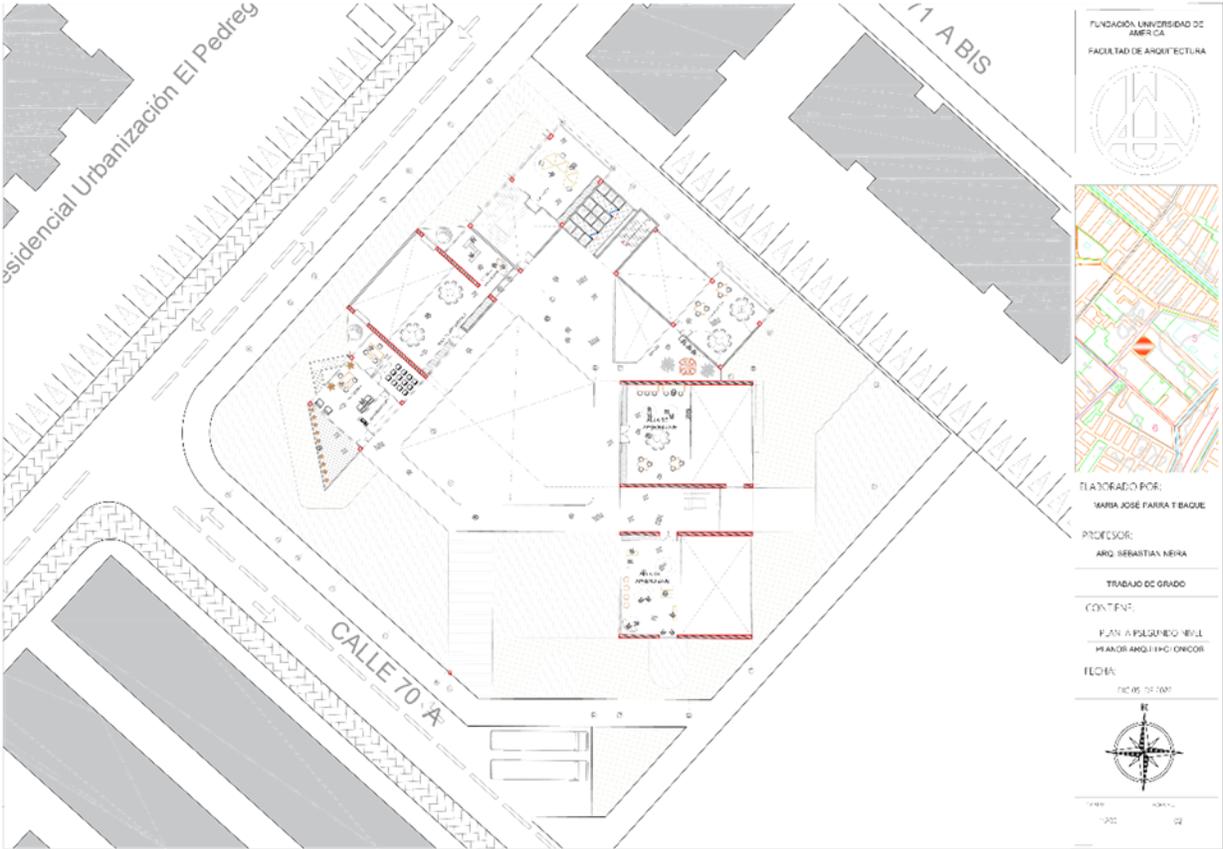
Plano arquitectónico primer nivel



Nota. Plano arquitectónico primer nivel

Figura 33

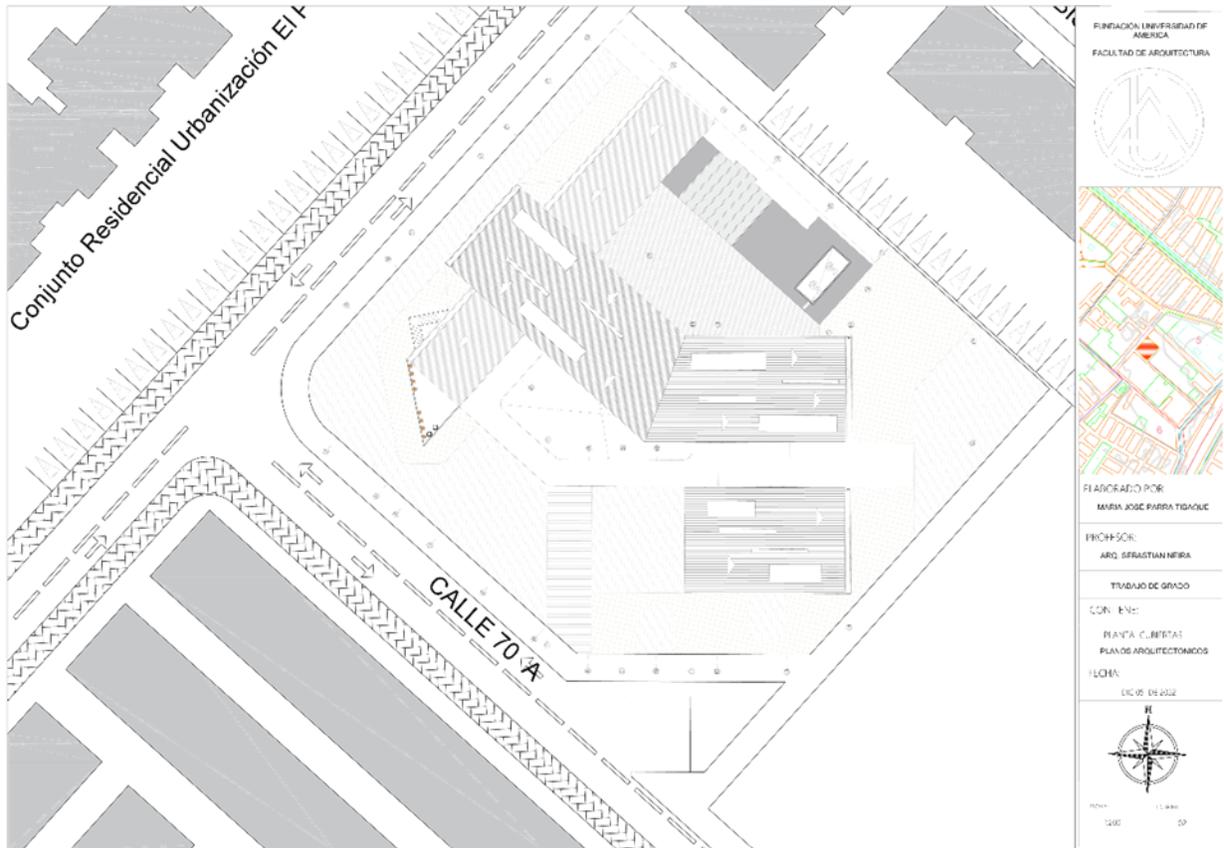
Plano arquitectónico segundo nivel



Nota. Plano arquitectónico segundo nivel

Figura 34

Plano arquitectónico cubiertas



Nota. Plano arquitectónico cubiertas