



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD DE  
DISEÑO  
ARQUITECTURA Y ARTE**

**ESCUELA DE  
DISEÑO DE  
INTERIORES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
DISEÑADORA DE INTERIORES / DISEÑADOR DE INTERIORES

# **EL DISEÑO BIOFÍLICO COMO INSTRUMENTO PARA GENERAR ESPACIOS EDUCATIVOS CONFORTABLES**

**AUTORES: MARÍA DANIELA DÍAZ VINTIMILLA/  
NICOLÁS FERNANDO CASTILLO MUÑOZ**

**DIRECTOR: ARQ. LEONARDO BUSTOS CORDERO**

CUENCA, ECUADOR 2020



**ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES**

Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de

**DISEÑADORA DE INTERIORES/  
DISEÑADOR DE INTERIORES**

**EL DISEÑO BIOFÍLICO COMO INSTRUMENTO PARA  
GENERAR ESPACIOS EDUCATIVOS CONFORTABLES**

**Autores:** María Daniela Díaz Vintimilla/  
Nicolás Fernando Castillo Muñoz

**Director:** Arq. Leonardo Bustos Cordero

Cuenca – Ecuador  
2020

## DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional, su ayuda y palabras motivadoras que me permitieron seguir adelante cada día y me enseñaron a no rendirme y a alcanzar todas mis metas, sin ellos el transcurso de esta etapa no hubiera sido posible.

A mis hermanos, que siempre están presentes en cada trayecto de mi vida apoyándome y ayudándome a crecer como persona.

- DANIELA

A mis padres, Fernando y Jenny quienes han sido un pilar fundamental y me han apoyado en todo lo que me he propuesto y me guían con sabiduría en esta vida y hacen todo esto posible.

A mis abuelos, por darme siempre su apoyo característico y aconsejarme para encontrar el mejor camino en todas las circunstancias de la vida y quienes me acompañan en cada una de mis decisiones.

A mis hermanos, Carlos y Natalia, que con cada risa han sabido levantarme el ánimo para seguir adelante y poder convertirme en mejor persona.

- NICOLÁS

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Azuay, y a los docentes de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, que nos han impartido sus conocimientos y estímulo constante durante todos estos años de carrera, igualmente, a la Arq. Catalina Vintimilla quien, como directora de la carrera, nos han brindado siempre su apoyo.

Al Arq. Leonardo Bustos, nuestro director quien ha sido un pilar fundamental para el desarrollo de este proyecto de titulación. A nuestros profesores y tutores Arq. Verónica Heras y Dis. Diego Balarezo quienes también han aportado significativamente en la realización del presente trabajo de titulación.

## RESUMEN

El crecimiento que en los últimos años ha tenido la Universidad del Azuay, ha generado la necesidad de ampliar sus instalaciones en los espacios que en la actualidad funciona la Unidad Educativa La Asunción, las mismas que, por el uso continuo y prolongado ha experimentado problemas de funcionalidad y de confort.

Disponiendo de la posibilidad de reactivar esta situación, en este caso es la concepción biofílica expresada a través de sus patrones, la que procura mantener la calidad de salud, motivar a quienes interactúan con el espacio, aumentando su grado la productividad, a través del mejoramiento del grado de confortabilidad.

**Palabras Clave:** Biofilia, Bienestar, naturaleza, educación superior, patrones biofílicos

## ABSTRACT

The growth that the University of Azuay has had in recent years, has generated the need to expand its facilities in the spaces that the La Asunción Educational Unit currently operates, the same ones that, due to continuous and prolonged use, have experienced problems of functionality and comfort. Having the possibility to reactivate this situation, in this case is the biophilic concept expressed through its patterns, which seeks to maintain the quality of health, motivate those who interact with the space, increasing their degree of productivity, through the improvement of the degree of comfort.

**Keywords:** Biophilia, Well-being, nature, higher education, biophilic patterns

# INDICE

## CAPÍTULO 1

## CAPÍTULO 2

## CAPÍTULO 3

## CAPÍTULO 4

<b>DEDICATORIA</b>	IV
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	V
<b>RESUMEN</b>	VI
<b>ABSTRACT</b>	VII
<b>OBJETIVOS</b>	X
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XII
<b>CAPÍTULO 1: MARCO CONCEPTUAL</b>	15
1. REFERENTES CONCEPTUALES	16
1.1 CONFORT	17
1.2 EL CONFORT EN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS	18
1.3 BIOFILIA	21
1.3.1 CONCEPTO	22
1.3.2 DISEÑO BIOFÍLICO	22
1.3.3 DISEÑO BIOFÍLICO Y SU APLICACIÓN	24
1.4 RELACIONES DE LA NATURALEZA Y EL DISEÑO	25
1.4.1. 1 4 PATRONES BIOFÍLICOS	25
1.5 DELIMITACIÓN	31
1.5.1 CONTEXTO DEL ESPACIO A INTERVENIR	31
1.5.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA	32
CONCLUSIÓN	33
<b>CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO</b>	35
2.1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO	36
2.2 ANÁLISIS DE HOMÓLOGOS	46
2.2.1 UNISINOS - CAMPUS PORTO ALEGRE / AT ARQUITECTURA	46
2.2.2 EDIFICIO DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE COLORADO	54
2.2.3 EDIFICIO TOWNSEND, CRANLEIGH SCHOOL	60
2.2.4 ESCUELA DE ARTES, INSTITUTO SINGAPUR	66
2.3 MODELO DE INVESTIGACIÓN	72
2.3.1 ANÁLISIS DE REFERENTES Y PATRONES BIOFÍLICOS	72
2.3.2 ANÁLISIS DE ENCUESTA REALIZADAS	74
2.3.3 ANÁLISIS DE ENTREVISTAS REALIZADAS	76
2.4 DIAGNÓSTICO	77
<b>CAPÍTULO 3: PROGRAMACIÓN</b>	79
3.1 CONDICIONANTES DE DISEÑO	80
3.1.1 FUNCIONALES	80
3.1.2 TECNOLÓGICOS	84
3.1.3 EXPRESIVOS	87
3.2 PROGRAMA DE DISEÑO (ARQUITECTÓNICO)	88
3.3 CRITERIOS DE DISEÑO	95
3.4 CONCLUSIÓN	99
<b>CAPÍTULO 4: PROYECTO DE DISEÑO</b>	101
4.1 CONCEPTUACIÓN	102
4.2 CRITERIOS DE DISEÑO	103
4.2.1 P1: CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA	103
4.2.2 P4: VARIACIONES TÉRMICAS Y DE CORRIENTES DE AIRE	108
4.2.3 P7: CONEXIÓN CON SISTEMAS NATURALES	112
4.2.4 P8: FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS	116
4.2.5 P9: CONEXIÓN DE LOS MATERIALES CON LA NATURALEZA	120
4.2.6 P11: PANORAMA	122
4.2.7 P12: REFUGIO	123
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	125
4.3.1 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	127
4.3.2 PLANTAS DE CIELO RASO	133
4.3.3 ELEVACIÓN FRONTAL	134
4.3.4 PERSPECTIVAS DIGITALES	135
4.3.5 DETALLES CONSTRUCTIVOS	147
<b>CONCLUSIONES FINALES</b>	148
<b>RECOMENDACIONES</b>	150
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	152
<b>CRÉDITOS IMÁGENES</b>	154
<b>ANEXOS</b>	157

# BIOFILIA

## OBJETIVO GENERAL



Aplicar la biofilia como una estrategia para potenciar el confort en el diseño interior de un espacio educativo con fines universitarios.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Investigar y analizar los aportes biológicos y psicológicos que genera la interacción de los usuarios con la naturaleza.



Evaluar las posibles formas de representación de los elementos de la naturaleza incorporados en un espacio interior.



Diseñar un espacio interior biofílico, expresivo e innovador potencializando el confort de los estudiantes universitarios.

# 1 | BIODIVERSIDAD

La Biofilia está definida como “la vinculación emocional innata de los seres humanos con otros organismos vivos” (E.O. Wilson, 1995), el diseño biofílico es una forma innovadora de aprovechar esta afinidad, incorporando la naturaleza en espacios arquitectónicos para que conecten a los seres humanos con sus alrededores; se sabe que los ambientes que imitan a la naturaleza, tienen efectos positivos en el bienestar de los usuarios. Por otro lado, según Van den Berg (2017) un diseño interior biofílico influye en el desarrollo social y psicológico del ser humano. A pesar de las investigaciones realizadas se denota que la biofilia sostiene un carente vínculo con los espacios de educación superior, estos son aquellos en donde se imparte la última fase del proceso de aprendizaje académico.

Según los estudios de Heath, et, al (2018) p.20, “El diseño biofílico pueden mejorar la atención y la concentración de los estudiantes y del personal al tiempo que reducen los efectos de la fatiga cognitiva, el estrés y el Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Esto puede mejorar el rendimiento de las escuelas y la retención de personal y estudiantes.” Si bien, no todo espacio puede incorporar todos los principios del diseño biofílico, hay varios elementos que contribuyen colectivamente a mejorar el diseño interior y el bienestar de sus usuarios; una propuesta de un espacio interior biofílico, va más allá de la aplicación de plantas; también se debe tomar en cuenta aspectos como la luz natural, paredes con vegetación, materiales y texturas naturales, vistas a la naturaleza, entre otros, los mismos que provocarán impactos positivos en los usuarios.

En función de los conceptos previamente planteados, esta investigación pretende tomar este enfoque de la biofilia y su relación con los espacios

interiores educativos, debido a que en la actualidad espacios como los de la Unidad Educativa Asunción, serán utilizados por los estudiantes de la Universidad del Azuay. Estos presentan ciertas fallencias, las mismas que pueden ser perjudiciales para el confort y el rendimiento de los estudiantes, trabajadores y visitantes. Uno de los vacíos más significativos de este espacio son los materiales por el cual este está constituido, considerando que los materiales usados son los que comúnmente están implementados en la mayoría de los espacios, y no contribuyen a un mejor desarrollo cognitivo y social de los usuarios, prefiriendo así, aquellos que evoquen una relación con la naturaleza. Además de los expresado, existen problemas como la falta de conexión visual con la naturaleza, estímulos sensoriales, y el control térmico y lumínico del espacio.

Cada vez los seres humanos pasamos más tiempo en espacios cerrados y entornos urbanos, por lo que resulta fundamental encontrar maneras de aumentar el contacto con la naturaleza para sacar provecho de sus beneficios. En el Ecuador las autoridades se han centrado más en el desarrollo de normativas enfocadas en aspectos de enseñanza, sistemas de categorización, y se ha pasado por alto, la existencia de una relación directa entre la infraestructura y su capacidad de promover el aprendizaje y motivar para que los procesos educativos se lleven a cabo de manera significativa. La aplicación de un diseño interior biofílico puede tener beneficios considerables en el sector de la educación y es por eso que se lo ha tomado como método para la resolución de este caso de estudio, pretendiendo comprobar si la biofilia aportará positivamente a los espacios interiores de educación superior.

# CAPÍTULO

# 1

MANCERPTUAL  
COOL

En el presente capítulo se analizará los diferentes referentes conceptuales que permitirán una comprensión de los distintos conceptos y fundamentos en los cuales se apoyará este proyecto.

Como primer punto se analizará el confort y la importancia del mismo dentro de un espacio interior y su incidencia en el proceso de aprendizaje.

Más adelante se revisará el término biofilia; el mismo que expresa la conexión innata entre el hombre y la naturaleza, y los beneficios que genera en el bienestar de las personas.

Luego, se analizará el diseño biofílico como un nexo entre la naturaleza, usuario, y su experiencia de estadía dentro de un espacio interior.

# 1. Referentes Conceptuales

Los seres humanos siempre estarán en la búsqueda del confort, más aún dentro de un espacio interior, ya que es donde permanecen la mayor parte de su tiempo. Es importante que los usuarios de un espacio se sientan seguros y confortables dentro del mismo. A continuación, se revisarán algunos de los conceptos de determinados factores que impulsan la estructuración de un espacio de manera acertada.

## 1.1 CONFORT

Según la Real Academia Española (2014) el confort se define como el bienestar o comodidad material de un individuo. En términos arquitectónicos, se refiere básicamente al confort como un estado ideal que conlleva a una situación de bienestar, salud y comodidad, por lo que, en el ambiente, no deben existir distracciones o molestias que perturben física o mentalmente al usuario.

En el contexto arquitectónico, el confort se puede analizar desde tres puntos o componentes; confort visual, térmico y acústico.

Uno de los aspectos a ser analizados es el Confort Térmico. El mismo que se establece como una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado. Según la norma ISO 7730 de la American Society of Heating Refrigeration and Airconditioning Engineers, más conocida como ASHRAE, define el confort térmico "como una condición

mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico". (Morales, 2011, p.41)

Existen varios factores externos que inciden en el desarrollo del confort térmico y son: la temperatura del aire, la velocidad del mismo y la humedad relativa; mientras que la actividad física desarrollada, la cantidad de ropa o el metabolismo de cada individuo son aspectos que influyen de manera interna en bienestar térmico de un individuo. Según Morales, (2011) para llegar a la sensación de confort, el balance entre pérdidas y ganancias de calor debe ser nulo, conservando de esta forma nuestra temperatura normal, es decir cuando se alcanza el equilibrio térmico.

Igualmente, otro aspecto a considerar es el Confort Visual; que es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables, las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y

Imagen 1

todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales. (Durán, 2018, p.1)

Por último, tenemos el Confort Acústico, el mismo que se mide en decibelios y es el nivel de ruido a partir del cual resulta problemático para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. Se entiende que el confort acústico es un factor significativo en el espacio, debido a la importancia en el impacto fisiológico y en la comprensión de la comunicación, este puede ser optimizado a partir de un diseño específico que modere tanto los sonidos provenientes del exterior, así como los generados en el espacio interior.

## 1.2 EL CONFORT EN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

Según un estudio realizado por la universidad británica de Salford (Barrett, Zhang, Davies, & Barrett, 2015) la orientación de las aulas, la luz, el ruido, la temperatura o la calidad del aire en cada espacio influyen un 25% en el rendimiento académico.

Para generar espacios educativos propicios, es importante profundizar ciertos aspectos específicos relacionados al confort de los usuarios, como: la luz natural, la calidad del aire, sonido y la temperatura ambiente.

La importancia de contar con una correcta luz natural que ayuda a crear una sensación física y mental de confort y sus beneficios parecen tener un mayor alcance que simplemente ser una ayuda para la vista, esto se debe en parte a la calidad suave y difusa propia de la luz natural, que la iluminación artificial no tiene.

Las aulas oscuras pueden crear una desigualdad en los niveles de luz entre el fondo del aula y el área cercana a la ventana. Según Barrett et al. (2015) aunque la luz natural siempre debe ser la principal fuente de iluminación en las aulas de clases, se deberá complementar con luz artificial cuando la luz del día se desvanezca, por lo que

es importante contar con una gran cantidad de lámparas, las mismas que de igual manera deberán ser de buena calidad y cumplir con ciertos parámetros.

La luz natural que ingresa a través de los ventanales del aula es la óptima, sin embargo, debería ser moderada para evitar el deslumbramiento, para que no se convierta en un problema mayor, ya que este puede afectar al uso de pizarra interactivas y proyectores, que hoy en día son unas de las mayores herramientas utilizadas para la enseñanza. Para el control del deslumbramiento es recomendable usar persianas lo suficientemente opacas para controlar los niveles de luz.

Esta condición es importante a considerar puesto que, "La exposición a la luz del día solo puede aumentar la velocidad de aprendizaje en un 20-26% También puede mejorar la asistencia en un promedio de 3.5 días / año y los puntajes de las pruebas en un 5-14%." (Wells & Evans, 2003)

En un estudio de Cooper (2015) para Human Spaces, aquellos trabajadores con vistas hacia los espacios verdes obtuvieron entre un 10 y un 25% mejor en función mental y pruebas de recuerdo en memoria.

Otro aspecto a considerar es la calidad del aire, puesto que se ha vuelto un problema en los lugares de trabajo, debido a diferentes factores tales como limitaciones de eficiencia energética, espacios cerrados y contaminación ambiental. Sin embargo, para una ventilación favorable dentro de un espacio educativo se deben considerar algunas características como por ejemplo la ventilación natural; las ventanas con grandes tamaños y múltiples aperturas permitirán a los usuarios ventilar las salas de manera efectiva. Las mejores aperturas son las que se encuentran en las partes altas del salón de clases que permiten escapar al aire caliente y estancado de manera eficiente. Un problema que se puede evidenciar son las persianas de tipo rodillo que bloquean el flujo de aire a través de la apertura superior y puede causar mala calidad de aire.

De igual forma, el tamaño de las aulas de clase influirá en la ventilación, ya que en los espacios grandes los niveles excesivos de dióxido de carbono y la mala calidad de aire son menos probables debido que la circulación del aire es mayor dentro de un espacio de gran

## 1.3 BIOFILIA

volumen (Barrett et al., 2015).

Por otro lado, en lugares donde la ventilación natural es un problema es necesario mejorar la calidad del aire utilizando un sistema de ventilación de preferencia de alta eficiencia energética.

Otro aspecto importante a considerar dentro de un espacio educativo es la temperatura. Según el estudio realizado en la Universidad Salford por Barrett et al (2015) se determinó que el control de temperatura dentro del salón de clase es un factor de suma importancia y se afirma que, en los salones de clases que tiene radiadores con controles termostático, se presencia un mejor control de temperatura, lo mismo sucede cuando la habitación no recibe calor solar directamente, sin embargo, el calor solar puede ser eliminado utilizando dispositivos de sombreado externos.

Cuando la temperatura y la humedad incrementan, Wells & Evans (2003), aseguran que los estudiantes manifiestan mayor incomodidad por lo que sus logros y desempeños se ven afectados a medida que también disminuye la atención, por lo tanto, mientras más fresco es el espacio, existirán mejores

términos de aprendizaje de los alumnos.

El sonido dentro de un espacio de trabajo también debe ser considerado como un aspecto imprescindible. Contar con un control de sonido óptimo dentro de un espacio cerrado permite brindar condiciones favorables para la calidad de producción y recepción de sonidos, estos aspectos resultan de suma importancia ya que determinan el entorno acústico del espacio. Una edificación que cuenta con una clara percepción auditiva y libre de ruidos ajenos al espacio, mejora la comunicación y fomenta una eficiencia en el trabajo y en el aprendizaje.

El ruido exterior causado por el tráfico vehicular, circulación de personas y áreas de recreación, pueden causar molestias auditivas, sin embargo, se pueden utilizar vegetación como una útil solución natural para aislar el ruido.

El ruido interno no deseado puede ser reducido si el mobiliario cuenta con protectores de goma en sus extremidades; de la misma forma la acústica puede ser mejorada si el aula de clase cuenta con secciones alfombradas.

La forma del salón puede ser otro factor a considerar, ya que resulta más fácil

que los maestros sean escuchados cuando la distribución de los asientos permite a los alumnos estar más cerca del profesor.

Por otra parte, investigaciones previas sugieren que la calidad de aprendizaje dentro de un entorno escolar aumenta cuando existe la presencia de elementos de la naturaleza, ya sea un contacto visual directo a través de las ventanas o manteniendo la conexión con espacios recreativos fuera del aula que cuenten con áreas verdes. Otra alternativa, sería incorporar recursos naturales presentes en la materialidad del mobiliario o su estructura arquitectónica.

Daly, Burchett, & Torpy, (2010) han encontrado que las plantas en las aulas pueden optimizar el rendimiento en ortografía, matemáticas y ciencias del 10-14%.

Las características como las paredes verdes pueden reformar visualmente un espacio de aprendizaje, mejorar la calidad del aire, lo que ayuda a la concentración y reducir el ruido que distrae, potenciando la acústica en los espacios educativos.

### 1.3.1 CONCEPTO

El término 'biofilia' se traduce como "el amor a las cosas vivientes", este término se formó de los elementos del griego antiguo bios (**βίος** = vida) y philia (**φιλία** = amor a / inclinación a).

Este tema fue descrito por primera vez en la década de 1970 por el psicólogo Erich Fromm en su libro *The heart of man* (El corazón del hombre), posteriormente el biólogo popularizó el término en su libro *Biophilia* (Biofilia) publicado en 1984, en el cual se refiere a la biofilia como la afiliación emocional innata de los seres humanos con otros organismos vivos.

La biofilia no es un concepto nuevo, la idea de la biofilia se origina del desarrollo y supervivencia evolutivos del ser humano, las primeras civilizaciones se sentían más tranquilas en lugares que contaban con espacios verdes y elementos vivos, ya que indican la disponibilidad de refugio, comida y medicinas, y así podían centrar su atención en otras cosas. Hoy en día seguimos experimentando la herencia psicológica de ese instinto de supervivencia, está en nuestro ADN que necesitamos exposición a la naturaleza para prosperar.

### 1.3.2 DISEÑO BIOFÍLICO

En la última década se ha observado un creciente interés por la biofilia, en gran parte, debido a la rápida urbanización del mundo moderno, y a medida que esta va en aumento, los niveles de estrés de las personas también ascienden apresuradamente; es por eso que un objetivo del diseño es crear espacios que mejoren el bienestar mental y emocional.

El desafío del diseño biofílico es abordar las deficiencias predominantes de la construcción contemporánea, la arquitectura del paisaje y el interior mediante el inicio de un nuevo marco para la experiencia beneficiosa de la naturaleza en el entorno construido. El diseño biofílico se trata de crear

un hábitat para las personas como organismo biológico en los edificios y construcciones modernos que promueven la salud, el estado físico y el bienestar de las personas. Kellert, (2018)

El diseño biofílico debe ser implementado de manera correcta para optimizar beneficios de salud y potencializar un ahorro económico. Sin embargo, no todas las interacciones con la naturaleza generan experiencias estimulantes y restaurativas para los seres humanos, es decir, algunas interacciones con la naturaleza en ocasiones pueden inducir miedo o estrés. Ryan, (2014)

# 1.4 RELACIONES DE LA NATURALEZA Y EL DISEÑO

## 1.3.3 DISEÑO BIOFÍLICO Y SU APLICACIÓN

El diseño biofílico tiene múltiples facetas dentro de las cuales, básicamente se orienta hacia el diseño de espacios de trabajo, así como en los sectores de educación, hostelería, comercio minorista y doméstico, lo que genera una mayor sensación de salud y bienestar para sus ocupantes, también puede tener importantes consecuencias financieras favorables derivadas de esa mejora en el bienestar de los usuarios. A continuación, se expresará algunos de los resultados que se han podido establecer.

 Diseño de oficinas: la productividad puede incrementarse un 8%, las tasas de bienestar aumentan un 13%, se incrementa la creatividad.

 Hostelería: Los hoteles y restaurantes pueden reducir el estrés de la vida cotidiana de sus huéspedes y empleados, al mismo tiempo que obtienen mayores tasas de ingreso en las habitaciones que presentan conexiones con la naturaleza.

 Espacios educativos: Se demuestra que las tasas de aprendizaje son mayores, y se generan óptimos resultados de pruebas, niveles de concentración y asistencia, menores impactos del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

 Espacios de atención médica: los tiempos de recuperación postoperatoria disminuyen en un 8.5%, los medicamentos para el dolor disminuyeron en un 22%, repercutiendo en la salud y la economía del paciente.

 Comercio: se ha comprobado que la presencia de vegetación y paisajismo aumenta las tarifas promedio de alquiler en espacios de tiendas de comercio con clientes que indican que estaban dispuestos a pagar entre 8 y 12% más por bienes y servicios.

 Hogares: pueden volverse más relajantes y reparadores, con un 7-8% menos de delitos atribuidos a áreas con acceso a la naturaleza y pueden generar un aumento del 4-5% en el precio de la propiedad.

## 1.4.1. 14 PATRONES BIOFÍLICOS

Según (Browning, 2014) el diseño biofílico puede organizarse en tres categorías: a) naturaleza en el espacio, b) analogías naturales y c) naturaleza del espacio; que proveen un marco para comprender la incorporación de estrategias en el entorno construido.

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. (Browning, 2014, p. 9)



## **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, olfativos 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, no obstante, 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 repara en cómo experimentamos un lugar al ver, oír o tocar el 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.

Imagen 6

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". (Browning, 2014, p. 10)



## Las analogías naturales comprenden tres patrones de diseño biofílico:

### 8. Formas y patrones biomórficos

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.



Las experiencias de la Naturaleza en el espacio más fuertes se logran al crear configuraciones espaciales deliberadas y atractivas que mezclan patrones de la naturaleza en el espacio con analogías naturales. (Browning, 2014, p. 10)

## 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 con fin a un resguardo confiable.

# 1.5 DELIMITACIÓN

## 1.4.2 EL DISEÑO BIOFÍLICO EN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

Como se manifestó anteriormente el diseño biofílico y los espacios educativos están estrechamente ligados, por los beneficios que los nexos entre estos generan tanto en el aprendizaje como en el bienestar de los usuarios.

Según Cooper, (2015) manifiesta que incluir técnicas de diseño e incorporar elementos naturales, pueden aumentar significativamente los niveles de bienestar y productividad.

Un mayor contacto con la naturaleza puede aumentar drásticamente la capacidad de atención de los jóvenes, lo que significa que están más enfocados en el aula y más capaces de concentrarse. (Wells & Evans, 2003)

Existen varias formas en cómo el diseño biofílico puede introducirse en lugares educativos aplicando los patrones del diseño biofílico:



### **Naturaleza en el espacio**

Integración de plantas, agua, sonido, iluminación o texturas.



### **Análogos naturales**

Especificando materiales y patrones que evocan la naturaleza.



### **Naturaleza del espacio**

diseñando configuraciones para profundidad, apertura y refugio.

Para el desarrollo de este trabajo de tesis, se tiene previsto establecer una propuesta de diseño en la Unidad Educativa La Asunción.

## 1.5.1 CONTEXTO DEL ESPACIO A INTERVENIR



Imagen 8 (Elaborado por los autores)

El espacio a intervenir es la Unidad Educativa La Asunción. Esta institución fue creada en el año de 1963 con la finalidad de ser una escuela para niños y niñas, y un colegio para señoritas, por lo que la estructura arquitectónica y las soluciones interiores fueron dispuestas para un uso escolar. Está ubicada en la Av. 24 De mayo 7-77 Hernán Malo Y Las Garzas en la parroquia Huayna Cápac, situada en el Cantón Cuenca en la provincia del Azuay.

Es un centro educativo de Educación Regular y sostenimiento Particular, con jurisdicción Hispana. La modalidad es Presencial de jornada Matutina y nivel educativo que ofrece es de Educación general básica y Bachillerato, perteneciente al régimen escolar sierra.

La unidad educativa plantea como misión y visión los siguientes elementos:

## MISIÓN INSTITUCIONAL

Somos la Unidad Educativa Particular La Asunción, pionera en coeducación e innovación pedagógica, motivados por un compromiso social para formar seres humanos-integrales, aplicando modelos educativos acordes a los requerimientos de las tendencias actuales, promoviendo la responsabilidad personal-social, ecológica, diversa y tecnológica, en un ambiente de convivencia armónica, orientada a la niñez y adolescencia de la provincia del Azuay."apertura y refugio.

## VISIÓN INSTITUCIONAL

Consolidarnos hasta el 2022 como Unidad Educativa de confianza y reconocimiento social, con propuestas innovadoras en la formación académica, cultural, deportiva, basada en una política de pertenencia institucional y familiar, que se proyecte en un estudiantado con calidad humana, respetuoso del medio ambiente y altas expectativas académicas fortalecidas con el dominio del idioma inglés

## 1.5.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

La unidad educativa se encuentra dentro del campus de la Universidad el Azuay y cuenta con tres aularios principales, además de áreas de recreación como canchas deportivas, un coliseo interno y otras instalaciones, lo que permite albergar alrededor de 2.900 estudiantes de básica, básica media y bachillerato. Cuenta al momento con 135 profesores y alrededor de 40 empleados de personal administrativo. El área de construcción es de 4.000 m<sup>2</sup> que se encuentra distribuida en básicamente tres edificaciones principales que suman once plantas en total.

El acelerado crecimiento de la institución educativa, de alguna manera ha generado que se plantee una infraestructura que no ha tenido la suficiente solvencia desde un punto de vista arquitectónico; es por eso que se ha visto la necesidad de trasladar las instalaciones de la unidad educativa al nuevo campus UDA Baños fuera del centro urbanístico de la ciudad, donde se cuenta con un mayor espacio para un provechoso desarrollo de su actividad académica.

A raíz de esta decisión y una vez ejecutada la misma, estas instalaciones pasarán a formar parte de la infraestructura de la Universidad del Azuay, lo que evidentemente dará paso a la creación de nuevas instalaciones para la universidad.

En este contexto, se ve la necesidad de plantear alternativas de ejecución para las instalaciones, con la finalidad de que pasen a formar parte de la Universidad del Azuay, tengan características propias de lo que podría ser requerimientos de la misma: aulas de clase, auditorios, etc.

Las actuales aulas de clase presentan características físicas que tienden a restringir cierto tipo de actividades y métodos de enseñanza. Estas edificaciones han sido diseñadas y construidas siguiendo un sistema lineal tradicional de educación, por lo que en el espacio se presentan problemas complejos del espacio físico como iluminación natural, materiales, cromática los cuales constituyen el espacio.

## CONCLUSIÓN

Después de haber revisado los temas mencionados, se puede establecer que el propósito de la aplicación de la biofilia en un espacio interior, es ocuparse de las deficiencias sobresalientes de las edificaciones actuales, mediante la aplicación de un nuevo contexto de la naturaleza como parte del espacio construido, y reconectar a los seres humanos con el espacio natural que cada vez se encuentra reducido. El diseño biofílico se encarga de crear espacios favorecedores, en medio de construcciones contemporáneas, al incorporar elementos que evoquen a la naturaleza, estos espacios tienen como propósito propiciar la salud, el bienestar y confort de los seres humanos.

En definitiva, la contribución del diseño biofílico y sus patrones, resultan de suma importancia, al momento de configurar un espacio educativo bajo las condiciones óptimas requeridas, al introducir la naturaleza y sus beneficios en el entorno.

CAPÍTULO

2

COLECCION  
DIAZ-GONZALEZ

En este capítulo se analizará un análisis del diseño biofílico y sus características aplicadas en espacios con fines educativos, para ello se ha tomado como referencia algunos homólogos internacionales, en los cuales que se revisarán los patrones biofílicos que se pueden evidenciar en dichos casos.

Partiendo de los referentes estudiados, se tomarán las características que tienen relación con la biofilia y el espacio interior que servirán posteriormente como puntos de referencia claves para la elaboración de una propuesta de diseño interior biofílico en espacios áulicos.

Por otra parte, se realizará una recopilación de datos mediante de encuestas a alumnos y profesores que hacen usos actualmente de las instalaciones de la Unidad Educativa “La Asunción”, por medio de estas se podrá determinar cuál es la situación actual sobre el estado de la edificación desde el punto de vista físico.

Una vez realizado el análisis se conocerá las necesidades y requerimientos, las mismas que podrán ser solucionadas mediante la aplicación del diseño biofílico.

## 2.1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO

El presente estudio está orientado al análisis y evaluación de las características y condiciones de las instalaciones actuales de la unidad educativa “La Asunción”, ubicada en la Av. 24 de mayo y Hernán Malo Cuenca, Azuay, Ecuador. Sus instalaciones se encuentran en el campus de la Universidad del Azuay. Hablando del contexto local, dentro del campus de La Universidad del Azuay, se pueden evidenciar varios espacios que se vinculan con la vegetación; sin embargo, evidentemente no han tenido la suficiente consideración, para poder ser generados de la correcta manera en el entorno en el que se tiene.



Gráfico 1 (Unidad de planificación, 2020)

**Área total del terreno:** 83.940 m<sup>2</sup>  
**Universidad del Azuay:** 65.440m<sup>2</sup>  
**Zona 1:** 25.262 m<sup>2</sup>  
**Zona 2:** 40.178 m<sup>2</sup>  
**Unidad Educativa Asunción:** 18.500 m<sup>2</sup>

Fuente: Información recopilada de (Bustos & Bengoa, 2016)

Luego de haber recorrido las instalaciones del actual Unidad Educativa “La Asunción”, el cual se encuentra ubicado en la parte sur del campus central de la Universidad del Azuay; se revisarán varios aspectos de la infraestructura que se tomara en cuenta para este caso de estudio.

Este espacio educativo cuenta con dos bloques principales, un patio central, además de otras facilidades de una institución educativa como por ejemplo espacios recreativos, salas

de profesores y canchas deportivas.

El bloque principal (E1) está constituido por una estructura de hormigón armado con mampostería de ladrillo visto, su fachada mantiene espacios de enlucido y grandes ventanales. En el interior cuenta con paredes de acabado liso. Esta edificación está basada en una relación de niveles A y B, formando así dos cuerpos que están estructurados por un ingreso. Cabe recalcar que esta instalación se orienta en la dirección suroeste.

## Movimiento aparente del sol:

El edificio posee entradas de luz natural tanto en su fachada con en la parte posterior, por lo que es de suma importancia entender el proceso de iluminación natural. En la ciudad de Cuenca, el soleamiento es perpendicular con variaciones de 23 grados en los equinoccios y solsticios.

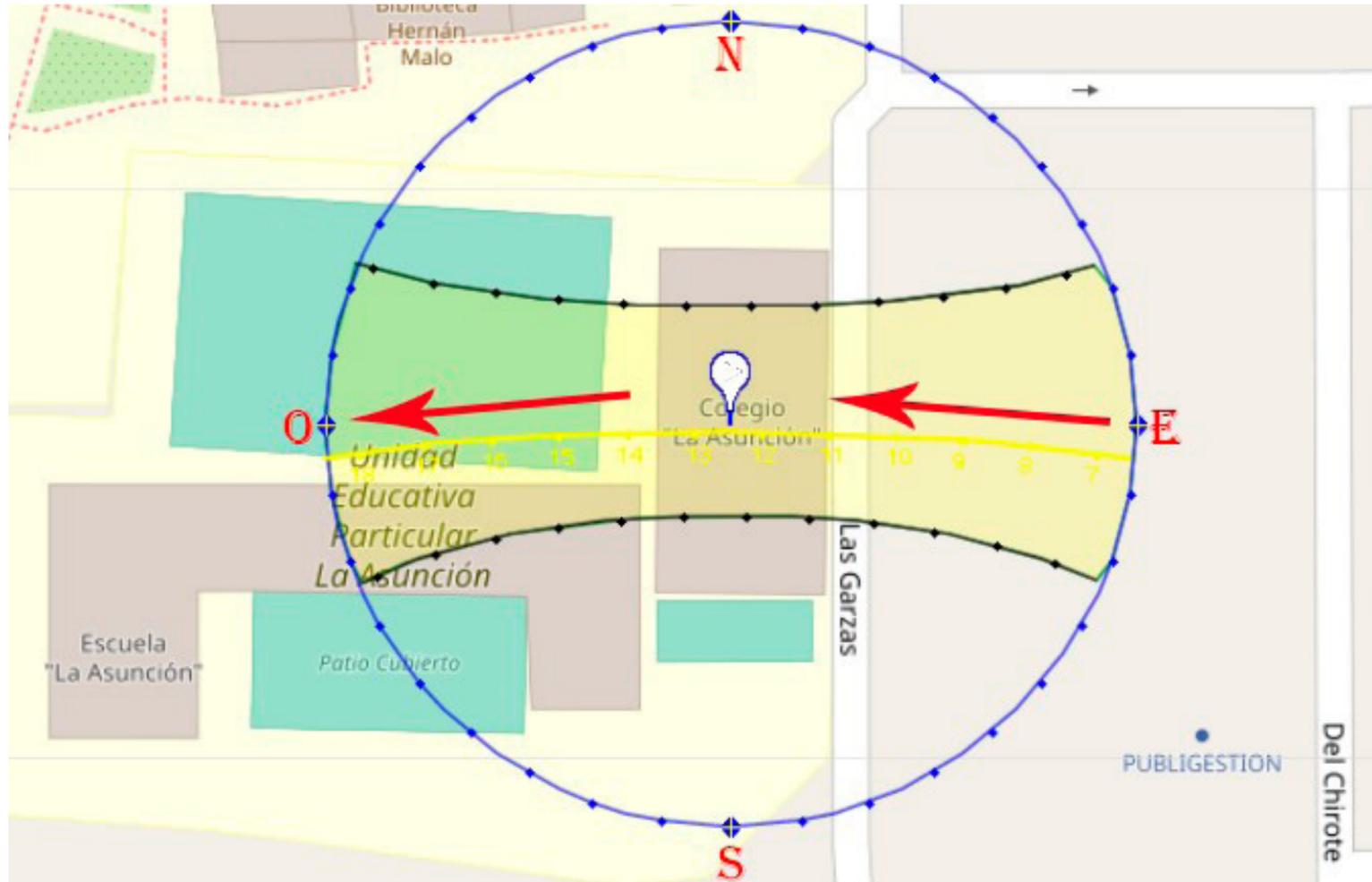


Gráfico 2 (Elaborado por los autores)

En el gráfico #2, se puede apreciar el movimiento aparente del sol sobre esta edificación; en primera instancia el sol sale por el Este lo que la luz solar incide en la parte posterior del edificio por las mañanas y en la tarde en la fachada principal. Debido a esta condición, el diseño del edificio presenta tanto en su fachada con en la parte posterior ventanas que permitan el acceso de iluminación natural.

El viento tiene una dirección predominante hacia el noroeste, es por eso que una vez más resulta acertada la ubicación de los ventanales para que se permita el correcto paso de ventilación natural dentro de los espacios.

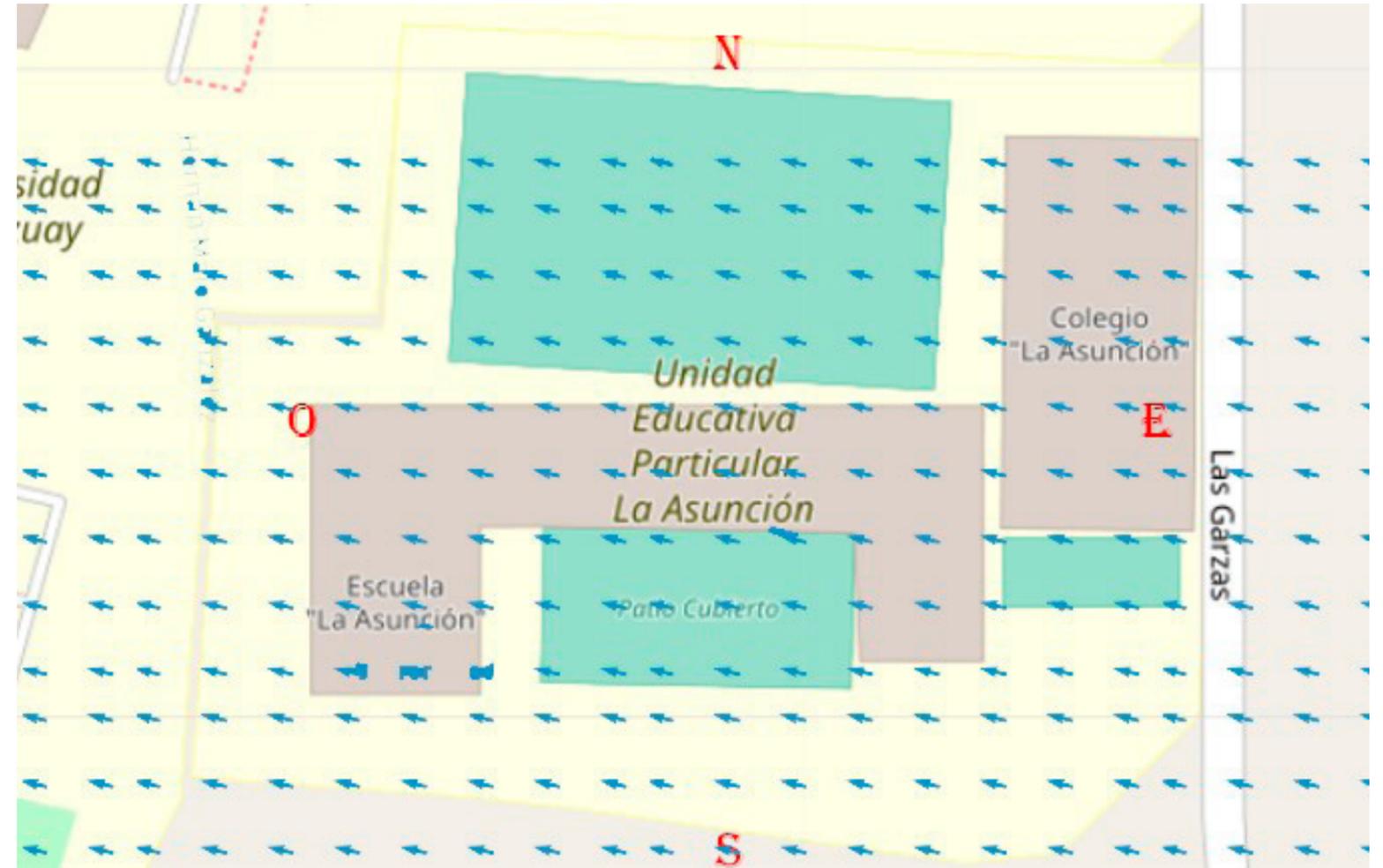


Gráfico 2 (Elaborado por los autores)

La aproximación a este bloque, es de manera frontal, ya que conduce directamente a la puerta principal, la misma que se encuentra centrada en el plano frontal de la edificación, ante esta se presentan ciertas escaleras y rampas por las cuales se facilita la accesibilidad al mismo.

En el primer piso están ubicadas las instalaciones administrativas, el acceso a las plantas superiores, es a través de escaleras de hormigón armado recubiertas con madera, éstas cuentan con la amplitud suficiente para permitir un flujo moderado de usuarios de manera ascendente y descendente.

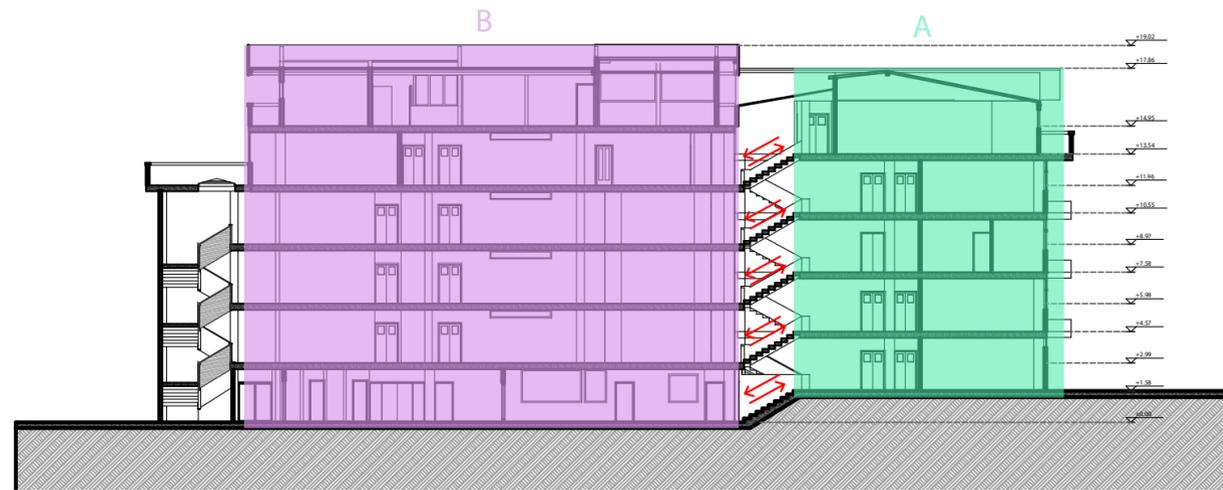


Gráfico 4 (Elaborado por los autores)

Debido a la forma de la edificación, el corredor central funciona como una articulación entre las dos partes del edificio; la forma del espacio de circulación, es cerrado formando un pasillo que relaciona y comunica a los salones de clase, al ser un paso estrecho y cerrado, induce una circulación hacia adelante. La configuración de recorrido en el pasillo central es de manera horizontal-lineal, y vertical ya que en los dos

extremos del edificio se encuentran las escaleras para acceder a los diferentes niveles. Los corredores presentan un área de 72.93 m<sup>2</sup> en cada uno de los niveles, y la materialidad del piso es de cerámica, mientras que la iluminación es artificial y en ciertos tramos se permite el paso de la luz natural a través de aperturas verticales ubicadas en el centro de la edificación.

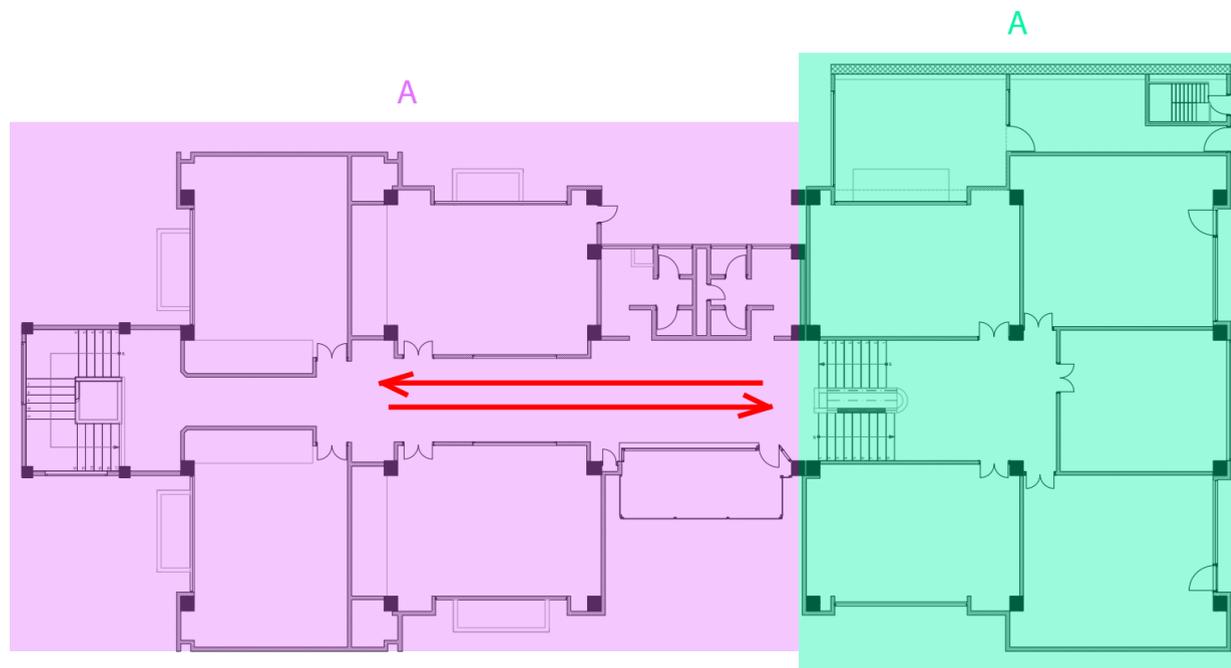


Gráfico 5 (Elaborado por los autores)

## Análisis de relación interior - exterior

Los dos bloques de aulas de la institución educativa, se articulan mediante un patio central. Dicho patio cuenta con un área total de 1.688 m<sup>2</sup>, en forma rectangular, recubierto en su totalidad con concreto, este espacio ofrece un área para diferentes fines como actividades lúdicas, deportivas o culturales.

La fachada frontal del bloque de aulas E1 cuenta con una vista directa al patio central, generando la posibilidad de integración con el exterior. Lo mismo sucede con el bloque E2 que a su vez también tiene una vista hacia un patio cubierto de menor tamaño.

Al disponer de patios de diferentes escalas como extensión de los espacios educativos, se permite que los usuarios tengan un mayor contacto con la luz natural, la vegetación y los espacios abiertos.

El patio central es un espacio que puede ser aprovechado en un futuro, permitiendo la implementación de un diseño biofílico.

## Cualidades generales de los salones de clases

La edificación cuenta con 45 aulas las mismas que varían su distribución de 4 a 5 salones por piso, el modelo de relación espacial de los salones de clases es continuo.

Dentro del edificio, todas las aulas son de forma rectangular, delimitados por cuatro paredes las cuales están conformadas por ladrillo, el material de recubrimiento para el piso varía, mientras que los cielorrasos son la losa enlucida sin empastar, únicamente pintadas de color blanco. La textura de todas las paredes, es un enlucido sin empastar, y se ha utilizado una cromática entre blanco hueso y un tono más oscuro para la parte inferior, por otro lado, se puede percibir el sonido proveniente tanto del exterior como de los pisos superiores.

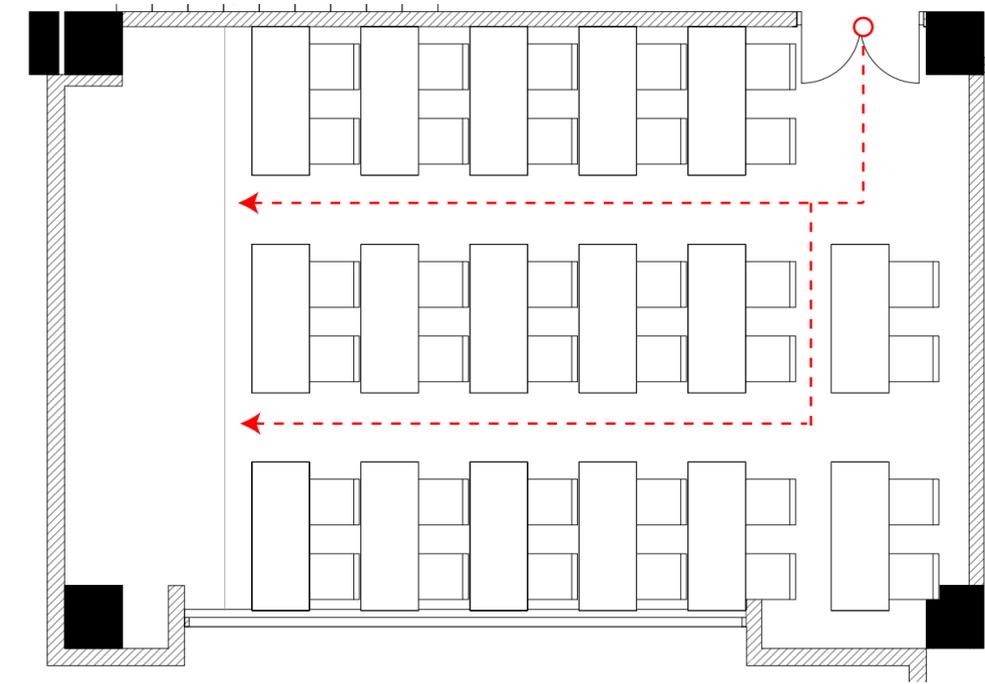


Gráfico 6 (Elaborado por los autores)

Como se muestra en la imagen #6, la organización espacial dentro de las aulas de clases es en forma de trama, ya que los puestos de trabajo están organizados en el interior de forma repetitiva, regular y continua, definidas por las intersecciones de líneas paralelas, lo que permite definir a su vez la circulación dentro del espacio, así mismo en tipo trama, ya que se dispone de dos recorridos paralelos dentro del aula, que se ramifican.

La articulación del aula de clase con el propósito de darle predominancia al docente, aplicando un principio de orden jerárquico, punto focal primario, creando un acento visual mediante una tarima de concreto en la parte delantera del espacio, logrando un interés visual para los puntos secundarios (alumnos).

Se presentan tres tipos de aulas, las cuales se analizarán a continuación.

## TIPO DE AULA:

*Aula tipo 1*

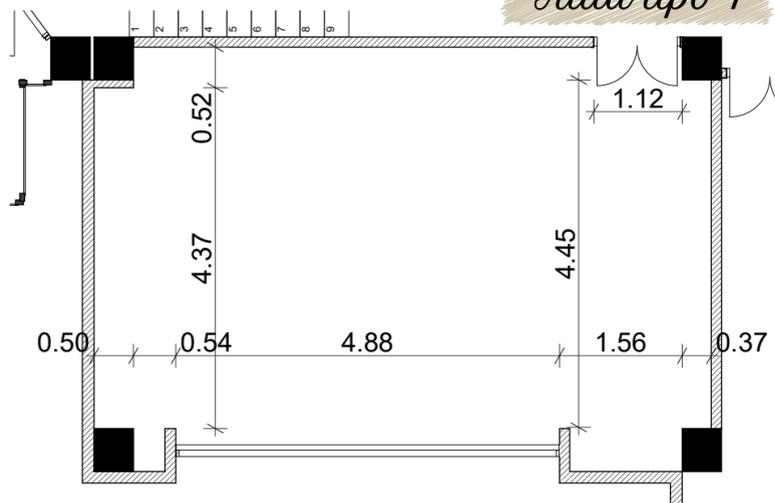


Gráfico 7 (Elaborado por los autores)

**Dimensiones:** Largo: 7,85m. Ancho: 5,09m. Alto: 2,67 m  
**Área total:** 40 m<sup>2</sup>  
**Volumen:** 104,79 m<sup>3</sup>  
**Mobiliario:** 19 escritorios bipersonales (38 alumnos)

Este salón de clases está delimitado por cuatro paredes conformadas por ladrillo, en este caso, el material de recubrimiento para el piso es cerámica, y el cielorraso es la losa enlucida sin empastar. El espacio cuenta con una apertura vertical en la esquina derecha, para el acceso y una gran apertura horizontal que se extiende sobre la pared contraria, para las ventanas.

Las puertas proporcionan el acceso a los salones de clase y a su vez determinan las pautas de circulación. En este caso, la puerta cuenta con un área de 2.2m<sup>2</sup>, es de tipo abatible doble de madera, por otra parte, las ventanas tienen un área total de 9.76 m<sup>2</sup>, con un antepecho de 87 cm y una estructura de aluminio, en este caso las ventanas han sido cubiertas con una estructura metálica como medida de protección.



Imagen 9 (Elaborado por los autores)

La capacidad de este salón de clases es para 38 alumnos, en el espacio se han distribuido 19 mesas bipersonales de trabajo, las mismas que están conformadas por una estructura metálica y con tableros melamínicos, la materialidad de los respaldos y asientos de las sillas es de tela color rojizo. A su vez, también se evidencia un escritorio para el maestro y una zona de almacenamiento empotrada en la pared.

## Incidencia solar.

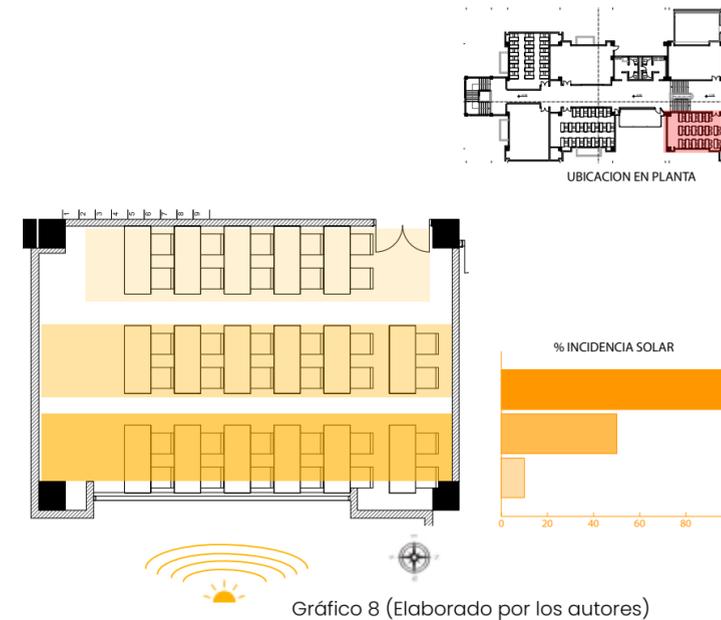


Gráfico 8 (Elaborado por los autores)

Este salón de clases se encuentra ubicado en la parte frontal de edificio, su ventana tiene orientación hacia el patio central por lo que la mayor incidencia solar que recibe este espacio es en la tarde a partir de la 1pm debido al movimiento aparente del sol. Esta aula al igual que todas las que se encuentran en el edificio, cuenta con una ventana que permite el ingreso de luz y aire, además cuenta con un suministro de iluminación artificial que está dado por lámparas led, las mismas que tienen sus conexiones a la vista.

En el gráfico #8, se observa que existen varios niveles de exposición al sol, siendo el área más cercana a la ventana la que recibe la mayor cantidad de iluminación natural, mientras que el área opuesta no cuenta con total iluminación natural, dándose así zonas marcadas de iluminación total, sombra y penumbra por lo que existe un suministro de iluminación artificial para compensar este desequilibrio.

## TIPO DE AULA:

*Aula tipo 2*

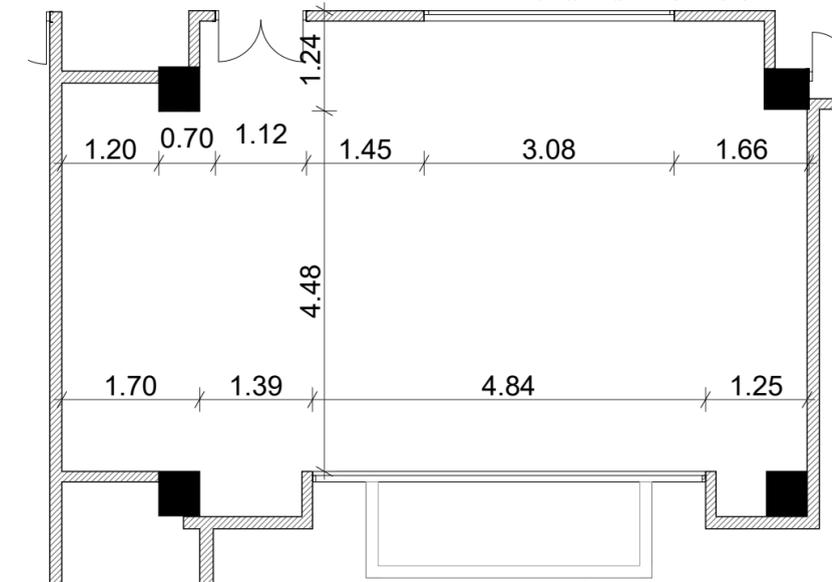


Gráfico 9 (Elaborado por los autores)

**Dimensiones:** Largo: 9,17m. Ancho: 5,59m. Alto: 2,67 m  
**Área total:** 51,26 m<sup>2</sup>  
**Volumen:** 136,8 m<sup>3</sup>  
**Mobiliario:** 20 escritorios bipersonales (40 alumnos)

En esta aula tipo, para el piso se ha utilizado piso flotante como recubrimiento con tonalidad gris. El espacio cuenta con una apertura vertical junto a la columna superior izquierda, en donde se sitúa la puerta de acceso, que cuenta con un área de 2.2 m<sup>2</sup>, y también se presenta en la pared opuesta una apertura horizontal para las ventanas que tiene un área total de 10,06 m<sup>2</sup>, cuentan con ventoleras en la parte superior.

La capacidad de este salón de clases es para 40 alumnos, en este salón se han distribuido 20 escritorios bipersonales construidos con una estructura metálica y tablero melamínicos, las sillas están compuestas por metal y cuerina.



Imagen 10 (Elaborado por los autores)

## Incidencia solar:

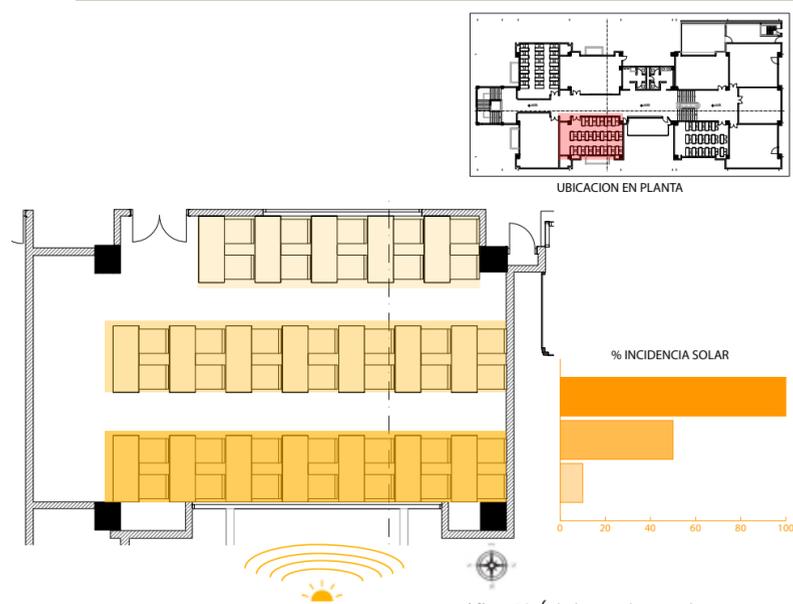


Gráfico 10 (Elaborado por los autores)

La luz solar al entrar a través de la ventana situada en el oeste, cae sobre los escritorios, lo que suministra un alto grado de iluminación, que resulta especialmente intensa después del mediodía y va disminuyendo conforme el pasar del día. Las variaciones de iluminación y de penumbra dentro del aula de clases, hacen que se presente la necesidad de instalar iluminación artificial para equiparar la luminosidad dentro del entorno.

## TIPO DE AULA:

### Aula tipo 3

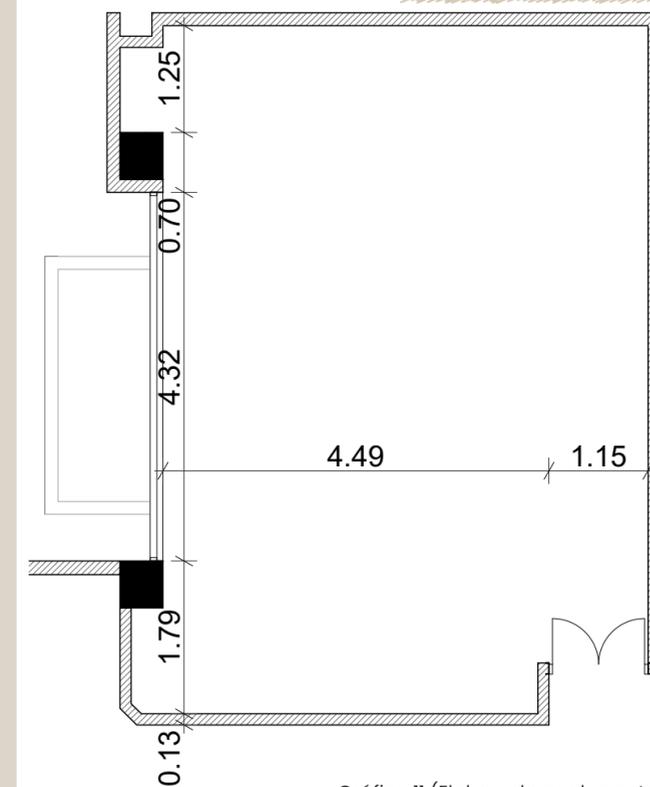


Gráfico 11 (Elaborado por los autores)

**Dimensiones:** Largo: 8,06m. Ancho: 5,63m. Alto: 2,67 m  
**Área total:** 45,37 m<sup>2</sup>  
**Volumen:** 121,13 m<sup>3</sup>  
**Mobiliario:** 18 escritorios bipersonales (36 alumnos)

El material de recubrimiento del piso es un piso flotante gris claro, el acceso para este espacio está ubicado en la parte inferior derecha, con una puerta de 2.2m<sup>2</sup>, por otra parte, las ventanas se encuentran ubicadas entre las columnas de la parte izquierda con un área total 8,97 m<sup>2</sup> y divisiones en cuadrícula.

Esta aula de clases tiene una capacidad para 36 alumnos, debido a que en el interior se han colocado 18 mesas de trabajo bipersonales con sus respectivas sillas, en la parte posterior se evidencia un armario de madera.



Imagen 11 (Elaborado por los autores)

## Incidencia solar:

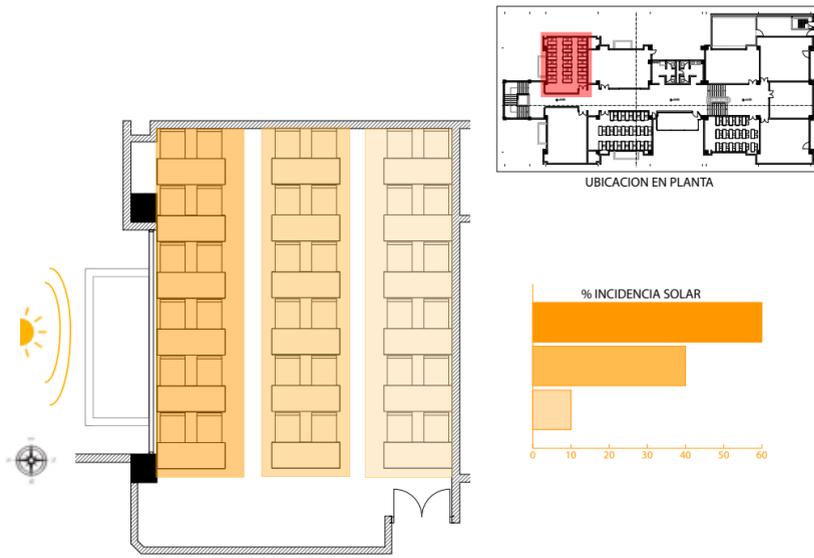


Gráfico 12 (Elaborado por los autores)

Esta aula de clases se encuentra ubicado en la parte posterior de la edificación, su ventana está orientada hacia el sur, por lo que lo que la incidencia solar que recibe es parcial debido a que su orientación es opuesta al movimiento aparente del sol, y a su vez se controla a través de persianas tipo rollers, además cuenta con un suministro de iluminación artificial que está dado por lámparas led, distribuidas en todo el espacio, la ventilación es mediante ventoleras ubicadas en la parte superior de las ventanas. y la vista que se puede apreciar es de otra edificación de la Universidad del Azuay.

# 2.2 ANÁLISIS DE HOMÓLOGOS

## 2.2.1 UNISINOS - CAMPUS PORTO ALEGRE / AT ARQUITECTURA

**Ubicación:** Porto Alegre, Brasil

**Año:** 2017

**Área:** 57.000 m<sup>2</sup>

**Arquitectos:** AT Arquitectura

El nuevo campus Unisinos (Universidade do Vale do Rio do Sinos), una universidad local tradicional dirigida por los jesuitas, está ubicada en uno de los ejes comerciales más valiosos de la ciudad, frente a una escuela tradicional mantenida por la misma congregación jesuita. Con conceptos contemporáneos, el edificio llamó la atención del público por los múltiples usos que promueve: educación, teatro, servicios y estacionamiento, así como por los espacios al aire libre y la estética llamativa de las paredes verdes en la fachada principal.

Cuenta con cuatro unidades de que conforman la estructura, operadas de forma independiente e interrelacionadas. La primera, es la torre educativa, que alberga actividades académicas. La segunda unidad es el Espacio Unisinos, que brinda convivencia a través de la prestación de diversos servicios, como alimentación, papelería, bancos, estética, entre

otros. Un teatro con capacidad para 600 personas constituye la tercera unidad. El espacio posee una calidad tecnológica de sonido e iluminación diferenciada, además de una sofisticación acústica en su interior. La última unidad de negocios es el estacionamiento, con capacidad para 1,000 espacios.

El Campus Unisinos Porto Alegre ejemplifica cómo un trabajo puede ser sostenible, ya que cuenta con techos verdes que compensan parcialmente el área impermeable utilizada por el edificio, además de ofrecer un diferencial estético y un rendimiento termo acústico. De igual manera para reducir significativamente la carga térmica dentro del edificio y el consumo del sistema de enfriamiento la fachada del edificio está compuesta de una estructura metálica y aislante térmico. La construcción prevé la reutilización del agua de lluvia para el riego de techos y jardines verdes.

Es posible notar la presencia de varios atributos de diseño biofílico en el entorno construido de Unisinos, las características biofílicas destacadas son:

## Patrón 1: Conexión visual con la naturaleza

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRÓN	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	Dar prioridad a la naturaleza real sobre la simulada; y a la naturaleza simulada sobre la ausencia de naturaleza.
	4	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Ofrecer un entorno que le permita a quienes lo usan experimentar los elementos sensoriales de estas variaciones
	7	Conexión con sistemas naturales	Conciencia de los procesos naturales, los cambios estacionales y los temporales característicos de un ecosistema saludable.
Analogías Naturales	9	Conexión de los materiales con la naturaleza	Características y cantidades de material, en estado natural, óptimas para suscitar respuestas cognitivas y fisiológicas positivas.
Naturaleza del espacio	12	Refugio	Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades

Tabla 1 (Elaborado por los autores)

Imagen 13

El proyecto presenta una pared verde de 80 metros de largo y 11 metros de alto que exhibe una composición de plantas nativas, cuyo objetivo es reconstruir visualmente la vegetación eliminada debido a la ampliación de la carretera, la fachada del edificio que se puede ver desde las aulas de la escuela Anchieta.

## **Patrón 4: Variaciones térmicas y corrientes de aire**

## **Patrón 7: Conexión con sistemas naturales**

Imagen 14

En las fachadas de este y oeste de la edificación, donde existe una importante incidencia solar se colocaron sistemas de enfriamientos compuestos por estructura metálica, aislante térmico y tiras de cerámica, con el fin de lograr espacios con variaciones térmicas y de corrientes de aire eficientes, que permitan al usuario sentirse confortable.

Imagen 15

El teatro tiene un techo verde, que se puede apreciar desde los pisos superiores. El mismo que cambia de color de estación a estación. La planta elegida para cubrir los techos era boldo, resistente e ideal para el clima de Porto Alegre. El techo verde es un ecosistema y no solo un jardín decorativo.

### ***Patrón 9: Conexión de los materiales con la naturaleza***

Las paredes del vestíbulo interior están enchapadas con melaminas estilo madera y las baldosas con simulaciones de Piedra.

### ***Patrón 12: Refugio***

La mayoría de las tiendas minoristas y pequeños cafés se enfrentan a una pasarela que está cubierta a medias por una pérgola de 7 metros de altura y limita con una gran terraza de madera con vista a unos exuberantes jardines privados.

## 2.2.2 EDIFICIO DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE COLORADO

### *Diseño del edificio:*

La arquitectura del edificio sigue la estética de la Universidad Estatal de Colorado, con un exterior de mampostería con aberturas de ventanas en áreas de laboratorio y muros cortina de vidrio para espacios públicos. El nuevo edificio de biología cuenta con cinco pisos y en un futuro implementar invernaderos en la azotea.

En el edificio de Biología de la Universidad Estatal de Colorado (CSU), la directiva decidió despojarse del estereotipo de los

laboratorios de investigación como bunkers sin luz natural o vistas al mundo exterior e incorporar la idea de traer luz natural y vistas del campus tan profundo en el núcleo del edificio como sea posible, con elementos naturales adicionales en beneficio de los usuarios del edificio.

Dentro de su nuevo edificio de vanguardia, el Departamento de Biología se esfuerza por sumergir a sus estudiantes, profesores y público en la pasión y el poder de la biología.

**Ubicación:** Colorado, Estados Unidos

**Año:** 2017

**Área:** 14.500 m<sup>2</sup>

**Arquitectos:** Hord Coplan Macht Architects

**Diseñadores de Interiores:** Studio Tectonic

El Departamento de Ciencias Naturales de CSU posee una gran colección de especímenes de animales, plantas e insectos que habían sido almacenados por muchos años. Michael Antolin, presidente del Departamento de Biología, esperaba que estos artículos podrían tener un nuevo hogar y estar en exhibición para estudiantes, personal y visitantes. El equipo de Studio Tectonic, una firma de diseño de exposiciones generó un concepto llamativo en el que las exhibiciones podrían proporcionar inspiración, hacer conexiones emocionales, crear intriga y ser ingeniosas, basadas en el rigor académico utilizando la

naturaleza como arte.

Uno de los temas arquitectónicos en este edificio es "Ciencia en exhibición", lo que pretende lograr es extender el plan de estudios de biología, no solo dentro del salón de clases sino en todo el edificio para articular más las relaciones entre naturaleza, biología humana, y el entorno construido, para esto se incorporó el marco de "14 patrones de biofilia Diseño ", desarrollado por Terrapin Bright Green,

Los siguientes son algunos aspectos destacados y técnicas implementadas para incorporar elementos del diseño biofílico en el espacio de laboratorio en CSU Biology.

Imagen 19

Imagen 20

## Patrón 1: Conexión visual con la naturaleza

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRÓN	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	Elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales.
Analogías Naturales	9	Conexión de los materiales con la naturaleza	Materiales y elementos de la naturaleza que reflejan la ecología y geología local
Naturaleza del espacio	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

Tabla 2 (Elaborado por los autores)

Imagen 21

El objetivo del patrón Conexión visual con la naturaleza es proveer un entorno que ayude a las personas a trasladar su atención para relajar los músculos de los ojos y moderar la fatiga cognitiva. El efecto de una intervención será mayor si la vista es de mejor calidad y si la vista y cantidad de biodiversidad aumentan. (Browning, 2014)

Los pasillos del edificio de biología están llenos de exhibidores que muestran colecciones centradas en las formas increíbles, texturas, patrones, colores y relaciones simbióticas del mundo natural, de igual manera para evocar la presencia de la naturaleza en el interior del edificio han incorporado un jardín vertical en el vestíbulo.

## Patrón 9: Conexión con los materiales de la naturaleza

## Patrón 11: Panorama

Imagen 22

HCM incorporó madera fresada de los árboles de pino de los bosques de Colorado, como otro elemento de diseño biofílico y una inclinación hacia la naturaleza a través de los pasillos del edificio de biología y las salas de descanso. La madera se presentó como una buena manera de no solo armonizar la sensación de laboratorio del edificio, sino también para superponer sutilmente la historia de los bosques de Colorado. "Transformando esta devastación de los árboles en un resultado positivo que permite a los usuarios apreciar la belleza de la madera y el papel que juegan los árboles en nuestro día a día." (Cordes & Welsh, s.f)

Imagen 23

Las oficinas de la facultad se colocaron alrededor del perímetro del edificio, proporcionando vistas directas de los alrededores campus y las montañas al Oeste. Vidrios de altura completa entre las oficinas y los espacios para estudiantes al otro lado del pasillo permiten el paso de suficiente luz natural y conexión visual. Una tercera capa adicional de cristal trae la luz hacia el edificio desde el segundo hasta el cuarto piso en los laboratorios de investigación.

## 2.2.3 EDIFICIO TOWNSEND, CRANLEIGH SCHOOL

### Patrón 12: Refugio

Otro elemento del diseño biofílico es un gran patio exterior en el lado oeste del edificio, el mismo que está ubicado frente a las montañas, diseñado como un espacio flexible que puede servir como un área soleada y ofrece una sensación de retiro para trabajar, protegerse, descansar o recuperarse.

Los elementos biofílicos del edificio de biología se convirtieron en una pieza importante del proyecto para lograr la certificación LEED. (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible) es un sistema de evaluación internacional desarrollado por el U.S. Green Building Council para fomentar el desarrollo de edificaciones sustentables y eficientes energéticamente.

Ciertos elementos que representan al diseño biofílico dentro del edificio, están destinados a envolver a los ocupantes con influencias de la naturaleza y proporcionar beneficios de salud y bienestar.

El entorno construido incluye características, colores y formas que benefician a los usuarios con la necesidad básica de conexión con el mundo natural. El edificio de biología ofrece instalaciones flexibles, atractivas y saludables para estudiantes, profesores y el personal.

**Ubicación:** Cranleigh, Reino Unido  
**Año:** 2018  
**Área:** 880 m<sup>2</sup>  
**Arquitectos:** Tate Harmer Architects  
**Diseñadores de Interiores:** Blue Forest

“Cranleigh School” es una institución de gran renombre dentro del Reino Unido, y que mantiene sus raíces como una escuela comunitaria abierta en 1865, hasta la familia internacional de escuelas en la que se ha convertido hoy en día. Como todas las escuelas alrededor del mundo, esta institución vio la necesidad de adaptar su campus para continuar con la satisfacción de las necesidades de sus usuarios y persistir con su desarrollo a largo plazo.

“Blue Forest” junto a “Cranleigh School” y “Tate Harmer Architects”, formaron un equipo para adaptar un Nuevo edificio al campus que involucre lo más posible el entorno natural al mismo tiempo que proporciona espacios de enseñanza saludable. Blue Forest fue creada por los hermanos Clare, Andy y Simon Payne quienes crecieron en Kenia, rodeados por la belleza salvaje del Gran Valle del Rift. El objetivo de ellos es “volver a conectar a las personas con el aire libre que les permite crear sus propios recuerdos y aventuras extraordinarias” (Forest, 2020)

El sentimiento de los maestros dentro de esta institución refleja que sus clases se encontraban restringidas a diferentes actividades y métodos de enseñanza en las aulas anteriores por lo que en las nuevas instalaciones se cuenta con tres laboratorios de ciencias amplios y luminosos con ‘islas’ de escritorio reconfigurables y una sala de diseño y tecnología en la planta baja. (Forest, 2020)

A partir de esta necesidad planteada por Cranleigh, se creó el edificio “Townsend”, el cual se involucra con el entorno natural al mismo tiempo que evoca espacios de enseñanza saludables y cuenta con un área de 880 m<sup>2</sup>.

Al igual que en los anteriores referentes, se pueden encontrar diferentes patrones de diseño que se relacionen con estas instalaciones o el diseño de estas.

Imagen 24

## P9: Conexión de los materiales con la naturaleza:

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRÓN	NOMBRE	REFERENCIA
Analogías Naturales	9	Conexión no visual con la naturaleza	Estímulos auditivos, táctiles, olfativos o gustativos que generan una referencia deliberada y positiva a la naturaleza
Analogías Naturales	8	Formas y patrones biomórficos	Referencias simbólicas a contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza
Naturaleza del espacio	12	Refugio	Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades

Tabla 3 (Elaborado por los autores)

Imagen 25

Si bien este patrón se asemeja a sus anteriores, es a través la conexión que mantienen los materiales empleados en un proyecto con la naturaleza. Se puede establecer que los materiales deben estar en su forma natural o son poco trabajados para que asemeje así su origen y se establezca ese vínculo del espacio, los usuarios y la naturaleza.

“El objetivo del patrón Conexión de los materiales con la naturaleza es la exploración de características y cantidades de material, en estado natural, óptimas para suscitar respuestas cognitivas y fisiológicas positivas.” (Browning, 2014)

“Blue Forest”, en el proceso de diseño de este nuevo edificio, buscó crear un espacio que se involucre lo más posible con el entorno natural, por lo que se inspiraron en la madera tradicional africana. Se puede percibir claramente la vinculación de madera en esta obra, ya que es el elemento principal que denota en toda la estructura de este edificio y destaca dentro del resto del campus.

## **P8: Formas y patrones biomórficos:**

“El objetivo de las Formas y patrones biomórficos es ofrecer representaciones en el entorno construido que permitan a las personas hacer conexiones con la naturaleza mediante elementos de diseño.” (Browning, 2014)

El objetivo de trabajar con este patrón es lograr vincular los patrones y formas de la naturaleza, de modo que se pueda generar un entorno con mayor aceptación visual y que mejore el desempeño cognitivo de los usuarios mientras reduce los niveles de estrés. Dentro del proceso de diseño de estas ins-

talaciones, al igual que se relaciona el uso de madera inspirada en la madera natural africana, se establecieron relaciones que vinculan la geometría de los “Safari lodges” con estas nuevas instalaciones para así generar una armonía entre este nuevo edificio y los espacios exteriores

Imagen 26

## **P12: Refugio:**

Dentro de la conformación de las nuevas instalaciones de “Cranleigh”, buscaron inspirar a los alumnos creando un edificio que representara un futuro sostenible para su generación. Este patrón hace referencia a un espacio en donde los usuarios se sientan seguros y que ofrezca una sensación confort en medio de las diversas inconformidades del exterior.

Browning (2014) se refiere a un espacio definido como buen refugio, como aquel apartado único en el ambiente que lo rodea. Ubicado en el medio de la escuela, el nuevo edificio proporció-

na enlaces cubiertos a partes del campus previamente desconectadas, lo que ayuda al edificio Townsend a convertirse en el nuevo corazón de la escuela. Estas instalaciones no mantienen corredores internos, lo que no solo maximiza la cantidad de espacio de enseñanza en las aulas, sino que también alienta a los estudiantes y al personal a pasar más tiempo al aire libre.

Imagen 27

## 2.2.4 ESCUELA DE ARTES, INSTITUTO SINGAPUR

Este proyecto desarrolla una técnica de diseño que intensifica las sensaciones de confort de los usuarios en un interior, buscando ser un referente en el medio. Como ya se ha mencionado anteriormente, el confort está definido como la comodidad o bienestar material de un individuo, y en ese sentido este edificio resuelve y mejora cada aspecto físico y sensorial para proporcionar una mejor estadía dentro de sus instalaciones educativas y públicas.

La Escuela de Artes (School of the Arts) es una escuela secundaria especializada en artes visuales y escénicas. Este proyecto se encuentra ubicado en Singapur, en el corazón del distrito cívico, justo a la entrada al distrito de artes y entretenimiento. Esta obra cuenta con un área total de 59,945.54 m<sup>2</sup>, y está dividido en dos segmentos, un espacio para la comunicación pública en la parte inferior y un espacio para la interacción segura y controlada en la parte superior. Estos dos segmentos del proyecto están definidos como "The Backdrop" y "White Canvas" (Telón de Fondo y Lienzo en Blanco). El estudio arquitectónico WOHA que radica en Singapur, fue el encargado de desarrollar esta significativa obra, y el cual

ha ganado prestigio a nivel global por integrar los principios sociales y ambientales en sus procesos de diseño. Ellos han diseñado una diversa cantidad de proyectos alrededor de diferentes ciudades y países y sus proyectos más reconocidos han sido dados a conocer como un punto de referencia para el diseño sustentable.

"WOHA está interesada en soluciones creativas para los grandes problemas que enfrentamos todos: cómo construir de manera sostenible, crear ambientes diversos y encantadores, como el entorno construido puede crear y mejorar un sentido de comunidad y cómo podemos lograr la densidad y mejorar las comodidades" (WOHA, s.f.)

Dentro de estas instalaciones, se pueden encontrar diferentes espacios dedicados a las áreas sociales, áreas públicas y otros espacios dedicados netamente para la escuela de artes. Dentro del primer segmento del edificio o The backdrop, se puede encontrar una sala de conciertos, teatro dramático, teatro de caja negra y varios espacios informales pequeños.

Imagen 28

**Ubicación:** Singapur

**Año:** 2009

**Área:** 52945 m<sup>2</sup>

**Arquitectos:** WOHA

**Diseñadores de Interiores:** WOHA

“Black Canvas” o “lienzo en blanco” es el área escolar de estas instalaciones. Este espacio está desarrollado de manera segura y flexible, enfocando el contenido educativo en el lugar del marco arquitectónico. Las características físicas de este espacio permiten verlo como un área simple, luminosa, aireada y se encuentra diseñada para una máxima flexibilidad y sostenibilidad. Las aulas y estudios que se encuentran en esta área se encuentran ventiladas de manera natural y mantienen vínculos dinámicos visuales y físicos entre los distintos bloques del edificio.

“ArchDaily” define a esta obra como una “Máquina para el viento”, ya que su principal aspecto es incorporar un diseño para canalizar e intensificar las brisas de Singapur a pesar de ser ligeras, a través de espacios sombreados protegidos y áreas sociales para evocar un ambiente cautivador y seguro para los niños del centro de la ciudad.

En este homólogo podemos observar algunos de los 14 patrones de diseño biofílico, presentes en diferentes relaciones.

RELACIONES NATURALEZA-DISEÑO	PATRÓN	NOMBRE	REFERENCIA
Naturaleza en el espacio	1	Conexión visual con la naturaleza	Elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales.
	4	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Ofrecer un entorno que le permita a quienes lo usan experimentar los elementos sensoriales de estas variaciones
Analogías Naturales	9	Conexión de los materiales con la naturaleza	Materiales y elementos de la naturaleza que reflejan la ecología y geología local
Naturaleza del espacio	11	Panorama	Una vista abierta a la distancia para vigilancia y planificación.

Tabla 4 (Elaborado por los autores)

## **PT: Conexión visual con la naturaleza**

Este patrón, como ya se lo ha mencionado anteriormente, hace referencia al contacto visual que se mantiene con los distintos elementos que se relacionen con la naturaleza. Browning (2014) menciona que, al mantener un contacto visual con escenas naturales, se llega a estimular mucho más la corteza visual, provocando que nuestro cerebro dispare más receptores de placer ayudando a disminuir el tiempo de recuperación del estrés.

“El objetivo del patrón Conexión visual con la naturaleza es

proveer un entorno que ayude a las personas a trasladar su atención para relajar los músculos de los ojos y moderar la fatiga cognitiva.” (Browning, 2014). En las instalaciones del instituto, se cuenta con una favorable conexión visual hacia áreas verdes o naturales, ya sea por los grandes ventanales del edificio, o al ingreso de la institución a través de sus grandes paredes verdes que conforman su fachada; todo esto ayudando a que sus usuarios sientan mayor bienestar al encontrarse en el interior de las instalaciones.

Imagen 30

## **P4: Variaciones térmicas y de corrientes de aire:**

Un espacio con buenas Variaciones térmicas y de corrientes de aire se siente fresco, activo, vivo, vigorizante y confortable. El espacio ofrece una sensación de flexibilidad y sentido de control. (Browning, 2014)

A partir de lo que establece el patrón número 4, los encargados del instituto de artes, WOHA, han vinculado las fachadas verdes al edificio, como filtros ambientales que eliminan el exceso de resplandor y polvo y así mantienen las habitaciones frescas. Un aspecto muy importante a considerar es el diseño de dirección del viento que se ha implementado en las instalaciones, ya que se cuenta con brisas de enfriamiento constantes, a pesar del bajo movimiento del aire en Singapur y el ambiente exterior de alta humedad.

## **P9: Conexión de los materiales con la naturaleza:**

Browning (2014) menciona que en una serie de investigaciones que analizan el efecto del color verde en las funciones psicológicas de los participantes, evidencian que la exposición al verde facilita resultados con un desempeño creativo antes de realizar una tarea, lo cual para este instituto es sumamente significativo, ya que al contar con una fachada con mayor exposición de áreas verdes o muros con vegetación, incentiva a mejorar la creatividad en todos los estudiantes de esta escuela de artes.

## **PT: Panorama:**

“Los panoramas a larga distancia (más de 100 pies o 30 metros) son preferidos sobre los que están a distancias cortas (menos de 20 pies o 6 metros) porque ofrecen una sensación de conciencia y confort” (Browning, 2014). Este patrón nos hace referencia a la sensación de seguridad y confort que nos brinda un espacio con una percepción liberadora y abierta.

La estructura de este instituto cuenta tres bloques principales interconectados, y que gracias a sus profundas dimensiones generan panoramas elevados desde la ciudad. Uno de los puntos más fuertes y que resalta dentro de esta institución, es su azo-

tea diseñada con un gran parque recreativo en el cielo que incorpora una pista de atletismo y que sin embargo permite a los usuarios mantener una sensación de apertura y confort al mostrarse con un panorama altamente amplio de todo el alrededor del distrito.

La escuela de artes de Singapur se constituye como un gran referente para los institutos de todo el mundo, ya que busca expresar en su diseño un nuevo paradigma, un objeto urbano grande, denso y perforado que logre ventilación y luz natural en todas las áreas, sin mencionar todos los aspectos de sustentabilidad que incorpora WOHA dentro de estas instalaciones.

Imagen 31

## 2.3 MODELO DE INVESTIGACIÓN

### METODOLOGÍA

Para la obtención de información y posterior análisis de esta se ha utilizado una metodología tanto descriptiva como cualitativa y cuantitativa.

**DESCRIPTIVA:** a través del análisis de referentes y homólogos.

**CUALITATIVA:** Obtención de información a través de la observación indirecta por medio de las encuestas y observación directa a través de las entrevistas.

**CUANTITATIVA:** Análisis de datos y obtención de resultados estadísticos por medio de las encuestas aplicadas.

### 2.3.1 ANÁLISIS DE REFERENTES Y PATRONES BIOFÍLICOS

Los cuatro casos homólogos analizados representan el 100% de la muestra. Se ha analizado a cada patrón biofílico individualmente dando como resultado que: P1 (Conexión visual con la naturaleza), el P9 (Conexión de los materiales con la naturaleza) y el P12 (Refugio), se encuentran en un 75% de los casos, por otro lado los patrones, P4 (variaciones térmicas y de corrientes de aire) y P11 (Panorama) en un 50%. En menor proporción, se encuentran los patrones P2 (Contacto no visual con la naturaleza), P7 (Conexión con sistemas naturales) y P8 (Formas y patrones biométricos) con un total de 25%.

“El objetivo del patrón P1, Conexión visual con la naturaleza, es proveer un entorno que ayude a las personas a trasladar su atención para relajar los músculos de los ojos y moderar la fatiga cognitiva.” (Browning, 2014). Las ventanas o espacios con vistas de la naturaleza, como jardines, parques o cuerpos de agua son fundamentales para la aplicación de este patrón. Mientras que el P9, Conexión de los materiales con la naturaleza, se refiere a materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, crean un sentido distintivo de lugar. Finalmente, el objetivo primario del patrón el patrón P12, Refugio, es dar al usuario un entorno protector que permita retirarse de las actividades diarias.

Una vez realizado el análisis de estos valores, podemos establecer que, si bien es posible que los patrones P1, P9, P12, sean favorecidos por encima de otros, los patrones de diseño biofílico no son fórmulas; su propósito es informar, guiar y asistir durante el proceso de diseño y generar espacios óptimos para promover respuestas positivas dentro de un ambiente educativo.

	CAMPUS PORTO ALEGRE	EDIFICIO BIOLOGÍA UNIVERSIDAD DE COLORADO	EDIFICIO TOWNSEND	ESCUELA DE ARTES
P1: Conexión visual con la naturaleza	X	X		X
P2: Conexión no visual con la naturaleza			X	
P4: Variaciones térmicas y de corrientes de aire	X			X
P7: Conexión con sistemas naturales	X			
P8: Formas y patrones biomórficos			X	
P9: Conexión de los materiales con la naturaleza	X	X		X
P11: Panorama		X		X
P12: Refugio	X	X	X	

Tabla 5 (Elaborado por los autores)

## 2.3.2 ANÁLISIS DE ENCUESTA REALIZADAS

Las instalaciones de la Unidad Educativa “La Asunción”, son utilizadas por diferentes facultades pertenecientes a la Universidad del Azuay, como son Filosofía, Ciencias Jurídicas y Diseño, Arquitectura y Arte, durante la jornada vespertina y nocturna; para entender cuáles son las necesidades y opiniones de las personas que hacen uso de estas, se aplicó una encuesta a los estudiantes y docentes de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, que desempeñan sus labores en esta edificación, siendo estos los estudiantes de primer ciclo de la escuela de Arquitectura y los de séptimo ciclo de la escuela de Diseño de Interiores con una muestra total de 80 estudiantes y 17 docentes.

Como resultado de la encuesta realizada se obtuvo lo siguiente:

El 89.5% de los alumnos encuestados consideran que las actuales aulas de la unidad educativa “Asunción” no son propicias para el desarrollo de la actividad académica, debido a las condiciones en las que se encuentran, resultan poco “atractivas” y se presentan como un espacio amigable para el aprendizaje, mientras que el 10.5% restante, reportó que las condiciones actuales de los salones no afectan en su formación académica.

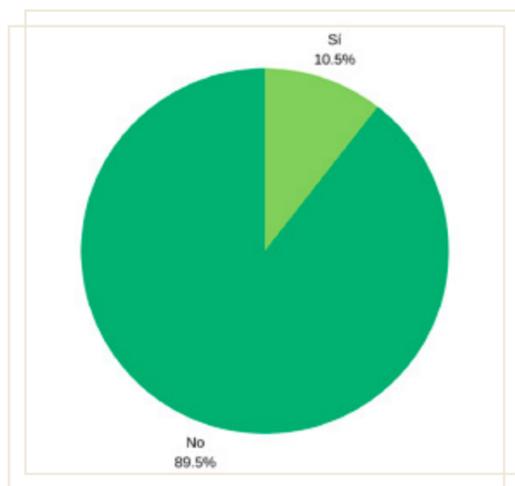


Gráfico 13 (Elaborado por los autores)

Existen ciertos factores de distracción que están presentes en las aulas, los mismos que generan desinterés al momento de su aprendizaje; los estudiantes indicaron que la condición del mobiliario y la falta de ventilación eran los principales factores de su distracción, por otro lado, los docentes respondieron que la iluminación era un factor importante junto con la falta de ventilación y el ruido exterior.

Gráfico de resultado de estudiantes:

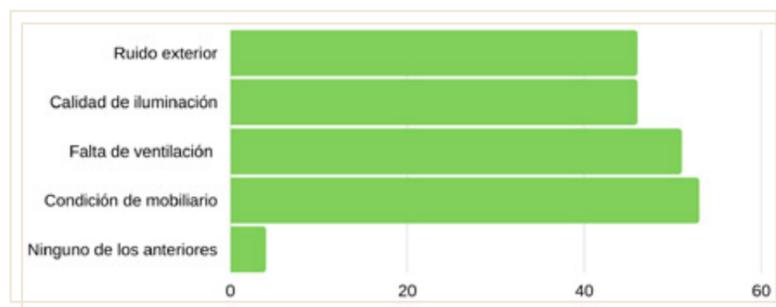


Gráfico 14 (Elaborado por los autores)

Gráfico de resultado de docentes:

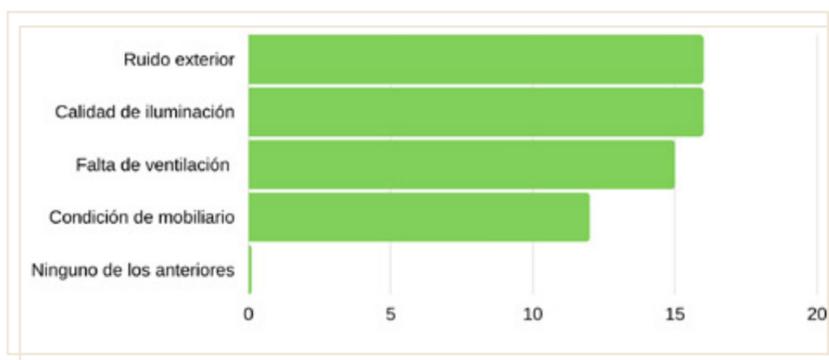


Gráfico 15 (Elaborado por los autores)

Si bien la Biofilia es un concepto que ha sido aplicado en algunas muestras arquitectónicas alrededor del mundo, en el contexto local, no ha tenido mayor alcance teniendo en cuenta que, tanto en las respuestas de los estudiantes como los maestros de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, predomina la el No como respuesta ante el conocimiento de este concepto.

Respuestas docentes:

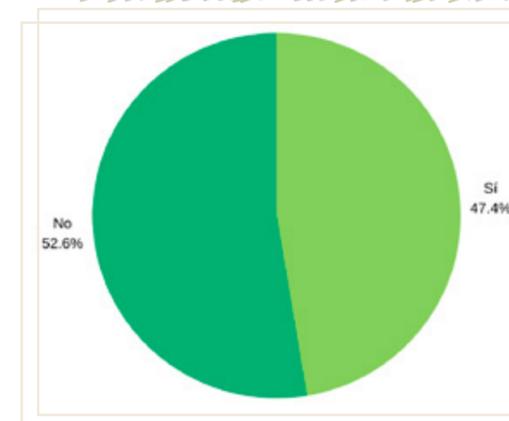


Gráfico 16 (Elaborado por los autores)

Respuestas docentes:

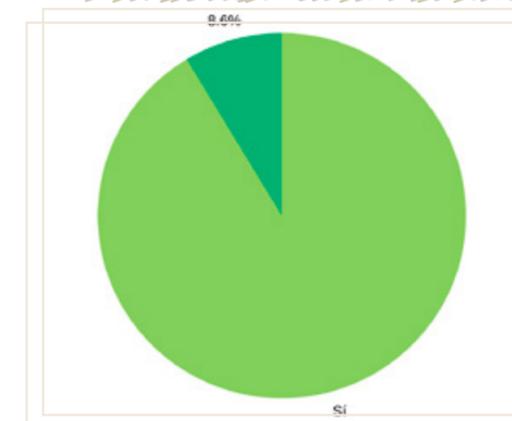


Gráfico 17 (Elaborado por los autores)

Cabe destacar que la idea de que el contacto con la naturaleza mejora las condiciones espaciales para la enseñanza ha sido aceptada por los dos grupos focales, llama la atención que el 100% de los docentes afirman esto al igual que un 91,4% de los estudiantes.

Respuestas estudiantes:

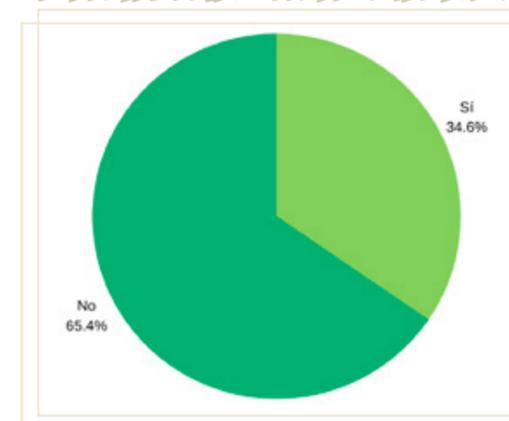


Gráfico 16 (Elaborado por los autores)

Respuestas estudiantes:

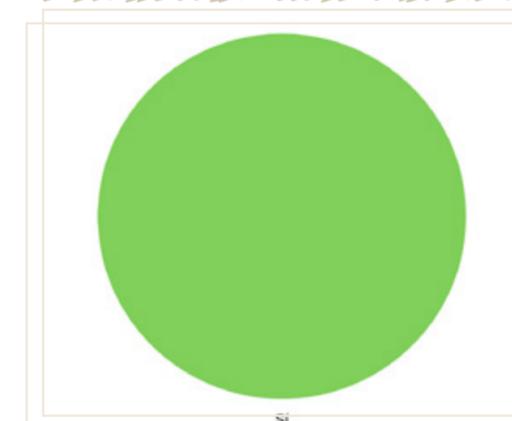


Gráfico 17 (Elaborado por los autores)

### 2.3.3 ANÁLISIS DE ENTREVISTAS REALIZADAS

Como se mencionó anteriormente, el Unidad Educativa "La Asunción", se trasladará a nuevas instalaciones, por lo que sus bloques de aulas, pasarán a formar parte de la infraestructura del campus de la Universidad del Azuay; se ha considerado de suma importancia conocer cuáles son las intenciones de los directivos de la universidad con respecto al funcionamiento que tendrá este inmueble. Por tal razón, para conocer más al respecto se entrevistó al Arq. Fernando Córdova, Director de Planeamiento de la Universidad del Azuay, quien supo exponer que, en primera instancia el "Bloque E1" será el primero en ser intervenido, al ser el mismo que ya se encuentra en uso parcial por la universidad y también es aquel que se lo está tomando para este caso de estudio. Se estableció que, el uso de aquellas instalaciones se destinará a salones de clase, convirtiéndolo así en un aula ya que es la una de las posibilidades más favorables considerando que su uso actual es el mismo. Además de esto, el equipo de ingeniería civil de la Universidad del Azuay, ha empezado a realizar la evaluación de este bloque, ya que es aquel que se va a intervenir primero, tomando en cuenta que la parte estructural de las instalaciones es fundamental.

Este aula se ha propuesto inicialmente para el desarrollo de la Escuela de Ciencias Jurídicas, debido a que esta entidad no posee una facultad, llegando a ocupar la planta baja de este nuevo aula en su totalidad. El segundo piso será íntegramente de posgrados, mientras que el resto de niveles estarán destinados al uso de las diferentes escuelas, entre las cuales se encuentran las facultades de Ciencias Jurídicas, Arquitectura y Filosofía.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la accesibilidad que se va a dar al aula, se mantiene una propuesta de incorporar dos ascensores que permitan el acceso a todos sus pisos.

La investigación dirigida hacia los estudiantes, demostró que elementos como la iluminación natural y la vegetación cuando están presentes en el espacio transmiten bienestar, afirmando a continuación que prefieren recibir clases en espacios con vistas hacia espacios naturales.

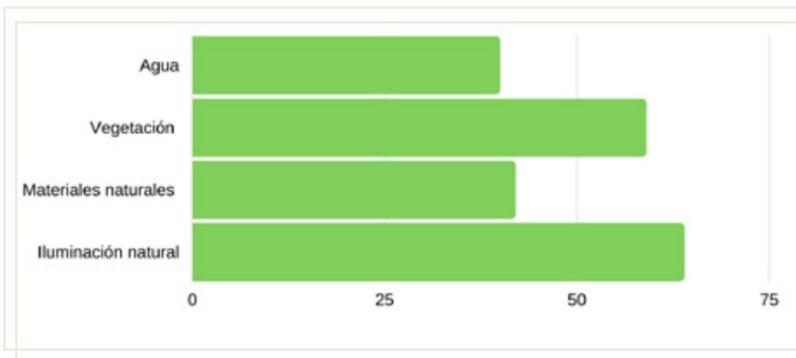


Gráfico 18 (Elaborado por los autores)

Por otro lado, los maestros encuestados afirman que el control de ventilación es el principal cambio que se debe realizar en las instalaciones actuales, sugiriendo también que se tome en consideración un control adecuado de iluminación, la disposición del mobiliario e implementación de persianas para optimizar los proyectores y, por último, reducción del ruido de pisos superiores.

## 2.4 DIAGNÓSTICO

Los homólogos de espacios educativos que han implementado la biofilia en sus propuestas arquitectónicas, demuestran que la aplicación y la presencia de los patrones biofílicos, pueden beneficiar a los usuarios de manera positiva, sin embargo estos patrones no siempre resultan ser la expresión física o material de la naturaleza explícitamente, sino que también se manifiestan como estímulos cognitivos subliminales en el entorno construido, de los cuales los seres humanos pueden beneficiarse sin darse cuenta conscientemente de sus efectos.

Si bien en el contexto local, la biofilia no tiene gran alcance, las comunidades educativas internacionales están ofreciendo a sus alumnos el contacto con la naturaleza en los ambientes de trabajo. Esto representa una llamada a la acción para que en el futuro las instituciones educativas a nivel local tomen en cuenta los ambientes que ofrecen, y consideren la importancia de la biofilia en sus espacios y sus usuarios.

Aunque no existe una regla universal para aplicar la biofilia en el espacio, los tres conceptos de diseño ofrecidos por Therrapin Green pueden servir como puntos de partida sólidos. Como primer punto sería aplicar la naturaleza en el espacio, añadiendo vegetación y si es posible agua; por otra parte, las analogías naturales al especificar materiales y patrones que evoquen la naturaleza, y por último la naturaleza del espacio, que constaría en diseñar configuraciones de espacios con amplitud y como refugio.

El caso de estudio cuenta con 5784 m<sup>2</sup> en donde se va a intervenir, estos están distribuidos en ocho plantas, si bien la estructura actual cuenta con la infraestructura para abarcar a un gran número de estudiantes en su interior, no se ha considerado mu-

chos aspectos que podrían hacer de este un espacio propicio para el confort de sus usuarios.

Al tratarse de un espacio que cuenta con un alto tráfico de personas, se debe tener presente la problemática de la accesibilidad, sin embargo, en esta edificación, el acceso a los diferentes niveles es únicamente mediante escaleras, lo que obviamente resulta una limitación.

La materialidad tanto de los pisos, paredes, como cielorraso no es la adecuada, ya que no cuentan con características propias para un espacio dedicado al estudio, se deberían considerar aspectos acústicos, cromáticos y expresivos.

Si bien cuentan con ventanales con un tamaño óptimo y permiten el ingreso de luz natural, se presentan algunos inconvenientes, como por ejemplo el deslumbramiento y el excesivo incremento de las aportaciones térmicas, que bien pueden controlarse mediante la adición de elementos proyectores de sombra como balcones o árboles en el exterior.

La ventilación a través de estas es limitada ya que no se pueden abrir y en algunos casos hasta han sido bloqueadas con rejillas de seguridad, lo que no permite tampoco tener una buena visibilidad hacia el exterior.

Varias de las ventanas de las aulas de clases tienen una vista directa al patio central, es por eso que se debe considerar un nuevo uso y aprovechar para implementar elementos naturales que aporten positivamente al bienestar de los usuarios.

Estos y algunos aspectos más deberán ser tomados a consideración el momento de plantear una propuesta de diseño interior.

CAPÍTULO

3

PROGRAMA-  
FARMACIOLÓGICO

El propósito de este capítulo es centrarse en la definición de las características de las formas y medidas posibles para incorporar el diseño biofílico y sus patrones en los espacios construidos de la actual unidad educativa “La Asunción”, en función de crear un programa de diseño enfocado en generar espacios educativos donde se puedan trabajar de tal forma que satisfaga la necesidad profunda y fundamental de los usuarios de estar conectados con la naturaleza.

## 3.1 CONDICIONANTES DE DISEÑO

### 3.1.1 FUNCIONALES:

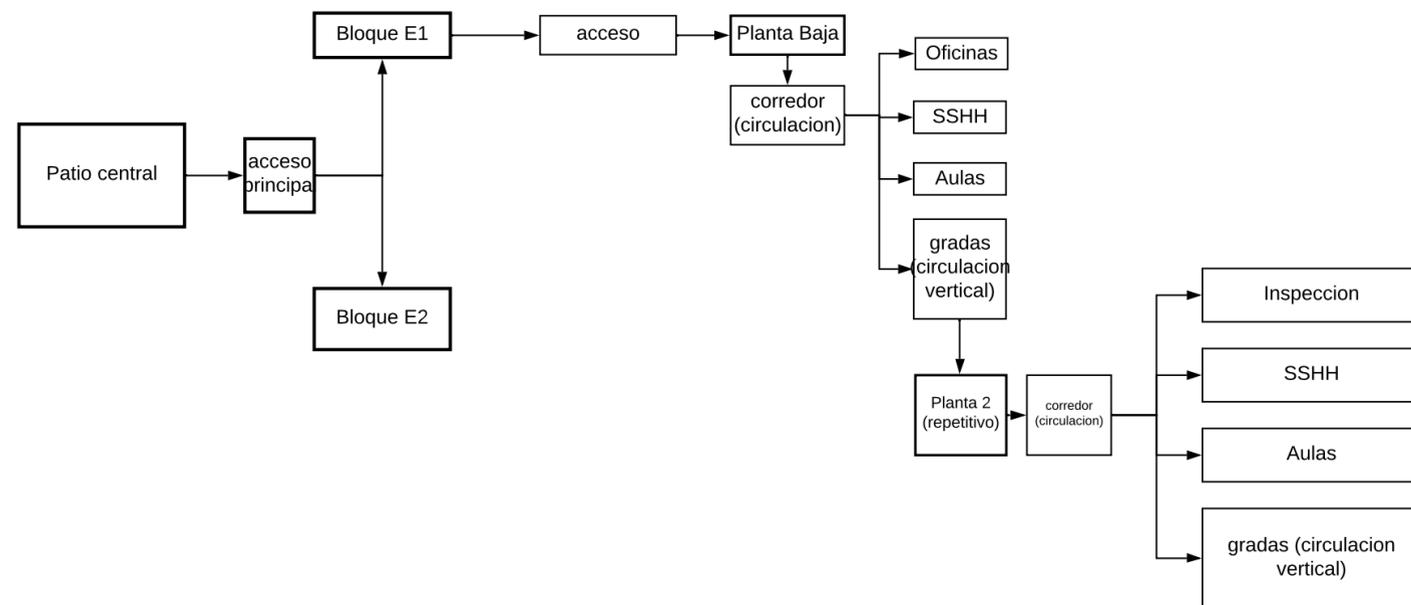


Gráfico 19 (Elaborado por los autores)

### Organigrama funcional Bloque 1

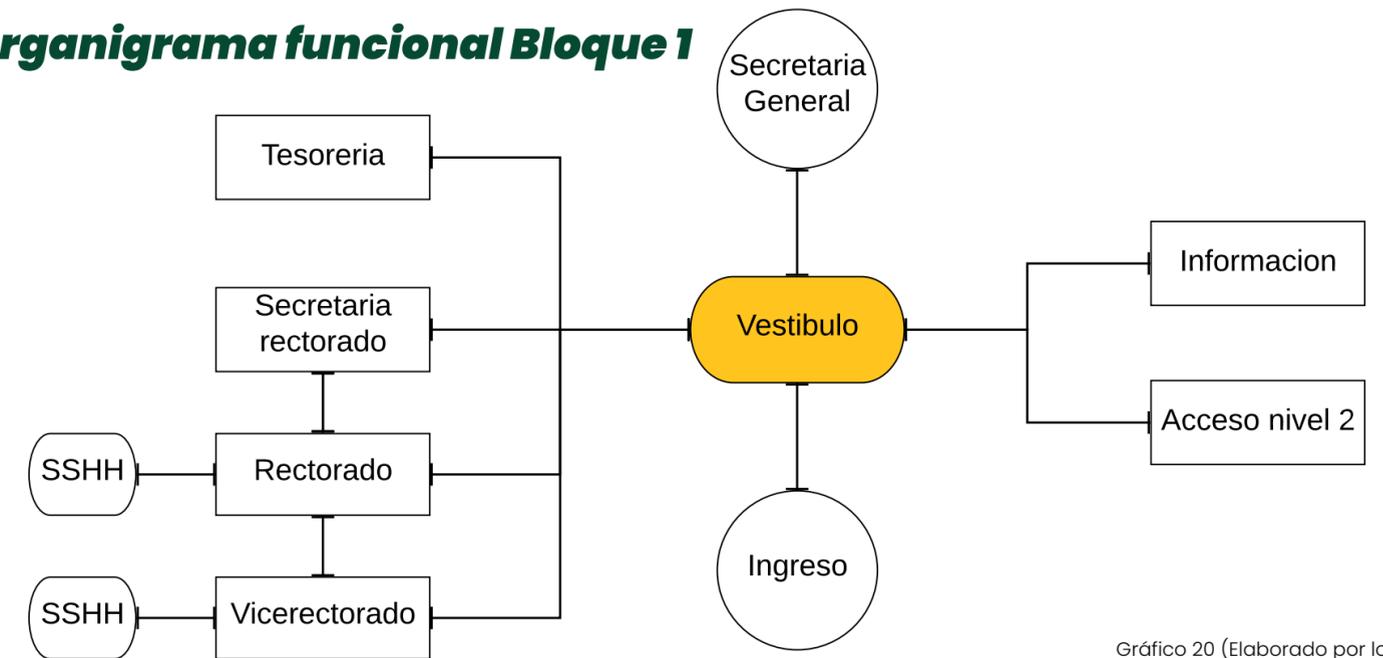


Gráfico 20 (Elaborado por los autores)

### Plano funcional estado actual Bloque E1: planta baja

Porcentajes de cada uno de los aspectos funcionales que se desarrollan en el lugar con el objetivo de saber exactamente su dimensionamiento.

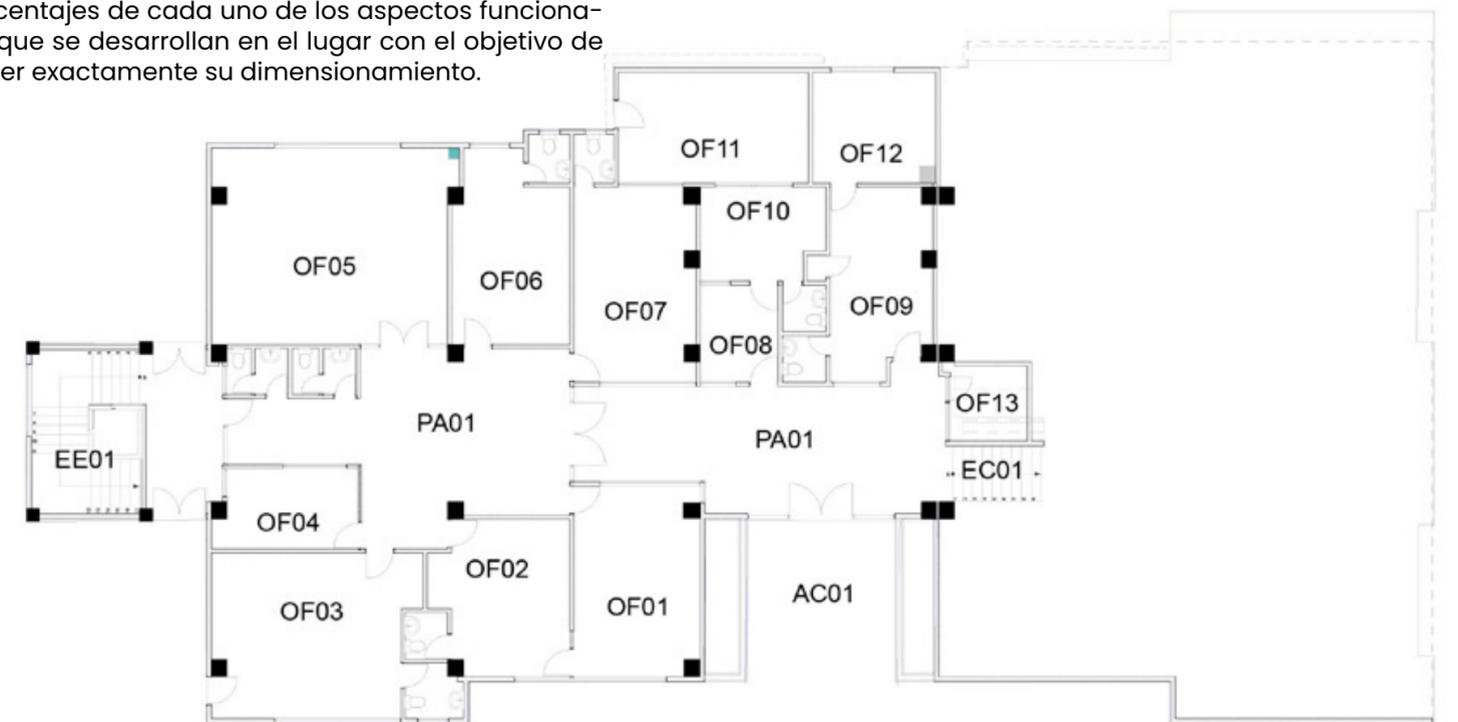


Gráfico 21 (Elaborado por los autores)

ZONIFICACIÓN PLANTA BAJA			
código	descripción	m <sup>2</sup>	%
AC01	Acceso principal	24.26	5.6
PA01	Pasillo de circulación	104.95	24.5
EE01	Escaleras de emergencia	15.07	3.5
EC01	Escalera de circulación	4.97	1.1
SSHH	Servicios higiénicos	20.79	4.8
OF01	Oficina	24.34	4.7
OF02	Oficina	20.18	5.6
OF03	Oficina	33.04	7.7
OF04	Oficina	11.13	2.6
OF05	Oficina	46.90	11
OF06	Oficina	20.90	4.8
OF07	Oficina	23.98	5.6
OF08	Oficina	7.55	1.7
OF09	Oficina	19.01	4.4
OF10	Oficina	11.2	2.7 lo
OF11	Oficina	21.25	5
OF12	Oficina	13.77	3.2
OF13	Oficina	6.03	1.4
<b>TOTAL</b>		<b>429.32 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

Tabla 6 (Elaborado por los autores)

### Plano funcional estado actual: plantas altas

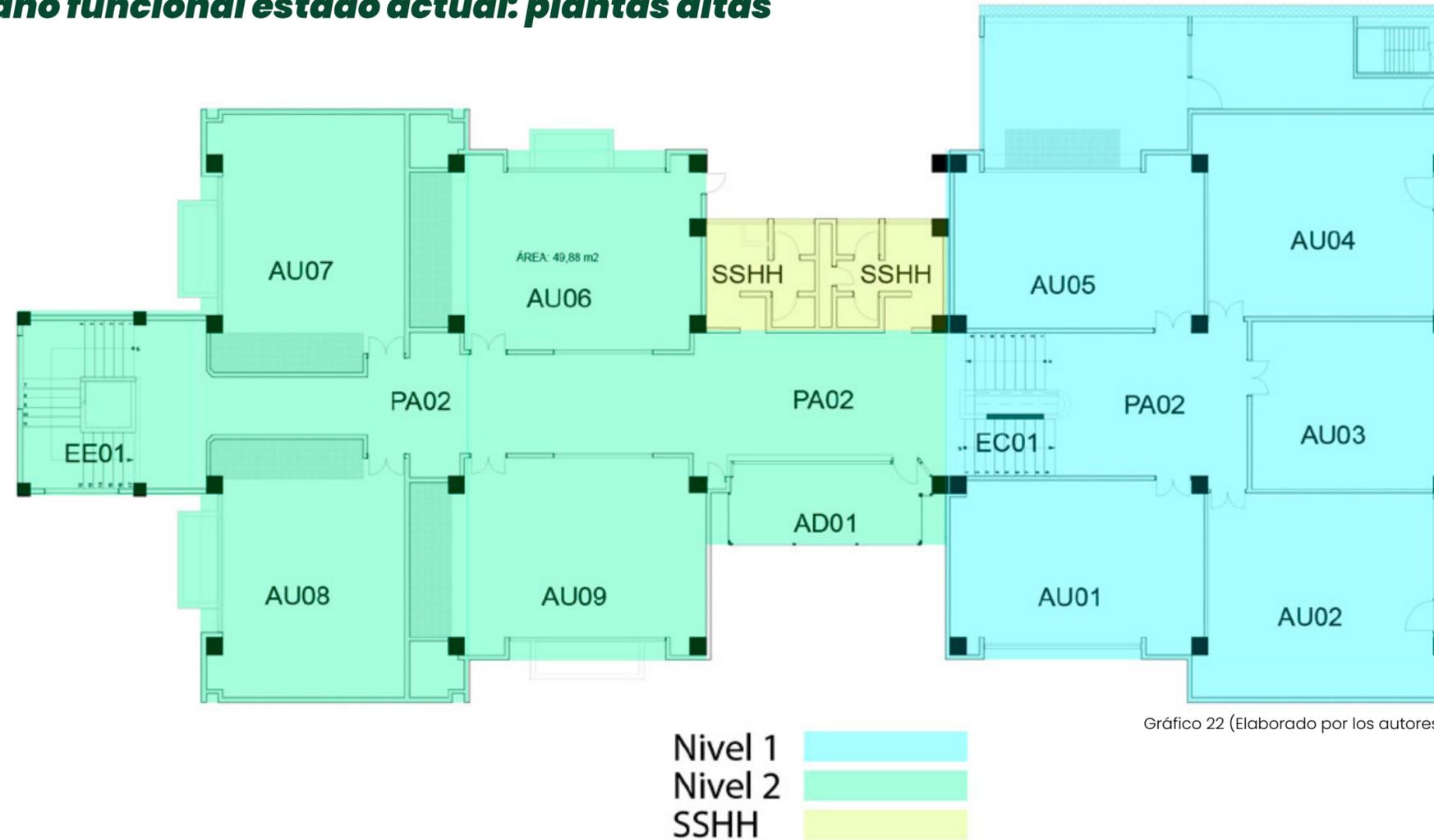


Gráfico 22 (Elaborado por los autores)

ZONIFICACIÓN PLANTA ALTA			
código	descripción	m <sup>2</sup>	%
PA02	Pasillo de circulación	115	20
EC01	Escaleras de circulación vertical	12.2	2
EE01	Escaleras de emergencia	17.88	3
AD01	Área de administración	15.06	2.6
AU01	Aula de clase	40.52	7
AU02	Aula de clase	45.55	8
AU03	Aula de clase	32.4	5.6
AU04	Aula de clase	45.32	8
AU05	Aula de clase	38.8	6.6
AU06	Aula de clase	49.88	8.6
AU07	Aula de clase	45.78	8
AU08	Aula de clase	45.79	8
AU09	Aula de clase	51.32	9
SSHH	Servicios higiénicos	21.2	3.6
<b>TOTAL</b>		<b>576.7 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

Tabla 7 (Elaborado por los autores)

### Características que definen este análisis desde el punto de vista funcional

Un 25% de las plantas está destinado a circulación, vestíbulos y áreas administrativas, por otra parte, las aulas de clase y las baterías higiénicas representan alrededor del 75% restante, este porcentaje se encuentra dividido en 40% en el nivel 1 y un 50% en el nivel 2. La relación existente entre las aulas de clase y el vestíbulo es, favorable.

## 3.1.2 TECNOLÓGICOS:

### Análisis de aulas tipo

AULA TIPO	UBICACIÓN	ILUMINACIÓN	VENTILACIÓN	TEMPERATURA	RUIDO
Aula tipo 1	Ubicado en la parte frontal del edificio	Ventana orientada hacia el oeste - ingreso de iluminación natural de 1pm a 6pm	A través de ventoleras en la parte superior de las ventanas - no existe ventilación cruzada	Excesivo incremento de las aportaciones térmicas	Proveniente del exterior y de los pisos superiores
Aula tipo 2	Ubicado en la parte frontal del edificio	Ventana orientada hacia el oeste - ingreso de iluminación natural de 1pm a 6pm	A través de ventoleras en la parte superior de las ventanas - no existe ventilación cruzada	Excesivo incremento de las aportaciones térmicas	Proveniente del exterior y de los pisos superiores
Aula tipo 3	Ubicado en la parte posterior del edificio	Ventana orientada hacia el sur - ingreso de iluminación natural de forma parcial todo el día	A través de ventoleras en la parte superior de las ventanas - no existe ventilación cruzada	Excesivo incremento de las aportaciones térmicas	Proveniente de los pisos superiores

Tabla 8 (Elaborado por los autores)

### 3.1.2.2 ESTRUCTURA:

Otro aspecto a tomar en cuenta es la configuración estructural del edificio, es posible que sea sometida a un análisis estructural para confirmar la condición en la que se encuentra el edificio actualmente, y determinar si se requerirá de una intervención de reforzamiento a través de muros de confinamiento.

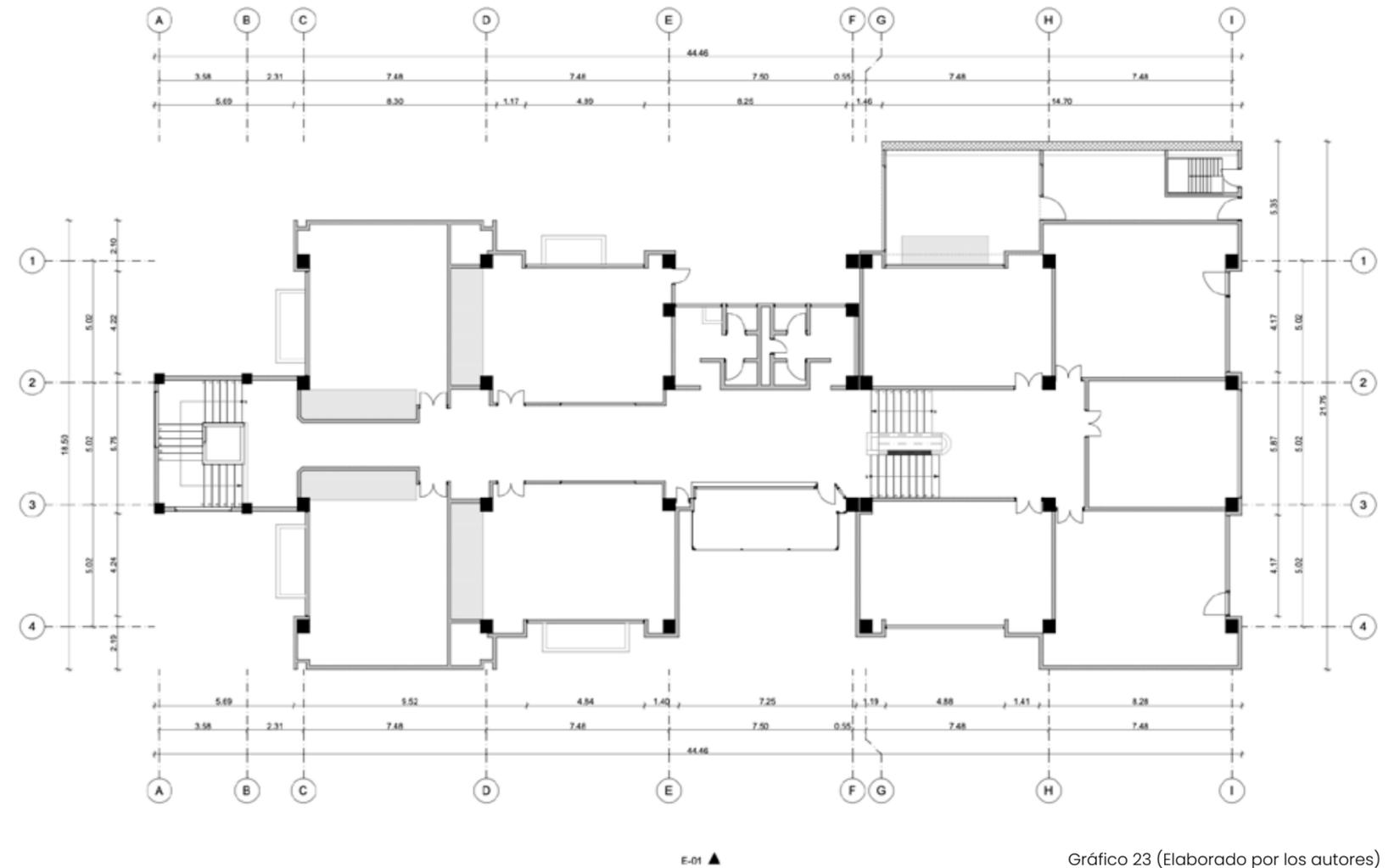


Gráfico 23 (Elaborado por los autores)

En la ilustración 6 se puede constatar la configuración estructural que en el caso de la propuesta es determinante al igual que el perímetro.

Las alturas no se pueden modificar, salvo las alturas establecidas en los niveles 9 y 10, debido a que son construcciones ejecutadas posteriormente, lo que permitiría una modificación en sus alturas.

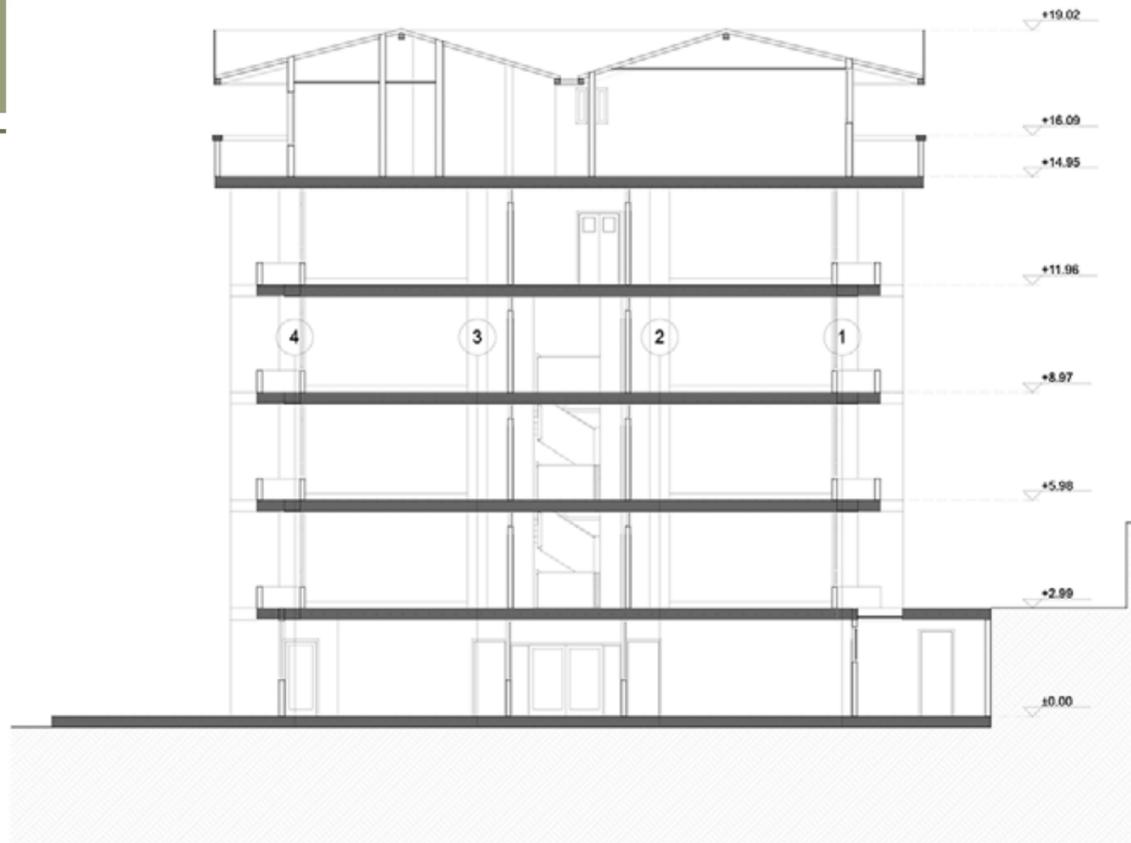


Gráfico 24 (Elaborado por los autores)

### Características que definen este análisis desde el punto de vista tecnológico

En definitiva, se puede evidenciar situaciones inamovibles dentro de esta estructura como son las circulaciones verticales, baterías de servicios higiénicos, circulación exterior, gradas exteriores, elementos perimetrales, ductos, alturas irreversibles.

BASE	ESPACIO		ESTADO	MODIFICABLE
Materialidad	Aulas	Cielorraso	Losa enlucida sin empastar	SÍ
		Piso	Cerámica	SÍ
		Pared	Mampostería de ladrillo enlucida sin empastar	SÍ
		Ventanas	Estructura de aluminio con protecciones metálicas	SÍ
		Mobiliario	Estructura metálica con tableros melamínicos	SÍ
	Corredor	Cielorraso	Losa enlucida sin empastar	SÍ
		Piso	Cerámica	SÍ
		Pared	Mampostería de ladrillo enlucida sin empastar	SÍ
Crómica	Aulas	Pared	Blanco hueso - Beige	SÍ
		Cielorraso	Blanco	SÍ
	Corredor	Pared	Blanco hueso - Beige	SÍ
		Cielorraso	Blanco	SÍ
	Bloque E1	Fachada	Ladrillo visto - blanco	SÍ

Tabla 9 (Elaborado por los autores)

### 3.1.3 EXPRESIVOS:

#### Características que definen este análisis desde el punto de vista expresivo

El estilo de diseño de esta edificación se caracteriza por la utilización de planos simples, cubiertas planas y volúmenes definidos, sus fachadas son de ladrillo visto en combinación con acabado liso, lo que resulta una manifestación de un estilo modernista aplicado en varios edificios del campus, ya

que es una propuesta que se ejecutó a partir de los años 80 que llegó a su máxima esencia en los 90. Se puede evidenciar que los materiales utilizados para revestimientos de pisos, son cerámicas simples y tableros de madera, por otra parte, los cielos rasos, no se colocaron por razones económicas.

## 3.2 PROGRAMA DE DISEÑO (ARQUITECTÓNICO)

Para el desarrollo del programa arquitectónico se tomará como elemento principal cada uno de los patrones biofílicos que fueron identificados, estableciendo el carácter de constante al patrón y variables a diferenciar, según cada patrón a través de los elementos funcionales, tecnológicos y expresivos.

CONSTANTE	P1: CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA	
Variables	Función	Relacionar al espacio y los usuarios con los sistemas biológicos y procesos naturales.
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos
	Expresividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Ventanas con vistas a elementos naturales como árboles, montañas, agua y cielo. (Paisaje)</li> <li>🌿 Plantas, flores y jardines verticales dentro del espacio.</li> </ul>

Tabla 10 (Elaborado por los autores)

CONSTANTE	P4: VARIACIONES TÉRMICAS Y DE CORRIENTES DE AIRE	
Variables	Función	Climatización del espacio imitando los entornos naturales
	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de ventilación cruzada</li> <li>Sistema de ventilación mecánica</li> </ul>
	Expresividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Ventanas que se puedan controlar manualmente</li> <li>🌿 Ventilación mecánica visible</li> </ul>

Tabla 11 (Elaborado por los autores)

CONSTANTE		P7: CONEXIÓN CON SISTEMAS NATURALES
Variables	Función	Relación espacial con los procesos naturales y sus cambios estacionales
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos y móviles
	Expresividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Jardines verticales y horizontales</li> <li>🌿 Plantas autóctonas que muestren sus fases estacionarias</li> </ul>

Tabla 12 (Elaborado por los autores)

Imagen 34

Imagen 35

CONSTANTE		P8: FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS
Variables	Función	Conexión espacial simbólica con siluetas, motivos, texturas o disposiciones numéricas que existen en la naturaleza
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos y móviles
	Expresividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Formas orgánicas, espirales y otras formas geométricas</li> <li>🌿 Patrones, texturas y contornos basados en la proporción áurea y la secuencia Fibonacci</li> </ul>

Tabla 13 (Elaborado por los autores)

CONSTANTE	P9: CONEXIÓN DE LOS MATERIALES CON LA NATURALEZA	
Variables	Función	Relación espacial con materiales mínimamente procesados que reflejen la ecología local y creen un sentido de pertenencia
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos y móviles
	Expresividad	Materiales que evoquen la naturaleza como piedras, madera, arcilla y cuero que representen la ecología local

Tabla 14 (Elaborado por los autores)

CONSTANTE	P11: PANORAMA	
Variables	Función	Conexión espacial con vistas despejadas
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos
	Expresividad	Planos elevados, vistas superiores a 6m, terrazas o balcones, materiales transparentes

Tabla 15 (Elaborado por los autores)

### 3.3 CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se expondrán los lineamientos a considerar como base para la siguiente propuesta de diseño según cada patrón biofílico.

CONSTANTE	P12: REFUGIO	
Variables	Función	Espacios con protección climática o privacidad visual
	Tecnología	Sistemas constructivos fijos
	Expresividad	Refugio modular, refugio parcial y refugio amplio

Tabla 16 (Elaborado por los autores)

Imagen 38

P1: CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA					
Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Vistas a elementos de la naturaleza, sistemas biológicos y procesos naturales	Bajar la presión sanguínea y ritmo cardíaco, mejora el compromiso y la atención mental, impacta positivamente la actitud y la felicidad	Habilitar los espacios para que se pueda experimentar una conexión visual con la naturaleza	Funcional	Cambiar la distribución del mobiliario para aprovechar las vistas del exterior.	Distribuir los puestos de trabajo dentro de los salones de clase
			Tecnológico	Aprovechar las dimensiones y la orientación de las ventanas existentes	Remover las protecciones metálicas
			Expresivo	Incluir vegetación natural como elemento decorativo	Aprovechar las jardineras existentes e implementar elementos naturales

Tabla 17 (Elaborado por los autores)

P4: VARIACIONES TÉRMICAS Y CORRIENTES DE AIRE					
Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Cambios en la temperatura del aire, humedad y circulación del aire por la piel y temperaturas de la superficie que imitan los entornos naturales	Impactar positivamente en el confort, bienestar y la productividad, mejora también la percepción de placer temporal y espacial	Incorporar corrientes de aire y condiciones térmicas para ayudar al confort térmico.	Funcional	Permitir que las ventanas se abran o cierren	Remover las protecciones que impiden su apertura
			Tecnológico	Instalar nuevas entradas de aire	Instalación de sistemas de climatización mecánico Instalar ventanas que se pueden abrir individualmente
			Expresivo	Recubrir las superficies con materiales aislantes	Aprovechar las jardineras existentes e implementar elementos naturales

Tabla 18 (Elaborado por los autores)

P8: FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS					
Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Conciencia de los procesos naturales, como pueden ser los cambios de estación y temporales	Mejorar las respuestas positivas de la salud y acentúa la percepción del entorno	Ofrecer un acercamiento a los sistemas naturales mediante el ecosistema del entorno	Funcional	Ubicación del mobiliario que posibilite una vista hacia el exterior	Ubicación del mobiliario que posibilite una vista hacia el exterior
			Tecnológico	Rodear la edificación con naturaleza	Reemplazar la materialidad del patio principal con naturaleza
			Expresivo	Exposición de infraestructura para agua	Incorporación de fuentes o estanques de agua

Tabla 19 (Elaborado por los autores)

P8: FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS					
Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Decoraciones contorneadas, estampadas, texturizadas o numéricas que imitan la naturaleza	Integrar formas y patrones que generen preferencia visual, que mejore el desempeño cognitivo y reduzcan el estrés	Ofrecer representaciones que permitan a los usuarios del entorno conectarse con la naturaleza a través de elementos de diseño.	Funcional	Distribución de espacios interiores y exteriores relacionados con formas orgánicas	Diseñar jardines y mobiliario que incluyan formas orgánicas
			Tecnológico	Estructuras con formas biomórficas	Panejería compuesta por patrones orgánicos
			Expresivo	Texturas, patrones y estampados que simulan elementos de la naturaleza	Telas, alfombras, papel tapiz y gráficos que incluyan formas o patrones naturales en su diseño

Tabla 20 (Elaborado por los autores)

P9: CONEXIÓN DE LOS MATERIALES CON LA NATURALEZA					
Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Materiales y elementos de la naturaleza que reflejan la ecología y geología local para crear un sentido de apego al lugar	Aplicar materiales naturales que susciten respuestas cognitivas y fisiológicas positivas	Incorporar materiales naturales que pueden ser decorativos o funcionales	Funcional	Colocar el material según su función en el espacio	Considerar que más del 90% de la madera en un espacio reduce la concentración
			Tecnológico	Revestimientos y estructuras con materiales naturales	Uso de madera en elementos estructurales, escritorios, puertas, etc.
			Expresivo	Uso de materiales accesibles y respetables con el ecosistema	Texturas y estampados que imitan la naturaleza, en paredes, mobiliario y revestimientos

Tabla 21 (Elaborado por los autores)

## P11: PANORAMA

Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Vistas a distancia sin obstáculos para contribuir a la vigilancia y la planificación	Reducir el estrés, aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Browning, 2014)	Ofrecer un espacio para contemplar el entorno circundante	Funcional	Emplazar el mobiliario junto a una fuente de visibilidad	Analizar la orientación de los asientos y colocarlos cerca de una ventana
			Tecnológico	Construcción de espacios que permitan una amplia visibilidad	Incluir una terraza en el último nivel
			Expresivo	Uso de materiales transparentes en grandes aperturas	Grandes ventanales con estructuras mínimas

Tabla 22 (Elaborado por los autores)

## P12: REFUGIO

Objetivos estratégicos		Estrategias generales	Acciones y tareas		
Principios	Finalidad		Criterio	Acción	Tarea
Lugar donde retirarse con protección tanto por la parte posterior como superior	Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Browning, 2014)	Ofrecer un espacio que colabore con la restauración del usuario	Funcional	Redistribución de mobiliario para crear espacios privados	Crear rincones que permitan concentración
			Tecnológico	Construcción de espacios de refugio	Construcción de pérgolas y casetas
			Expresivo	Espacios aislados de distractores	Aplicación de colores claros, panelería acústica y térmica

Tabla 23 (Elaborado por los autores)

## 3.4 CONCLUSIÓN

La Unidad Educativa La Asunción cuenta con una infraestructura funcional, es por eso que se debe aprovechar para que las nuevas instalaciones tengan un carácter innovador y emergente de la correcta aplicación del diseño interior.

Una vez realizado la medición de los aspectos cuantitativos y cualitativos del edificio existente y sus ocupantes, se ha podido establecer que existen ciertos condicionantes funcionales, tecnológicos y expresivos, siendo uno de los más importantes la configuración estructural del edificio, su connotación perimetral, elementos constitutivos desde el punto de vista expresivo. Por otra parte, la distribución que se encuentra en el edificio cumple con las características necesarias para el funcionamiento de un entorno educativo, por lo que las mismas potencian una intervención que no requiere cambios sustanciales; para el efecto se tendrá que mejorar la zonificación básicamente en la primera planta destinada a la parte administrativa.

La incorporación del diseño biofílico en la estructura está basada en la información recabada; se centrará en modificar el diseño de los espacios interiores actuales para aplicar y reflejar los siete patrones biofílicos previamente obtenidos en el análisis de los homólogos. El proyecto pretende cambiar la configuración interior actual y contribuir al desarrollo de los usuarios mejorando sus sensaciones de confort y estadía dentro de este entorno educativo.

En este sentido el diseño biofílico desempeña un papel importante a la hora de contrarrestar los efectos negativos actuales de la edificación, como la falta de ventilación e iluminación natural, y la conexión interior-exterior. Sus finalidades, buscan provocar un efecto positivo en el bienestar y la productividad de sus ocupantes, a través de generar relaciones hombre-naturaleza, optimizar las condiciones climáticas, mejorar el entorno circundante, entre otras.

# CAPÍTULO

# 4

PROYECTO  
DE REDISEÑO

Partiendo de un análisis de los criterios funcionales, tecnológicos y expresivos enunciados en las etapas previas, se desarrolla la propuesta de diseño fundamentando la propuesta el diseño biofílico como una herramienta que permite generar espacios educativos confortables.

## 4.1 CONCEPTUACIÓN

La noción sustancial de la propuesta se basa en un fundamento holístico de diseño biofílico en la que integra los elementos arquitectónicos con los organismos vivos, formándose como unidad que permite definir un espacio integral.

Dentro de la propuesta lo que se busca es evocar a la naturaleza, es por eso que se toma como referencia un panal de abejas, empleando al hexágono para que funcione como una cualidad expresiva que se encuentra presente en los espacios y funcione como un motivo gestor, debido a sus cualidades geométricas permite generar varias alternativas de interpretación morfológica, así como una concreción que establecen situaciones de múltiples instancias dentro de las cua-

les está una formulación cromática.

Lo que se pretende mediante esta propuesta es crear conexiones directas y significativas con los elementos naturales gracias a la diversidad, el movimiento y las interacciones multisensoriales que proporciona la biofilia.

Para generar el concepto de diseño del proyecto, se analizaron los patrones biofílicos: conexión visual con la naturaleza, variaciones térmicas y de corriente de aire, conexión con sistemas naturales, formas y patrones biomórficos, conexión de los materiales con la naturaleza, panorama y refugio, para lograr un espacio interior que genere bienestar, confort y funcionalidad.

## 4.2 CRITERIOS DE DISEÑO

### 4.2.1 P1: CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA

#### **Características generales:**

Los espacios deben tener una relación directa desde el punto visual con la naturaleza, con una conexión interior exterior

#### **Aplicación 1: Aula tipo de Clases (AU09)**

##### **Función:**

Generar una conexión visual desde el interior hacia el exterior proporcionando una vista directa hacia las jardineras, el patio y el paisaje de alrededor.

##### **Tecnología:**

Establecer un nuevo uso del patio central de concreto, con un espacio que defina con elementos naturales y vegetación. Continuar con el uso de las jardineras aplicando un tratamiento impermeabilizante.

##### **Expresividad:**

Generar una virtualidad hacia el exterior con una máxima transparencia y a su vez aplicar elementos que impidan la incidencia solar directa. Colocar plantas perennes en las jardineras.

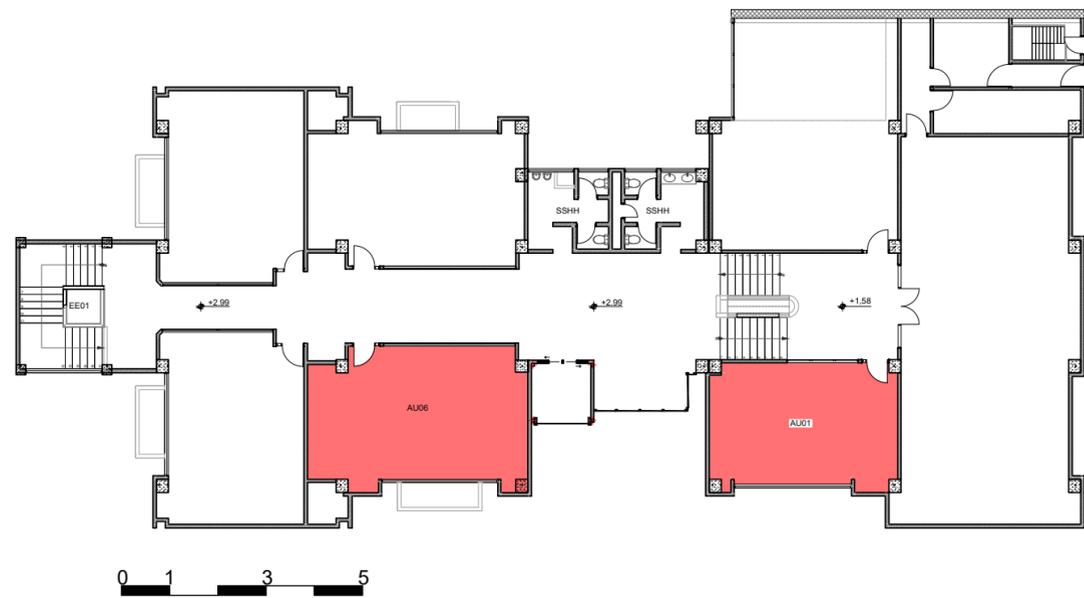


Gráfico 25 (Elaborado por los autores)

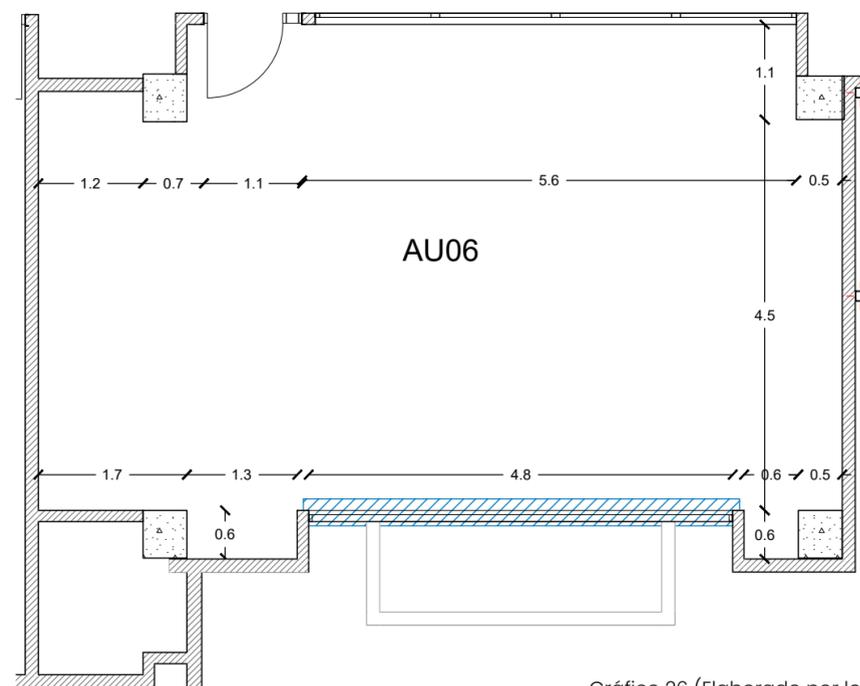


Gráfico 26 (Elaborado por los autores)

## Aplicación 2: Pasillo de circulación (PA02)

### *Función:*

Generar una conexión visual desde el interior hacia el exterior proporcionando una vista directa hacia las jardineras, el patio y el paisaje de alrededor.

### *Tecnología:*

Establecer un nuevo uso del patio central de concreto, con espacio con elementos naturales y vegetación. Ventanales totalmente translúcidos de piso a techo que permitan el paso de luz natural y conexión visual con el exterior.

### *Expresividad:*

Generar una virtualidad hacia el exterior con una máxima transparencia y a su vez aplicar elementos que impidan la incidencia solar directa.

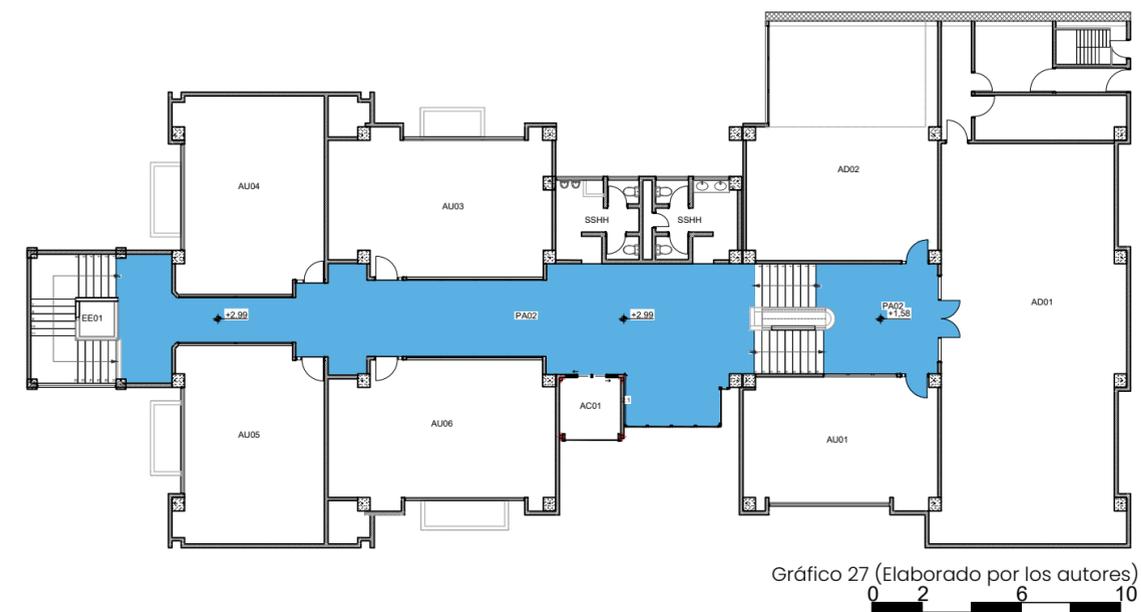


Gráfico 27 (Elaborado por los autores)

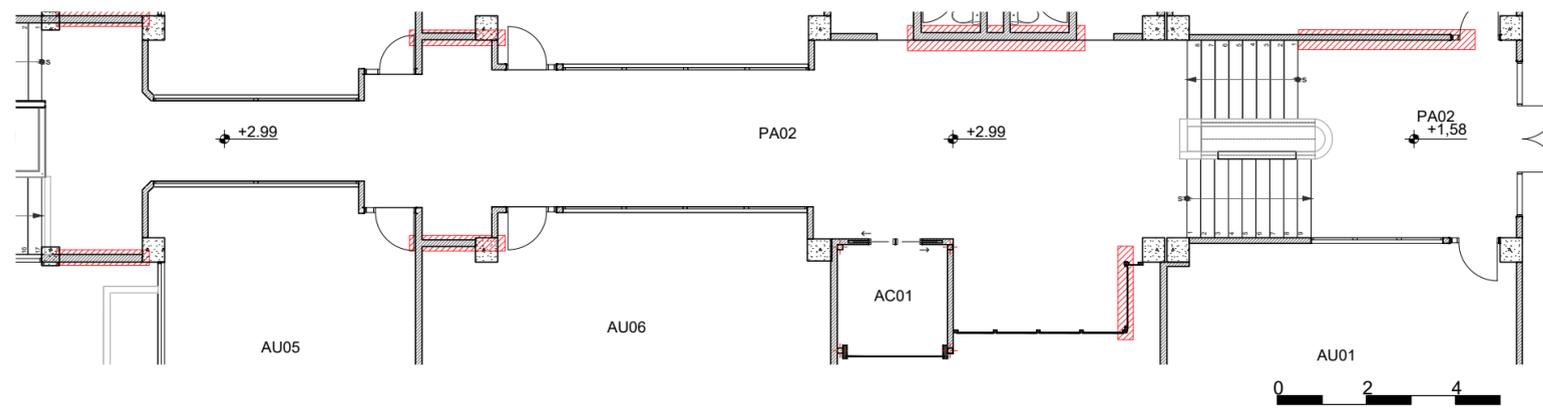


Gráfico 28 (Elaborado por los autores)

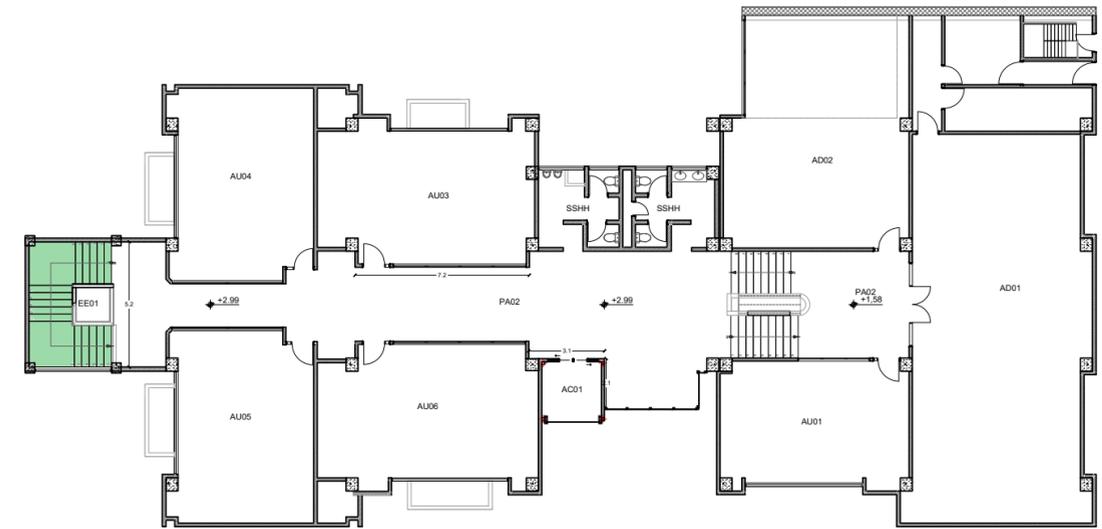


Gráfico 29 (Elaborado por los autores)

### Aplicación 3: Escalera de emergencia (EE01)

#### *Función:*

Generar una conexión visual desde el interior hacia el exterior proporcionando una vista directa hacia las jardineras, el patio y el paisaje alrededor.

#### *Tecnología:*

Establecer un nuevo uso del patio central de concreto, con elementos naturales y vegetación. Ventanales totalmente transúcidos de piso a techo que permitan el paso de luz natural y conexión visual con el exterior.

#### *Expresividad:*

Generar una virtualidad hacia el exterior con una máxima transparencia y a su vez aplicar elementos que impidan la incidencia solar directa.

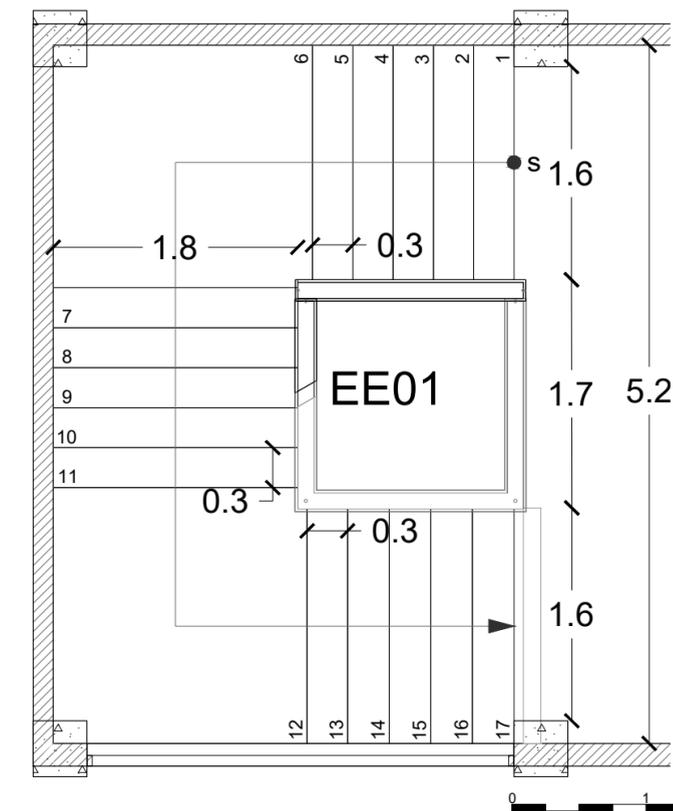


Gráfico 30 (Elaborado por los autores)

## 4.2.2 P4: VARIACIONES TÉRMICAS Y DE CORRIENTES DE AIRE

### **Características generales:**

Incorporar flujos térmicos e incrementar las corrientes de aire en el interior.

### **Aplicación 1: Aula tipo de Clases (AU09)**

#### **Función:**

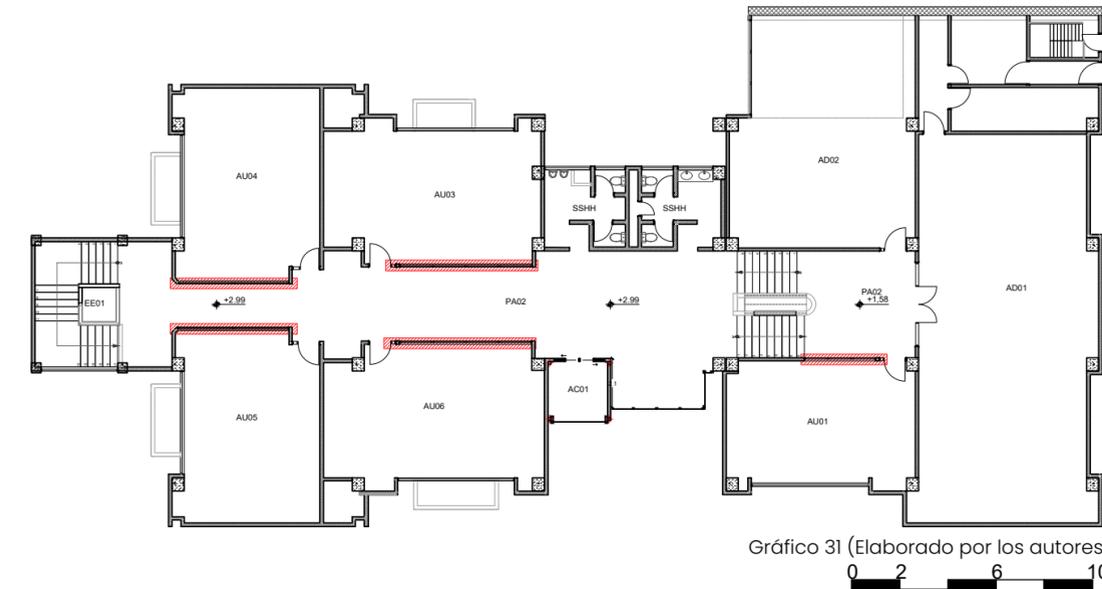
Climatizar el espacio mediante estrategias de ventilación cruzada imitando las corrientes de aire exterior.

#### **Tecnología:**

Apertura de vanos de ventanas de lados opuestos hacia el corredor.

#### **Expresividad:**

Sistema manual de ventanas con mayor campo de apertura.



### **Aplicación 2: Pasillo de circulación (PA01)**

#### **Función:**

Climatizar el espacio mediante estrategias de ventilación cruzada imitando las corrientes de aire exterior.

#### **Tecnología:**

Ventanas en forma de trama con apertura total de piso a techo para un mayor ingreso de aire.

#### **Expresividad:**

Sistema manual de ventanas con mayor campo de apertura.

### Aplicación 3: Auditorio (AD01) y Sala de audiencias (SA01)

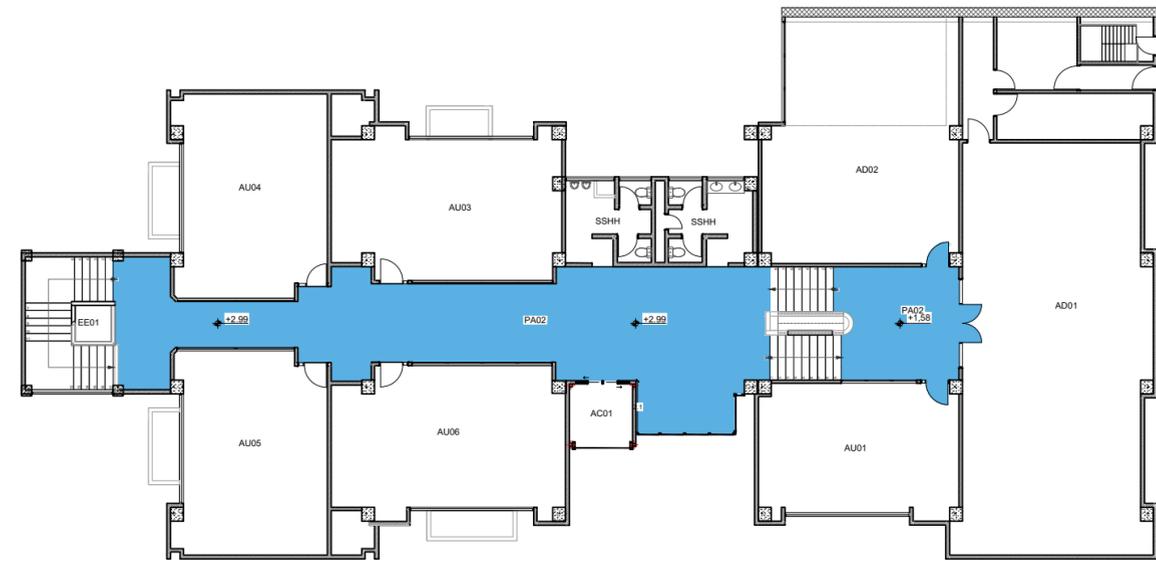


Gráfico 32 (Elaborado por los autores)  
0 2 6 10

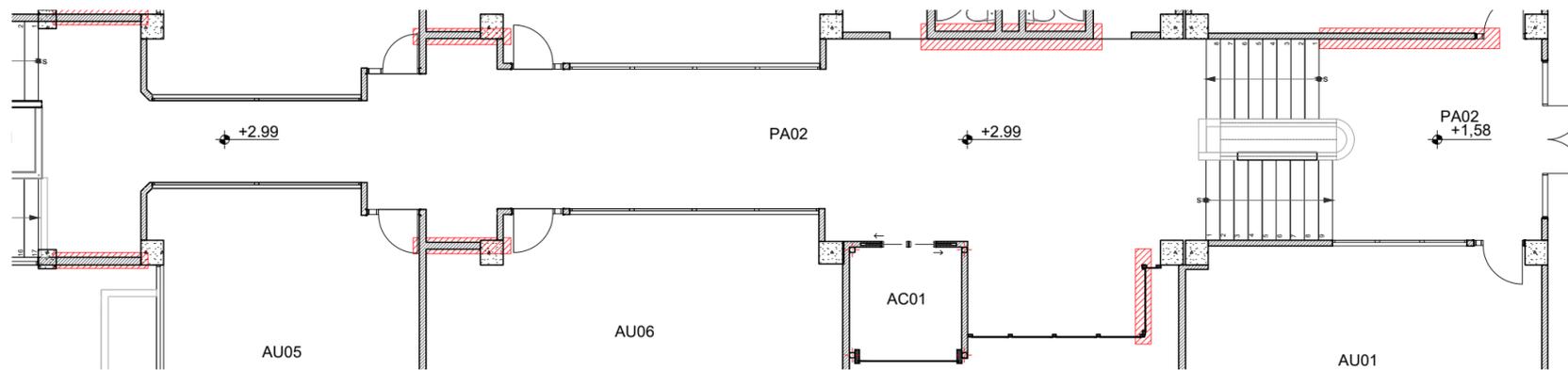


Gráfico 33 (Elaborado por los autores)  
0 2 4

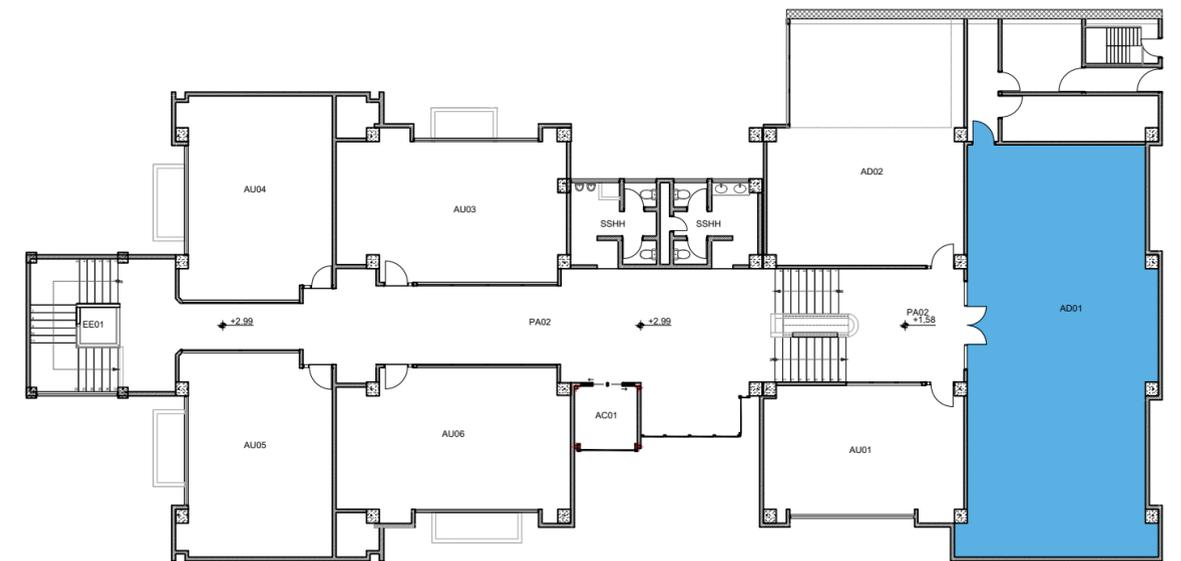


Gráfico 34 (Elaborado por los autores)  
0 2 6 10

#### *Función:*

Uso de sistemas de climatización mecánica.

#### *Tecnología:*

Sistema de aire acondicionado para un control estable de temperatura en el interior.

#### *Expresividad:*

Pinturas que absorben el calor y el desequilibrio de humedad.

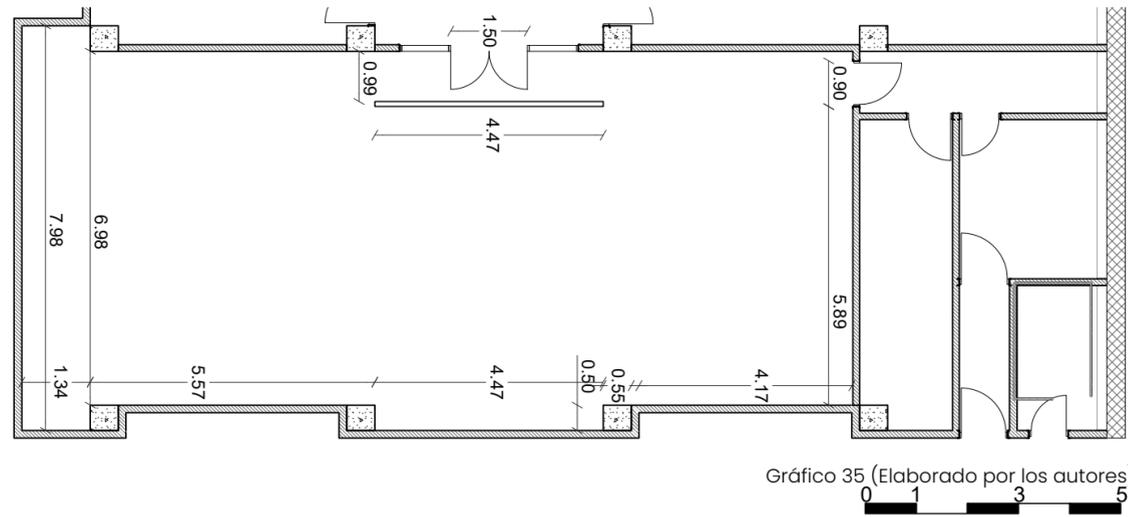


Gráfico 35 (Elaborado por los autores)

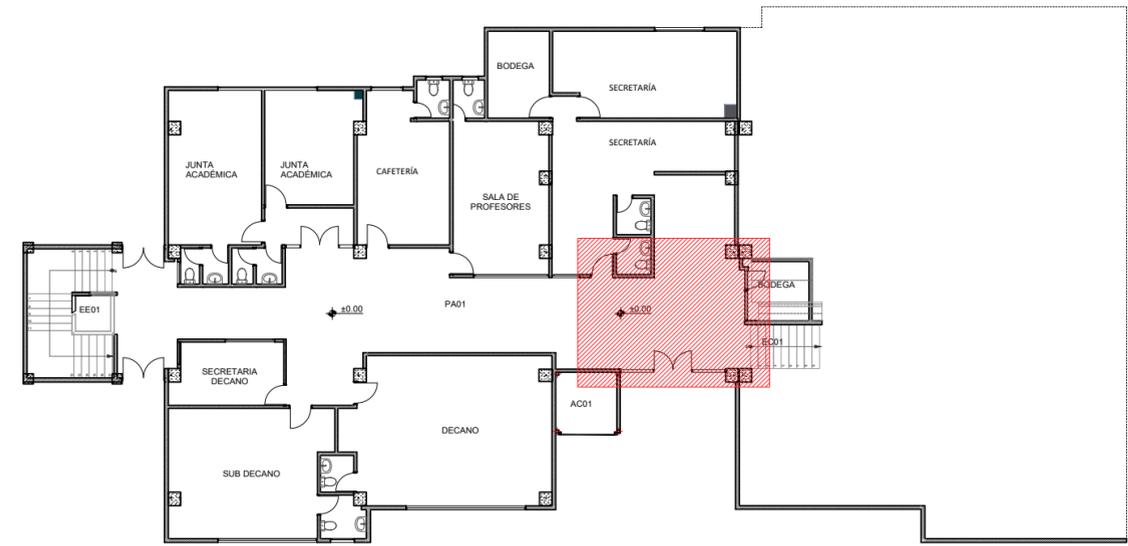


Gráfico 36 (Elaborado por los autores)

## 4.2.3 P7: CONEXIÓN CON SISTEMAS NATURALES

### Características generales:

Contacto directo con la vegetación en el interior de las instalaciones

### Aplicación 1: Acceso principal (ACC01)

#### Función:

Distribución de plantas dentro del espacio como elemento de diseño y estímulo sensorial.

#### Tecnología:

Colocación de repisas para implementar macetas.

#### Expresividad:

Incorporación de vegetación artificial.

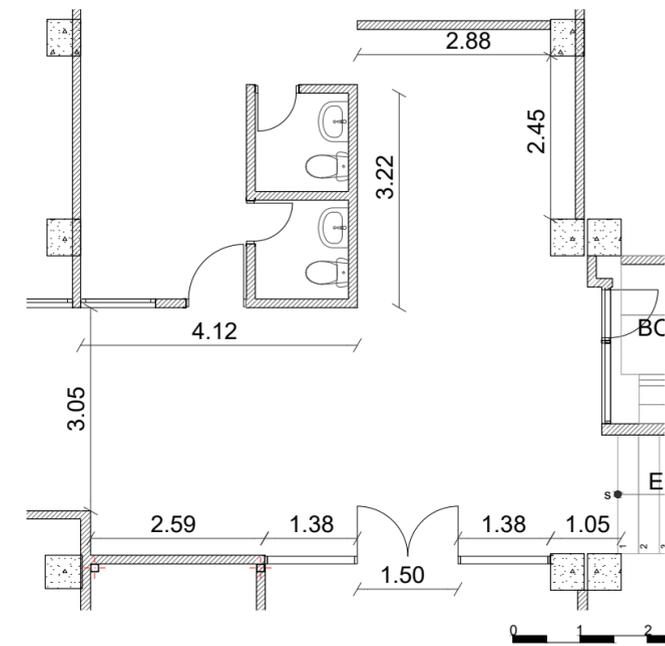


Gráfico 37 (Elaborado por los autores)

## Aplicación 2: Pasillo de circulación (PA02)

### **Función:**

Distribución de plantas dentro del espacio como elemento de diseño e indicador de circulación.

### **Tecnología:**

Uso de paredes existentes para colocar elementos verticales.

### **Expresividad:**

Incorporación de jardines verticales.

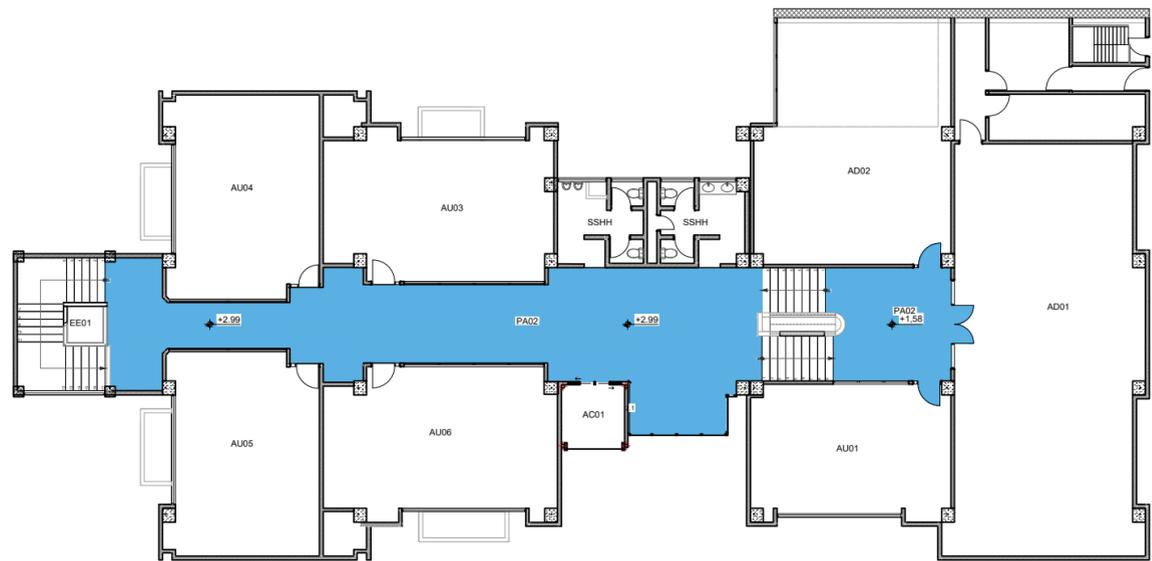


Gráfico 38 (Elaborado por los autores)

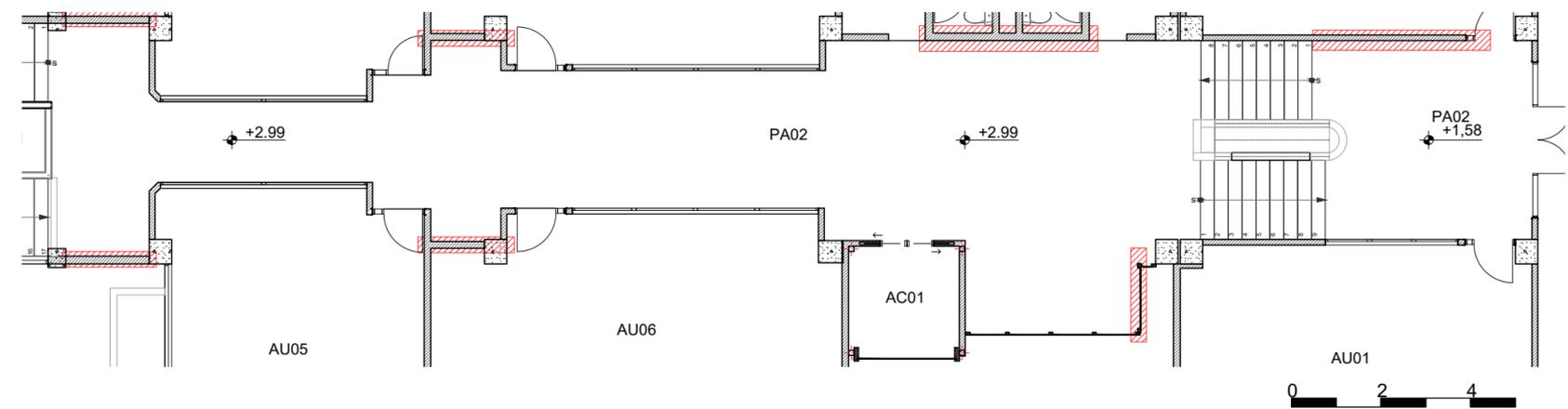


Gráfico 39 (Elaborado por los autores)

## Aplicación 3: Terraza (Nivel 10)

### **Función:**

Distribución de plantas dentro del espacio como elemento de diseño y simulación de un espacio natural.

### **Tecnología:**

Construcción de un patio interior con elementos naturales, jardines paisajistas con áreas de ocio.

### **Expresividad:**

Utilizar la vegetación para enmarcar y crear rincones. Aplicación de césped artificial en el piso para simular una especie de patio.

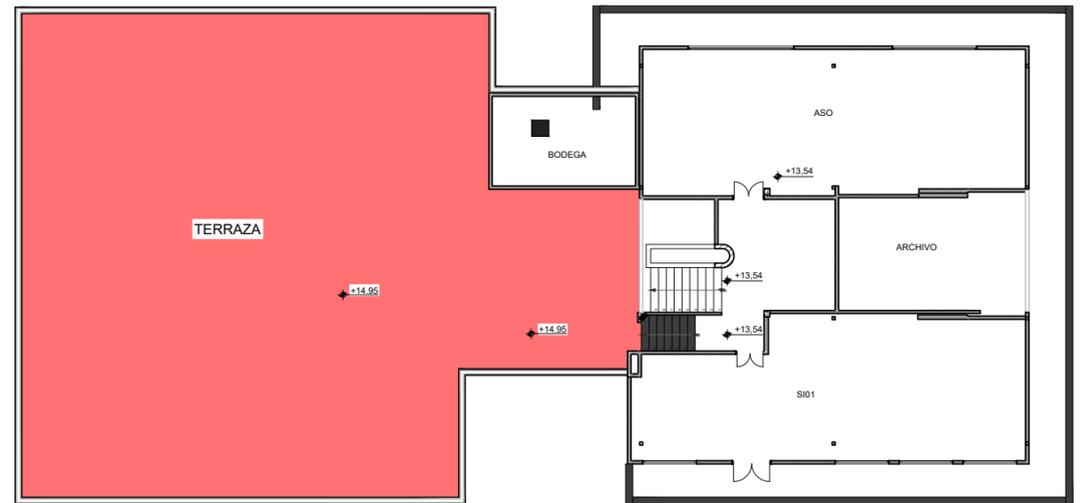


Gráfico 40 (Elaborado por los autores)  
0 2 6 10

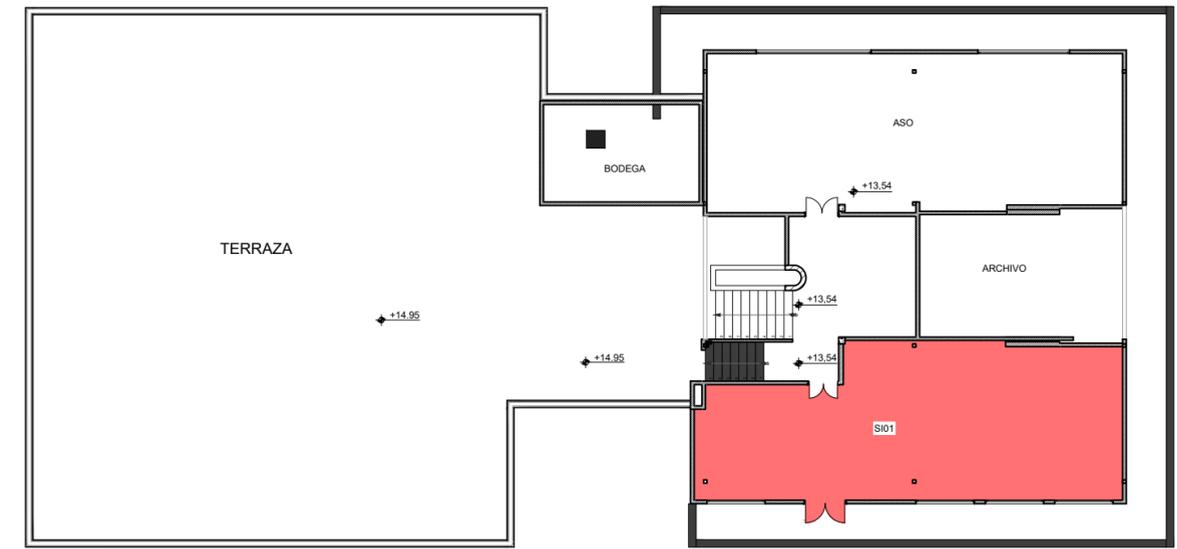


Gráfico 41 (Elaborado por los autores)  
0 2 6 10

## 4.2.4 P8: FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS

### Características generales:

Espacios con elementos de diseño inspirados en la morfología de la naturaleza

### Aplicación 1: Área de investigación

#### **Función:**

Incorporar mobiliario, revestimientos y elementos que simulen patrones, texturas y formas naturales.

#### **Tecnología:**

Utilizar materiales maleables para formar hexágonos.

#### **Expresividad:**

Incorporar texturas, imágenes y estampados que incluyan formas o patrones naturales en su diseño.

### Aplicación 2: Terraza (Nivel 10)

#### **Función:**

Incorporar mobiliario, revestimientos y elementos que simulen patrones, texturas y formas naturales.

#### **Tecnología:**

Estructuras en forma de elementos orgánicos y revestimientos aislantes.

#### **Expresividad:**

Desarrollar elementos basados en el motivo gestor.

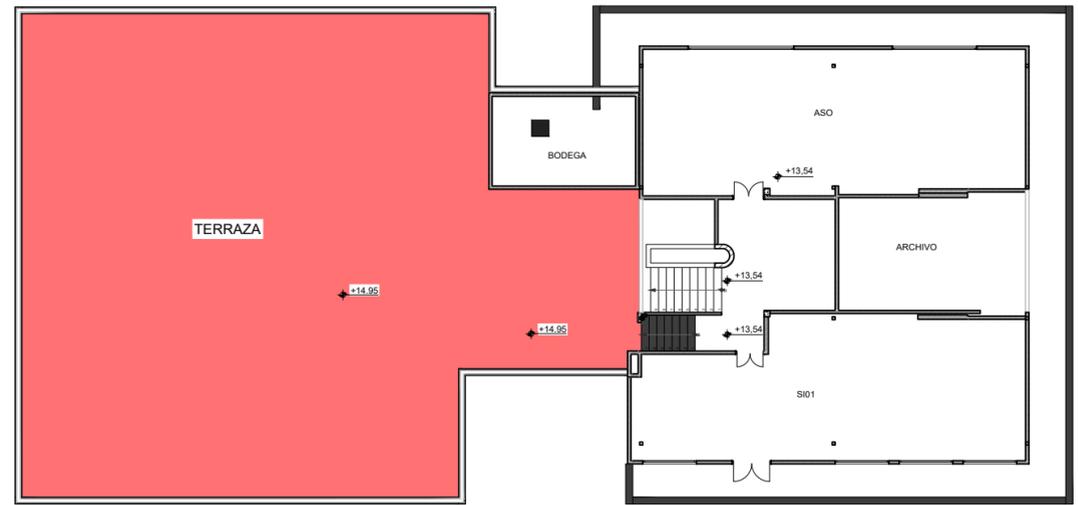


Gráfico 42 (Elaborado por los autores)

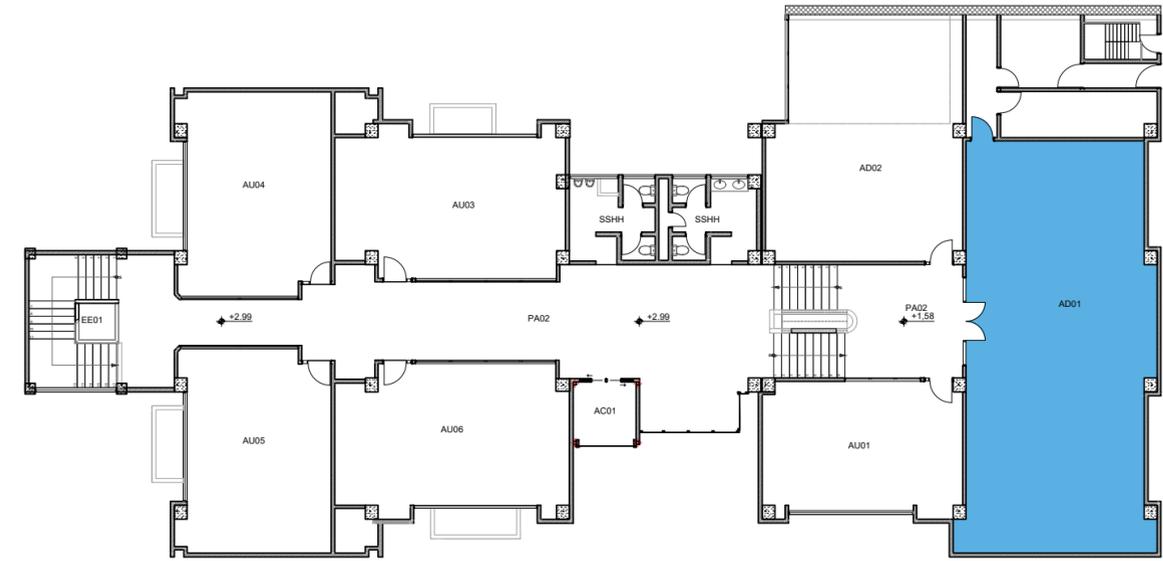
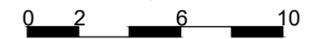


Gráfico 43 (Elaborado por los autores)



### Aplicación 3: Auditorio (AD01)

#### **Función:**

Revestimientos y elementos que simulen patrones, texturas y formas naturales.

#### **Tecnología:**

Estructuras en forma de elementos orgánicos y revestimientos acústicos.

#### **Expresividad:**

Aplicación de elementos regidos a un orden y complejidad.

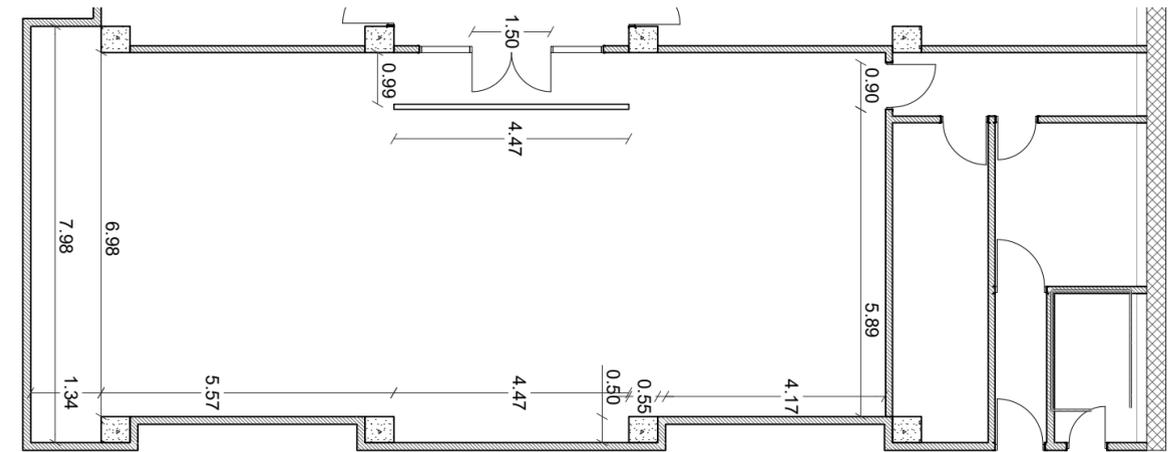


Gráfico 44 (Elaborado por los autores)



## 4.2.5 P9: CONEXIÓN DE LOS MATERIALES CON LA NATURALEZA

### Características generales:

Aplicación de materiales vinculados con la naturaleza en elementos constitutivos del espacio

**Aplicación:** *Aplicable a todos los espacios // Vestíbulo de acceso*

#### **Función:**

Espacios que están fuertemente conectados con su entorno local.

#### **Tecnología:**

Construcción de revestimientos a mediante técnicas de carpintería locales.

#### **Expresividad:**

Revestimientos trabajados a través de materiales naturales de la zona.

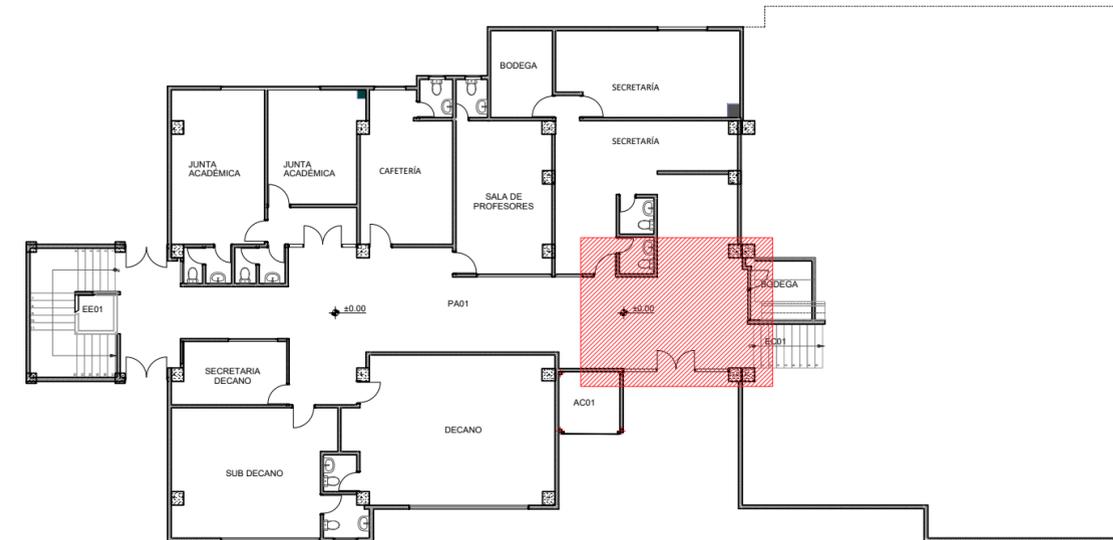


Gráfico 45 (Elaborado por los autores)

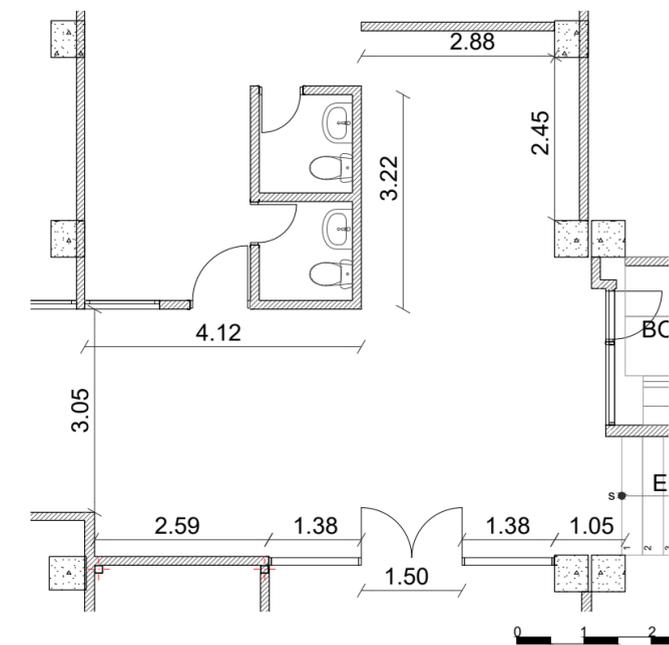


Gráfico 46 (Elaborado por los autores)

# 4.2.6 P11: PANORAMA

## Características generales:

Espacios elevados con un amplio campo de visibilidad del entorno

### Aplicación 1: Terraza (Nivel 10)

**Función:**  
Espacios que permita una visión ininterrumpida de la distancia.

**Tecnología:**  
Crear espacios abiertos retirando la mampostería existente.

**Expresividad:**  
Cambiar a una concreción virtual las balaustradas existentes para lograr una mejor visión.



Gráfico 47 (Elaborado por los autores)



# 4.2.7 P12: REFUGIO

## Características generales:

Espacios que permitan la auto concentración a través de zonas cerradas.

### Aplicación 1: Áreas de investigación

**Función:**  
Creación de espacios reservados para reflexionar, meditar, descansar, relajarse, leer o realizar tareas.

**Tecnología:**  
Construcción de cubículos individuales y grupales tomando en cuenta alturas de cielo raso.

**Expresividad:**  
Cromática que no interfiera con las actividades cognitivas como tonos neutros o pasteles. Aplicación de iluminación propicia para actividades de estudio.

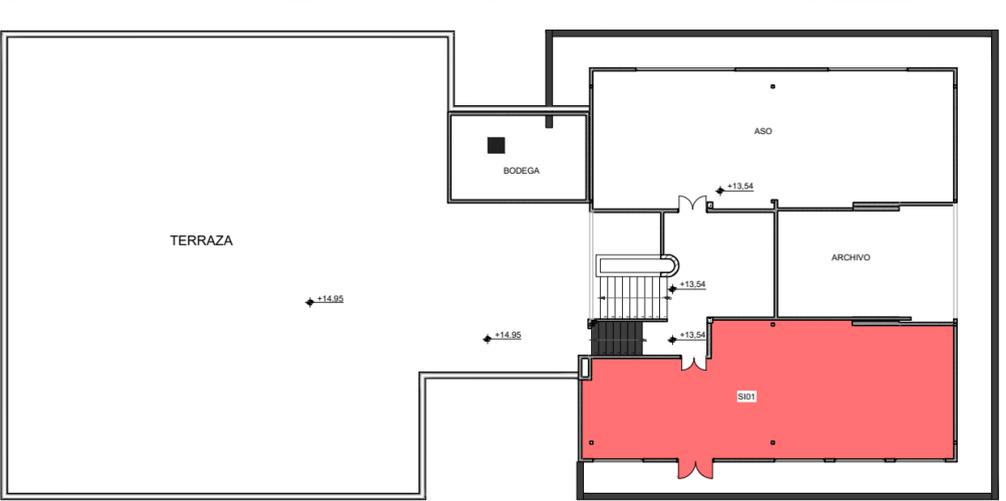


Gráfico 48 (Elaborado por los autores)



## Aplicación 2: Terraza (Nivel 10)

### **Función:**

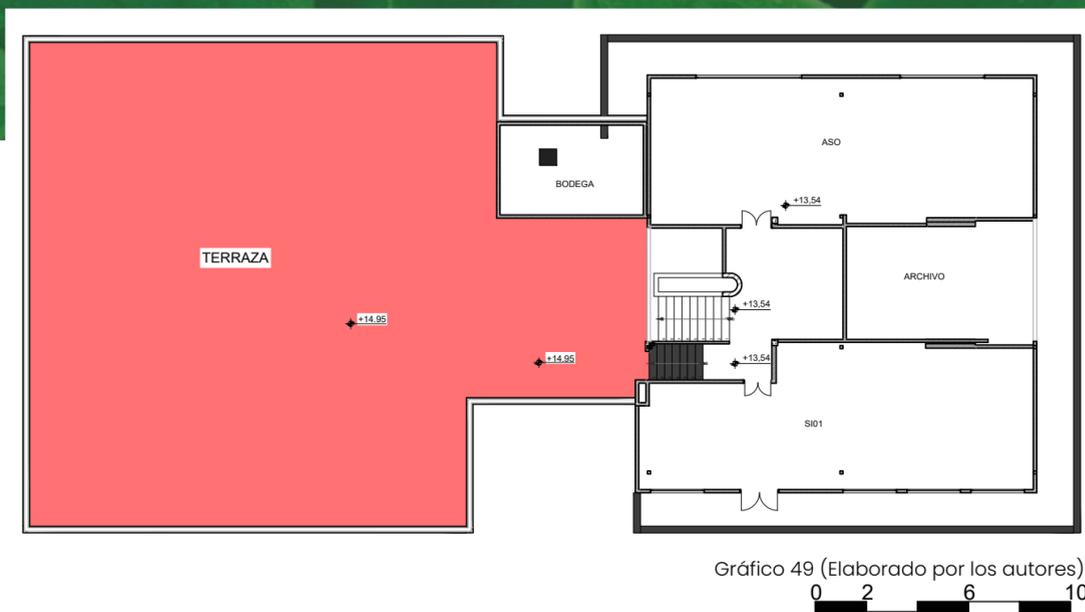
Creación de espacios reservados dentro del área total para retiro.

### **Tecnología:**

Construcción de mobiliario envolvente independiente.

### **Expresividad:**

Generar virtualidad hacia el exterior a través de la morfología del mobiliario. Mobiliario de dimensiones mínimas, cómodos y con protección.



*\*Las escalas de los gráficos técnicos es 1\_50 salvo especificaciones puntuales.*

## 4.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Partiendo de la idea de un diseño holístico, se busca aproximarse a una solución que considera aspectos tanto tangibles como intangibles. La estrategia de diseño plantea una interdependencia entre el todo y sus partes, mientras que, a su vez, se pretende incorporar, vistas hacia el exterior, luz natural, y elementos naturales o sus analogías para el beneficio de los usuarios.

La nueva función de este espacio básicamente es la misma, la educación, sin embargo, pasa de ser una estructura al servicio de la educación básica y media para la instrucción superior y que tiene como intención fundamental la Facultad de Ciencias Jurídicas, además de posgrados y posiblemente otras carreras. El desarrollo de los 10 niveles de este edificio incluye: una planta de administración, un auditorio, una sala de audiencias, sala de investigación, terraza recreativa y salones de clases para grado y pregrado.

El bloque E1 ha sido diseñado con el confort como principal objetivo, maximizando la luz del día, la ventilación natural y las vistas del paisaje circundante. El edificio fusiona a la perfección espacios para la enseñanza y el aprendizaje individual y grupal, el trabajo y la socialización. Sus corredores están resueltos por paneles y vegetación artificial que, junto con la señalética, juegan un papel vital para hacer que toda la instalación sea legible y navegable. El cambio a una concreción virtual en la pared de las gradas de emergencia, conecta el espacio con el

patio central y el resto del campus, así mismos, se han proporcionado aulas de clases más dinámicas, adaptables y atractivas basadas en el aprendizaje como parte integral del espacio. Los niveles superiores, se abren en una serie de áreas recreativas para proporcionar un ambiente de estudio y socialización, extendiendo el aprendizaje activo hacia los espacios abiertos.

Con esta propuesta este aula se transforma en un espacio educativo atractivo y abierto totalmente accesible ya que, al margen de toda la conceptualización planteada, también se incorpora un ascensor con el fin de que todos los pisos puedan ser utilizados por personas que tienen una determinada limitación física.

El edificio ha sido cuidadosamente diseñado para relacionarse con el contexto del Campus universitario donde está ubicado, es por eso que se ha considerado las características de materialidad de los edificios adyacentes. La concreción matérica de la propuesta implica significativamente materiales que estén relacionados con la naturaleza y así mismo una propuesta cromática que esté acorde con la misma, es decir se han utilizado básicamente las tonalidades verdes, que van de un verde luminoso a un verde pardo, por esa asociación simbólica de este color con la naturaleza. Para recubrimientos y mobiliario se ha utilizado madera de pino, tableros melamínicos y porcelanatos con alusiones a la cantería.

## 4.3.1 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:

### Planta Baja funcional

REVISAR ANEXO

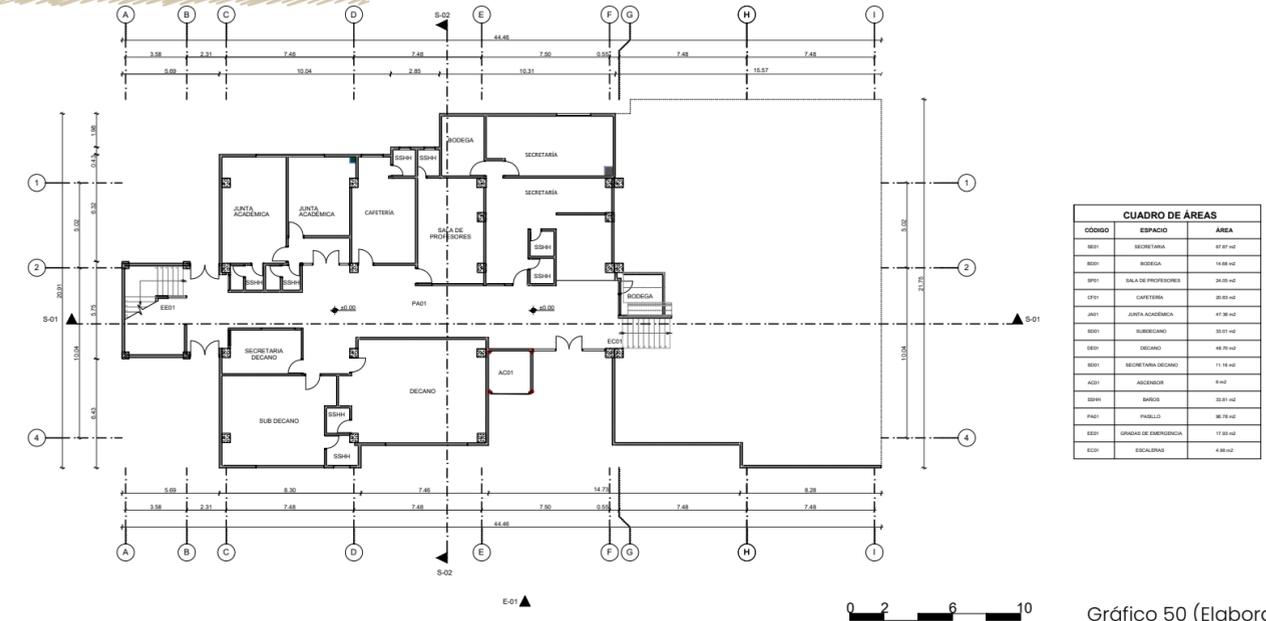


Gráfico 50 (Elaborado por los autores)

### Planta Baja amoblada

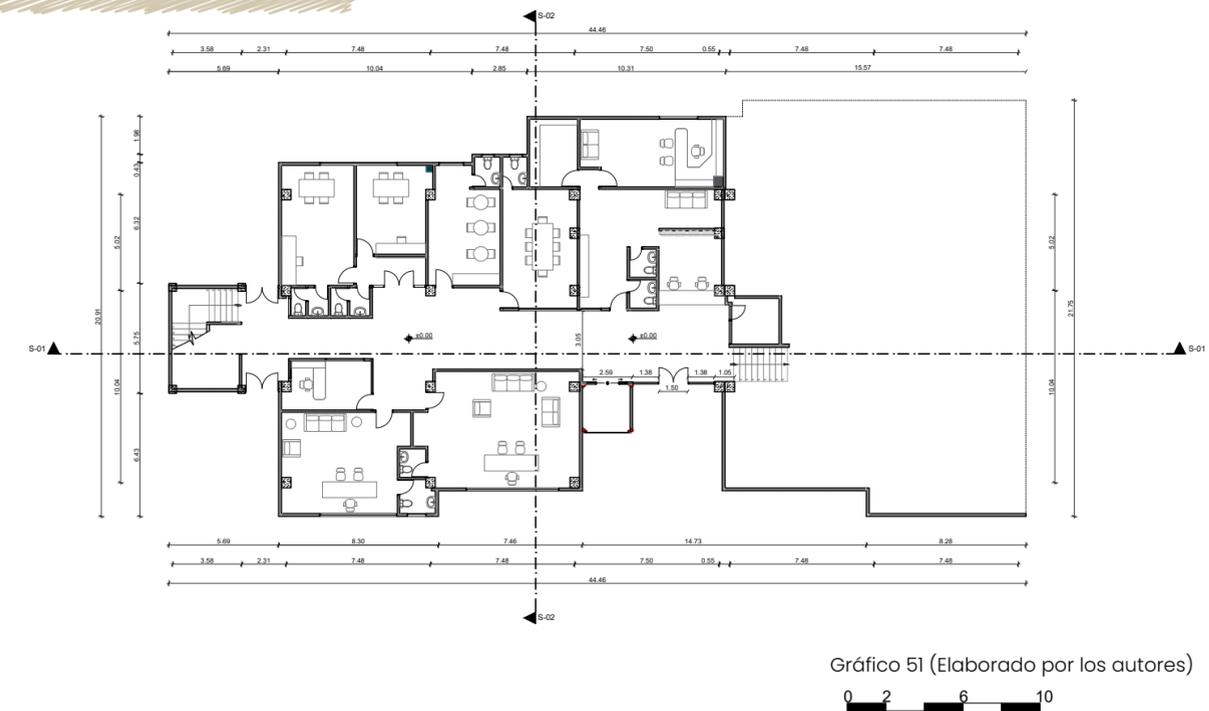


Gráfico 51 (Elaborado por los autores)

Imagen 39

### Primera y Segunda planta funcional

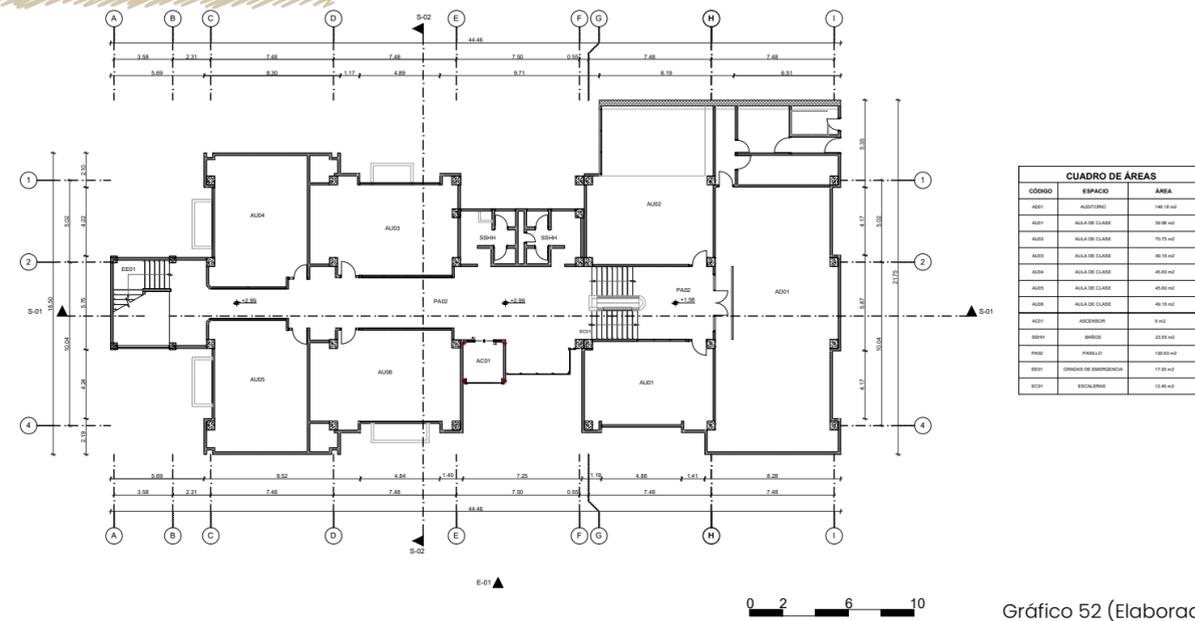


Gráfico 52 (Elaborado por los autores)

### Tercera y Cuarta planta funcional

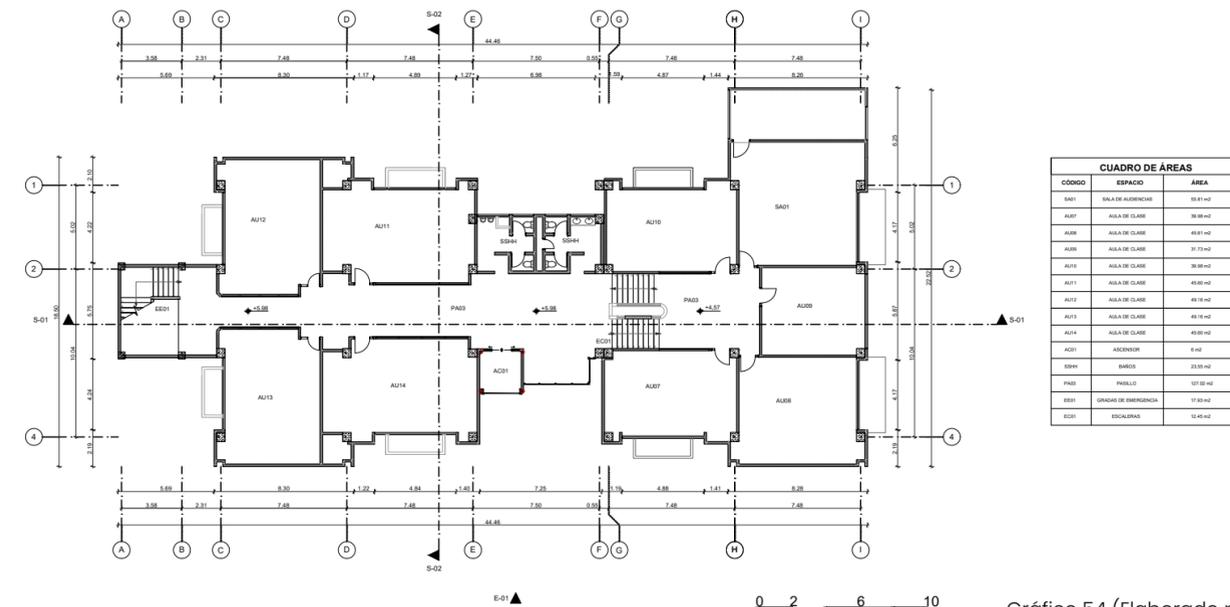


Gráfico 54 (Elaborado por los autores)

### Primera y Segunda planta amoblada

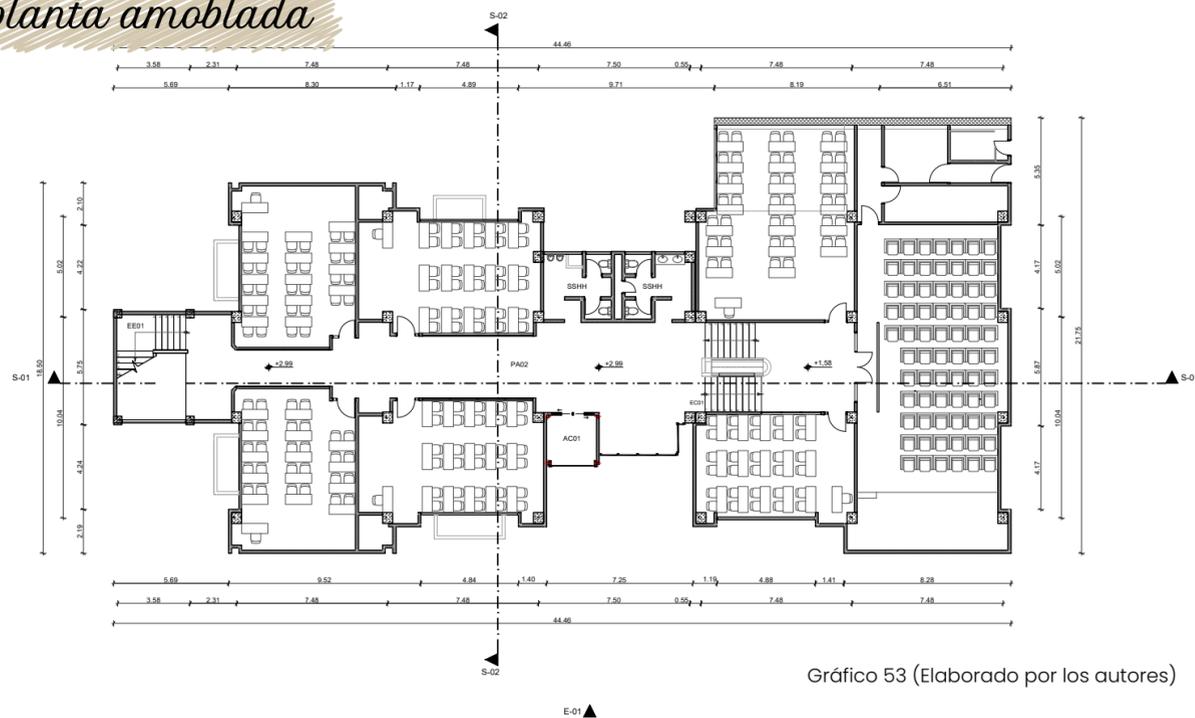


Gráfico 53 (Elaborado por los autores)

### Tercera y Cuarta planta amoblada

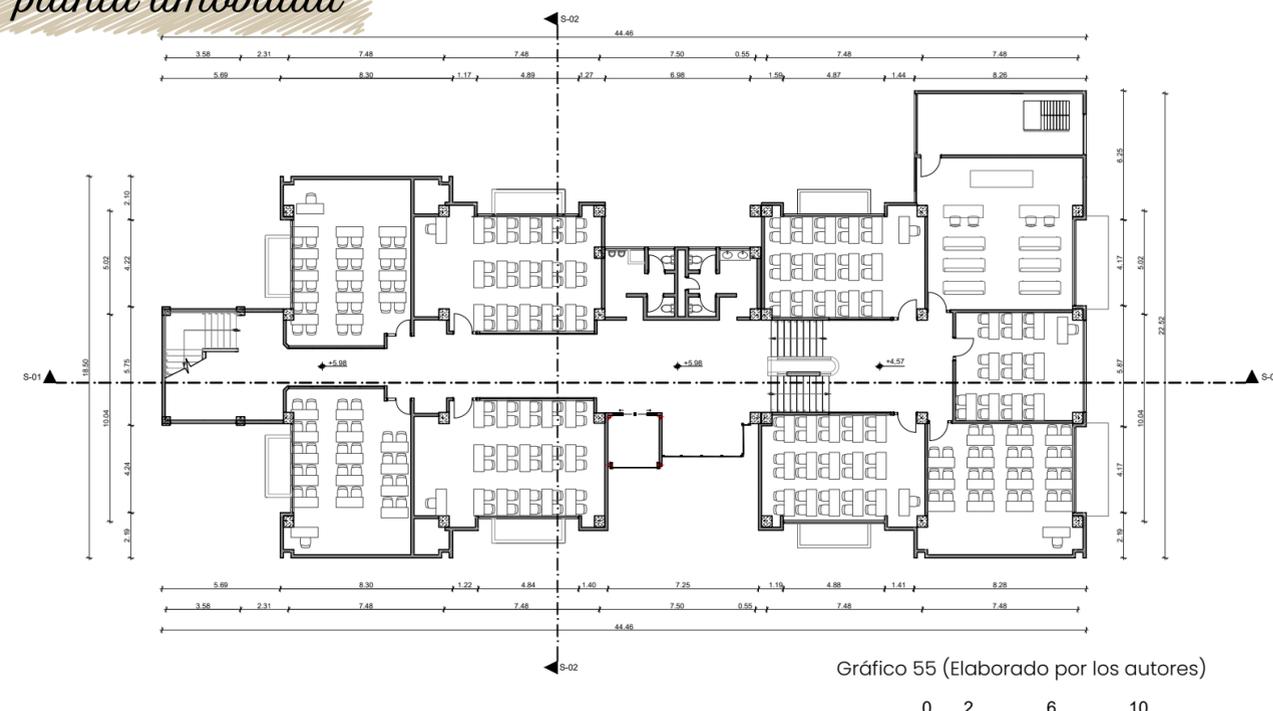
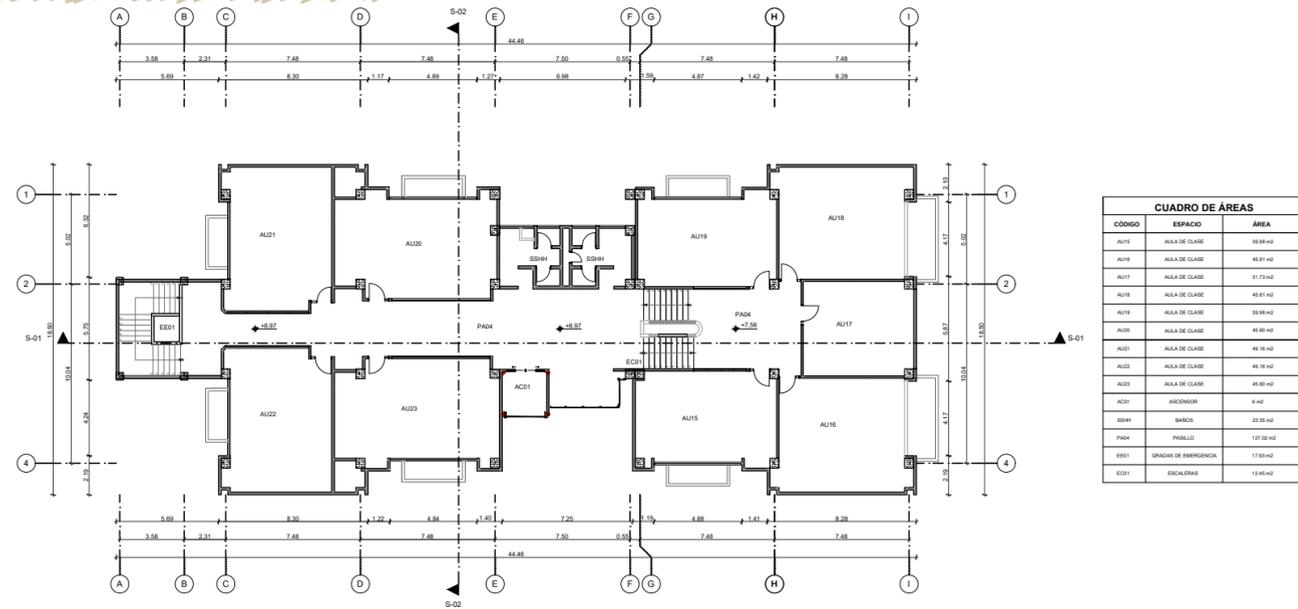


Gráfico 55 (Elaborado por los autores)

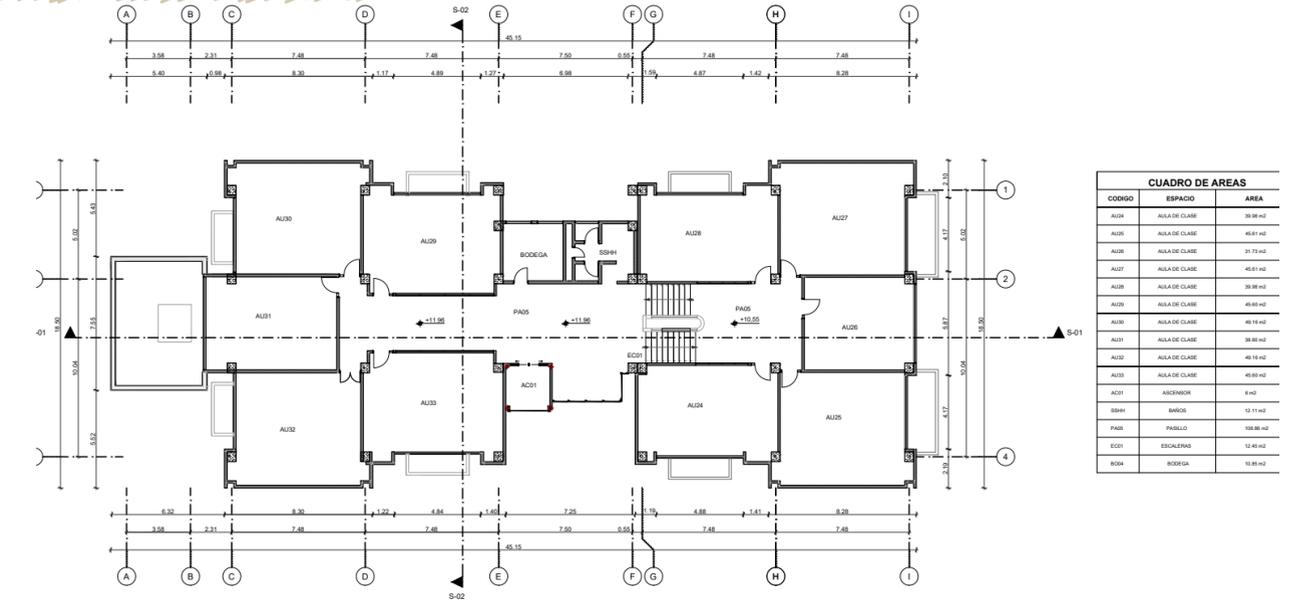
### Quinta y Sexta planta funcional



CÓDIGO	ESPACIO	ÁREA
AU19	AULA DE CLASE	39.89 m <sup>2</sup>
AU19	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU17	AULA DE CLASE	31.73 m <sup>2</sup>
AU18	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU18	AULA DE CLASE	39.89 m <sup>2</sup>
AU8	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU7	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU22	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU23	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
ACD1	ACEDOR	8 m <sup>2</sup>
BBH1	BANIO	23.25 m <sup>2</sup>
PA04	PABLO	127.08 m <sup>2</sup>
EE01	GRADA DE EMERGENCIA	17.83 m <sup>2</sup>
EC01	ESCALERAS	13.45 m <sup>2</sup>

Gráfico 56 (Elaborado por los autores)

### Séptima y Octava planta funcional



CÓDIGO	ESPACIO	ÁREA
AU24	AULA DE CLASE	39.89 m <sup>2</sup>
AU25	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU26	AULA DE CLASE	31.73 m <sup>2</sup>
AU27	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU28	AULA DE CLASE	39.89 m <sup>2</sup>
AU29	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU30	AULA DE CLASE	39.89 m <sup>2</sup>
AU31	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU32	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
AU33	AULA DE CLASE	45.81 m <sup>2</sup>
ACD1	ACEDOR	8 m <sup>2</sup>
BBH4	BANIO	12.11 m <sup>2</sup>
PA05	PABLO	168.88 m <sup>2</sup>
EE01	ESCALERAS	12.45 m <sup>2</sup>
BO04	BOFETA	13.55 m <sup>2</sup>

Gráfico 58 (Elaborado por los autores)

### Quinta y Sexta planta amoblada

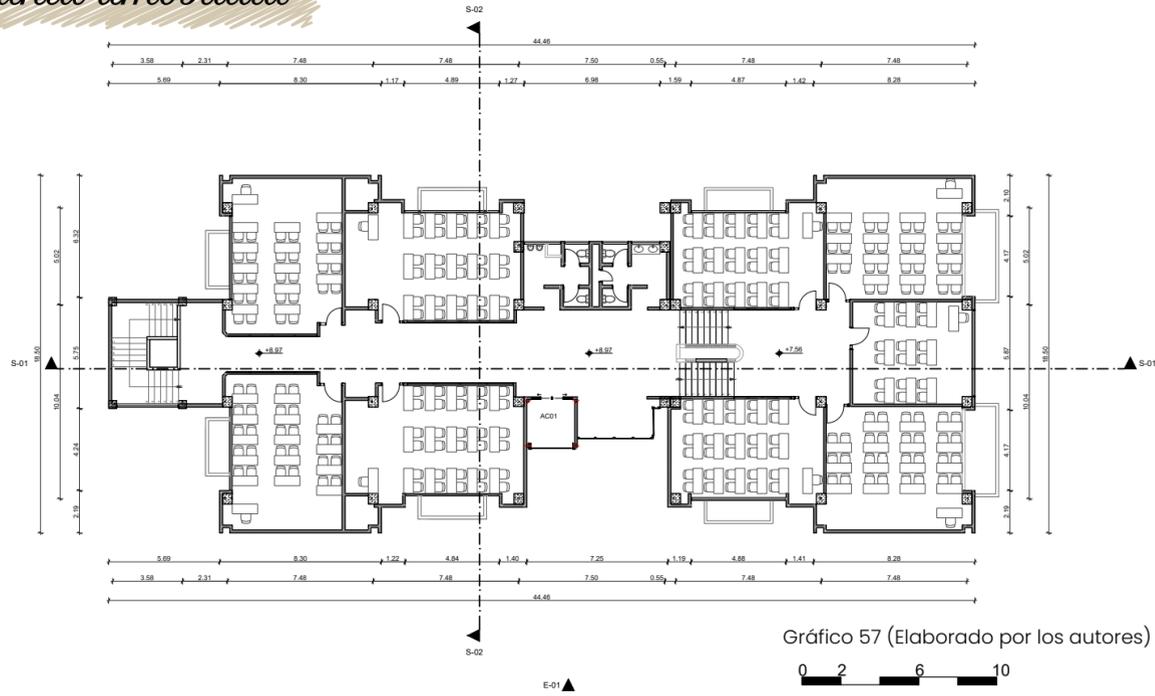


Gráfico 57 (Elaborado por los autores)

### Séptima y Octava planta amoblada

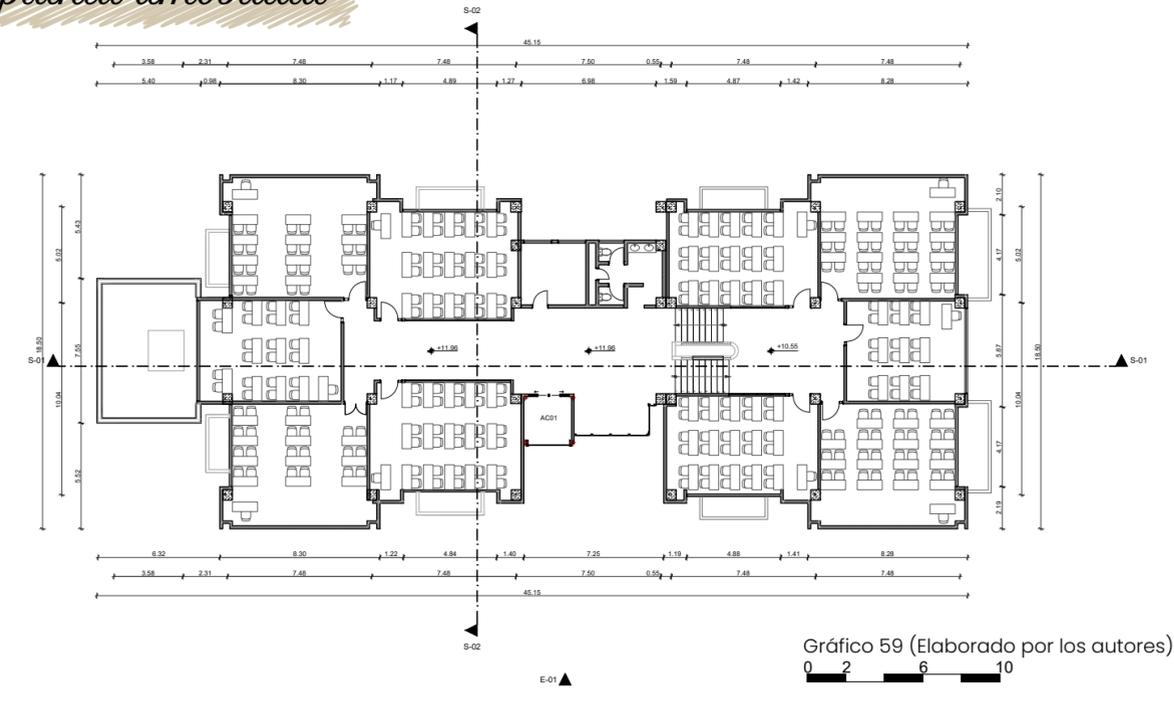


Gráfico 59 (Elaborado por los autores)

### Novena y Décima planta funcional

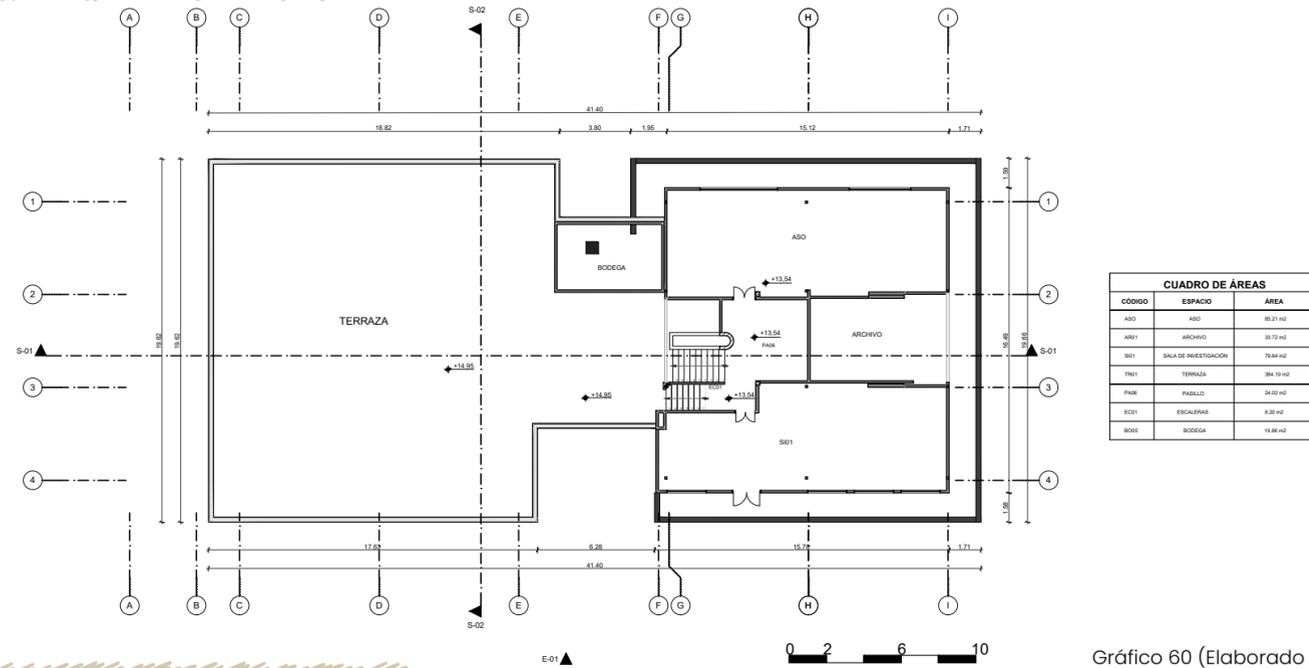


Gráfico 60 (Elaborado por los autores)

### Novena y Décima planta amoblada

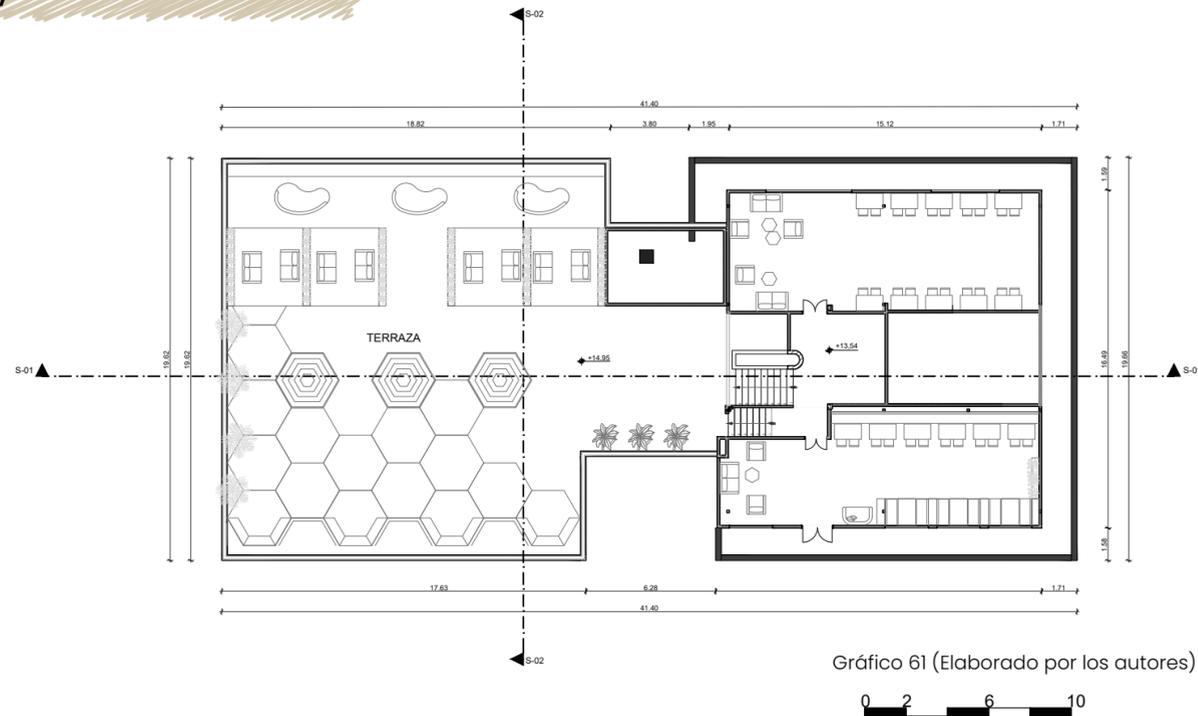


Gráfico 61 (Elaborado por los autores)

## 4.3.2 PLANTAS DE CIELO RASO

### Planta cielo raso

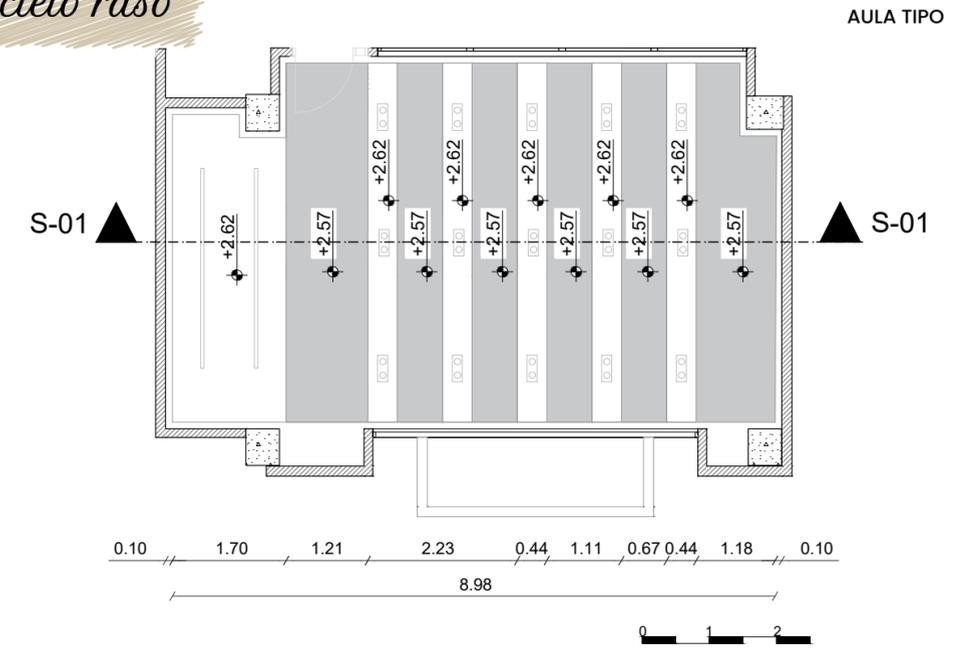


Gráfico 62 (Elaborado por los autores)

## 4.3.2 CORTES

### Sección 1

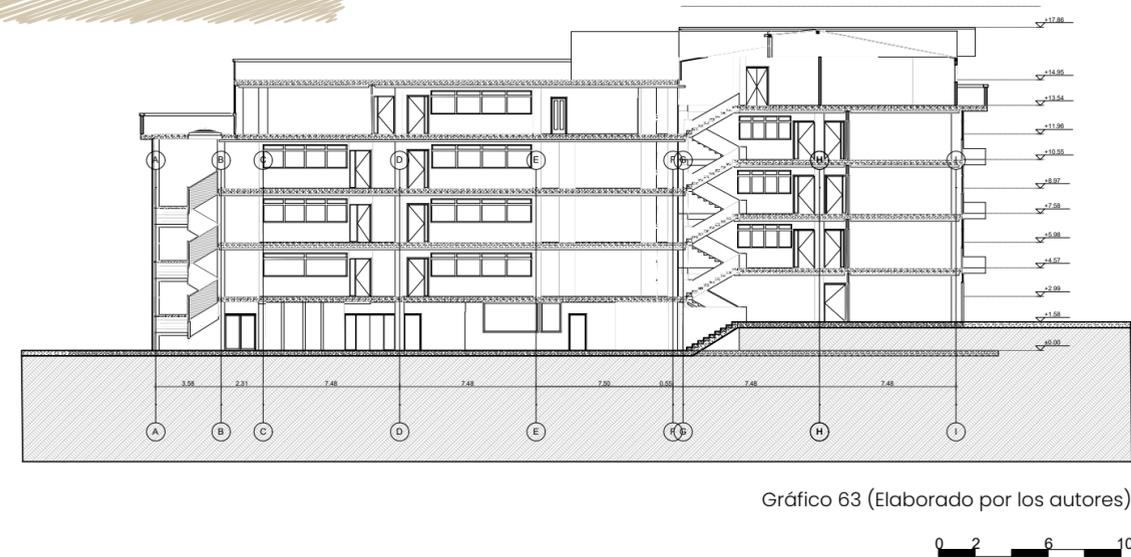


Gráfico 63 (Elaborado por los autores)

## Sección 2

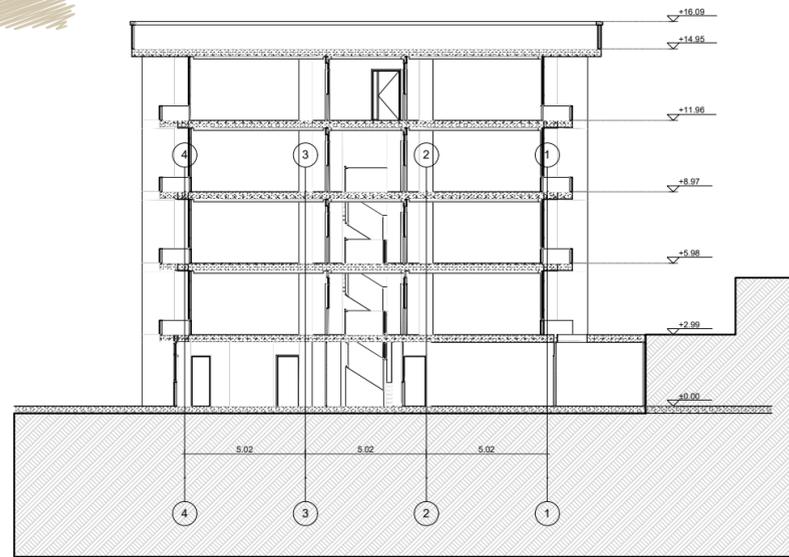


Gráfico 64 (Elaborado por los autores)

## 4.3.3 ELEVACIÓN FRONTAL

### Elevación frontal

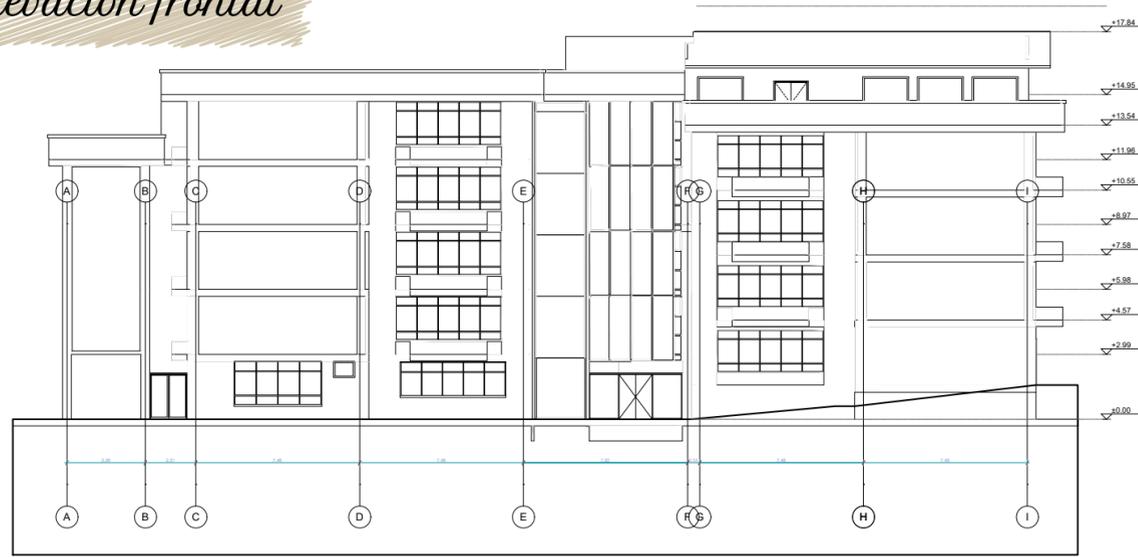


Gráfico 65 (Elaborado por los autores)

## 4.3.4 PERSPECTIVAS DIGITALES

### Acceso



Imagen 40 (Elaborado por los autores)

Para este espacio se ha aplicado el patrón número 7: conexión con sistemas naturales ya que en la parte posterior se ha colocado vegetación, por otra parte, se puede evidenciar el patrón 9 al utilizar la madera en sus revestimientos y mo-

biliario, el counter está hecho a partir de un diseño paramétrico el mismo que hace referencia a patrones presentes en la naturaleza.

## Aula Tipo

En estas perspectivas se puede observar el patrón 1 Conexión visual con la naturaleza el cual está vinculado en la vista que mantienen los puestos de trabajo con respecto al exterior del edificio, proporcionando una vista de la vegetación de la jardinera y del patio exterior. otro de los patrones vinculados es el P4 Variaciones térmicas y de corrientes de aire, para el cual se ha propuesto generar una ventana opuesta para así tener un sistema de ventilación cruzada lo que permite tener mayor control de la temperatura interior del espacio.

En la parte posterior de las aulas se puede observar un patrón hexagonal el cual se encuentra pintado en la pared con una tonalidad verde oscura lo que da paso a la vinculación del patrón 8 formas y patrones biométricos. El patrón 9 Conexión de los materiales con la naturaleza, está aplicado en estos espacios al incorporar la madera tanto en el cielo raso como en el mobiliario logrando así homogeneizar la propuesta de diseño que no solo vincula al material con la naturaleza, sino que genera un vínculo con otros espacios de las instalaciones.



Imagen 41 (Elaborado por los autores)



Imagen 42 (Elaborado por los autores)



Imagen 43 (Elaborado por los autores)

## Corredor de circulación

Dentro de este espacio de transición se encuentran presentes varios patrones biológicos los cuales generan un mayor vínculo de la propuesta con la naturaleza. Aquí se puede presenciar a patrones como el P1 conexión visual con la naturaleza presente a través del gran ventanal junto a las escaleras, el P4 Variaciones térmicas y de corrientes de aire aplicado a los ventanales giratorios y el P8 Formas y patrones biométricos presente en los diferentes paneles hexagonales y ortogonales de las paredes.



Imagen 44 (Elaborado por los autores)



Imagen 45 (Elaborado por los autores)

El patrón biofílico que más resalta en este espacio es el P7 Conexión son sistemas naturales. Si bien no se ha propuesto incorporar vegetación verdadera en esta área, los jardines verticales artificiales propuestos brindan ese acercamiento característico hacia un sistema natural.



Imagen 46 (Elaborado por los autores)

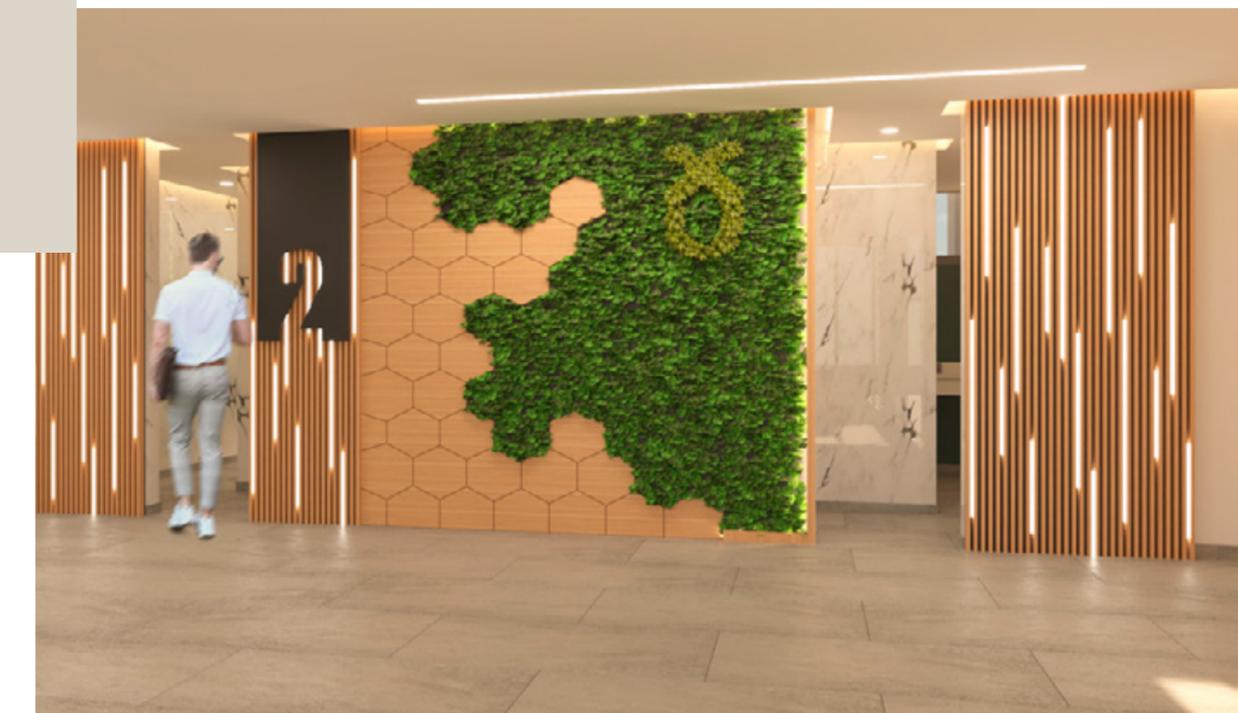


Imagen 47 (Elaborado por los autores)



Imagen 48 (Elaborado por los autores)

En estas perspectivas se observa la aplicación del patrón 8 Formas y patrones biomorfoicos. A través del hexágono como elemento unificador se ha generado un panel que simula un panel de abejas comunicando así una relación directa con la naturaleza.

El auditorio al ser un espacio cerrado, mantiene una gran concentración de calor por lo que a través del patrón 4 (variaciones térmicas y de corrientes de aire) se ha propuesto un sistema de aire acondicionado indirecto, empotrado en el cielo raso, logrando así no interceder con el resto de diseño.



Imagen 49 (Elaborado por los autores)



Imagen 50 (Elaborado por los autores)

## Sala de audiencia

En particular, este espacio contiene cuatro patrones, el número 1 se encuentra presente en las ventanas grandes con una vista hacia el exterior, por otra parte, los hexágonos con vegetación son un elemento cohesivo en el espacio, que representan al patrón 7. Las texturas, patrones y formas naturales son complejas, pero estructuradas al mismo tiempo, es por ello que se ha decidido aplicar el patrón 8 en la concreción matérica de la pared frontal al igual que en la morfología del escritorio, el patrón 9 se encuentra visible en la aplicación de la madera de pino en algunos acabados, al igual que en el color verde que simboliza la naturaleza.

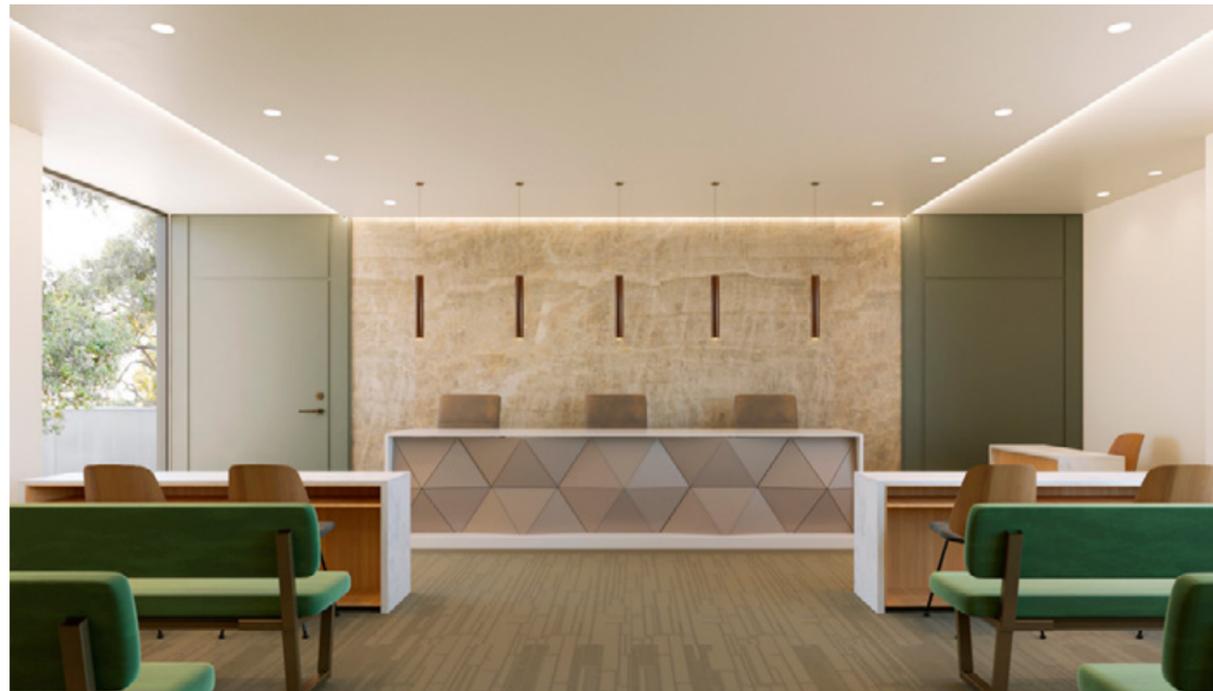


Imagen 51 (Elaborado por los autores)



Imagen 52 (Elaborado por los autores)

## Área de investigación



Imagen 53 (Elaborado por los autores)



Imagen 54 (Elaborado por los autores)



Imagen 55 (Elaborado por los autores)

En este espacio interior se pueden encontrar varios patrones biofílicos, por ejemplo se ha aplicado el patrón 7 en la parte posterior al incorporar vegetación, el patrón número 8 está presente en el papel tapiz de hojas y en la trama formada por los hexágonos en la pared que han sido tomados de un panal de abejas, por otro lado el patrón 9 nuevamente aparece presente en la materialidad del mobiliario y del cielorraso, en este espacio se han implementado cubículos de trabajo que permiten hacer alusión al patrón 12, refugio.

## Terraza



Imagen 56 (Elaborado por los autores)



Imagen 57 (Elaborado por los autores)



Imagen 58 (Elaborado por los autores)



Imagen 59 (Elaborado por los autores)

Este espacio ha sido diseñado a partir del patrón número 11 ya que permite tener una vista abierta a la distancia, también se aplicó el patrón 12 en los hexágonos tipo "refugio", al igual que se mantiene la cromática con gamas de verde y materiales como madera, concreto. Por otra parte, el patrón 7 también resulta expuesto al contar con un césped sintético y vegetación en los alrededores.

## Escaleras de emergencia



Imagen 60 (Elaborado por los autores)

En este espacio se puede evidenciar claramente la aplicación del patrón 7 conexión con sistemas naturales, que gracias a este jardín artificial vertical y estas enredaderas tipo cortina que se desarrollan a lo largo de todos los pisos, logran vincular a los usuarios durante su desplazamiento en la edificación.

## 4.3.5 Detalles constructivos

REVISAR ANEXOS

El diseño de las edificaciones del campus UDA y, específicamente del Bloque E1, bajo el concepto de los principios biofílicos, representa una oportunidad inmejorable para comprender la importancia de la relación hombre - naturaleza, y los beneficios que esta práctica puede aportar para el bienestar y el confort humano.

La aplicación de la biofilia y sus patrones en el diseño interior pueden ser tratados de maneras diversas dependiendo de las condiciones del espacio, las mismas que determinan las soluciones funcionales, tecnológicas y expresivas en relación al confort de los usuarios, en este caso del espacio educativo en estudio.

Los patrones biofílicos, como instrumentos de manejo, resultan ser las soluciones propicias que tratan de involucrar la naturaleza bien sea explícita o implícitamente, en el espacio arquitectónico a fin de lograr respuestas positivas en el comportamiento y bienestar de los usuarios.

El conocimiento adecuado de las problemáticas que involucran las condiciones de confort de la edificación en estudio como: la falta de ventilación, el manejo inadecuado de la iluminación, sobre todo artificial, los escasos e inadecuados espacios para la socialización y el estudio individual, la falta de señalización en el espacio y, sobre todo, el confort visual, son entre otros los elementos que se han considerado para lograr una propuesta alternativa.

En este orden de cosas el proyecto, a más de aportar al mejoramiento de las condiciones de confort de los ocupantes del espacio, plantea soluciones apropiadas y efectivas, para el nuevo contexto en el que se desarrollará estos ambientes, logrando, además la creación de propuestas que aportarán de manera efectiva al desarrollo académico.

Partiendo de lo investigado, se llegó a la determinación de que la incorporación de plantas vivas resulta ser lo más apropiado en la intención de obtener los mejores resultados, sin embargo, y debido a las características específicas de la edificación, que entre otras cosas requieren de la implementación de sistemas de impermeabilización de los elementos constitutivos de espacio a costos de mantenimiento muy elevados, no se logró implementar organismos vivos dentro del espacio interior, no obstante se aplicó plantas artificiales para lograr de alguna manera una alusión a este recurso, contemplados también dentro de la filosofía biofílica a través de uno de sus patrones.

La infraestructura ha sido un fuerte condicionante para lograr efectivamente este proyecto, sin embargo, se ha logrado disponer el espacio de la manera más provechosa posible, permitiendo generar cambios mínimamente invasivos en la configuración del edificio.

# PREFAZIONE- DACCIONES

Si bien es cierto que la concepción biofílica o la “conexión con la naturaleza” es relativamente nueva, no es menos cierto el auge y la proyección que la misma ha tenido, sobre todo en el transcurso de este milenio. En este sentido resulta prioritario y a veces imprescindible que las nuevas propuestas o las readecuaciones de estructuras arquitectónicas, contemplen en sus estudios la incorporación de los principios biofílicos, en la intención fundamental de beneficiar la salud física y mental de los futuros usuarios de estos espacios.

En este contexto sería deseable que en las futuras intervenciones a efectuarse en el campus UDA se puedan aplicar estos principios teniendo, para el efecto, un conocimiento cabal del espacio en el orden funcional y expresivo, así como las características tecnológicas que permitan incorporar y aplicar correctamente los patrones biofílicos.

También sería conveniente la promulgación de cierto tipo de políticas que consideren los estándares cualitativos y cuantitativos para la implementación de las diferentes estructuras académicas de las universidades que dispone el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Caces).

# BIO- FILIA GRAFIA B

- Alicia Durán. (2018). Recomendaciones Básicas Sobre Iluminación. Recomendaciones Básicas Sobre Iluminación, 1. Retrieved from <http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/breves/FREMAP/iluminacion.pdf>
- Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. (2015). *Clever Classrooms*. Manchester.
- Browning, W. (2014). 14 PATRONES DE DISEÑO BIOFÍLICO MEJORANDO LA SALUD Y EL BIENESTAR EN EL ENTORNO CONSTRUIDO. Terrapin Green Bright.
- Daly, J., Burchett, M., & Torpy, F. (2010). Plants in the classroom can improve student performance. National Interior Plantscape Association, (October), 1–9.
- Kellert, S. R. (2018). Nature by design: The practice of biophilic design. *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*, 1–214.
- Morales, G. (2011). La domótica como herramienta para un mejor confort, seguridad y ahorro energético Home automation as the best tool for comfort, security and energy saving. *Escuela de Arquitectura. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Del Zulia*, 39–42.
- Sir Cary Cooper (Human Spaces). (2015). Impacto Mundial Del Diseño Biofílico, El. Interface. Retrieved from [http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/EMEA/eCatalogs/Brochures/HumanSpacesreport/Spanish/ec\\_eu-humanspacesreport-es.pdf](http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/EMEA/eCatalogs/Brochures/HumanSpacesreport/Spanish/ec_eu-humanspacesreport-es.pdf)
- Wells, N. M., & Evans, G. W. (2003). Environment and Behavior NEARBY NATURE A Buffer of Life Stress Among Rural Children. *Environment and Behavior*, 35(3), 311–330. <https://doi.org/10.1177/0013916503251445>
- Ryan, K. (2014, November 10). An Introduction to Biophilia. From Interface: <https://blog.interface.com/what-is-biophilia/>
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard university PR
- Forest, B. (2020). Blue Forest. Obtenido de <https://www.blueforest.com/our-story/>
- WOHA. (s.f.). WOHA. Obtenido de <https://www.woha.net/#about>
- Browning, W. (2014). 14 PATRONES DE DISEÑO BIOFÍLICO MEJORANDO LA SALUD Y EL BIENESTAR EN EL ENTORNO CONSTRUIDO. Terrapin Green Bright.
- Sunearthtools. (2020, 03 07). Sunearthtools. Retrieved from [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es)
- Meteored. (2020, 03 07). Meteored.com.ec. Retrieved from <https://www.meteored.com.ec/mapas-meteorologicos/viento-vencol.html>
- Bustos, L., & Bengoa, G. (2016). Sustentabilidad y Diseño: Hacia una gestión de Diseño Sustentable del Campus Universitario. *Universidad del Azuay*.
- Cordes, J., & Welsh, C. (n.d.). BIOPHILIC DESIGN ELEMENTS Integrated into Colorado State University Biology Building. Retrieved from <https://www.hcm2.com/biophilic-design-elements-integrated-into-colorado-state-university-biology-building/>
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). (1995). *The biophilia hypothesis*. Island Press
- Van den Berg, A. E., Wesselius, J. E., Maas, J., & Tanja-Dijkstra, K. (2017).
- Heath, O., Jackson, V., & Goode, E. (2018). *Creación de Positive Spaces*. DesignLab.

# CRÉDITOS

## IMAGINES

**GRÁFICOS**

**TABLAS**



PROYECTO : Bloque E1 Universidad del Azuay			
FECHA:	Julio 2020	AREA DE CONSTRUCCION:	4085.76 m2
OBRA:	Bloque E1 Universidad del Azuay	AREA DE TERRENO:	4085.76 m2
		COSTO DIRECTO:	532,888.68
	40M DE FRENTE	COSTO POR M2	130.43
LOCALIZACION:	Av. Veinte y Cuatro de Mayo y Hernán Malo		

PRESUPUESTO DE OBRA					
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
<b>1.0</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>3,963.19</b>
43831	LIMPIEZA MANUAL DEL ESPACIO	M2	4,085.76	0.65	2,655.74
43862	REPLANTEO, NIVELACION Y TRAZADO	M2	4,085.77	0.32	1,307.45
<b>2.0</b>	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>17,618.19</b>
43832	DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	248.45	34.68	8,616.24
43863	DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERIA DE BLOQUE	M2	433.31	3.75	1,624.93
43892	RETIRO DE PIEZAS SANITARIAS	U	40.00	4.90	196.00
43923	RETIRO DE CIELORAZO	M2	490.86	0.97	476.13
43953	RETIRO DE ESTRUCTURAS METALICAS	M2	265.65	7.15	1,899.40
43984	DES MONTAJE DE MAMPARAS	M2	19.81	17.22	341.13
44014	DESALOJO DE MATERIAL EN VOLQUETA	M3	880.54	5.07	4,464.36
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				<b>1,426.95</b>
3.1	DINTELES EN PUERTAS Y VENTANAS	ML	122.17	11.68	1,426.95
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIAS</b>				<b>929.08</b>
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE 15CM	M2	68.77	13.51	929.08
<b>5</b>	<b>ESTRUCTURA DE CUBIETA</b>				<b>2,824.46</b>
5.1	PÉRGOLA DE METALICA TERRAZA	U	2.00	1,412.23	2,824.46
<b>6</b>	<b>CIELO RASO</b>				<b>35,548.10</b>
6.1	CILEORASO DE MADERA CONTRACHAPEADA	M2	348.58	20.00	6,971.60
6.2	CILEORASO DE GYPSUM	M2	1,905.10	15.00	28,576.50
<b>7</b>	<b>ENLUCIDOS Y EMPASTADOS</b>				<b>429.81</b>
7.1	ENLUCIDO LISO VERTICAL	M2	68.77	6.25	429.81
<b>8</b>	<b>PISOS</b>				<b>91,804.21</b>
8.1	PISO DE PORCELANATO	M2	3,267.05	25.81	84,322.56
8.2	PISO DE ALFOMBRA	M2	175.34	40.00	7,013.60
8.3	PISO DE CÉSPED SINTÉTICO	M2	407.00	1.15	468.05

<b>9</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					<b>14,115.19</b>
9.1	PUERTA DE MDF CONTRACHAPADA	U	80.00	170.00	13,600.00	
9.2	RASTRERAS MDF	ML	79.71	2.72	216.81	
9.3	PASAMANO MDF MELAMÍNICO	M2	5.20	57.38	298.38	
<b>10</b>	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>					<b>18,584.99</b>
10.1	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	169.80	79.17	13,443.07	
10.2	PUERTA PRINCIPAL VIDRIO TRANSPARENTE DE 5 mm (3M2)	U	2.00	200.00	400.00	
10.3	PASAMANOS DE VIDRIO TEMPLADO	M2	39.52	120.00	4,741.92	
<b>11</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>					<b>5,753.36</b>
11.1	JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO	jgo	8.00	40.00	320.00	
11.2	INODORO LINEA MEDIA	U	16.00	182.00	2,912.00	
11.3	LAVAMANOS LINEA MEDIA	U	16.00	73.58	1,177.28	
11.4	GRIFERIA LAVAMANOS LINEA MEDIA	U	16.00	44.13	706.08	
11.5	EXTRACTOR DE OLORES	U	8.00	33.25	266.00	
11.6	SECADOR DE MANOS ELECTRICO	U	8.00	46.50	372.00	
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>51,091.12</b>
12.1	PUNTO DE ILUMINACION	pt	470.00	20.37	9,573.90	
12.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE	pt	190.00	29.48	5,601.20	
12.3	PUNTO DE INTERRUPTOR DOBLE	pt	50.00	26.03	1,301.50	
12.4	TABLERO DE CONTROL	U	6.00	102.03	612.18	
12.5	OJO DE BUEY + DICROICO	U	105.00	6.36	667.80	
12.6	LAMPARAS	U	495.00	20.00	9,900.00	
12.7	TIRA DE LUZ LED	ML	800.00	29.00	23,200.00	
12.8	LÁMPARA COLGANTE CAMPANA BLANCA	U	3.00	15.58	46.74	
12.9	LAMPARA COLGANTE TUBO BRONCE LED 5X 48 CM 5W 6000K	U	5.00	37.56	187.80	
<b>13</b>	<b>PINTURAS</b>					<b>11,096.86</b>
13.1	PINTURA VINIL LATEX INTERIORES	M2	2,774.22	4.00	11,096.86	

14	REVESTIMIENTOS Y ZOCALOS					9,736.72
14.1	REVESTIMIENTO DE PORCELANATO EN PAREDES	M2	179.60	25.81	4,635.48	
14.2	RASTRESRAS DE PORCELANATO	ML	1,038.95	4.91	5,101.24	
15	ASCENSOR					112,000.00
15.1	OBRA CIVIL	GLOBAL	1.00	12,000.00	12,000.00	
15.2	ESTRUCTURA METALICA	GLOBAL	1.00	20,000.00	20,000.00	
15.3	MAMPOSTERIA	GLOBAL	1.00	5,000.00	5,000.00	
15.4	REVESTIMIENTO	GLOBAL	1.00	5,000.00	5,000.00	
15.5	EQUIPO	GLOBAL	1.00	70,000.00	70,000.00	
16	INSTALACIONES ESPECIALES					29,950.04
16.1	GABINETES CONTRA INCENDIOS	U	6.00	209.59	1,257.54	
16.2	AIRE ACONDICIONADO	GLOBAL	1.00	3,500.00	3,500.00	
16.3	DOMOTICA EN GENERAL	GLOBAL	1.00	5,000.00	5,000.00	
16.4	ESCALERA ELECTRICA (DISCAPACITADOS)	U	2.00	10,000.00	20,000.00	
16.5	INSTALACION DE INFOCUS	U	35.00	5.50	192.50	
17	MOBILIARIO ESPECIAL					120,909.20
17.1	MUEBLES DE LINEA: MUEBLES EXTERIOR	U	4.00	763.75	3,055.00	
17.2	MUEBLES DE LINEA: BENCH DE TELA VERDE CON BASE DE ACERO 99X45.5X46 CM	U	6.00	150.00	900.00	
17.3	MUEBLES DE LINEA: BUTACA DAVIS DE TERCIOPELO 77X80X72 CM	U	4.00	228.57	914.28	
17.4	MUEBLES DE LINEA: SOFÁ ALLEN DE 2P DE TERCIOPELO COLOR VERDE 159X88X78 CM	U	1.00	460.00	460.00	
17.5	MUEBLES DE LINEA: SILLAS DE OFICINA	U	5.00	150.00	750.00	
17.6	CONJUNTO SILLAS Y MESA ESTUDIANTIL	U	512.00	135.90	69,580.80	
17.7	PANELADO HEXAGONAL SIMPLE	M2	38.98	41.20	1,606.06	
17.8	ENTIRADO DE MADERA CON ILUMINACION	M2	108.38	63.17	6,846.07	
17.9	PANEL HEXAGONAL CON ILUMINACION	M2	82.10	53.25	4,371.96	
17.10	PANEL CON VEGETACION VERTICAL	M2	70.70	48.60	3,436.10	
17.11	MUEBLES ESPECIALES: BANCA HEXÁGONO DE MADERA	U	3.00	500.00	1,500.00	
17.12	MUEBLES ESPECIALES: JARDINERA	M2	5.50	23.00	126.50	
17.13	MUEBLES ESPECIALES: MACETA	U	6.00	12.25	73.50	
17.14	MUEBLES ESPECIALES: ESCRITORIO DISEÑO PARAMÉTRICO CON HEXÁGONOS	U	2.00	400.00	800.00	
17.15	MUEBLES ESPECIALES: ESCRITORIOS CUADRADOS MDF	U	3.00	200.00	600.00	
17.16	MUEBLES ESPECIALES: BANCA DE TERCIOPELO COLOR VERDE	U	6.00	280.00	1,680.00	
17.17	MUEBLES ESPECIALES: CUBÍCULO DE MADERA	U	1.00	600.00	600.00	
17.18	TARIMA DE MADERA	U	1.00	408.94	408.94	
17.19	BUTACAS AUDITORIO	U	80.00	290.00	23,200.00	
18	VARIOS					5,107.20
18.1	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	4,085.76	1.25	5,107.20	
<b>TOTAL</b>						<b>532,888.68</b>

### Encuesta alumnos

1- ¿Ha recibido usted clase en el bloque principal de La Asunción? Si la respuesta es NO, diríjase a la pregunta 4.

Si  
No

2- Considera usted que las aulas actuales son correctas para el desarrollo de la actividad académica

Si  
No

3- ¿Cuáles son los principales factores de distracción que usted considera que están presentes en las aulas? (Seleccione 1 o varias respuestas)

Ruido exterior  
Calidad de iluminación  
Falta de ventilación  
Condición de mobiliario  
Ninguno de los anteriores

4- Ha escuchado usted sobre la Biofilia

Si  
No

5- ¿Cree que el contacto con la naturaleza mejora el espacio para el aprendizaje?

Si  
No

6- ¿Qué elementos del siguiente listado le transmiten bienestar? (Seleccione 1 o varias respuestas)

Agua  
Vegetación  
Materiales naturales: madera, piedra, etc  
Iluminación natural

7- Prefiere usted recibir clases en un salón que tenga vista hacia el exterior

Si  
No

8- Si se ejecutarían ciertas intervenciones en el bloque de La Asunción, estaría dispuesto a tener clases en este lugar

Si  
No

## Abstract of the project

### Encuesta profesionales:

1- ¿Usted ha impartido clases en el bloque principal del Unidad Educativa La Asunción?

- Si
- No

2- En una escala del 1 al 5, qué influencia considera usted que tiene el espacio interior del aula en el proceso de enseñanza

1-----2-----3-----4-----5

3- ¿Cuáles son los principales factores de distracción de sus alumnos que usted considera que están presentes en el aula de clase? (Seleccione 1 o varias respuestas)

- Ruido exterior
- Calidad de iluminación
- Falta de ventilación
- Condición de mobiliario
- Ninguno de los anteriores

4- ¿Qué cambios del siguiente listado considera usted que se debe realizar en los espacios actuales?

- Mejora de mobiliario
- Ventanas más grandes
- Control de ventilación
- Empleo de materiales apropiados
- Otro

5- ¿Ha escuchado usted sobre el concepto de Biofilia?

- Si
- No

6- ¿Cree que el contacto con la naturaleza mejoraría las condiciones espaciales para la enseñanza?

- Si
- No

**Title of the project** Biophilic design as a tool to generate comfortable educational spaces

### Project subtitle

### Summary:

The growth that the University of Azuay has had in recent years, has generated the need to expand its facilities in the spaces that the La Asunción Educational Unit currently operates, the same ones that, due to continuous and prolonged use, have experienced problems of functionality and comfort. Having the possibility to reactivate this situation, in this case is the biophilic concept expressed through its patterns, which seeks to maintain the quality of health, motivate those who interact with the space, increasing their degree of productivity, through the improvement of the degree of comfort.

**Keywords** Biophilia, Well-being, nature, higher education, biophilic patterns

**Student** Castillo Muñoz Nicolas Fernando

C.I. 105766729      **Código:** 81290

**Student** Díaz Vintimilla María Daniela

C.I. 104883103      **Código:** 78094

**Director** Bustos Cordero Rómulo Leonardo

**Codirector:**

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**

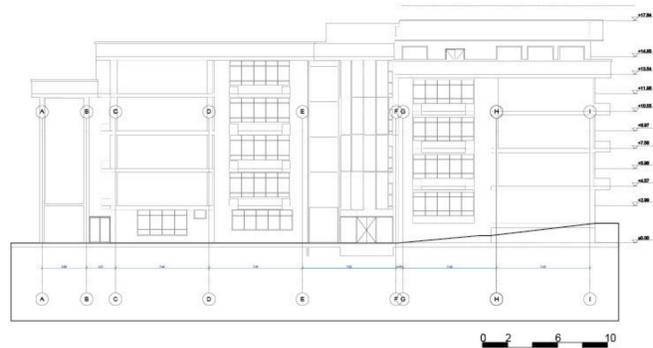


apellidos\_nombres

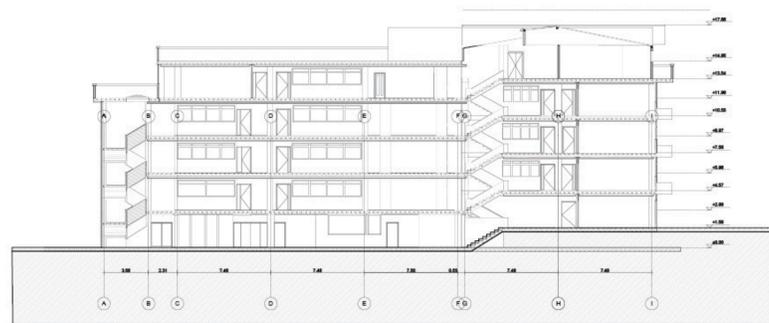
**Nº. Cédula Identidad** 010260367-7



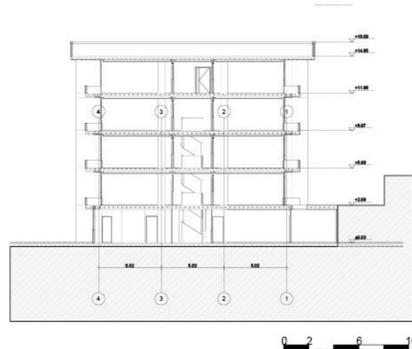




ELEVACIÓN FRONTAL



SECCIÓN 1

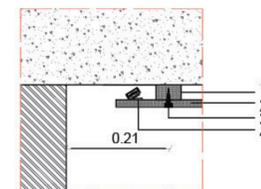


SECCIÓN 2

DETALLE CONSTRUCTIVO CIELO RASO  
(AULA TIPO)

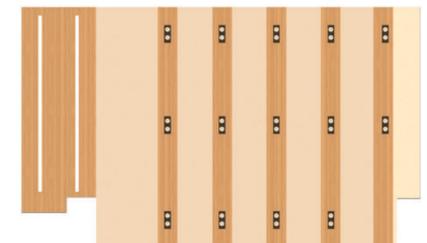


SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
ESC: 1\_15



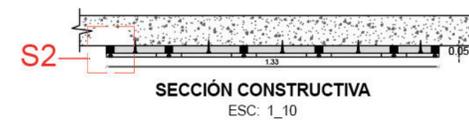
SUBDETALLE 1  
ESC: 1\_5

- 1: Tira de madera 3x5cm
- 2: Tablero MDF maderado HAYA 15mm
- 3: Tornillo autorroscante
- 4: Canaleta angular para tira de luz led

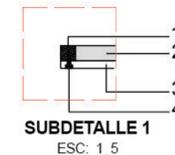


UBICACIÓN  
AULA TIPO

DETALLE CONSTRUCTIVO PANEL HEXAGONAL

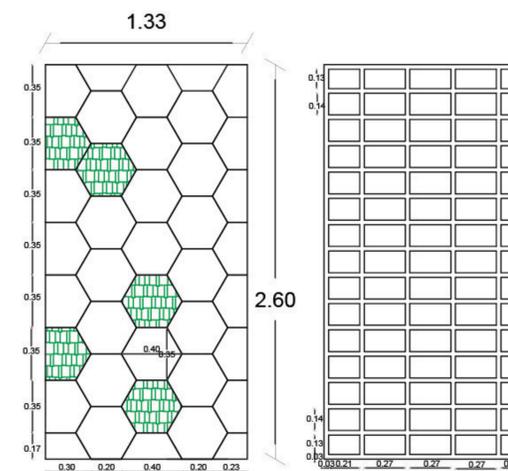


SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
ESC: 1\_10



SUBDETALLE 1  
ESC: 1\_5

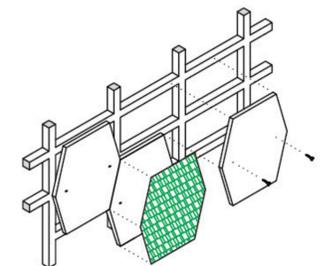
- 1: Tira de madera 3x3cm para estructura
- 2: Tira de madera de 3x3cm para estructura
- 3: Hexagono MDF Haya 40cm de diametro
- 4: Tornillo autorroscante



PANEL Y ESTRUCTURA  
ESC: 1\_15

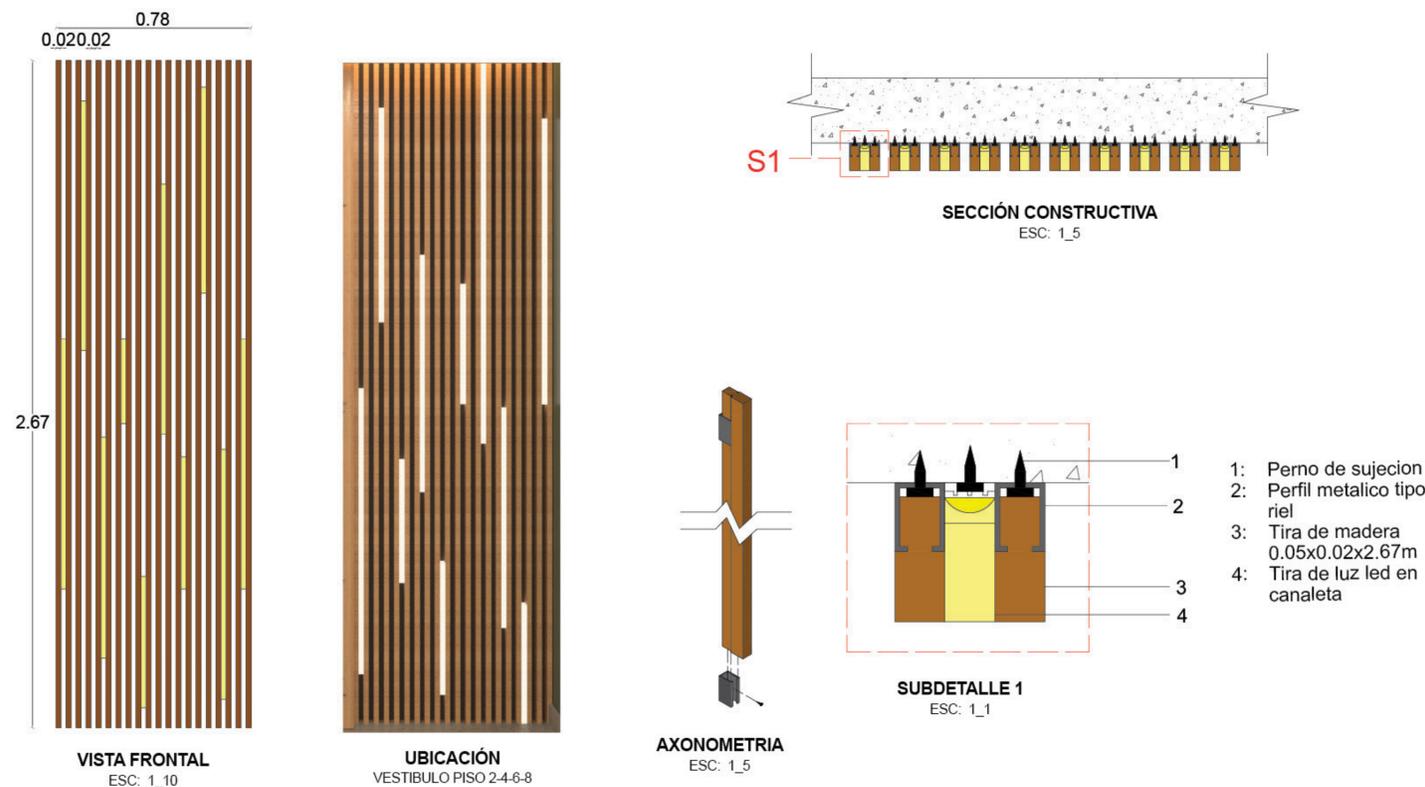


UBICACIÓN  
VESTIBULO PISO 2-3-4-5-6-7-8

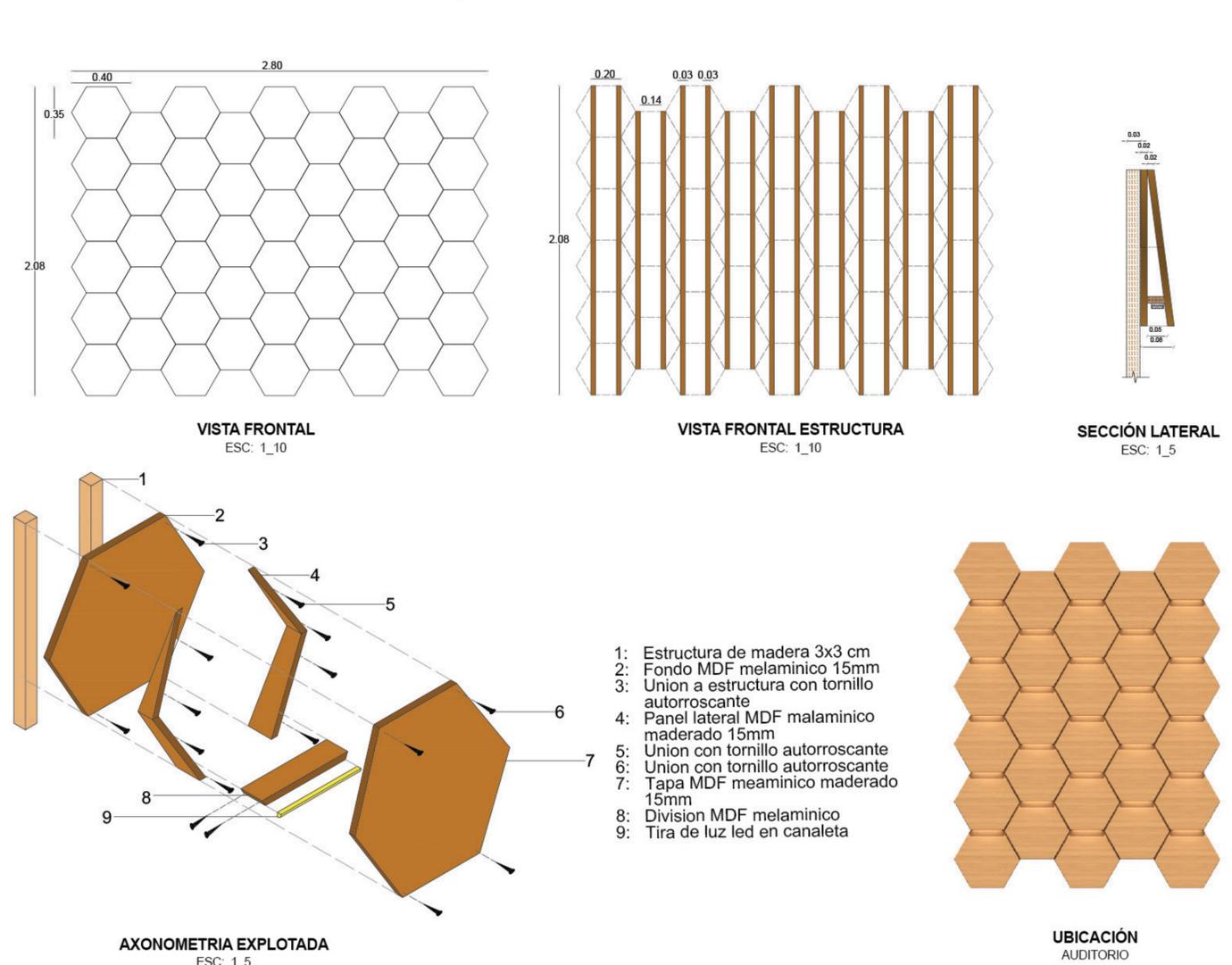


AXONOMETRIA EXPLOTADA  
ESC: 1\_10

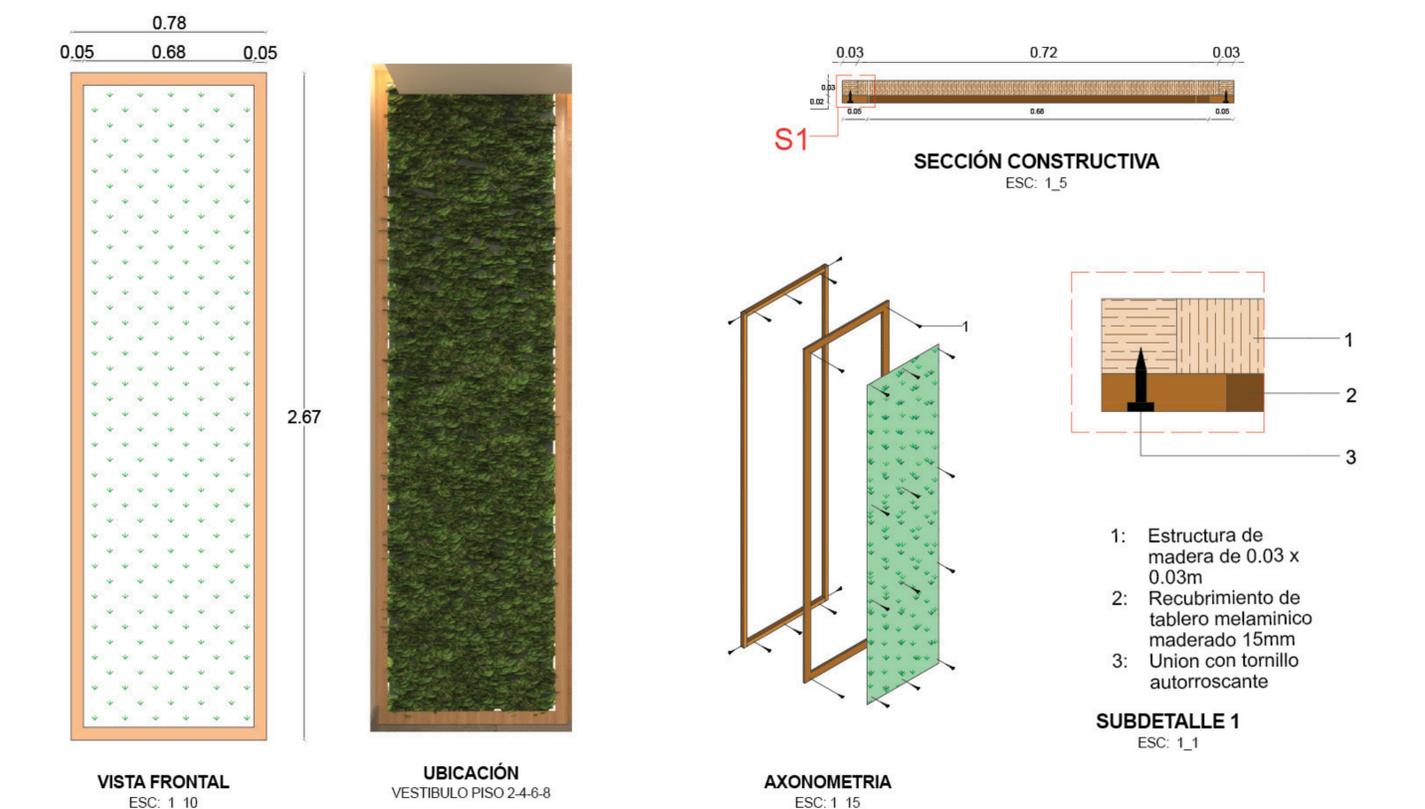
DETALLE CONSTRUCTIVO ENTIRADO DE MADERA



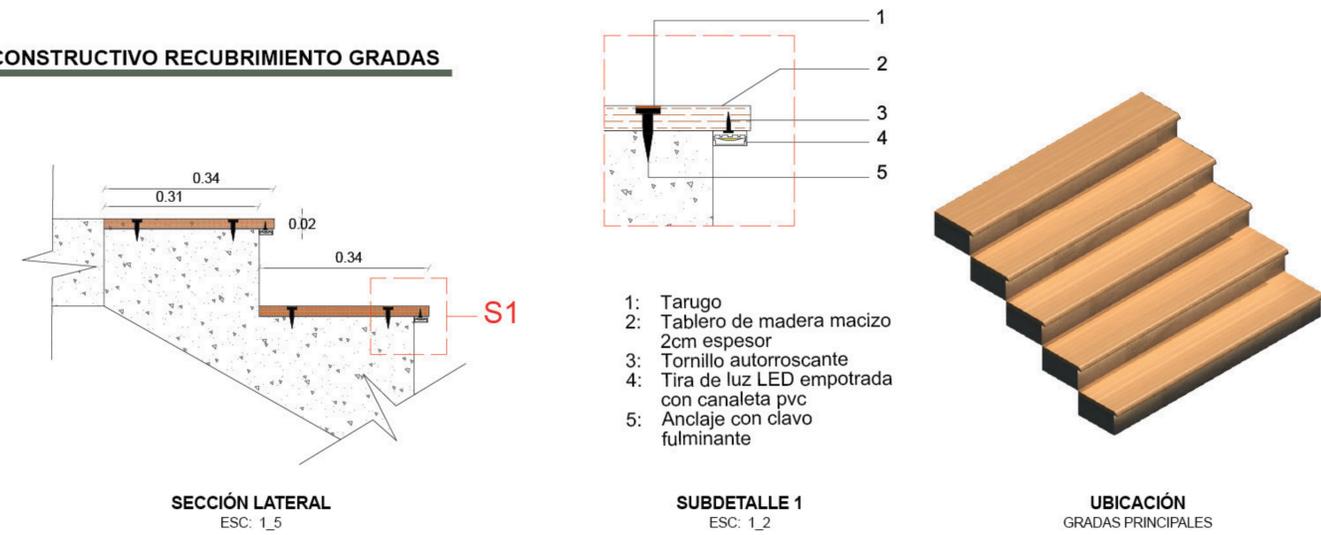
DETALLE CONSTRUCTIVO PANEL HEXAGONAL 3D



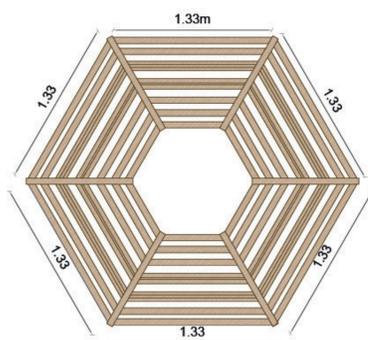
DETALLE CONSTRUCTIVO PANEL CON VEGETACIÓN



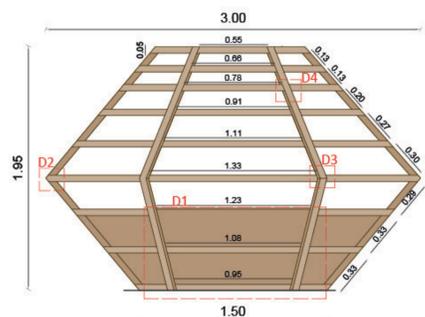
DETALLE CONSTRUCTIVO RECUBRIMIENTO GRADAS



DETALLE CUBÍCULO HEXAGONAL



PLANTA ESC:1\_20

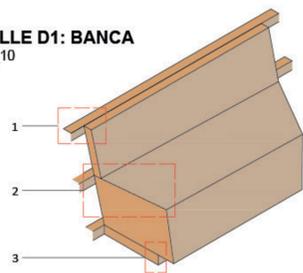


VISTA FRONTAL ESC:1\_20

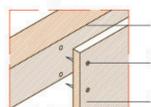


UBICACIÓN TERRAZA

DETALLE D1: BANCA ESC:1\_10

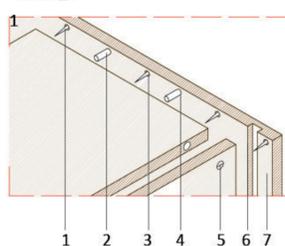


SUBDETALLE 1 ESC:1\_5



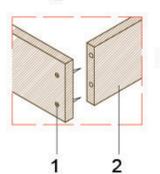
1. Tira de madera de pino 5x5cm
2. Tornillo autoroscante
3. Tablero MDF melamínico 15mm

SUBDETALLE 2 ESC:1\_5



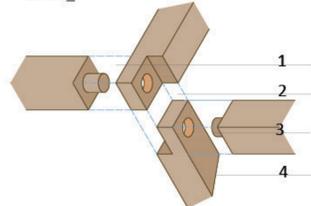
1. Tornillo autoroscante
2. Tarugo
3. Orificio pasante
4. Orificio a media profundidad
5. Tornillo autoroscante
6. Ranura de 1.5mm para tabla soporte
7. Tablero de MDF melamínico de 15mm

SUBDETALLE 3 ESC:1\_5



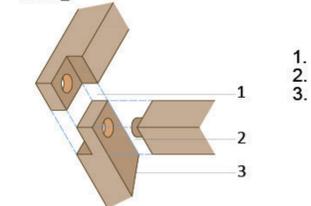
1. Tornillo autoroscante
2. Tablero de MDF melamínico 15mm

DETALLE D2: UNIÓN ESC:1\_5



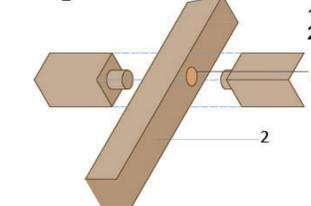
1. Tarugo r=2cm
2. Machiabrado
3. Tarugo r=2cm
4. Tira de madera de pino 5X5cm

DETALLE D3: UNIÓN ESC:1\_5



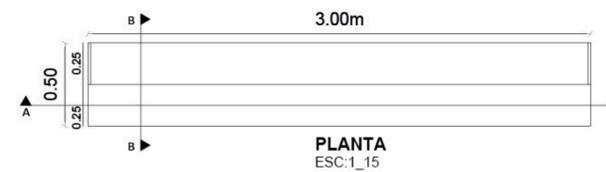
1. Tarugo r=2cm
2. Machiabrado
3. Tira de madera de pino

DETALLE D4: UNIÓN ESC:1\_5

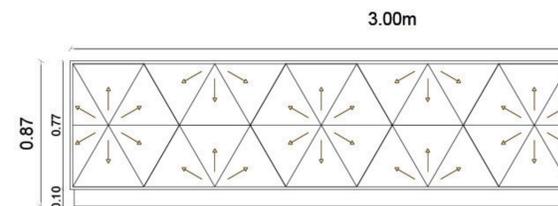


1. Tarugo r=2cm
2. Tira de madera de pino de 5x5cm

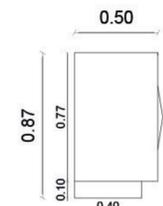
DETALLE ESCRITORIO HEXÁGONOS



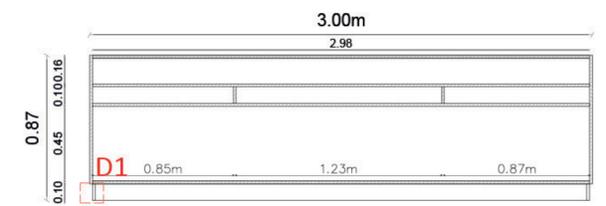
PLANTA ESC:1\_15



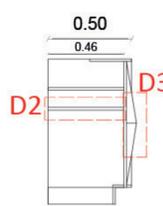
VISTA FRONTAL ESC:1\_15



VISTA LATERAL ESC:1\_15



CORTE A-A ESC:1\_15

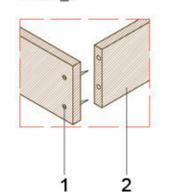


CORTE B-B ESC:1\_15



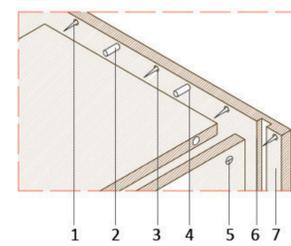
UBICACIÓN SECRETARÍA-SALA DE AUDIENCIAS

SUBDETALLE D1 ESC:1\_5



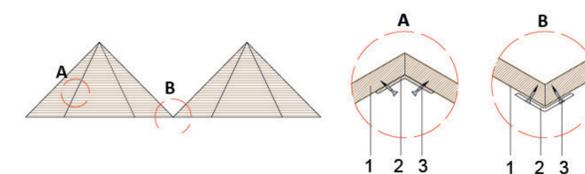
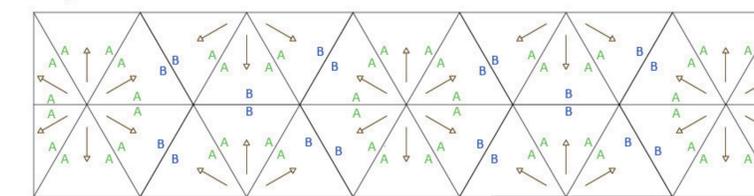
1. Tornillo autoroscante
2. Tablero de MDF melamínico 15mm

SUBDETALLE D2 ESC:1\_5



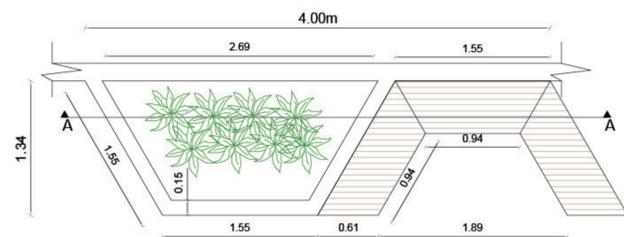
1. Tornillo autoroscante
2. Tarugo
3. Orificio pasante
4. Orificio a media profundidad
5. Tornillo autoroscante
6. Ranura de 1.5mm para tabla soporte
7. Tablero de MDF melamínico de 15mm

SUBDETALLE D3 ESC:1\_5

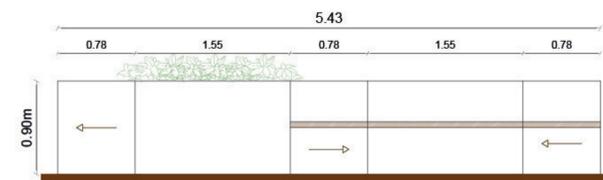


1. Tablero de MDF melamínico 15mm
2. Platina metálica de anclaje
3. Tornillo autoroscante

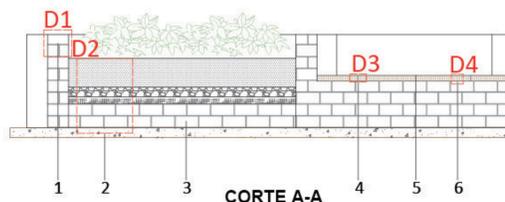
**DETALLE JARDINERA HEXAGONAL**



**PLANTA**  
ESC:1\_25



**VISTA FRONTAL**  
ESC:1\_25



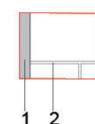
**CORTE A-A**  
ESC:1\_25

1. Detalle 1
2. Detalle 2
3. Bloque de hormigón 40x40x15cm
4. Detalle 3
5. Tabla de madera de pino lacada
6. Detalle 4



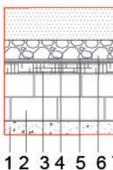
**UBICACIÓN TERRAZA**

**DETALLE 1**  
ESC:1\_5



1. Enlucido 1-2 e:1cm
2. Mortero 1:2

**DETALLE 2**  
ESC:1\_5



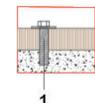
1. Losa H°A° existente
2. Bloque 15cm
3. Base de brea
4. Membrana asfáltica 5mm
5. Impermeabilizante o chova 4mm
6. Grava esp:3cm
7. Tierra fértil

**DETALLE 3**  
ESC:1\_5



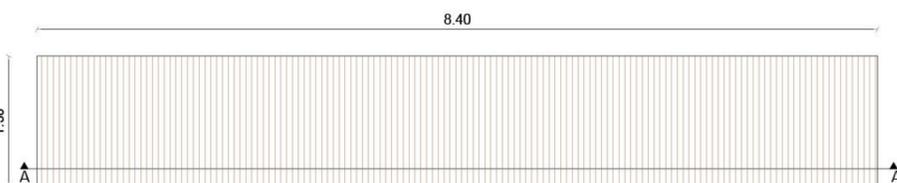
1. Tarugo de madera

**DETALLE 4**  
ESC:1\_5



1. Perno de anclaje

**DETALLE CUBÍCULO DE ESTUDIO**



**PLANTA**  
ESC:1\_25

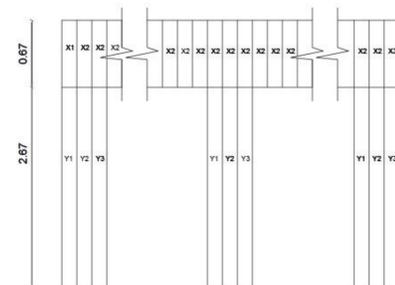


**CORTE A-A**  
ESC:1\_25

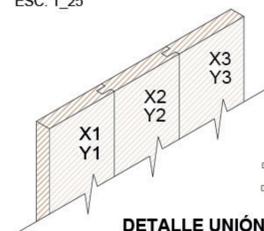
1. Mesas de línea
2. Bancas de línea
3. Tapiz con formas hexagonales
4. Armazón con tubo metálico de 50x50mm



**UBICACIÓN SALA DE INVESTIGACIONES**



**DETALLE RECUBRIMIENTO DE MADERA**  
ESC:1\_25

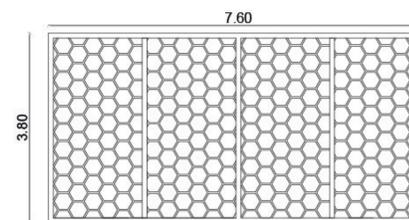


**DETALLE UNIÓN**  
ESC:1\_5

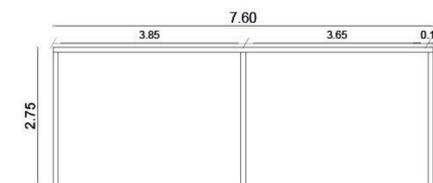
**DETALLE PÉRGOLA**



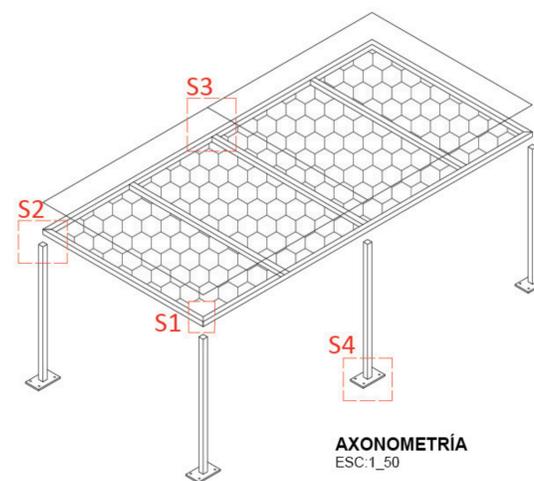
**UBICACIÓN TERRAZA**



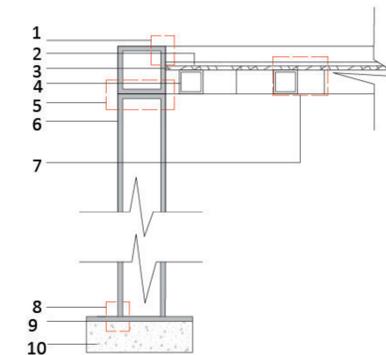
**PLANTA**  
ESC:1\_50



**VISTA FRONTAL**  
ESC:1\_50



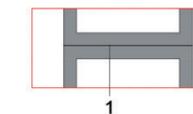
**AXONOMETRÍA**  
ESC:1\_50



**SECCIÓN CONSTRUCTIVA**  
ESC:1\_5

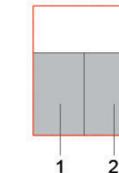
1. Subdetalle 1
2. Plancha de policarbonato 2mm
4. Plancha de aluminio lisa grabada
5. Plancha de policarbonato 2mm
7. Tubo estructural cuadrado negro de 100x100mm
8. Subdetalle 2
9. Subdetalle 3
10. Subdetalle 4
11. Platina e:2mm
12. Hormigón existente

**SUBDETALLE 1**  
ESC:1\_2



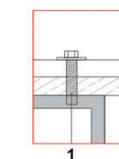
1. Unión con solda

**SUBDETALLE 2**  
ESC:1\_2



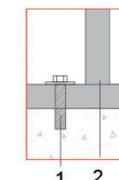
1. Unión con solda
2. Corte 45°

**SUBDETALLE 3**  
ESC:1\_2



1. Perno de anclaje

**SUBDETALLE 4**  
ESC:1\_2



1. Unión con solda
2. Perno de anclaje

