

**Diseño de una residencia universitaria en el barrio comuneros, Bucaramanga,
Santander**

Jesica Valentina Poveda Rodríguez

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecta

Director

Cesar Enrique Ramos Castellanos

Magister en Derecho y Gestión Urbanística

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2024

Dedicatoria

A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante. Por ser mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de este camino. Este logro es un reflejo de todas ustedes, quienes siempre me animaron a perseguir mis sueños. Gracias por estar siempre a mi lado.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me acompañaron en este camino.

En primer lugar, agradezco a mi familia por su apoyo constante, por creer en mí y por brindarme el ánimo necesario para alcanzar este logro. A mi mamá y mi abue, gracias por recordarme siempre que podía llegar lejos, sin importar los obstáculos que se presentaran en el camino. A mis hermanas, Viviana, por estar a mi lado en todas esas entregas interminables, dándome fuerza y compañía. Y a Dana, por sus valiosos comentarios y por siempre ofrecerme su apoyo en cada etapa del proyecto.

A mi pareja, quien siempre me apoyó incondicionalmente, recordándome que todo es posible y motivándome a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Por su amor, comprensión y por estar a mi lado en cada momento, brindándome ánimo y fortaleza cuando más lo necesitaba.

A mis amigos, quienes, con sus palabras de aliento y su inquebrantable apoyo, me ayudaron a mantenerme enfocada y motivada. Gracias por estar siempre ahí, compartiendo tanto los momentos difíciles como los de alegría.

A mis profesores y tutores, en especial al Arq. César Ramos Castellanos, por su orientación, paciencia y por brindarme las herramientas necesarias para completar este proyecto. Su apoyo fue esencial para mi desarrollo académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de este trabajo. Cada gesto y consejo ha sido invaluable.

Contenido

Introducción	16
1. Diseño de una residencia universitaria en el barrio comuneros, Bucaramanga, Santander ..	17
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Justificación.....	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
2. Metodología	20
2.1 Fase I. Análisis normativa existente.....	20
2.3 Fase II. Investigación sobre el diseño biofílico	20
2.4 Fase III. Análisis de tipologías	21
2.5 Fase IV. Identificación del predio y análisis del usuario	22
3. Marco referencial	22
3.1 Marco teórico	22
3.1.1 Diseño biofílico	23
3.1.2 Neuro arquitectura	55
3.2 Marco conceptual.....	57
3.2.1 Vivienda	57
3.2.3Espacios comunes.....	59
3.2.4 Diseño Biofílico	60
3.2.5 Neuro arquitectura.....	60
3.3 Marco legal.....	61

3.3.1 Norma declaración universal de derechos humanos articulo 25	61
3.3.2 Norma declaración universal de derechos humanos articulo 26	62
3.3.3 Constitución política de Colombia de 1991 articulo 51	62
3.3.4 Constitución política de Colombia de 1991 articulo 79	62
3.3.5 Acuerdo municipal 011 del 2014 – del Municipio de Bucaramanga	63
3.3.6 Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga	63
3.3.7 Norma Técnica Colombiana NTC 6047	63
3.3.8 Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente - NSR10	74
3.3.9 Ley 1209 de 2008. Normas de seguridad en piscinas.....	75
3.4 Análisis referentes	76
3.4.1 Referente nacional	77
3.4.2 Referente internacional.....	82
4.4.3 Conclusiones referentes	90
4. Programa arquitectónico	91
4.1 Programa de áreas	92
5. Usuarios	98
5.1 Características de la población.....	98
5.2 Usuario potencial.....	98
5.2.1 Estudiante universitario contemporáneo	99
5.3 Conclusiones de encuestas	111
6. Análisis del lote	112
6.1 Ubicación del lote.....	112
6.2 Análisis físico- urbano	113

6.2.1 Análisis de movilidad	113
5.3 Análisis de hitos y nodos urbanos	113
5.4 Análisis tipológico.....	114
5.5 Análisis ambiental	115
5.5.1 Análisis de topográfico	115
5.5.2 Análisis de trayectoria solar	116
4.4.3 Análisis de Viento.....	117
5.4.4 Vegetación	118
7. Análisis normativo.....	119
7.1 Aprovechamiento de suelo	119
7.2 Áreas de actividad	120
7.3 Perfiles viales	121
8. Estrategias de diseño	122
8.1 Criterios de selección del lote	122
8.2 Componente normativo	123
8.3 Criterios de implantación	123
8.4 Composición volumétrica	124
8.5 Componente funcional	125
8.6 Componente técnico.....	128
8.7 Materialidad	129
9. Conclusiones.....	130
Referencias.....	131

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Programa arquitectónico.....</i>	92
Tabla 2. <i>Cuadro general</i>	93
Tabla 3. <i>Cuadro de áreas.....</i>	93
Tabla 4. <i>Índices normativas aplicadas en el diseño.</i>	123

Lista de figuras

Figura 1. <i>Fase I, componente metodológico</i>	20
Figura 2 <i>Fase II, componente metodológico</i>	21
Figura 3. <i>Fase III, componente metodológico</i>	21
Figura 4. <i>Fase IV, componente metodológico</i>	22
Figura 5. <i>Patrones biofílicos de la naturaleza en el espacio</i>	24
Figura 6. <i>Patrones biofílicos de analogías naturales</i>	25
Figura 7. <i>Patrones biofílicos de naturaleza del espacio</i>	26
Figura 8. <i>Descripción del primer patrón</i>	27
Figura 9. <i>Descripción del Segundo patrón</i>	29
Figura 10. <i>Descripción del tercer patrón</i>	31
Figura 11. <i>Descripción del cuarto patrón.</i>	34
Figura 12. <i>Descripción del quinto patrón</i>	36
Figura 13, <i>Descripción del sexto patrón</i>	38
Figura 14. <i>Descripción del séptimo patrón</i>	40
Figura 15. <i>Descripción del octavo patrón.</i>	41
Figura 16. <i>descripción del noveno patrón</i>	43
Figura 17. <i>Descripción del décimo patrón</i>	45
Figura 18, <i>descripción onceava del patrón</i>	47
Figura 19, <i>Descripción del doceavo patrón</i>	49
Figura 20. <i>descripción del treceavo patrón</i>	51
Figura 21. <i>Descripción del catorceavo patrón</i>	53
Figura 22. <i>Patrones de diseño biofílico y reacciones biofílicas</i>	54

Figura 23. <i>Ejemplos de espacios reservados para estacionamientos.....</i>	65
Figura 24. <i>Ejemplos de espacios de cruces para usuarios de sillas de ruedas</i>	66
Figura 25. <i>Ejemplo de escalera y descanso de 180° para acceso de emergencia.....</i>	68
Figura 26. <i>Altura libre debajo de las escaleras.....</i>	69
Figura 27. <i>ejemplos de ascensores</i>	70
Figura 28. <i>ejemplos de escalera de evacuación con área de asistencia para rescate</i>	71
Figura 29. <i>ejemplo de un cuarto de baño tipo A.....</i>	72
Figura 30. <i>Ejemplo de un cuarto de baño esquinero o grande tipo B.....</i>	72
Figura 31. <i>Ejemplo de un cuarto de baño esquinero pequeño tipo C</i>	73
Figura 32. <i>Cuadro de referente edificio livinnx 18.....</i>	77
Figura 33. <i>Localización referente nacional.....</i>	78
Figura 34. <i>Uso de suelos y entorno inmediato de referente nacional</i>	78
Figura 35. <i>Zonificación en corte y fachada del funcionamiento del proyecto</i>	79
Figura 36. <i>Zonificación espacial primera, segunda y diecisieteava planta</i>	80
Figura 37. <i>Fachadas sur y oriental.....</i>	81
Figura 38. <i>Sistema de ejes estructurales (primera planta).....</i>	82
Figura 39. <i>Cuadro de referente edificio Tietgen Dormitory.....</i>	82
Figura 40. <i>Localización referente internacional</i>	83
Figura 41. <i>Usos del suelo y entorno inmediato del referente internacional.....</i>	83
Figura 42. <i>Concepto.....</i>	84
Figura 43. <i>Zonificación primera planta de referente internacional</i>	84
Figura 44. <i>Zonificación segunda planta y tipología de habitación de referente internacional ...</i>	85
Figura 45. <i>Zonificación en corte de referente internacional</i>	86

Figura 46. <i>Sistema estructural de referente internacional</i>	86
Figura 47. <i>Cuadro de referente alojamiento estudiantil</i>	87
Figura 48. <i>zonificación primera planta de tercer referente</i>	88
Figura 49. <i>Zonificación segunda planta de tercer referente</i>	88
Figura 50. <i>Componente formal tercer referente</i>	89
Figura 51. <i>Cuadro de referentes con conclusiones</i>	90
Figura 52. <i>Organigrama por zonas.</i>	91
Figura 53. <i>Resultados de encuestas.</i>	100
Figura 54. <i>Resultados de encuestas.</i>	101
Figura 55. <i>Resultados de encuestas.</i>	102
Figura 56. <i>Resultados de encuestas.</i>	102
Figura 57. <i>Resultados de encuestas.</i>	103
Figura 58. <i>Resultados de encuestas.</i>	104
Figura 59. <i>Resultados de encuestas</i>	104
Figura 60. <i>Resultados de encuestas.</i>	105
Figura 61. <i>Resultados de encuestas.</i>	106
Figura 62. <i>Resultados de encuestas.</i>	106
Figura 63. <i>Resultados de encuestas.</i>	107
Figura 64. <i>Resultados de encuestas.</i>	107
Figura 65. <i>Resultados de encuestas.</i>	108
Figura 66. <i>Resultados de encuestas.</i>	108
Figura 67. <i>Resultados de encuestas.</i>	109
Figura 68. <i>Resultados de encuestas,</i>	109

Figura 69. <i>Resultados de encuestas.</i>	110
Figura 70. <i>Resultados de encuestas.</i>	110
Figura 71. <i>Localización</i>	112
Figura 72. <i>Plano de movilidad de la zona.</i>	113
Figura 73. <i>Hitos y nodos urbanos.</i>	114
Figura 74. <i>Análisis tipológicos.</i>	115
Figura 75. <i>Plano tipológico</i>	115
Figura 76. <i>Corte longitudinal y transversal.</i>	116
Figura 77. <i>Trayectoria solar</i>	117
Figura 78. <i>Vientos predominantes</i>	118
Figura 79. <i>vegetación.</i>	119
Figura 80. <i>Aprovechamiento del suelo</i>	120
Figura 81. <i>Plano de áreas de actividad</i>	120
Figura 82. <i>Perfil vial 15.00 m tipo F</i>	121
Figura 83. <i>Perfil vial 15.00 m tipo D</i>	121
Figura 84. <i>Figura 84. Perfil vial 19.00 m tipo A</i>	122
Figura 85. <i>Visualización del proyecto</i>	124
Figura 86. <i>Proceso de diseño.</i>	125
Figura 87. <i>zonificación volumétrica del proyecto</i>	127
Figura 88. <i>Estructura del proyecto</i>	128

Lista de apéndices

Apéndice A. *Memoria análisis urbano*

Apéndice B. *Memoria de diseño*

Apéndice C. *Memoria Renders*

Apéndice D. *Planta de localización*

Apéndice E. *Primera planta*

Apéndice F. *Segunda planta*

Apéndice G. *Tercera planta*

Apéndice H. *Cuarta planta*

Apéndice I. *Quinta planta*

Apéndice J. *Sexta planta*

Apéndice K. *Séptima planta*

Apéndice L. *Octava planta*

Apéndice M. *Planta de cubiertas*

Apéndice N. *Planta de sótanos*

Apéndice Ñ. *Cortes A-A y B-B*

Apéndice O. *Cortes C-C y D-D*

Apéndice P. *Fachadas Calle 9 y calle 8*

Apéndice Q. *Fachadas Carrera 21 y Carrera 22*

Apéndice R. *Detalles constructivos*

Nota (ver archivos externos)

Resumen

Bucaramanga es considerada como una “ciudad universitaria” de acuerdo con el Índice de Ciudades Universitarias ICU (2018), por lo tanto, la población estudiantil que se traslada desde diferentes departamentos de Santander como de los departamentos del norte de Santander, la costa atlántica, oriente colombiano y del país aumenta cada año. Por esto se propone el diseño de una residencia universitaria, para la comuna 3 en el barrio comuneros en Bucaramanga, con el fin de brindar viviendas que fomenten el desarrollo integral de los estudiantes, en donde puedan gozar de espacios dignos y de alta calidad, para el ocio, esparcimiento, comunicación, interacción social, zonas de encuentro y módulos habitacionales los cuales permitan realizar sus funciones básicas. Para esto se proyecta un edificio de 8 pisos con terrazas en cada uno de ellos, el cual cuenta con zonas permeables, salas de estudio, para el encuentro, salón de música, juegos, gym, arborización, posibilidades de habitar individual o colectivamente según sea la necesidad del estudiante, biofilia, entre otros.

Palabras clave: residencia universitaria, teoría de la biofilia, módulo, neuro arquitectura

Abstract

Bucaramanga is considered a “university city” according to the ICU University Cities Index (2018), therefore, the student population that moves from different departments of Santander as well as the departments in the north of Santander, the Atlantic coast, eastern Colombia and the country increases every year. For this reason, the design of a university residence is proposed for commune 3 in the comuneros neighborhood in Bucaramanga, in order to provide housing that promotes the comprehensive development of students, where they can enjoy decent and high-quality spaces, to leisure, recreation, communication, social interaction, meeting areas and housing modules which allow it to perform its basic functions. For this, an 8-story building is planned with terraces on each of them, which has permeable areas, study rooms, meeting rooms, music room, games, gym, tree planting, possibilities of living individually or collectively depending on the situation. the student's need, biophilia, among others.

Keywords: university residence, theory of biophilia, module, neuroarchitecture

Glosario

Biofilia: se entiende como una conexión biológica innata entre los seres humanos y la naturaleza. Este concepto resalta la importancia de la naturaleza en nuestra vida diaria y su influencia positiva en la salud y el bienestar.

Estudiante: generalmente se refiere a una persona que está matriculada en una institución educativa con el fin de adquirir conocimientos y habilidades en un área de estudio específica. Este término abarca a aquellos que cursan desde la educación básica hasta la educación superior.

Foráneo: se refiere a alguien o algo que es externo o ajeno a un lugar o comunidad específica. En términos más concretos, se utiliza para describir a individuos que no son nativos o residentes habituales de un área determinada, como estudiantes que llegan de otras regiones para estudiar.

Neuro arquitectura: es una disciplina que estudia cómo los espacios construidos influyen en las emociones y comportamientos humanos. Combina principios de la arquitectura con conocimientos de neurociencia para diseñar ambientes que mejoren la calidad de vida de sus usuarios.

Residencia universitaria: una residencia universitaria puede entenderse como un alojamiento destinado a estudiantes de educación superior. Estos espacios no solo proporcionan habitaciones, sino que también incluyen instalaciones y servicios diseñados para fomentar el bienestar, la interacción social y el desarrollo académico de quienes allí residen.

Introducción

El crecimiento de la población estudiantil en Bucaramanga, específicamente en la comuna 3, ha generado una creciente necesidad de servicios residenciales destinados a jóvenes que provienen de diversas regiones del país. Las universidades cercanas, junto con el atractivo académico de la ciudad, han convertido a Bucaramanga en un punto estratégico para estudiantes que buscan una formación de calidad, lo que ha puesto en evidencia la necesidad de infraestructura adecuada para alojarlos.

Con este proyecto se propone el diseño de una residencia universitaria en la comuna 3 de Bucaramanga, Santander, con el objetivo de ofrecer un espacio que no solo cubra las necesidades básicas de alojamiento, sino que también promueva el bienestar integral de los estudiantes. La propuesta incluye áreas comunes, espacios de estudio, zonas al aire libre y recreativas, así como áreas de ocio, que fomenten la convivencia y el desarrollo tanto académico como personal de los usuarios.

La elección del predio en la comuna 3 no es fortuita; se trata de una zona estratégica de la ciudad, destacada por su proximidad a diversas instituciones educativas y su excelente acceso a medios de transporte. Además, su ubicación refuerza la necesidad de planificar proyectos que beneficien tanto a los estudiantes como a la comunidad local.

Este diseño arquitectónico responde a algunos de los principios de la biofilia, integrando elementos que conecten a los residentes con la naturaleza, lo cual favorece su bienestar físico y emocional. A través de esta propuesta, se espera contribuir al desarrollo urbano de la comuna 3, al tiempo que se satisface una necesidad concreta de la población estudiantil de Bucaramanga.

1. Diseño de una residencia universitaria en el barrio comuneros, Bucaramanga, Santander

1.1 Planteamiento del problema

Bucaramanga con el paso de los años se ha consolidado como una ciudad universitaria, esto es debido a la gran cantidad de instituciones universitarias que contiene, tanto de carácter público como privado. Actualmente la ciudad cuenta con 33 instituciones de educación superior (semana, 2023) institutos y centros de investigación, entre las instituciones más destacadas se encuentran la Universidad Industrial de Santander (UIS), la Universidad Santo Tomás, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Cooperativa de Colombia, entre otras. Actualmente estas instituciones de gran prestigio y calidad ofrecen un amplio y variado portafolio de carreras profesionales, esto ha permitido que la ciudad sea un lugar de destino para todos aquellos bachilleres que culminan su educación en diferentes ciudades, del departamento de Santander como de los departamentos del Norte de Santander, la Costa Atlántica y el Oriente Colombiano principalmente.

Según el Sistema Nacional de información de la Educación Superior, SNIES, en Santander se encuentran matriculados 69.687 estudiantes universitarios, y en Bucaramanga Santander actualmente se encuentran matriculados 38.647 estudiantes. Las instituciones con mayor número de estudiantes son la Universidad Santo Tomás, la Universidad de investigación y desarrollo y la Universidad Industrial de Santander (SNIES), las cuales cuentan con campus dentro de la comuna 3 de la ciudad.

A pesar de este fenómeno migratorio los estudiantes, al llegar al municipio no cuentan con una oferta adecuada para sus necesidades de vivienda. La mayoría de veces los estudiantes buscan

cupos universitarios que se encuentren cerca de las instituciones, para así evitar costos de transporte, algunos de estos cupos ofrecen servicio de alimentación y lavado de ropa , pero desafortunadamente estos , no cuentan con condiciones óptimas de habitabilidad , debido a que algunas de las habitaciones no cuentan con iluminación y ventilación natural , se restringen las horas de llegada y salida , ya que los estudiantes se encuentran en un espacio familiar, las habitaciones son muy pequeñas. En algunos casos se presta el servicio de alimentación a excepción los domingos, entre otras cosas. Cabe recalcar que las viviendas familiares no están dotadas para estos usuarios ya que no cuentan con espacios de ocio, salas de estudio, salas de estar y zonas sociales.

Teniendo en cuenta lo anterior, con el desarrollo del proyecto se busca dar respuesta a preguntas sobre el diseño de una residencia universitaria, como:

- ¿qué condiciones físicas debe cumplir el diseño de viviendas para universitarios en Bucaramanga Santander?
- ¿Qué tipo de espacios se requieren para fomentar la interacción social y académica de los usuarios?
- ¿Qué criterios de la biofilia se pueden implementar en el proyecto para que los usuarios bajen sus niveles de estrés?
- ¿Qué criterios de la neuro arquitectura se pueden implementar en el proyecto para generar espacios confortables?

1.2 Justificación

El proyecto surge como respuesta a la problemática identificada previamente, siendo el propósito principal el diseño de una residencia universitaria en el barrio comuneros, Bucaramanga,

de esta manera se busca responder a la gran demanda de vivienda estudiantil que se evidencia en el sector. A partir del planteamiento de mejoras en relación con el confort teniendo en cuenta aspectos funcionales, estéticos y de humanización en los espacios que permitan suplir las necesidades de los usuarios. Esto tomando en cuenta dos conceptos, el primero, el diseño biofílico enfocado en como la naturaleza influye positivamente en los usuarios de una edificación y el segundo es la neuro arquitectura, que se enfoca en como los espacios influyen directamente en las percepciones de los usuarios, reduciendo niveles de estrés, cansancio, entre otros, por medio de patrones de diseño.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una residencia universitaria en el barrio comuneros, Bucaramanga, Santander, con el fin de proponer viviendas que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad y contribuyan al desarrollo integral de los estudiantes.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar los criterios generales de la biofilia con el fin de determinar los patrones que se utilizaran en el diseño los cuales permitan generar ambientes que contribuyan a la disminución de los niveles de estrés en los usuarios.

Definir las necesidades espaciales de los usuarios con el fin de establecer estrategias compositivas para ser empleadas en el diseño.

Analizar el contexto urbano de la comuna con el fin de establecer una óptima implantación del proyecto.

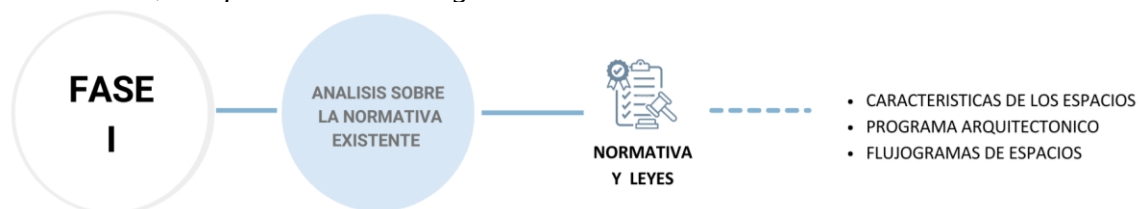
2. Metodología

Para el desarrollo del proyecto, partiendo de cada uno de los objetivos planteados, se propone una metodología la cual se compone por 5 fases:

2.1 Fase I. Análisis normativa existente

En la primera fase se recopila información sobre normativas para la elaboración de una residencia estudiantil, esto por medio de recolección de datos, análisis de normativa existentes sobre accesibilidad y funcionalidad de los espacios. Los recursos para el desarrollo de esta fase serán la norma técnica colombiana NTC 6047 y normativa sismo resistente NSR -10 título J y K. El resultado de esta fase será, las características necesarias de los espacios, flujogramas de determinantes funcionales y el programa arquitectónico.

Figura 1. Fase I, componente metodológico

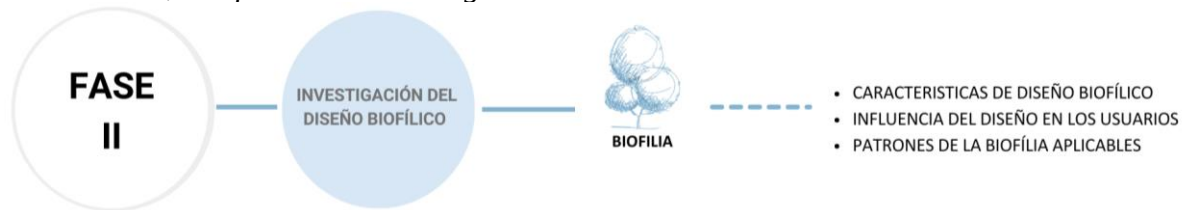


2.3 Fase II. Investigación sobre el diseño biofílico

En la segunda fase, se analizan los diferentes patrones biofílicos, definiendo como estos afectan en la salud física y mental del ser humano. Los recursos para el desarrollo de esta fase serán, recursos de internet y la investigación del libro 14 patrones de diseño biofílico. Lo que se

espera obtener en esta fase es un listado de las características del diseño y un listado de como estas pueden reaccionar en el cuerpo humano.

Figura 2 Fase II, componente metodológico



2.4 Fase III. Análisis de tipologías

Como tercera fase, se realiza un análisis de tipologías arquitectónicas relacionadas con viviendas estudiantiles, por medio de recolección de datos, observaciones y un análisis de referentes a nivel nacional e internacional, en donde se estudian características a nivel formal, funcional y técnicas. Los recursos para el desarrollo de esta fase son, recursos de internet, imágenes, planimetrías de los diferentes referentes escogidos. Lo que se espera obtener de esta fase es entender cómo funcionan estos edificios a nivel funcional, técnico, entre otros y obtener algunas conclusiones respecto a cada ítem.

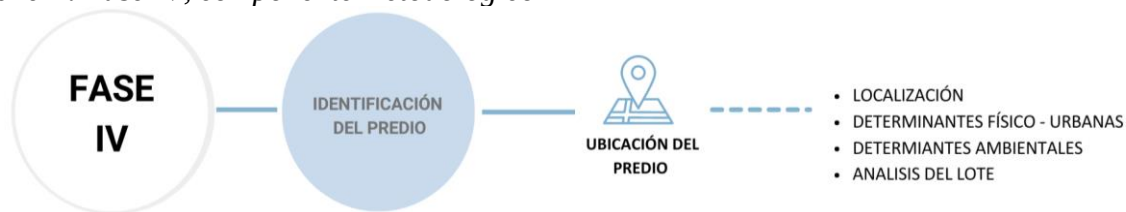
Figura 3. Fase III, componente metodológico



2.5 Fase IV. Identificación del predio y análisis del usuario

Como última fase, se propone identificar el contexto inmediato en el cual se implantará el proyecto, en donde se tendrá en cuenta la normativa urbana, por medio de recopilación de información de área de estudio, como análisis ambiental, físico urbano del predio, tomas de fotografías del predio y entrevistas a posibles usuarios del proyecto con de fin de caracterizar esta población. Los recursos necesarios para el desarrollo de esta fase son planimetrías del predio, normativa, materiales para realizar esquemas, y formularios para entrevistas. Con esta fase se espera obtener todos los datos suficientes para la implantación del proyecto, así como determinar las necesidades básicas de los estudiantes y sus posibles requerimientos espaciales.

Figura 4. Fase IV, componente metodológico



3. Marco referencial

Para el desarrollo del marco referencial se integra los aspectos conceptuales, legales y teóricos que sustentan el proyecto, además de un análisis de referentes para el desarrollo de esta.

3.1 Marco teórico

En esta sección se abordan los conceptos clave que fundamentan el proyecto, comenzando con el diseño biofílico, ya que este promueve la conexión entre los seres humanos y la naturaleza en los espacios construidos. Posteriormente, se analiza la neuro arquitectura debido a su estrecha

relación con los procesos cerebrales, evaluando cómo el entorno físico influye en el bienestar mental y emocional de los usuarios.

3.1.1 Diseño biofílico

El termino de biofilia fue utilizado por primera vez por el sicólogo social Eric Fromm en 1964, el cual lo define como el amor por la vida, en su libro *The Anatomy of Human destructiveness*.(1973)

¿Qué es biofilia?

La biofilia es la conexión biológica innata entre los seres humanos y la naturaleza. Nos ayuda a explicar por qué el fuego crepitante o las olas reventando nos cautivan; porque una vista al jardín puede mejorar nuestra creatividad; porque las sombras y las alturas nos infunden fascinación y miedo: y por qué la compañía de animales y pasear por un parque tienen efectos reparadores y sanadores. (Browning, et ál., 2017, p 4).

¿Qué es naturaleza?

Para entender el contexto de diseño biofílico, la naturaleza se describe como los organismos vivos y los componentes no vivos de un ecosistema, incluyendo todo, desde el sol, la luna y los arroyos de temporada hasta los bosques administrados y los jardines de lluvia urbanos y los hábitats como el de la pecera de Nemo. (Browning, et ál., 2017, p 8).

En 1865 el arquitecto paisajista Frederick Law Olmsted argumentaba que “el disfrute del paisaje emplea la mente sin fatigarla; aun así, la ejercita, la tranquiliza y la anima; entonces, por la influencia de la mente sobre el cuerpo, da efecto de descanso refrescante y revitalización de todo el sistema” (Olmsted, 1993).

Para una implementación más concreta de los patrones biofílicos y sus efectos en los usuarios, Terrapin Bright Green desarrolló una guía que identifica 14 patrones de diseño biofílico y explica cómo influyen en el cuerpo humano. A partir de esta base, Terrapin establece un marco que permite entender cómo estos patrones pueden integrarse en los entornos construidos, organizándolos en tres categorías principales: naturaleza en el espacio, analogías naturales y naturaleza en el espacio.

La naturaleza en el espacio

En este patrón se describe, que es la presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio. Esto incluye, vegetación, animales, cuerpos de agua limpia, además de sonidos, aromas y otros elementos naturales. En esta categoría se agrupan siete patrones de diseño biofílico los cuales buscan integrar la naturaleza de manera tangible en el entorno construido.

Figura 5. *Patrones biofílicos de la naturaleza en el espacio*

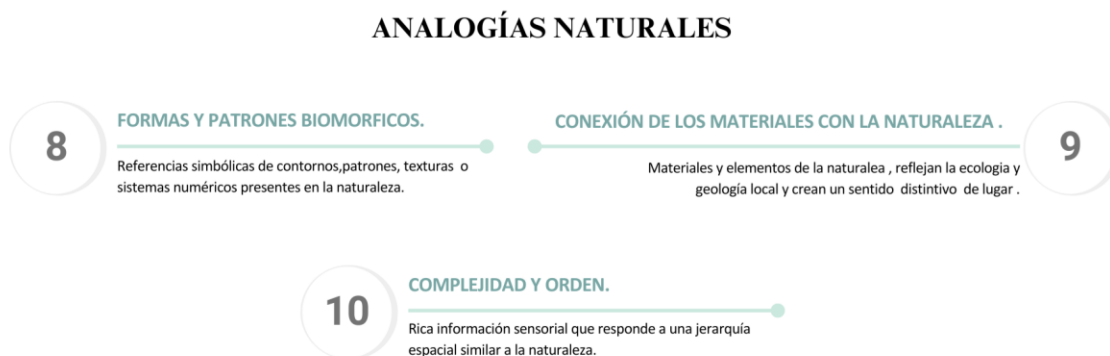


Tomado de Browning, et ál., (2017)

Analogías naturales

Esta categoría se refiere a objetos, materiales, colores, formas, secuencias y patrones de la naturaleza, los cuales son representados por medio de ornamentación, arte, mobiliario, decoraciones textiles, entre otros, promoviendo una conexión indirecta con la naturaleza. Esta categoría comprende 3 tres patrones de diseño.

Figura 6. *Patrones biofílicos de analogías naturales*



Tomado de Browning, et ál., (2017).

Naturaleza del espacio

Se refiere a las configuraciones espaciales de la naturaleza. Esto incluye el deseo innato o aprendido por el ser humano de ver más allá del entorno inmediato, la fascinación con lo ligeramente peligroso o desconocido. Esta categoría abarca cuatro patrones de diseño biofílico.

Figura 7. *Patrones biofílicos de naturaleza del espacio.*

Adaptado de Browning, (2017).

Estos patrones de diseño pueden aplicarse por medio de estrategias flexibles que mejoren la experiencia en el entorno construido desde lo micro a macro, es decir, desde espacios de una vivienda a la planificación urbana de una ciudad, permitiendo cumplir con las necesidades de los usuarios en cada espacio. Por esta razón cada categoría cuenta con características diferentes para desarrollarse en un entorno construido, la primera categoría se lleva a cabo a partir de ocurrencias naturales o simuladas, la segunda categoría a partir de la decoración y formas o funciones de diseño, y por último la tercera categoría se desarrolla a través de atributos espaciales y características comunes de los espacios. En las siguientes figuras se amplía la descripción de cada patrón.

Figura 8. Descripción del primer patrón

[P1] CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA

Este patrón hace referencia
a la conexión visual con
elementos naturales, sistemas
vivos y procesos naturales.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buena *Conexión visual con la naturaleza* se siente completo. Llama nuestra atención y puede ser estimulante y calmó. Puede transmitir un sentido de temporalidad, clima y de otras formas de vida a nuestro alrededor.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón *Conexión visual con la naturaleza* ha evolucionado con la investigación sobre preferencias visuales y repuestas a las vistas hacia la naturaleza que muestran una reducción en el estrés, funcionalidad emocional más positiva y mejoras en las tasas de concentración y recuperación. La recuperación del estrés a partir de estas conexiones visuales se reporta mediante presiones (sanguínea y cardíaca) más bajas; reducción de la fatiga atencional, tristeza, ira y agresión; mejora en el compromiso y atención mental; actitud y alegría en general. También existe evidencia de la reducción de estrés relacionada tanto con el contacto con la naturaleza real, como con ver imágenes de la naturaleza. El acceso visual a la biodiversidad se reporta como más beneficioso para la salud psicológica que el acceso a un terreno (p. ej., cantidad de área).^[P1]

La investigación sobre preferencias visuales indica que mirar colina abajo hacia una escena que incluya copas de árboles que den sombra, plantas floreadas, animales mansos e inofensivos, pistas de ocupación humana y cuerpos de agua limpia es la vista preferida (Oriens y Heerwagen 1992). Esto no se logra con facilidad en un entorno construido, particularmente en aquellos espacios urbanos densos aunque los beneficios psicológicos que provienen del contacto con la naturaleza aumentan con la presencia profusa de biodiversidad y no con el incremento de área vegetal (Fuller et al., 2007). El impacto positivo en el estado de ánimo y la autoestima han sucedido, de forma más significativa, en los primeros cinco minutos de experiencia con la naturaleza, por ejemplo, al hacer ejercicio en un área verde (Barton y Pretty, 2010). Mirar la naturaleza por diez minutos antes de experimentar un estresor mental ha demostrado que es posible estimular la variabilidad de la tasa cardíaca y la actividad parasimpática (p. ej., regulación interna de los órganos y glándulas que le dan soporte a la digestión y otras actividades que ocurren cuando el cuerpo se encuentra en descanso) (Brown, Barton y Gladwell, 2013); ver una escena boscosa por veinte minutos después de una experiencia de estrés mental ha demostrado el retorno fluido de flujo sanguíneo al cerebro y el retorno a una actividad cerebral relajada (Tsunetsugu y Miyazaki, 2005).

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

La *Conexión visual con la naturaleza* comúnmente está vinculada a otros patrones. El impacto potencial más significativo se logra mediante combinaciones con:

- [P2] Conexión no visual con la naturaleza
- [P3] Estímulo sensorial no rítmico
- [P5] Presencia de agua
- [P8] Formas y patrones biomórficos
- [P11] Panorama

Ver escenas naturales estimula una porción más grande de la corteza visual que una escena no natural y dispara más receptores de placer en nuestro cerebro lo que lleva a un interés prolongado y una recuperación del estrés más rápida. Por ejemplo, se ha reportado que la recuperación del ritmo cardíaco en condiciones de bajo estrés, como trabajar en un ambiente de oficina, se logra 1,6 veces más rápido cuando el espacio tiene una ventana hacia una vista natural que cuando existe una simulación de alta calidad de esa vista natural (p. ej., video en una pantalla de plasma), o no existe vista del todo (Kahn et al., 2008). Adicionalmente, la mirada repetida hacia la naturaleza real, a diferencia de la no natural, no disminuye significativamente el nivel de interés conforme pasa el tiempo (Biederman y Vessel, 2006).

Tomado de de browning, et ál, (2017)

Browning en cada uno de los patrones propone algunas consideraciones de diseño, para establecer una Conexión visual con la naturaleza fuerte, son:

- Dar prioridad a la naturaleza real sobre la simulada; y a la naturaleza simulada sobre la ausencia de naturaleza.
- Dar prioridad a la biodiversidad por encima de la superficie (área o cantidad). • Habilitar y dar prioridad a las oportunidades de ejercicio más cercanas a espacio verdes.
- Diseñar para habilitar una conexión visual que pueda experimentarse por, al menos, de 5 a 20 minutos diariamente.
- Generar diseños espaciales y amoblados para fortalecer las líneas visuales deseadas y evitar perder el contacto visual al sentarse.
- Las conexiones visuales con ejemplos de la naturaleza, hasta los más pequeños, pueden ser restauradores y particularmente relevantes para las intervenciones temporales o en espacios donde los bienes raíces son limitados (p. ej., extensión horizontal o espacio de pared)
- Los beneficios de una vista natural real se pueden ver atenuados por un medio digital, que podría ser de gran valor para espacios donde, por la naturaleza de su función (p. ej., salas de radiación en hospitales) no se puede incorporar con facilidad a la naturaleza real o vistas a exteriores.

Figura 9. Descripción del Segundo patrón

[P2] CONEXIÓN NO VISUAL CON LA NATURALEZA

★ ★

Estas conexiones hacen referencia a los estímulos auditivos, táctiles, olfativos y gustativos que generan una relación deliberada y positiva con la naturaleza, los sistemas vivos y los procesos naturales.

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Así como las experiencias se pueden mejorar al trabajar con más de un sentido, la aplicación de un segundo patrón puede ayudar a identificar los estímulos u otras de sus características.

Combinaciones comunes:

- [P1] Conexión visual con la naturaleza
- [P3] Estímulos sensoriales no rítmicos
- [P4] Variaciones térmicas y de corrientes de aire
- [P9] Conexión del material con la naturaleza
- [P5] Presencia de agua

...y en algunas ocasiones:

- [P13] Misterio

LA EXPERIENCIA

Un espacio con una buena conexión con la naturaleza se siente fresco y bien balanceado; las condiciones del ambiente se perciben complejas y variables pero, al mismo tiempo, son familiares y confortables, por lo que sonidos, aromas y texturas evocan la sensación de estar afuera en medio de la naturaleza.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón de *Conexión no visual con la naturaleza* proviene de las investigaciones en reducción de la presión sanguínea sistólica y de la hormona del estrés y del impacto del sonido y la vibración en el desempeño cognitivo y las mejoras percibidas en la salud mental y la tranquilidad como resultado de las interacciones no visuales con la naturaleza no amenazante.^[P2] Cada sistema sensorial tiene una vasta cantidad de investigaciones que lo respaldan; a continuación ofrecemos una muestra.

Auditivo. Las investigaciones muestran que la exposición a sonidos naturales, al ser comparada con el ruido de la oficina y el ruido urbano, acelera la restauración fisiológica y psicológica hasta un 37% más rápido que luego de estar expuesto a un estresor psicológico como los mencionados (Alvarsson et al., 2010), también reduce la fatiga cognitiva y ayuda con la motivación (Jahncke et al., 2011). Los participantes de un estudio que escuchaban el sonido de un río o veían una película con sonidos de río durante un periodo de restauración posterior a la ejecución de tareas, reportaron tener más energía y mayor motivación, en comparación con los participantes que solo escucharon ruido de oficina o tuvieron periodos de silencio (Jahncke et al., 2011). Adicionalmente, mirar una película con sonidos de río durante el periodo de restauración, tiene efectos más positivos que solo escuchar sus sonidos.

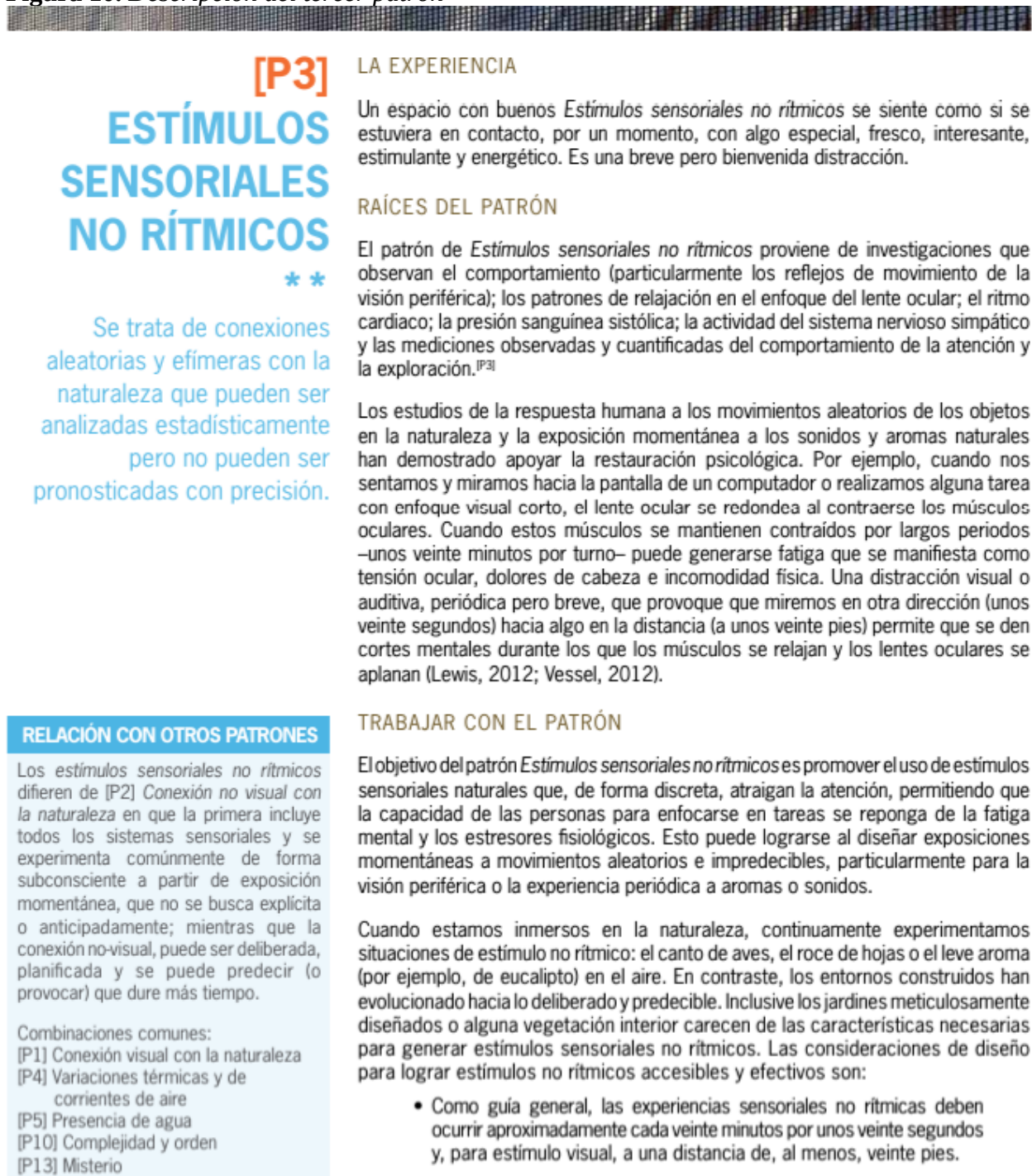
Las olas del mar y el sonido del tráfico pueden tener patrones de sonido similares. En un experimento implementado para sintetizar el sonido que replicaban estos dos patrones, los investigadores observaron que los participantes procesaban el sonido sintetizado con porciones diferentes del cerebro dependiendo de si también miraban un video de las olas o un vehículo en el tráfico (Hunter et al., 2010). Los participantes consideraron que el sonido era placentero si estaba acompañado del video de las olas, pero no cuando los oían al ver el video del tráfico. Este estudio sugiere una fuerte conexión entre nuestros sistemas visual y auditivo y el bienestar psicológico.

Olfativo. Nuestro sistema olfativo procesa los aromas directamente en el cerebro lo que puede disparar memorias muy poderosas. Las prácticas tradicionales han usado históricamente aceites de plantas para calmar o energizar a las personas. Estudios han mostrado también, que la exposición del olfato a hierbas y fitoncidas (aceites esenciales de los árboles) tiene un efecto positivo en los procesos de sanación y funciones inmunes del ser humano respectivamente (Kim et al., 2007; Li et al., 2012).

Tomado de de browning, et ál, (2017)

Consideraciones de diseño según Browning

- Dar prioridad a los sonidos naturales sobre los urbanos.
- Diseñar para conexiones no visuales que puedan ser fácilmente accesibles desde uno o varios lugares y de forma tal que se permita, al menos, un contacto de entre 5 a 20 minutos diarios con cada una.
- Integrar las conexiones no visuales con otros aspectos del programa de diseño.
- Una intervención que pueda ser experimentada de múltiples formas puede mejorar su impacto.
- Diseñar para conexiones visuales y no visuales que puedan experimentarse simultáneamente para maximizar el potencial positivo de las respuestas en la salud.

Figura 10. Descripción del tercer patrón

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Como guía general, las experiencias sensoriales no rítmicas deben ocurrir aproximadamente cada veinte minutos por unos veinte segundos y, para estímulo visual, a una distancia de, al menos, veinte pies. 28 14 Patrones de diseño biofílico• Muchos estímulos en la naturaleza son temporales, así que una estrategia efectiva a lo largo del año, por ejemplo, con intervenciones múltiples que se traslapen con las estaciones, garantizará que las experiencias sensoriales no rítmicas sucedan en cualquier momento del año.
- En algunos casos, la intervención puede ser similar a la de [P1] Conexión visual o [P2] no visual con la naturaleza, lo que las diferencia es la condición de efímera o aleatoria de la intervención.
- Una intervención que promueva el estímulo natural (más allá de permitirle suceder espontáneamente) necesitará la colaboración temprana de ingenieros mecánicos y equipos de apoyo.
- Una estrategia de estímulos no rítmicos puede estar entrelazada con casi cualquier planificación de paisajes u horticultura. Por ejemplo, seleccionar especies de plantas para decorar ventanas que atraigan abejas, mariposas y otros polinizadores, puede ser una aplicación más práctica para algunos proyectos que mantener un apiario o un mariposario.
- Las personas perciben el movimiento en la periferia más rápido que de frente. El cerebro también procesa el movimiento de las cosas vivas en un espacio diferente que donde procesa el movimiento de los objetos mecánicos (Beauchamp et al., 2003); desde esa perspectiva el movimiento natural es generalmente percibido como positivo y el movimiento mecánico como neutral o negativo. Por lo tanto, el movimiento rítmico repetitivo de un péndulo solo atraerá la atención brevemente; el constante tic-tac de un reloj

puede llegar a ignorarse con el tiempo y un aroma siempre presente puede perder su mística si se está expuesto a él en el largo plazo. En contraste, el movimiento aleatorio de una mariposa puede capturar nuestra atención y nos reportará beneficios fisiológicos cada vez que suceda.

Figura 11. Descripción del cuarto patrón.


[P4]

VARIACIONES
TÉRMICAS Y
DE CORRIENTES
DE AIRE

**

Estas variaciones se caracterizan por 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.

LA EXPERIENCIA

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

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón Variaciones térmicas y de corrientes de aire proviene de investigaciones que miden los efectos de la ventilación natural; su variación térmica resultante; el confort, bienestar y productividad de quienes trabajan; la fisiología y percepción del placer temporal y espacial (aliestesia); el impacto de la naturaleza en movimiento en la concentración; y, en términos generales, un creciente descontento con la propuesta convencional del diseño térmico, que se enfoca en minimizar las variaciones de temperatura, humedad y corrientes de aire de áreas pequeñas.^{P4a}

Las investigaciones muestran que las personas prefieren niveles moderados de variación sensorial en el entorno, incluyendo la variación de la luz, sonido y temperatura y que un entorno carente de estímulos sensoriales y variaciones puede llevar al aburrimiento y a la pasividad (Heerwagen, 2006). [P4b] Estudios tempranos en aliestesia indican que las sensaciones térmicas placenteras se perciben mejor cuando el estado inicial del cuerpo humano es cálido o frío, no neutral (Mower, 1976), lo que corrobora lo que reportan estudios más recientes cuando indican que un sobreenfriamiento temporal de una porción pequeña del cuerpo cuando siente calor, aun si no impacta la temperatura central del cuerpo, se percibe como más confortable (Arens et al., 2006)

De acuerdo a la Teoría de restauración de la atención, elementos de "fascinación suave" como brisas ligeras u otros movimientos naturales pueden mejorar la concentración (Heerwagen y Gregory, 2008; S. Kaplan, 1995). Otras investigaciones indican que una variedad de condiciones térmicas en el aula pueden generar mejor desempeño en los estudiantes (Elzeyadi, 2012); y que cambios en la velocidad de la ventilación pueden impactar positivamente el confort, sin efectos negativos sobre la función cognitiva mientras se ofrece la posibilidad de algún incremento en la habilidad de acceder a la memoria de corto plazo (Wigö, 2005).

TRABAJAR CON EL PATRÓN

El objetivo del patrón de Variaciones térmicas y de corrientes de aire es ofrecer un entorno que le permita a quienes lo usan experimentar los elementos sensoriales de estas variaciones. La idea es que el usuario también tenga control sobre las condiciones térmicas, mediante el uso de aparatos o permitiendo que los ocupantes de un espacio accedan a condiciones ambientales variables dentro de dicho espacio.

En contraste, el diseño térmico convencional, al tratar de minimizar las variaciones, solo controla la temperatura, humedad y corrientes de aire de áreas pequeñas, siendo su meta mantener las condiciones en el "rango de confort ASHRAE".

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:

- [P6] Luz dinámica y difusa
- [P7] Conexión con sistemas naturales

En algunas ocasiones también se combina con:

- [P3] Estímulos sensoriales no rítmicos
- [P5] Presencia de agua
- [P13] Misterio

Tomado de de browning, et ál, (2017)

Consideraciones de diseño según Browning

- Incorporar corrientes de aire y condiciones térmicas a los materiales, luz de día y ventilación o ventanera mecánica ayudará a distribuir las variaciones en el espacio y tiempo.
- El confort térmico es un componente de enlace entre el diseño biofílico y el diseño sustentable, especialmente en el contexto del cambio climático y los crecientes costos en la energía. Cuando las variaciones térmicas y de corrientes de aire se implementan de una forma en que amplíen la percepción de confort térmico, también pueden ayudar a reducir la demanda de energía para calefacción y aire acondicionado.
- Diseñar características que permitan a las personas adaptarse fácilmente y modificar su percepción de las condiciones térmicas en el espacio, aumentará el rango de temperaturas aceptables hasta dos grados Celsius hacia arriba y hacia abajo en el parámetro convencional de confort térmico (Nicol y Humphreys, 2002).
- La coordinación de estrategias de diseño en un equipo de proyecto (p. ej., profesionales de arquitectura, diseño de iluminación y electromecánica) tan pronto como exista un esquema de diseño será de particular importancia para lograr las metas propuestas.

Figura 12. Descripción del quinto patrón.


[P5]

PRESENCIA DE AGUA

* *

La presencia de agua es una condición que mejora la forma en que experimentamos un lugar al ver, oír o tocar este elemento.

LA EXPERIENCIA

Un espacio donde hay buenas condiciones de Presencia de agua se siente irresistible y cautivador. La fluidez, el sonido, la iluminación, la proximidad y la accesibilidad contribuyen a que el espacio sea estimulante, calmado o ambos.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón *Presencia de agua* proviene de la investigación en preferencias visuales y respuestas emocionalmente positivas a los ambientes que contienen elementos de agua; en reducción de estrés, incremento en la sensación de tranquilidad; en reducción del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea por contacto con cuerpos de agua. También se deriva de investigación en mejoras en la concentración y restauración de la memoria inducidas por estímulos visuales de complejidad y fluctuación natural y mejoras en la percepción y respuesta psicológica y fisiológica cuando múltiples sentidos se estimulan simultáneamente.^[P5]

Las investigaciones sobre la preferencia visual indican que las vistas que incluyen cuerpos de agua limpia (no contaminada) son las más apreciadas (Heerwagen y Orians, 1993). La investigación también muestra que se obtienen respuestas de restauración más altas de paisajes con agua y que estos son preferidos de forma general por encima de paisajes que no tienen agua. La evidencia encontrada sugiere que las escenas naturales sin agua y las escenas urbanas con agua son las siguientes en preferencia y se obtienen beneficios similares de ellas (Jahncke et al., 2011; Karmanov y Hamel, 2008; White et al., 2010).

Las investigaciones sobre respuestas a actividades que se llevan a cabo en áreas verdes muestra que la presencia de agua induce a mayores mejoras tanto en la autoestima como en el estado de ánimo en comparación con actividades que no la incluyen (Barton y Pretty, 2010). El acceso auditivo y la percepción y potencial táctil del agua también reportan reducción del estrés (Alvarsson et al., 2010; Pheasant et al., 2010).

TRABAJAR CON EL PATRÓN

El objetivo del patrón *Presencia de agua* es aprovechar los atributos multisensoriales del agua para mejorar la manera en que se experimenta un lugar de tal forma que sea relajante, que induzca a la contemplación, mejore el estado de ánimo y proporcione recuperación de la fatiga cognitiva.

Las experiencias repetidas con el agua no necesariamente disminuyen nuestro nivel de interés a lo largo del tiempo (Biederman y Vessel, 2006), por lo que hasta una pequeña presencia de agua puede ser adecuada. Aprovechar los sonidos creados por una corriente de agua de pequeña escala y la posibilidad de tocarla, ampliará la respuesta deseada sobre la salud al poner en práctica una experiencia multisensorial. De las vistas hacia grandes cuerpos de agua o acceso físico a ellos, ya sean naturales o diseñados, se pueden obtener respuestas saludables siempre y cuando sean percibidas como limpias o no contaminadas. Las imágenes de la

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Patrones comúnmente mejorados:

- [P1] Conexión visual con la naturaleza
- [P2] Conexión no visual con la naturaleza
- [P7] Conexión con sistemas naturales
- [P11] Panorama
- [P14] Riesgo/Peligro

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Dar prioridad a las experiencias multisensoriales con agua para lograr mayores beneficios.
- Dar prioridad al movimiento natural del agua sobre movimientos predecibles o agua estancada. Los grandes volúmenes de agua y la turbulencia pueden generar incomodidad, al igual que niveles altos de humedad o la disminución de la condición acústica del agua, bajo estas condiciones la proximidad influenciará cuan apropiado es el recurso.
- Las instalaciones de agua pueden consumir grandes cantidades de agua y energía por lo que deben ser usadas con moderación, especialmente en climas con poco acceso al agua. Darle sombra al agua, usando superficies de albedo alto y minimizando las áreas de agua expuestas, disminuirá la pérdida de agua por evaporación y posiblemente contribuirá a obtener una experiencia biofílica.

Figura 13, Descripción del sexto patrón

[P6]

LUZ DINÁMICA Y DIFUSA

Este patrón aprovecha la variación en la intensidad de la luz y la sombra que cambia con el tiempo y recrea condiciones que suceden en la naturaleza.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buenas condiciones de *Luz dinámica y difusa* transmite expresiones del tiempo y movimientos para evocar sensaciones de drama e intriga reguladas por un sentido de calma.

RAÍCES DEL PATRÓN

El diseño de iluminación se usa para ambientar los espacios; donde diferentes condiciones de iluminación generan diferentes respuestas psicológicas. El impacto de la luz de día en el desempeño, estado de ánimo y bienestar se ha estudiado durante muchos años, en una gran variedad de entornos y, como un campo complejo de la ciencia y el diseño, la luz ha sido ampliamente estudiada y se ha escrito mucho sobre el tema.

Las primeras investigaciones mostraron que la productividad es más alta en lugares de trabajo bien iluminados; que las ventas son más altas en tiendas iluminadas con luz natural y que los niños se desempeñan mejor en aulas iluminadas con la luz del día y con vistas –las investigaciones se ha enfocado más en estrategias de iluminación y el desempeño de tareas y menos en la biología humana. Por ejemplo, se reporta que la luz de día de calidad induce a estados de ánimo más positivos y reduce considerablemente las caries en la población estudiantil que asiste a escuelas con buena iluminación natural a diferencia de aquellos que asisten a escuelas con iluminación promedio (Nicklas y Bailey, 1996).

Las investigaciones más recientes se han enfocado fuertemente en la fluctuación de la iluminación, el confort visual, el factor humano, la percepción de la luz y el impacto de la iluminación en las funciones del sistema circadiano.^[P6] La luz del sol cambia de color del amarillo en la mañana al azul hacia el medio día y al rojo al atardecer y el cuerpo humano responde a esta transición de color. Dicha respuesta se ve reflejada en la temperatura corporal, el ritmo cardíaco y las funciones circadianas. Entre más luz azulada haya (similar a la luz natural) se produce serotonina; en cambio la ausencia de luz azulada (que sucede en la noche) produce melatonina. El balance entre serotonina y melatonina puede vincularse a la calidad del sueño, el estado de ánimo, la atención, la depresión, el cáncer de mama u otras condiciones de salud (Kandel et al., 2013).

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:

- [P1] Conexión visual con la naturaleza
- [P3] Estímulos sensoriales no rítmicas
- [P4] Variaciones térmicas y de corrientes de aire
- [P13] Misterio

En algunas ocasiones se combina también con:

- [P5] Presencia de agua
- [P7] Conexión con sistemas naturales
- [P8] Formas y patrones biomórficos

TRABAJAR CON EL PATRÓN

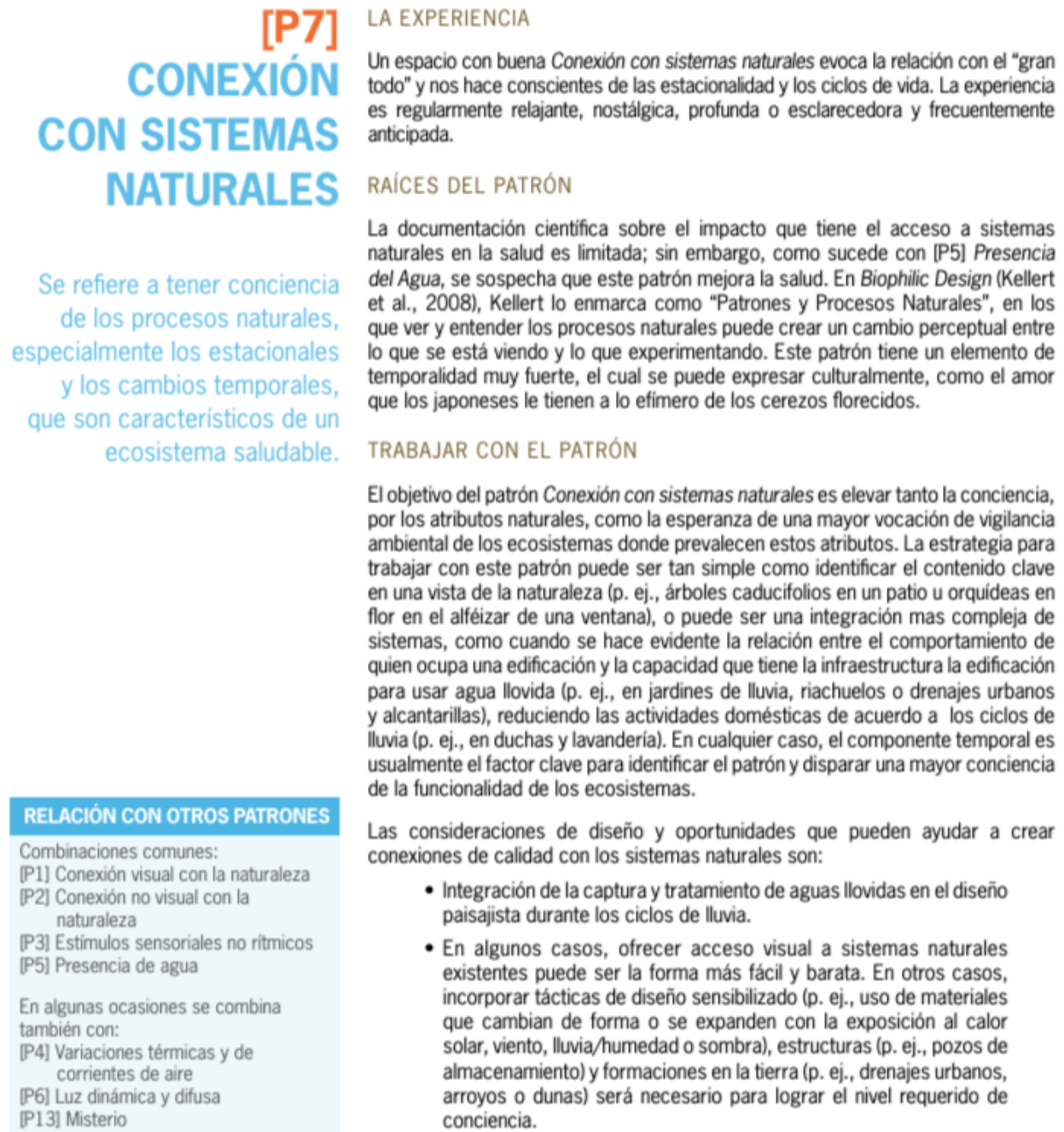
El objetivo del patrón *Luz dinámica y difusa* es doble: darle al usuario opciones de iluminación que estimulen el ojo y mantengan fija la atención de forma que se generen respuestas fisiológicas y psicológicas positivas y que ayuden a mantener el sistema circadiano funcionando. La meta no debe ser crear una distribución uniforme de la luz en el espacio, eso lo vuelve aburrido, tampoco debe ser crear diferencias extremas que provoquen por ejemplo encandilamiento.

El ojo humano y el procesamiento de luz e imágenes en el cerebro se adapta de acuerdo a un gran rango de condiciones, sin embargo, hay limitaciones. Por

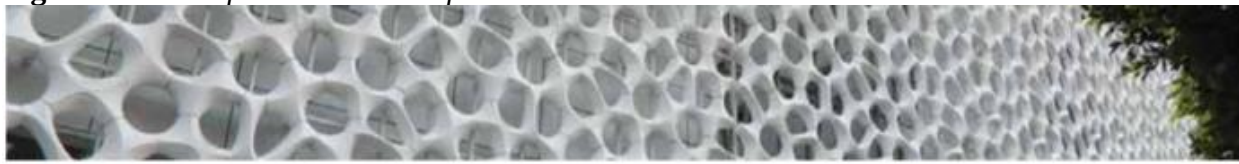
Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Las condiciones de luz dinámica ayudan a hacer la transición entre los espacios exteriores e interiores.
- Las condiciones de luz dinámica drástica, como la de movimiento sostenido, el cambio de colores cambiantes, la luz solar directa y penetrante y los altos contrastes, pueden no ser apropiados para espacios donde se realicen actividades que requieran atención.
- La iluminación circadiana será de especial importancia en espacios donde las personas estén por largos periodos.

Figura 14. Descripción del séptimo patrón

Tomado de Browning, et ál, (2017).

Figura 15. Descripción del octavo patrón.

[P8]

FORMAS Y
PATRONES
BIOMÓRFICOS

*

Se trata de referencias
simbólicas a contornos,
patrones, texturas o sistemas
numéricos presentes en la
naturaleza.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buenas *Formas* y *patrones biomórficos* se siente confortable e interesante, posiblemente cautivante, contemplativo y hasta absorbente.

RAÍCES DEL PATRÓN

Las *Formas* y *patrones biomórficos* provienen de investigaciones relacionadas con las preferencias visuales (Joye, 2007), la reducción de estrés debida a cambios inducidos en la atención y las mejoras en la concentración. Los seres humanos tenemos una preferencia visual por las formas orgánicas y biomórficas, pero la ciencia tras el por qué esto sucede así, aún no han sido formulada. Nuestro cerebro sabe que las formas y patrones biomórficos no son cosas vivas pero las podemos describir como representaciones simbólicas de lo vivo (Vessel, 2012).

La naturaleza aborrece los ángulos y las líneas rectas; el Ángulo de Oro, de aproximadamente $137,5^\circ$, es el ángulo entre ramilletes de plantas florales en algunas flores y las curvas y ángulos de 120° se encuentran frecuentemente en otros elementos naturales (Thompson, 1917).

La serie de Fibonacci (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...) es una secuencia numérica que ocurre en muchas cosas vivas, especialmente en las plantas. La filotaxia, o el espaciado entre las hojas en las plantas, ramas y pétalos de flores, generalmente responde a esta serie de tal forma que los nuevos brotes no bloqueen la luz o la lluvia de los ya crecidos. El Número de Oro (o Sección Áurea) está relacionada con la serie de Fibonacci; este número tiene una relación 1:1,618 que emerge una y otra vez entre las cosas vivas que crecen o se despliegan por partes o en rotaciones, como por ejemplo, el orden de las semillas en un girasol o las espirales en las conchas nautilus.

Las *Formas* y *patrones biomórficos* han sido representados artísticamente por milenios, desde templos antiguos hasta edificios modernos como el Hotel Tassel en Bruselas (Victor Horta, 1893) y las estructuras en Gare do Oriente en Lisboa (Santiago Calatrava, 1998). Aún más intrigante es la expresión arquitectónica de las proporciones matemáticas o el ordenamiento que se da en la naturaleza, cuyo significado ha sido tema de análisis filosófico desde Aristóteles y Euclides. Muchas culturas han usado estas relaciones matemáticas en la construcciones de edificios y espacios sagrados. Las pirámides egipcias, el Partenón (447-438 AC), Notre Dame en París (comenzada en 1163), el Taj Mahal en India (1632-1653), la Torre CN en Toronto (1976) y el Centro educativo Proyecto Edén en Cornwall, RU (2000) son todos ejemplos de aplicación del Número de Oro.

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Aplicar a 2 o 3 planos o dimensiones (p. ej., en el plano de piso o el de la pared, en la ventanera de muebles y en plafones) para obtener mayor diversidad y frecuencia de exposición.
- Evitar el sobreuso de formas y patrones que lleven a la toxicidad visual.
- Intervenir de forma más comprensiva o integral será más barato cuando se considere en el proceso de diseño en etapas tempranas.

Figura 16. descripción del noveno patrón

[P9]

CONEXIÓN
DE LOS
MATERIALES
CON LA
NATURALEZA

Se refiere a materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buena *Conexión de los materiales con la naturaleza* se siente rica, cálida y auténtica y, en algunas ocasiones, es estimulante al tacto.

RAÍCES DEL PATRÓN

La documentación científica del impacto en la salud de los materiales naturales es limitada. La investigación disponible empieza a dar luz sobre las oportunidades que ofrece este patrón para tomar decisiones informadas de diseño. Así, el patrón de *Conexión de los materiales con la naturaleza* proviene de un cuerpo limitado de investigación científica basada en respuestas fisiológicas a cantidades variables de materiales en estado natural y el impacto de una paleta de colores naturales, particularmente a los tonos verdes, sobre el desempeño cognitivo.

Uno de estos estudios demostró que la diferencia en la proporción de madera en las paredes de un espacio interno lleva a diferentes respuestas fisiológicas (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007). Quienes realizaron la investigación observaron que una habitación con una cantidad moderada de madera (p. ej., 45% de cobertura), que da una sensación subjetiva de mayor confortabilidad, muestra decrecimientos significativos en la presión sanguínea diastólica e incrementos importantes en el pulso; por otro lado, un decrecimiento en la actividad cerebral se identificó en espacios con mucha madera (p. ej., 90% de cobertura) lo que podría considerarse altamente restaurador en un spa o en un consultorio médico, o contraproducente si el espacio requiere alto desempeño cognitivo.

En una serie de cuatro experimentos que examinaron el efecto de la presencia del color verde en las funciones psicológicas de los participantes, los resultados concluyeron que la exposición al verde antes de realizar una tarea facilita el desempeño creativo, pero no influye en el desempeño analítico (Lichtenfeld et al., 2012). Los seres humanos también son capaces de distinguir más variaciones en la gama del color verde que de cualquier otro color (Painter, 2014). Sin embargo, qué tanto influye la variación(es) del color verde en la creatividad u otras respuestas mente-cuerpo aún no es bien comprendido.

TRABAJAR CON EL PATRÓN

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. En algunos casos pueden existir múltiples capas de información en los materiales que mejoran la conexión, tales como el conocimiento previo del material, texturas familiares o fractales anidados que ocurren dentro de las piedras o en el patrón de grano de la madera.

Los materiales naturales pueden ser decorativos o funcionales, y normalmente, son procesados o fuertemente alterados con relación a su estado natural convirtiéndose en analogías de la forma real que tenían cuando fueron extraídos (p. ej., planchas de madera o sobres de granito).

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:
 [P1] Conexión visual con la naturaleza
 [P2] Conexión no visual con la naturaleza
 [P8] Formas y patrones biomórficos
 [P10] Complejidad y orden

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Las cantidades de un material (al natural) y su color deben especificarse basados en su función en el espacio (p. ej., restaurar o estimular). Se recomienda que haya variedad en

términos de gamas, materiales y aplicaciones, especialmente cuando se usa un color o un material.

- Los materiales reales son preferidos sobre variaciones sintéticas de los mismos porque los receptores humanos pueden establecer la diferencia entre lo real y lo sintético y, en ese sentido, privilegian lo natural con mínimo procesamiento todas las veces que les sea posible.
- Incorporar opciones de color verde puede ayudar a mejorar los ambientes creativos; sin embargo, los estudios científicos sobre el impacto de este color han sido conducidos, en su mayoría, en entornos controlados en laboratorio, por lo que esta mejora debe ser considerada como experimental por el momento.

Figura 17. Descripción del décimo patrón

[P10]

COMPLEJIDAD Y ORDEN

* *

La Complejidad y orden se refieren a información sensorial rica que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza.

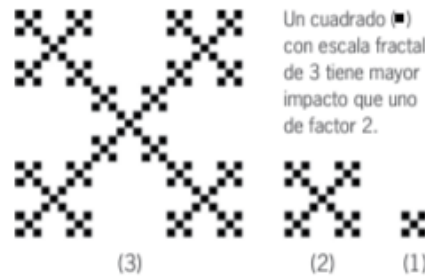
LA EXPERIENCIA

Un espacio con adecuada *Complejidad* y *orden* se siente absorbente y rico en información al tener un balance intrigante entre lo aburrido y lo sobrecogedor.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón *Complejidad y orden* proviene de las investigaciones en geometrias fractales y vistas preferidas; de las respuestas perceptuales y fisiológicas a la complejidad de los fractales en la naturaleza, arte y arquitectura y de lo predicable de la ocurrencia en los flujos de diseño y patrones en la naturaleza. [P10] Las investigaciones repetidamente confirman la correlación entre la geometría fractal natural y aquella que se crea en el arte y la arquitectura (Joye, 2007; Taylor, 2006); también existen opiniones opuestas sobre cuál dimensión fractal es óptima para generar respuestas positivas en la salud, si existe un rango óptimo y si este rango se puede considerar una métrica o parámetro de diseño. Nikos Salingaros (2012) ha examinado estas perspectivas con gran claridad, indicando que el rango de dimensiones fractales preferido es bastante amplio ($D=1,3$ a $1,8$) y que dependerá de la aplicación que se le de.

Los diseños fractales anidados que expresan una tercera iteración de su diseño base (p. ej., con factor de escala 3, ver ilustración) tienen más posibilidades de lograr un nivel de complejidad que transmita un sentido de orden e intriga y reducen el estrés (Salingaros, 2012). Esta es una cualidad perdida en buena parte de la arquitectura contemporánea que tiende a limitar la complejidad hasta una segunda iteración y que consecuentemente nutre formas de manera aburrida e inadecuada que no logran estimular la mente o generar reducción en el estrés fisiológico.



Un cuadrado (■) con escala fractal de 3 tiene mayor impacto que uno de factor 2.

Ambos extremos del espectro, tanto arte no fractal como arte de alta dimensión fractal, han demostrado que inducen estrés (Hägerhäll et al., 2008; Taylor, 2006). Diseños y entornos de alta complejidad pueden generar estrés e inclusive náusea. Según Judith Heerwagen y Roger Ulrich, el personal de una oficina del Ejército Naval de Estados Unidos reportaron náusea, dolores de cabeza y mareos, síntomas frecuentemente asociados con mala calidad del aire y ventilación pobre. Se determinó que la interacción de múltiples patrones en el papel tapiz, patrones complejos en las alfombras y patrones de Moiré en los textiles de los asientos causaron que las superficies parecieran moverse al momento en que las personas caminaban por ese espacio, y por lo tanto, causaban problemas de percepción visual extremos (Heerwagen, comunicación personal, Marzo 2014).

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:

- [P1] Conexión visual con la naturaleza
- [P2] Conexión no visual con la naturaleza
- [P8] Formas y patrones biomórficos
- [P9] Conexión de los materiales con la naturaleza

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Dar prioridad a la selección de obras de arte, materiales, expresiones arquitectónicas, esquemas de planes maestros y paisajismo que revelen geometrías y jerarquías fractales.
- Las estructuras fractales con tres iteraciones tendrán más impacto que el diseño limitado con dos iteraciones. • La tecnología computacional que usa algoritmos de funciones matemáticas y geométricas puede producir con facilidad, diseños fractales para la arquitectura y aplicaciones para planificación y diseño. Si se va a crear un diseño fractal, hay que considerar la geometría con un rango fractal medio (en términos generales, $D= 1,3$ a $1,75$).
- El sobreuso y la exposición prolongada a altas dimensiones fractales puede producir desde incomodidad hasta miedo y contrarresta la respuesta buscada: de nutrir o reducir el estrés. Evitar o subutilizar fractales en el diseño puede resultar en espacios completamente predecibles y en desinterés.
- Un edificio nuevo o un diseño paisajista debe tomar en cuenta su impacto en la calidad fractal de la línea del horizonte urbano existente.

Figura 18, descripción onceava del patrón

[P11] PANORAMA

El *Panorama* es una vista abierta a la distancia para vigilar y planificar.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buenas condiciones de *Panorama* se percibe abierto y liberador y a la vez ofrece una sensación de seguridad y control, particularmente cuando se está solo o en entornos no familiares.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón *Panorama* proviene de investigaciones sobre preferencia visual y respuestas a los hábitats espaciales; así como también antropología cultural, psicología evolutiva y análisis arquitectónico. Se sugiere que los beneficios en la salud incluyan la reducción del estrés, aburrimiento, irritación, fatiga y percepción de vulnerabilidad así como mejoría en el confort.^[P11]

En términos de la psicología evolutiva, deberíamos preferir hábitats que sean similares a las sabanas africanas en las que evolucionamos como especie. Esto se vuelve claro en las investigaciones sobre preferencia visual iniciadas por Jay Appleton en *Experiencia de un paisaje* de 1977, donde cuestionaba por qué ciertas vistas, observadas desde el mismo punto, eran preferidas sobre otras. Kellert y Wilson (1993) argumentaban que nuestras preferencias visuales, y posiblemente nuestras preferencias estéticas también, tienen raíces en puntos referenciales que benefician nuestra supervivencia. Por ejemplo, las flores son indicación del crecimiento saludable de las plantas y señal de recursos disponibles en el futuro (Orians y Heerwagen, 1992). La sabana, con su terreno abierto y sus bosques con árboles de sombra, se vuelven más favorables cuando se combinan con agua, una cama de flores y forbias, animales tranquilos que pastan y alguna evidencia de ocupación humana. Que estemos genéticamente predispuestos a preferir este tipo de escenarios se expone en *Savanna Hypothesis [Hipótesis de la Sabana]* (Heerwagen y Orians, 1986; Orians y Heerwagen, 1992).

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 (Herzog y Bryce, 2007), lo que reduce nuestra respuesta al estrés, especialmente cuando se está solo y en lugares desconocidos (Petherick, 2000). El *Panorama* es amplio, rico en información y apariencia de sabana.

TRABAJAR CON EL PATRÓN

El objetivo del patrón *Panorama* es ofrecer a las personas una condición adecuada para vigilar y contemplar el entorno circundante en busca de oportunidades y peligros. En los paisajes, este patrón se describe como la vista desde una posición elevada o a lo largo de una extensión. Si bien una posición elevada puede mejorar la vista panorámica (bajo techo o al aire libre), no es esencial para crear una experiencia de calidad.

Hay potencialmente un sinnúmero de combinaciones de características aplicables al *Panorama* (Dosen y Ostwald, 2013). Hay un *panorama interior*, uno *exterior* y

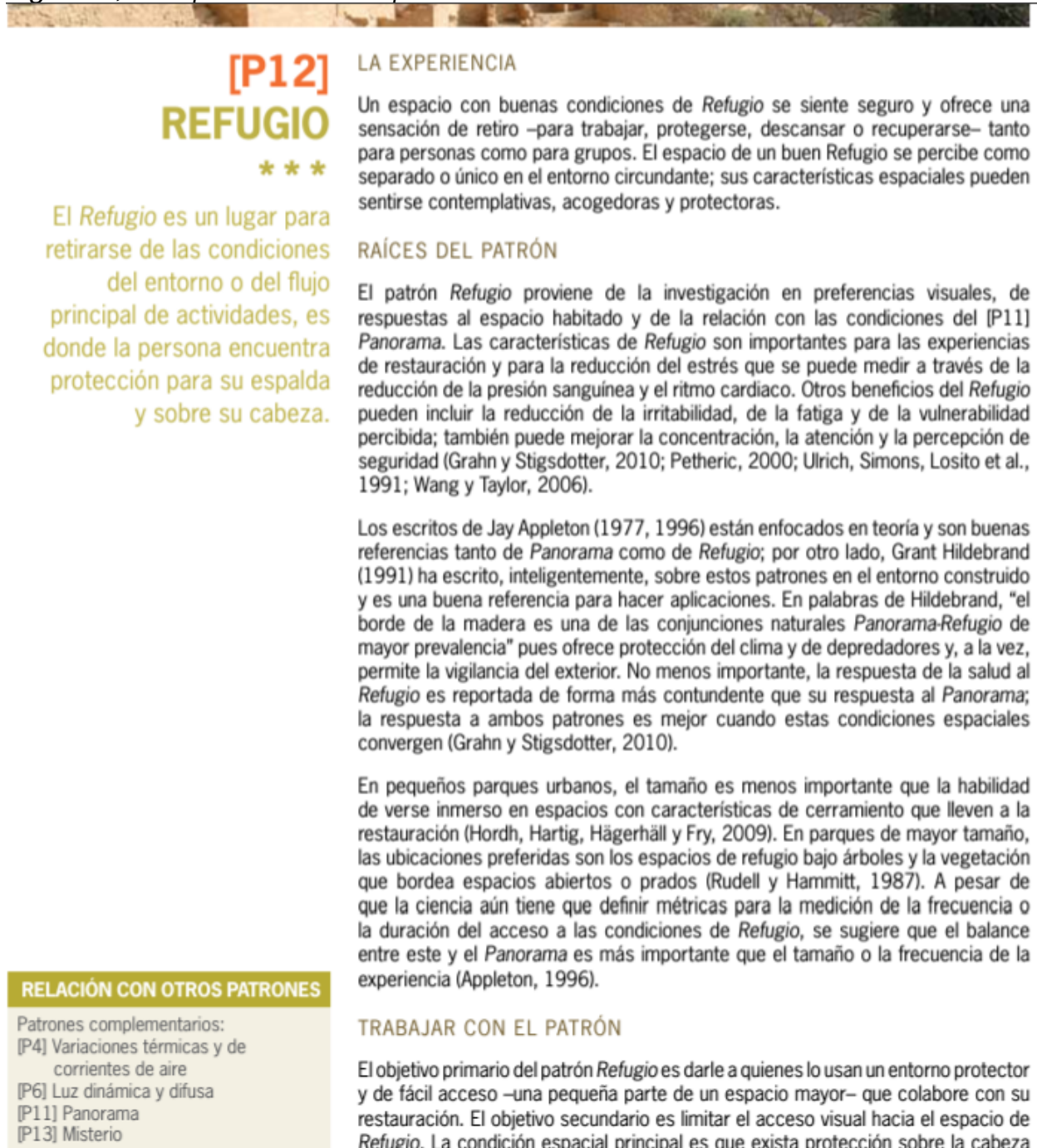
RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:
[P1] Conexión visual con la naturaleza
[P5] Presencia de agua
[P12] Refugio
[P13] Misterio
[P14] Riesgo/Peligro

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Orientación de la edificación, ventanera, corredores y estaciones de trabajo ayudarán a optimizar el acceso a vistas interiores o exteriores, puntos de actividad o destinos.
- Diseñar con, o alrededor, de ecosistemas tipo sabana –naturales o planeados– y de cuerpos de agua para evidenciar la actividad y el habitar humano ayuda al enriquecimiento de información de la vista panorámica.
- Ofrecer distancias focalizadas mayores a 20 pies (6 metros), preferiblemente a 100 pies (30 metros). Cuando un espacio tiene suficiente profundidad, las propiedades espaciales pueden resaltarse para mejorar la experiencia retirando las barreras visuales. Limitar las divisiones a 42 pulgadas (1 metro) de altura permitirá que las personas sentadas tengan acceso visual a lo largo del espacio. Adicionalmente, la vegetación de baja altura o setos se puede usar con la misma intención; el límite de su altura dependerá del terreno y de cómo el espacio se experimente mejor (p. ej., al estar sentado, de pie o en una bicicleta).
- Ubicar escaleras en el perímetro de los edificios con fachadas de cristal y colocar paredes transparentes en las escaleras interiores puede generar una condición de Panorama doble.
- Cuando hay techos altos, los espacios interiores o perímetros elevados entre 12 y 18 pulgadas mejorarán la condición de Panorama.
- Con frecuencia la calidad de la vista y el balance entre Panorama y [P12] Refugio serán más importantes que el tamaño o la frecuencia de la experiencia.
- Se recomienda aprovechar el [P1] Conexión visual con la naturaleza para mejorar la experiencia del Panorama con vistas de cálida

Figura 19, Descripción del doceavo patrón

Tomado de de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Los espacios internos de refugio usualmente se caracterizan con cielos bajos. Cuando hay altura estándar en cielos, para crear el efecto de *Refugio* se debe bajar de 18 a 24 pulgadas

(45 a 60cm) por debajo de la altura normal y se logra mediante tratamientos como plafones, un techo falso, panelería acústica o telas suspendidas.

- Para espacios externos o internos con techos particularmente altos (más de 14 pies o 4 metros), se necesitará una intervención más drástica para lograr el efecto deseado, plantas y otros elementos vegetales y estructuras tipo mezzanine son muy efectivas.
- Cuando se diseña para poblaciones grandes o para múltiples tipos de actividades, ofrecer más de un estilo de refugio puede responder a varias necesidades a la vez, lo que se puede lograr a partir de dimensiones espaciales diferenciadas, condiciones de iluminación y un grado de “ocultamiento”.
- Los niveles de iluminación en los espacios de refugio pueden ser diferentes a los de espacios adyacentes; si se incluyen mecanismos para que quienes usen el espacio controlen la iluminación, la funcionalidad del espacio como refugio será mayor.

Figura 20. descripción del treceavo patrón

[P13]

MISTERIO

* *

El patrón *Misterio* es la promesa de más información. Se logra mediante vistas parcialmente oscurecidas u otros dispositivos sensoriales para atraer a la persona a sumirse más profundamente en el entorno.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buenas características de *Misterio* tiene un claro sentido de anticipación, o de que seremos objeto de una broma; esto le da a los sentidos una especie de juego de negación y recompensa que obliga a investigar más el espacio.

RAÍCES DEL PATRÓN

El patrón *Misterio* se basa mayormente en la idea de que la gente tiene dos necesidades básicas en los entornos: entender y explorar (Kaplan y Kaplan, 1989) y que estas “necesidades básicas” deben suceder en la posición actual para que generen una sensación de misterio en el ánimo de las personas (Herzog y Bryce, 2007).

Este patrón proviene de la investigación en preferencias visuales y percepción de peligro, así como también de las respuestas al placer de anticipar situaciones. El *Misterio* genera una respuesta fuertemente placentera en el cerebro que es muy similar al mecanismo de anticipación, esta es una de las razones por las que se genera la hipótesis de que escuchar música resulta tan agradable –ya que se puede adivinar qué sigue.^[P13] Se sugiere que los beneficios de la condición de *Misterio* incluyen la preferencia por el espacio, una gran curiosidad, un interés creciente por obtener más información y mayor probabilidad de encontrar otras condiciones biofilicas.

Una condición de *Misterio* de calidad no genera una respuesta de miedo; las condiciones que diferencian la sorpresa (p. ej., miedo) y el placer se centran alrededor de la profundidad visual del campo. Se ha mostrado que una vista oscura con poca profundidad de campo genera sorpresas poco placenteras, mientras que los accesos visuales mayores con una profundidad media (≥20 pies o 6 metros) a alta (≥100 pies o 30 metros) es preferible (Herzog y Bryce, 2007).

Una buena condición de *Misterio* también se expresa a través del oscurecimiento de los bordes y de una porción del elemento focal (p. ej., una habitación, edificio, exteriores u otra fuente de información), incitando así al usuario a anticipar la verdadera extensión del lugar y explorar más el espacio (Ikemi, 2005).

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:
 [P1] Conexión visual con la naturaleza
 [P2] Conexión no visual con la naturaleza
 [P3] Estímulos sensoriales no rítmicos
 [P6] Luz dinámica y difusa

En algunas ocasiones:
 [P7] Conexión con sistemas naturales
 [P10] Complejidad y orden
 [P11] Panorama
 [P12] Refugio

TRABAJAR CON EL PATRÓN

El *Misterio* caracteriza un lugar donde la persona se siente comprometida a seguir adelante para ver qué hay al doblar la esquina; se trata de una vista que se descubre parcialmente mientras se avanza. El objetivo de este patrón es ofrecer un entorno que anime a explorar mientras ayuda a reducir el estrés y mejorar la restauración cognitiva. Otros patrones de la *Naturaleza en el espacio* se pueden experimentar desde una posición estacionaria: el *Misterio* implica movimiento y análisis empezando en lugares que se perciben, fundamentalmente, como positivos.

Las condiciones de *Misterio* tienen su lugar entre lo exterior y lo interior: plazas, corredores, caminos, parques y otros espacios transitorios. La sensación de

Tomado de Browning, et ál, (2017).

Consideraciones de diseño según Browning

- Orientación de la edificación, ventaneria, corredores y estaciones de trabajo ayudarán a optimizar el acceso a vistas interiores o exteriores, puntos de actividad o destinos.

- Diseñar con, o alrededor, de ecosistemas tipo sabana –naturales o planeados– y de cuerpos de agua para evidenciar la actividad y el habitar humano ayuda al enriquecimiento de información de la vista panorámica.
- Ofrecer distancias focalizadas mayores a 20 pies (6 metros), preferiblemente a 100 pies (30 metros). Cuando un espacio tiene suficiente profundidad, las propiedades espaciales pueden resaltarse para mejorar la experiencia retirando las barreras visuales. Limitar las divisiones a 42 pulgadas (1 metro) de altura permitirá que las personas sentadas tengan acceso visual a lo largo del espacio. Adicionalmente, la vegetación de baja altura o setos se puede usar con la misma intención; el límite de su altura dependerá del terreno y de cómo el espacio se experimente mejor (p. ej., al estar sentado, de pie o en una bicicleta).
- Ubicar escaleras en el perímetro de los edificios con fachadas de cristal y colocar paredes transparentes en las escaleras interiores puede generar una condición de Panorama doble.
- Cuando hay techos altos, los espacios interiores o perímetros elevados entre 12 y 18 pulgadas mejorarán la condición de Panorama.
- Con frecuencia la calidad de la vista y el balance entre Panorama y [P12] Refugio serán más importantes que el tamaño o la frecuencia de la experiencia.
- Se recomienda aprovechar el [P1] Conexión visual con la naturaleza para mejorar la experiencia del Panorama con vistas de calidad.

Figura 21. Descripción del catorceavo patrón

[P14] RIESGO/ PELIGRO

★

El *Riesgo/Peligro* se refiere a una amenaza identificable acompañada de un resguardo confiable.

LA EXPERIENCIA

Un espacio con buenas condiciones de *Riesgo/Peligro* se siente vigorizante y, con una amenaza implícita, hasta malvado o perverso. Se puede percibir como peligroso, pero intrigante, vale la pena explorarlo y posiblemente se vuelva irresistible.

RAÍCES DEL PATRÓN

El *Riesgo* se puede generar por una respuesta aprendida o una biofobia que se dispara con un *Peligro* cercano y latente. Este peligro, sin embargo, es inerte y no puede causar daño debido a que existe un elemento de seguridad confiable. Lo que define la diferencia entre el *Riesgo/Peligro* y el miedo es el nivel percibido de amenaza o control (Rapee, 1997).

Tener conciencia del riesgo controlable puede ayudar con las experiencias positivas que llevan a respuestas de mucha dopamina o placer. Estas experiencias juegan un papel en el desarrollo de valoraciones de riesgo durante la infancia. En los adultos, pequeñas dosis de dopamina ayudan a la motivación, memoria, resolución de problemas y a las respuestas de defensa o huida; mientras que la exposición de largo plazo a condiciones de *Riesgo/Peligro* pueden llevar a la sobreproducción de dopamina lo que implica posibles depresión o trastornos emocionales.^[P14]

TRABAJAR CON EL PATRÓN

El objetivo del patrón *Riesgo/Peligro* es despertar la atención y curiosidad; refrescar la memoria y las habilidades para resolver problemas. Hay diferentes grados de *Riesgo* que pueden incorporarse al diseño dependiendo del público al que esta dirigido ó del espacio disponible; un camino en voladizo sobre un acantilado es un ejemplo extremo; ver a un depredador en un zoológico da un mejor sentido de control; mientras que saltar sobre rocas en un cuerpo de agua tranquila solo implica el *Riesgo* de mojarse los pies.

Las consideraciones de diseño que ayudarán crear condiciones de *Riesgo/Peligro* son:

- Las intervenciones de *Riesgo/Peligro* en el diseño son comúnmente deliberadas y como tales, no son apropiadas para todas las personas, grupos o lugares.
- Las estrategias de diseño que dependen de las condiciones del espacio serán más fáciles de implementar cuando se incorporen tan pronto como en la etapa conceptual del diseño y las fases esquemáticas del proceso de diseño.
- El elemento de seguridad debe proteger a las personas de daño, al tiempo que permite la experiencia de riesgo.

RELACIÓN CON OTROS PATRONES

Combinaciones comunes:
[P1] Conexión visual con la naturaleza
[P5] Presencia de agua
[P11] Panorama

Adaptado de browning, et ál, (2017)

La figura 22 se explican las funciones de cada uno de los 14 patrones los cuales se encuentran relacionados a la contribución en reacciones biológicas como; la reducción del estrés, el desempeño cognitivo, la mejora de las emociones y el estado de ánimo y del cuerpo humano.

Figura 22. Patrones de diseño biofílico y reacciones biofílicas

14 PATRONES		* REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea y el ritmo cardíaco (Grown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007)	Mejora el compromiso y la atención mental (Biederman y Vessel, 2006)	Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general (Barton y Pretty, 2010)
	Conexión no visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Impacta positivamente el desempeño cognitivo (Ljungberg, Nealy, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)	Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad (Jahncke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)
	Estímulos sensoriales no rítmicos	Impacta positivamente el ritmo cardíaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración (Windhager et al., 2011)	
	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigo, 2005)	Impacto positivo en la concentración (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)	Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia) (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Heschong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhong, 2003)
	Presencia de agua	Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardíaco y la presión sanguínea (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010)	Mejora la concentración y restaura la memoria (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006) Mejora la percepción y la respuesta psicológica (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010)	Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphries et al., 2010; Windhager, 2011)
	Luz dinámica y difusa	- Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Plitnick et al., 2011) - Aumenta el confort visual (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007)		
	Conexión con sistemas naturales			Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno (Kellert et al., 2008)
ANALOGÍAS NATURALES	Formas y patrones biomórficos			Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joya, 2007)
	Conexión de los materiales con la naturaleza		Disminuye la presión sanguínea diastólica (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo (Lichtenfeld et al., 2012)	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	Complejidad y orden	Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joya, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingeros, 2012)		Se observan preferencias visuales (Hägerhäll, Laike, Taylor et al., 2008; Hägerhäll, Purcella, y Taylor, 2004; Salingeros, 2012; Taylor, 2006)
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Reduce el estrés (Grahn y Stigsdotter, 2010)	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	Refugio		Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	Misterio			Induce a una fuerte respuesta al placer (Biederman, 2011; Blood y Zatorre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Banovoy, Larcher et al., 2011)
	Riesgo/Peligro			Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kohno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zald et al., 2008)

Tomado de Browning, et ál., (2017).

3.1.2 *Neuro arquitectura*

La neuro arquitectura se encuentra directamente relacionada con la biofilia, esta es considerada una disciplina moderna creada en 2003 por la Academia de Neurociencia para la Arquitectura (ANFA), la cual investiga cómo existe una conexión entre los procesos cerebrales y el entorno físico. Esta ciencia investiga cómo factores como la iluminación, el sonido, la presencia de espacios verdes, el color, la altura, la acústica entre otros, influyen en nuestras experiencias. Estos elementos permiten mejorar el rendimiento, así como reducir el estrés y mejorar el estado de ánimo de los ocupantes. Eve Edelstein define la neuro arquitectura como *“la ciencia que trata de considerar cómo cada aspecto de un entorno arquitectónico podría influir sobre determinados procesos cerebrales, como los que tienen que ver con el estrés, la emoción y la memoria”* (Edelstein, sf).

3.1.2.1 Principios de la neuro arquitectura

- *Iluminación natural y artificial*

El uso adecuado de luz, tanto natural como artificial, afecta directamente los ritmos circadianos, el estado de ánimo y la productividad. En entornos de trabajo o alta concentración, la luz natural ayuda mejorando la memoria, la productividad y el estado de alerta, mientras que una mala iluminación artificial puede disminuir la efectividad, ya que el cerebro necesita más esfuerzo para realizar tareas (Mayri,2019).

- *Uso de colores y texturas*

Los colores los patrones, texturas o tonalidades que imiten la naturaleza en el diseño afectan directamente el estado emocional de las personas. Colores cálidos y texturas o materiales agradables pueden promover la relajación, mientras que colores vibrantes pueden estimular la

actividad mental, lo cual genera un equilibrio sensorial positivo en los espacios (Kellert,2005; Maryuri,2019).

- *Flexibilidad y adaptabilidad*

En el pasado, los espacios se diseñaban de manera cerrada y compacta, maximizando su utilidad y función específica. Sin embargo, las tendencias actuales, especialmente en entornos como las oficinas de trabajo, han evolucionado hacia diseños más abiertos y adaptables. Estos espacios polivalentes o flexibles fomentan dinámicas colaborativas y favorecen las conexiones entre los usuarios, lo que contribuye a la reducción del estrés y al aumento de la creatividad. (Maryuri, 2019).

- *Acústica*

El control acústico en los espacios es esencial para el bienestar. Un ambiente acústicamente controlado reduce el estrés, genera espacios que permita la concentración, mientras que los entornos ruidosos pueden afectar la productividad y generar fatiga. (Ulrich, 1991; Maryuri, 2019).

- *Diseño sensorial multimodal*

Es aquel que incorpora estímulos sensoriales—como el tacto, la vista, el sonido y el olfato—mejora la experiencia espacial. Estos estímulos deben estar equilibrados para evitar sobrecargas y promover respuestas emocionales positivas en los usuarios (Kellert, 2005; Maryuri, 2019).

- *Conexión con la naturaleza*

El diseño biofílico, como anteriormente se menciona integra elementos de la naturaleza como agua, plantas y vistas al exterior, reduce el estrés, mejora la concentración y promueve el bienestar en general. La presencia de estos elementos ayuda a crear un entorno más saludable y emocionalmente positivo (Kellert, 2005).

3.2 Marco conceptual

A continuación, se identifica el marco conceptual del proyecto, en donde se abordan términos, temas centrales, conceptos específicos del proyecto, tales como la biofilia y neuro arquitectura, estas conceptualizaciones se construyen a partir de diversas fuentes las cuales culminan en una definición o conclusión final del concepto.

3.2.1 Vivienda

Según Esperanza Nicolau, la vivienda, en términos generales “se entiende como refugio natural, o construido por la mano del hombre, en el que éste habita de modo temporal o permanente”. (Nicolau,1992).

Por otro lado, las Naciones Unidas, explican que una vivienda “constituye la base de la estabilidad y la seguridad de los individuos y las familias. Es el centro de nuestra vida social, emocional y a veces económica y debería ser un santuario donde vivir en paz, con seguridad y dignidad. Además de que la vivienda es sobre todo un derecho humano”. (Oficinas alto comisionado Naciones unidas, 2023).

De acuerdo con lo anterior la vivienda no solo cumple con una función de protección física, sino que también es un espacio central para el desarrollo social, emocional y económico de los individuos y las familias. Además, su reconocimiento como derecho humano implica que debe ser un entorno seguro y digno para garantizar el bienestar integral de las personas. Por lo tanto, la vivienda debe ser entendida tanto como una necesidad básica, como un medio para asegurar una vida plena.

3.2.2 Residencia universitaria

Los edificios de residencias estudiantiles pueden clasificarse en varias categorías según su funcionamiento y diseño.

Edificios independientes: estos son estructuras que operan de manera autónoma y no están directamente conectados a otras instalaciones o al campus universitario. Su configuración permite una funcionalidad aislada, facilitando a los estudiantes su uso sin depender de otras estructuras cercanas.

Edificios autónomos: a diferencia de los anteriores, estos edificios están diseñados específicamente para albergar la actividad de residencia universitaria. Proveen todos los servicios necesarios para satisfacer las necesidades de los estudiantes que habitan en ellos, garantizando así un entorno adecuado para la vida estudiantil.

Orden del uso funcional: estos edificios organizan su actividad por pisos, diferenciando claramente entre áreas públicas, donde se encuentran los servicios complementarios, y áreas privadas, que son las dedicadas al descanso y la convivencia personal, como los dormitorios.

Diseño para diferentes tipos de usuarios: Los edificios destinados a la residencia estudiantil están diseñados para acoger a una población diversa y en constante cambio. Esto implica que su diseño y funcionalidad deben adaptarse a las necesidades de distintos grupos de usuarios, reflejando así la variedad de situaciones y demandas de los residentes. (Velásquez, 2018, pp. 26,27).

Las residencias universitarias representan un espacio donde los estudiantes, especialmente aquellos que provienen de áreas remotas, de difícil acceso o con recursos económicos limitados, pueden hospedarse durante el año académico para llevar a cabo su

plan de estudios. Estas residencias forman parte de un entorno que favorece la interacción social, promueve el desarrollo integral de los estudiantes y proporciona la infraestructura, el mobiliario y los recursos educativos necesarios, siendo así mucho más que simplemente un lugar para residir. (Regueyra, 2010, pp. 8-28).

Estas definiciones, llevan a la conclusión de que los edificios de residencias estudiantiles juegan un papel fundamental en la vida universitaria al proporcionar no solo un espacio físico para el alojamiento, sino también un entorno que apoya el desarrollo académico y social de los estudiantes. Según su diseño y funcionalidad, se pueden clasificar en diferentes tipos, desde edificios independientes y autónomos hasta aquellos que organizan sus actividades por áreas funcionales, diferenciando entre espacios públicos y privados. Además, estas residencias están diseñadas para adaptarse a las necesidades de una población estudiantil diversa y en constante cambio. Más allá de ser solo un lugar de estancia, las residencias universitarias fomentan la interacción social y crean un ambiente que contribuye al crecimiento integral de los estudiantes, especialmente para aquellos que provienen de zonas remotas o con dificultades económicas. En conjunto, se destacan como una infraestructura esencial que va más allá de la simple vivienda, desempeñando un rol crucial en la vida académica y personal.

3.2.3 Espacios comunes

Según Natalia Da Representação, los espacios comunes “son visualizados como ámbitos de encuentro e intercambio, sitios que se organizan en la intersección de un doble juego, de construcción y de memoria, de lo que es común para un conjunto de personas”. (Da representacao, 2008).

Se puede concluir que los espacios comunes trascienden su función utilitaria para convertirse en lugares de encuentro, diálogo y construcción de identidad. Estos espacios son más que simples lugares físicos, son escenarios donde se tejen relaciones sociales, se comparten experiencias y se crea un sentido de pertenencia a una comunidad.

3.2.4 Diseño Biofílico

Según Keller el diseño biofílico “Busca crear un buen hábitat para las personas como organismo biológico en el moderno, entorno construido que favorezca la salud, la aptitud y el bienestar de las personas” (Keller y Calabrese, 2015, p.6).

Por otro lado, para Oliver Heath el diseño biofílico es un enfoque centrado en las personas que tiene el objetivo de mejorar nuestra conexión con la naturaleza y los procesos naturales en los edificios en los que vivimos y trabajamos. Esa mayor conexión puede resultar beneficiosa para nuestro bienestar al reducir el estrés y favorecer la recuperación, lo que contribuye a reducir los costes y mejorar los resultados en el entorno construido. El diseño biofílico debería considerarse una filosofía de diseño universal en lugar de una mera tendencia de diseño más (Heath, 2018, p.3).

A partir de estas perspectivas, se puede concluir que el diseño biofílico es un enfoque holístico que busca mejorar la calidad de vida de las personas a través de la conexión con la naturaleza. Al incorporar elementos naturales en los espacios construidos, el diseño biofílico puede contribuir a crear entornos más saludables, productivos y agradables.

3.2.5 Neuro arquitectura

La neuro arquitectura está directamente relacionada con la biofilia y el diseño biofílico, esta se considera una ciencia moderna creada en 2003 por la Academia de Neurociencia para la Arquitectura (ANFA), la cual centra sus estudios en como existe una estrecha relación entre los procesos cerebrales

y el espacio físico, a partir de la compresión de códigos neurológicos influidos por factores como la iluminación, el sonido, los espacios verdes, la altura y la cercanía de la ciudad, entre otros, permitiendo un aumento de rendimiento , una reducción en el estrés y la fatiga. (Alvear1,et al, 2017, p.113).

Eve Edelstein, define la neuro arquitectura como “la ciencia que trata de considerar cómo cada aspecto de un entorno arquitectónico podría influir sobre determinados procesos cerebrales, como los que tienen que ver con el estrés, la emoción y la memoria” (Edelstein, s.f.).

En conclusión, la neuro arquitectura, establece una conexión fundamental entre el diseño de espacios y el bienestar humano, evidenciando cómo diversos elementos arquitectónicos pueden influir en los procesos cerebrales y, por ende, en la salud mental y emocional de las personas. Su enfoque en la biofilia resalta la importancia de crear entornos que promuevan un rendimiento óptimo y reduzcan el estrés.

3.3 Marco legal

En esta sección se abordan las principales normativas con las cuales se basarán y se implementaran en el diseño, para esto se tendrá en cuenta los siguientes documentos, normas técnicas, leyes, actas y artículos.

3.3.1 Norma declaración universal de derechos humanos articulo 25

Este artículo reconoce el derecho fundamental de toda persona a vivir con dignidad y a contar con las condiciones básicas para su desarrollo y bienestar. Establece que todos tenemos derecho a: un nivel de vida adecuado, protección social, cuidados especiales para madres y niños. Esto implica tener acceso a los recursos necesarios para satisfacer aquellas necesidades básicas, como alimentación, vivienda, vestimenta y asistencia médica.

3.3.2 Norma declaración universal de derechos humanos artículo 26

Este artículo establece que toda persona tiene derecho a la educación. Este derecho es fundamental para el desarrollo personal y social de cada individuo.

Los principales puntos que se destacan en este artículo son: educación gratuita y obligatoria, desarrollo integral e igualdad de oportunidades.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos es fundamental para construir espacios universitarios que fomenten el desarrollo integral de las personas y garanticen el respeto a los derechos humanos además de las libertades fundamentales, al tiempo que aseguran el derecho a una vivienda digna para todos los estudiantes.

3.3.3 Constitución política de Colombia de 1991 artículo 51

Señala que “Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.” El confort y la calidad son aspectos fundamentales dentro de la definición de vivienda digna, especialmente para los estudiantes universitarios, quienes requieren de un espacio que satisfaga sus necesidades específicas.

3.3.4 Constitución política de Colombia de 1991 artículo 79

El Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia de 1991 menciona uno de los derechos fundamentales más importantes para la calidad de vida de los colombianos: el derecho a gozar de un ambiente sano. Este artículo reconoce que todas las personas tienen derecho a vivir en un entorno limpio y saludable, y establece las bases para la protección del medio ambiente.

3.3.5 Acuerdo municipal 011 del 2014 – del Municipio de Bucaramanga

Según este acuerdo municipal del pot de Bucaramanga, se establece que las residencias universitarias cuentan con un área de actividad comercial tipo 1, 2 y 3, además de esto cuenta con un código de la Dian (CIU 5590). Este código, establecido por cámara y comercio y la DIAN, incorpora las actividades de residencia estudiantil, dormitorios escolares y campamentos de trabajadores.

3.3.6 Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga

Es el principal instrumento fundamental de planificación municipal, proporcionando un marco normativo para la gestión del terreno, regulando el uso del suelo y orientando el desarrollo tanto físico como social. El POT cuenta con objetivos, estrategias, políticas, propósitos, programas, acciones y normativas que rigen el desarrollo del área.

3.3.7 Norma Técnica Colombiana NTC 6047

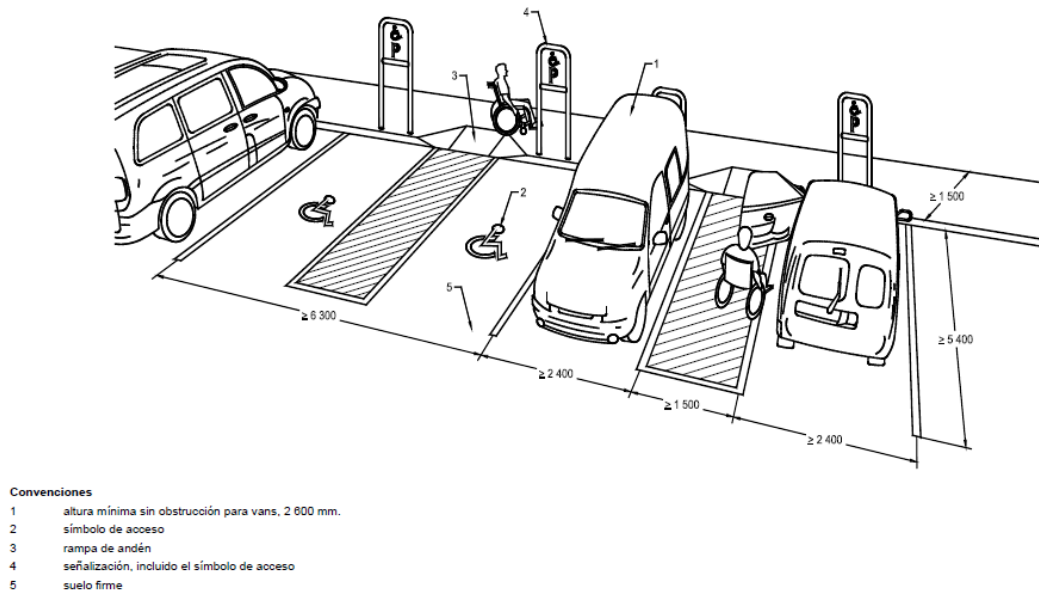
Esta norma establece los requisitos mínimos que se deben tener en cuenta de accesibilidad al medio físico, con el fin de permitir condiciones de igual a la comunidad, en cuanto al acceso y permanencia de las edificaciones, además, esta norma establece los requisitos mínimos para el mantenimiento de edificaciones ya existentes.

3.3.7.1 Número de espacios reservados para estacionamientos accesibles. Para estos se deben aplicar los siguientes requisitos mínimos:

En cada área de estacionamientos; debe contener un espacio reservado para estacionamiento accesibles.

- Hasta 10 espacios de estacionamiento; debe haber un espacio reservado para estacionamiento accesible.
- Hasta 50 espacios de estacionamiento; debe haber dos espacios reservados para estacionamiento accesible.
- Hasta 100 espacios de estacionamientos; debe haber cuatro espacios reservados para estacionamiento accesible.
- Hasta 200 espacios de estacionamientos; debe haber seis espacios reservados para estacionamiento accesible.
- Mas de 200 espacios de estacionamiento debe haber seis espacios reservados para estacionamiento accesible + uno por cada 100 adicionales.

3.3.7.2 Estacionamiento para automóviles. Las medidas mínimas para un espacio de estacionamiento de un automóvil deben ser de 3.90m y su longitud debe ser 5.40 (estas medidas incluyen el área de transferencia lateral de 1.50 m). Comúnmente se usan 2 estacionamientos accesibles y un área de transferencia compartida el cual debe tener un ancho de 6.30 m.

Figura 23. Ejemplos de espacios reservados para estacionamientos.

Tomado de NTC 6047,2024, p.21

3.3.7.3 Estacionamientos interiores.

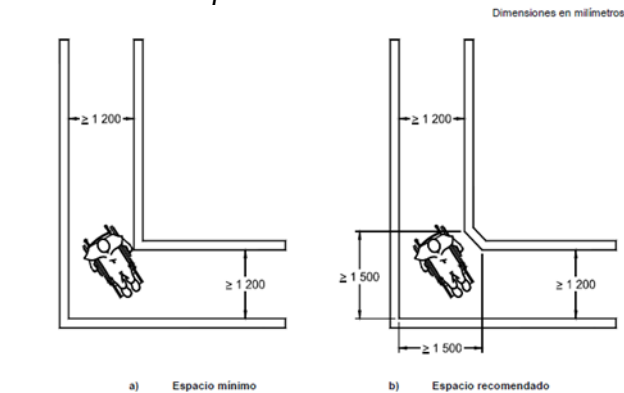
- La ubicación de los espacios de estacionamientos accesibles debe estar lo más cerca posible de los puntos fijos.
- Estos espacios deben estar señalizados
- La altura libre a las entradas de las instalaciones de parqueaderos deben ser mínimo de 2.40 m

3.3.7.4 Pasillos interiores.

- El ancho mínimo no obstruido de las circulaciones debe ser de 1.20 m, pero lo recomendable es de 1.80 m. En el caso de las circulaciones que miden menos de 1.80 m, deberán tener lugares de crucé
- Los pasillos internos se pueden reducir a un ancho de 0.90m, siempre y cuando los pasillos sean rectos y cortos de máximo 2m de longitud.

- Los cambios de dirección dentro de un corredor deberán tener una circunferencia de giro de 1.50 metros de cualquier obstáculo
- La altura mínima de los corredores debe ser de 2.10m

Figura 24. Ejemplos de espacios de cruces para usuarios de sillas de ruedas



Tomado de NTC 6047,2024.

3.3.7.5 Ancho de las rampas.

- El ancho de la superficie de una rampa no debe ser inferior a 1.20m.
- El ancho no obstruido de una rampa no debe ser inferior a 1.00 m entre pasamanos u obstrucciones.

3.3.7.6 Descanso en las rampas.

- Se debe colocar un descanso al inicio y al final de un sendero inclinado o con escalones.

La longitud de un descanso final y de un descanso intermedio no debe ser inferior a 1.50m.

- La longitud de un descanso intermedio en cualquier cambio de dirección de más de 10° debe ser mínimo 1.50 m medidos sobre la línea central.

- El área de un descanso debe estar libre de cualquier obstrucción, incluido el trayecto del vaivén de una puerta o verja.

3.3.7.7 Soporte y guía mediante pasamanos en las rampas,

- Se deben colocar un pasamanos a cada lado de una rampa, cuando la longitud de esta es 0.80 m o menos y un acceso alternativo con escalones.
- Se debe colocar un pasamanos a ambos lados de una rampa si esta excede 0.80 m de longitud. La distancia mínima entre pasamanos de ser de 1m.

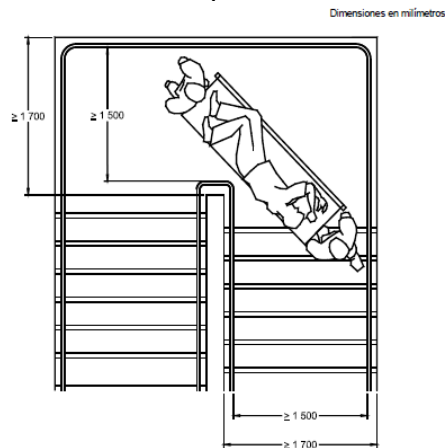
3.3.7.8 Escalera.

- Las escaleras en el interior de las viviendas deberán tener un ancho mínimo de 90 cm.
- Las escaleras de uso público deberán tener un ancho mínimo de 120 cm.
- Si la separación de los pasamanos a la pared supera 50 mm, el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud
- Las contrahuellas deben tener una altura menor o igual a 18 cm y podrá tener tramos rectos de hasta 18 escalones sin descanso.
- Ancho mínimo de huella 28 cm
- No se recomienda escaleras en espiral o con curvas, si se desarrollan, su profundidad mínima de la huella deberá ser de 22cm.
- Un tramo de escalones no debería contener más de 16 contrahuellas, sin embargo, en circunstancias en las que el área plana es limitada, un tramo de escalones no debe contener más de 20 contrahuellas.

3.3.7.9 Descansos en las escaleras.

El área de un descanso debe estar libre de cualquier obstrucción, incluido el trayecto de vaivén de una puerta o verja. Donde hay un semidescanso o un giro de 180°, dicho descanso no debe ser inferior a 1.50 de ancho con el fin de facilitar el transporte de una persona en camilla.

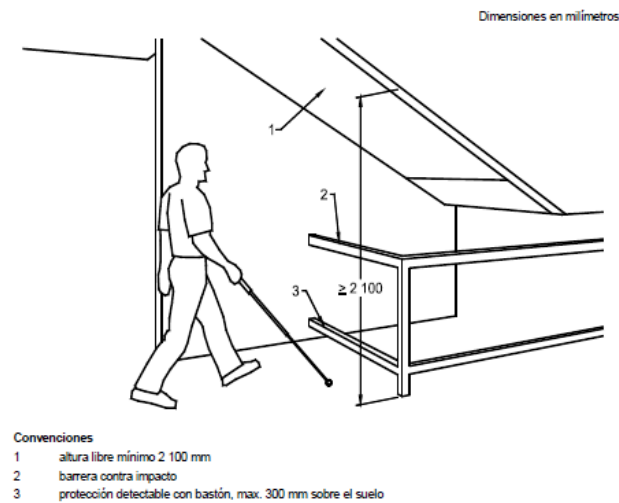
Figura 25. Ejemplo de escalera y descanso de 180° para acceso de emergencia



Tomado de NTC 6047,2024.

3.3.7.10 Altura libre debajo de las escaleras

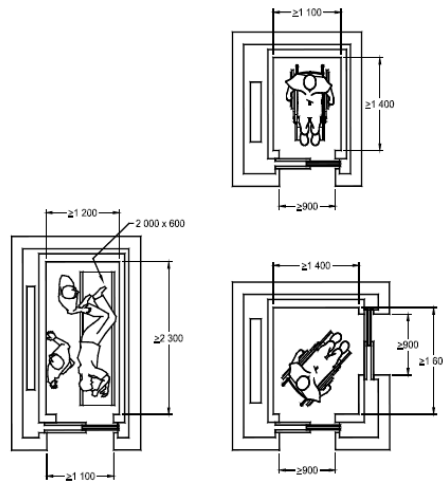
La altura libre debajo de las escaleras debe ser de 2.10 como mínimo o mayor si la altura libre es inferior a 2.10m, se debe colocar una defensa u otro elemento para proteger contra el impacto.

Figura 26. *Altura libre debajo de las escaleras*

Tomado de NTC 6047,2024, p.21

3.3.7.11 Ascensores

- Las dimensiones mínimas de las cabinas que son accesibles para un usuario de sillas de ruedas y un acompañante son de 1.10 m x 1.40m. se debe suministrar un ancho de entrada mínimo no obstruido de 0.80 m a lo ancho de la cabina. El ancho no obstruido de la entrada recomendado es de 0.90m.
- Si se considera el uso de un carro con camilla, las dimensiones interiores mínimas de la cabina deben ser 1.20 x 2.30. debe haber un ancho de entrada mínimo no obstruido de 1.10 a lo ancho del carro.

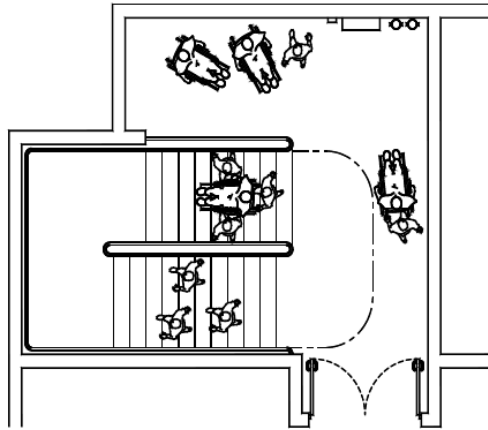
Figura 27.*ejemplos de ascensores*

Tomado de NTC 6047,2024,

3.3.7.12 Áreas de asistencia de rescate

- Es esencial que el desplazamiento hacia y desde cada área de asistencia de rescate, no se invada.
- hojas de la puerta no deberían abrir hacia este espacio de evacuación.
- El área de asistencia de rescate en una edificación debería:
- Estar en cada piso de una edificación
- Estar adyacente a todas las escaleras de evacuación
- Incluir espacio para personas en silla de rueda.
- Estar equipada con un sistema de comunicación independiente accesible y confiables, colocando a una altura de 0.80 m a 1.10 m por encima del nivel del suelo, que facilite el contacto directo con una persona en la sala de control designada para la edificación.

Figura 28. ejemplos de escalera de evacuación con área de asistencia para rescate

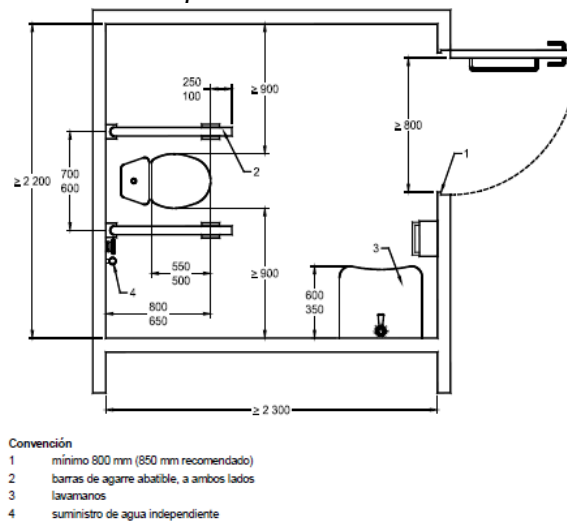


Tomado de NTC 6047,2024.

3.3.7.13 Superficie de trabajo. Para trabajo, lectura o escritura, la superficie de trabajo debe ser mínimo de 0.60 m de ancho por 1.00 m de largo.

3.3.7.14 Cuartos de baño e instalaciones sanitarias. *Dimensiones para cuartos de baños accesibles a usuarios de sillas de ruedas características baño tipo A*

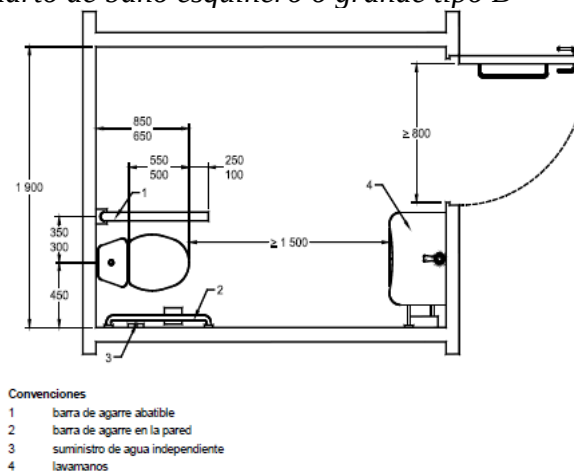
- Transferencia lateral por ambos lados
- Espacio de maniobra no interrumpido por el lavamanos y la taza del sanitario
- Suministro de agua independiente al lado del asiento sanitario
- Barras de agarre horizontal a ambos lados
- Dispensadores de papel higiénico en ambas barras de agarre plegables.

Figura 29.*ejemplo de un cuarto de baño tipo A*

Tomado de NTC 6047,2024.

Característica de baño esquinero tipo B

- Transferencia lateral, solo, por un lado.
- Espacio de maniobra no interrumpido por lavamanos y la taza del sanitario
- Barra de agarre vertical al lado del asiento para incorporarse y sentarse
- Barra de agarre abatible verticalmente.
- Dispensadores de papel higiénico fijo en la pared al lado del asiento del sanitario.

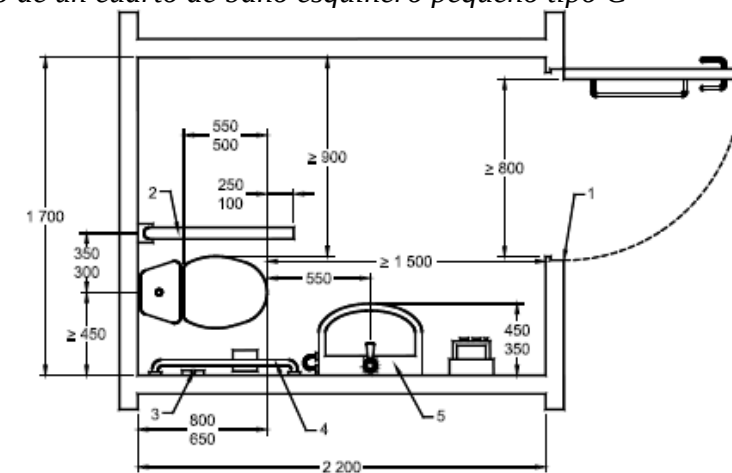
Figura 30.*Ejemplo de un cuarto de baño esquinero o grande tipo B*

Tomado de NTC 6047,2024.

Características de baño esquinero tipo C

- Transferencia lateral solo, por un lado
- Espacio de maniobra reducido por el lavamanos
- Suministro de agua independiente al lado del asiento sanitario, con drenaje en el piso cuando sea necesario.
- Posibilidad de alcanzar el lavamanos pequeño cuando se está sentando en el sanitario
- Barra de agarre vertical al lado del asiento para incorporarse y sentarse
- Barra de agarre horizontal en la pared al lado del asiento del sanitario.
- Barra de agarre abatible
- Dispensadores de papel higiénico fijo en la pared al lado del asiento del sanitario.

Figura 31. Ejemplo de un cuarto de baño esquinero pequeño tipo C



Convenciones

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | mínimo 800 mm (850 mm recomendado) |
| 2 | barra de agarre abatible. |
| 3 | suministro de agua independiente |
| 4 | barra de agarre en la pared |
| 5 | lavamanos |

Tomado de NTC 6047,2024.

3.3.8 Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente - NSR10

La norma sismo resistente cuenta con el objetivo principal de salvaguardar la vida de las personas durante un terremoto. Sin embargo, estas regulaciones también tienen un impacto positivo en la protección de la propiedad. Al garantizar que las construcciones sean capaces de resistir los sismos, se reduce el riesgo de daños materiales y se protege el patrimonio de las personas.

3.3.8.1 Título K- requisitos complementarios. Tiene como objetivo presentar requisitos, especificaciones y parámetros en aspectos arquitectónicos y constructivos que influyen directamente en la seguridad y habitabilidad de un edificio durante y después de un sismo. Algunos de los temas que cubre son: seguridad en la evacuación, protección de los ocupantes, accesibilidad, entre otros

3.3.8.1.1 Distancia de recorridos hasta una salida. La distancia máxima de recorrido desde el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida exterior, salida vertical, escalera inferior, corredor de salida o salida horizontal, no debe sobrepasar una distancia sin rociadores de 60 m y con rociadores 90 m.

3.3.8.1.2 Numero de salidas. Edificaciones del subgrupo de ocupación comercial servicios (C-1)

Debe existir, por lo menos, dos salidas accesibles desde cualquier punto de todos los pisos, incluyendo los inferiores a nivel de la calle, con excepción de los que tengan salida directa a la

calle o a un área abierta, con distancia total de recorrido no mayor de 30 m hasta la salida y carga de ocupación inferior a 100 personas.

3.3.9 Ley 1209 de 2008. Normas de seguridad en piscinas.

Esta ley se enfoca en garantizar la seguridad de las instalaciones de piscinas, su objetivo principal es prevenir accidentes, problemas de salud y promover el funcionamiento adecuado de los espacios recreativos.

3.3.9.1 Artículo 5. Cerramientos. Barreras que impiden el acceso directo al lugar donde se encuentran las piscinas. Estas barreras cuentan con un acceso por una puerta o un torniquete o cualquier otro medio que permita el control de acceso a esta zona.

3.3.9.2 Artículo 11. Normas mínimas de seguridad

- Se deberá tener un botiquín de primeros auxilios con material para curaciones.
- Deberán permanecer en el área de la piscina por lo menos dos (2) flotadores circulares con cuerda y un bastón con gancho.
- Se deberá escribir en colores vistosos y en letra grande, visible con claridad para cualquier persona la profundidad máxima de la piscina
- Es obligatorio implementar dispositivos de seguridad homologados, como son: barreras de protección y control de acceso a la piscina, detectores de inmersión o alarmas de agua que activen inmediatamente un sistema de alarma provisto de sirena y protección para prevenir entrapamientos.

3.3.9.3 Artículo 14. Anden o corredor perimetral. Es la franja alrededor del estanque de la piscina que se encuentra reservada para el tránsito de los bañistas, esta debe tener un ancho mínimo de 1.20 m, pendientes de 1% al 2% hacia desagües adecuados.

3.3.9.4 Artículo 22. Salvavidas. Todo establecimiento de piscina de uso colectivo (a excepción de los moteles), se deberá contar con personal salvavidas durante las horas de prestación del servicio, con la finalidad de controlar la seguridad de los bañistas.

Se deberá contar con un salvavidas en cada estanque de piscina, cuya superficie no supere los 312 m² de volumen de agua. A partir de esto, se requerirá un salvavidas adicional y así sucesivamente.

3.4 Análisis referentes

En esta sección se toman 3 referentes para su estudio, comenzando por su localización siguiendo con sus conceptos, componentes funcionales, formales y técnicos, permitiendo llegar a unas conclusiones de diseño para la elaboración del proyecto, estos referentes se dividen en dos, los cuales son de carácter nacional e internacional.

3.4.1 Referente nacional

3.4.1.1 Edificio livinnx 18 – Bogotá

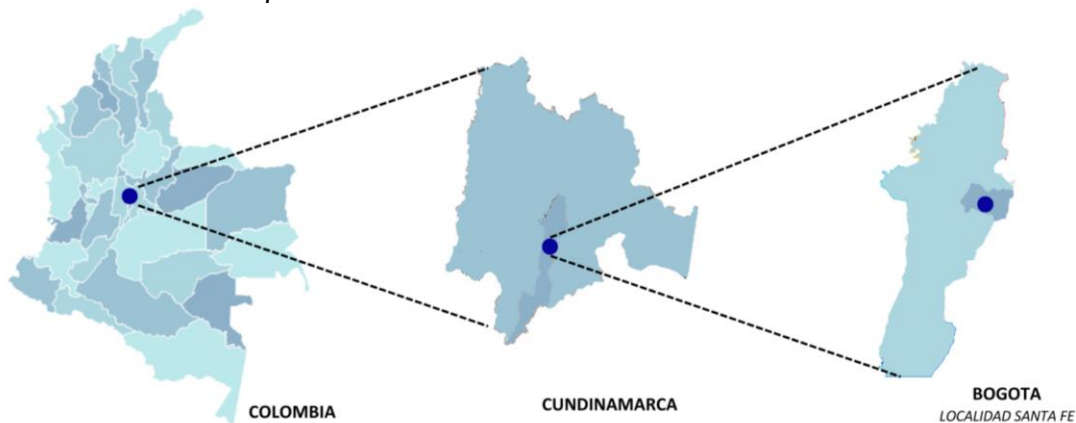
Figura 32.Cuadro de referente edificio livinnx 18

Arquitectos	Entrabe Arquitectos	Año	2017
Estado actual	Construido	Area	1.245 m2
Localización	Bogotá , Colombia		
Servicios	Cuenta con 72 parqueaderos , salas de estudio, sala de reunionen, zona de BBQ , zona de juegos , zona de eventos, Gym, Terraza , lavanderia , sala de yoga , tarima de conciertos , cafeteria.		



Adaptado de Livinnx 18, Archivo arquitectura panamericana (2020).

Localización: el proyecto livinnx se encuentra localizado en Colombia, en el departamento de Cundinamarca, localidad santa fe de Bogotá, específicamente en la calle 18# 3-43.

Figura 33.Localización referente nacional

Se encuentra ubicado en un sector de alta demanda estudiantil e importantes centros universitarios como la universidad de los Andes, Pontificia, universidad Javeriana, universidad Jorge Tadeo, cuenta con conexión a doscientos metros con el parque de los periodistas, plazuela de las aguas, academia colombiana de la lengua, el destacado Eje Ambiental, además de museos, centros comerciales, oficinas, librerías y amplias zonas verdes.

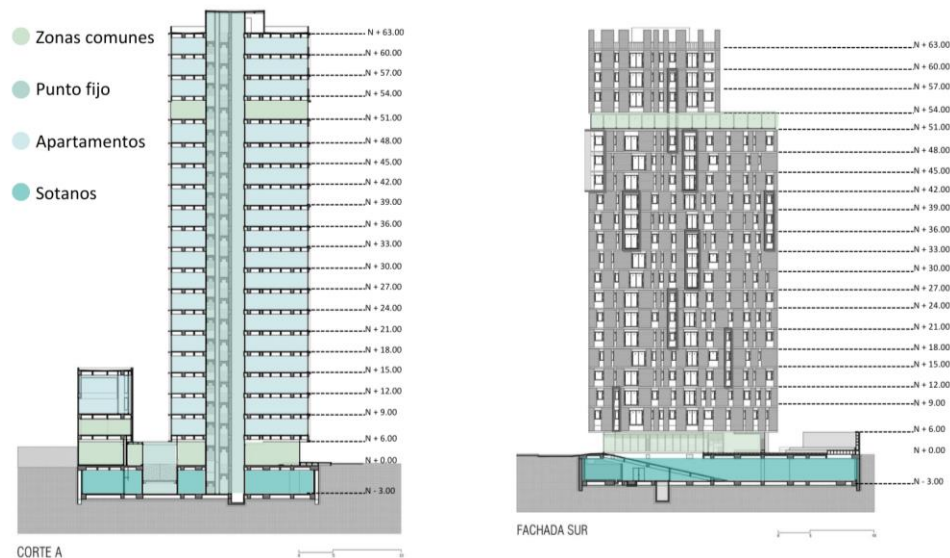
Figura 34.Uso de suelos y entorno inmediato de referente nacional

Adaptado Google Earth (2023).

Componente funcional: el edificio cuenta con 20 niveles , conformado por 123 apartamentos cuyas áreas varían entre 19.90 m² a los 90 m² , más de 400 camas distribuidas

en 22 tipologías que contemplan el modelo habitacional de aparta estudio con una sola cama, doble, hasta 4 habitaciones en tipología dúplex, según varia la necesidad del estudiante , el proyecta cuenta con servicios de : salas de juegos – sala de yoga ,sala de estudio , gimnasio ,terraza ,BBQ , lavandería , tarima de conciertos , 72 parqueaderos, cafeterías , entre otros.

Figura 35. Zonificación en corte y fachada del funcionamiento del proyecto



Adaptado de Arquitectura Panamericana– Edificio Livinnx18 (2017).

En el primer nivel 300 m2 están dedicados al lobby tipo hotel doble altura, en el cual se ubica el acceso principal, sala de espera, recepción y sus respectivos puntos fijos, los cuales se ubican en el centro de la torre permitiendo así un eje central en todo el edificio. Esta planta también cuenta con zonas de entretenimiento como billar, pool, ping pong, tarima para conciertos, terrazas exteriores, espacios abiertos tipo lounge. en total el primer nivel cuenta con 4000 m2, su segundo nivel cuenta con 7 diferentes tipologías estas se encuentran distribuidas hasta el nivel 16, ya en su nivel 17 se produce una reducción volumétrica de la torre, aprovechando esta circunstancia, se genera una segunda galería acristalada, en este caso en altura, animada por actividades comunales- de estudio, en este piso se genera un mirador 360 grados del centro de Bogotá y vincula al habitante

extranjero con la ciudad. Una parte de esta área es terraza a cielo abierto la cual presenta la inmediatez de los cerros orientales.

Figura 36. Zonificación espacial primera, segunda y diecisieteava planta



Adaptado de Arquitectura Panamericana– Edificio Livinnx18 (2017).

Componente formal: su composición formal se basa en una volumetría de alta densidad en vertical la cual sigue la morfología de bota que cuenta el predio donde se encuentra ubicado, hasta el nivel 17, donde se genera una planta libre, permitiendo la distribución de otra parte importante de zonas sociales, ya en los siguientes 3 niveles se reduce a un volumen cuadrado, el cual a simple vista parece que se encuentra flotando. El espesor y la masa son su principal característica, la luz transforma la volumetría a medida que transcurre el día, el movimiento de los vanos y muros, y la aparición aleatoria de volúmenes dan cuenta de la diversidad cultural y étnica de sus habitantes.

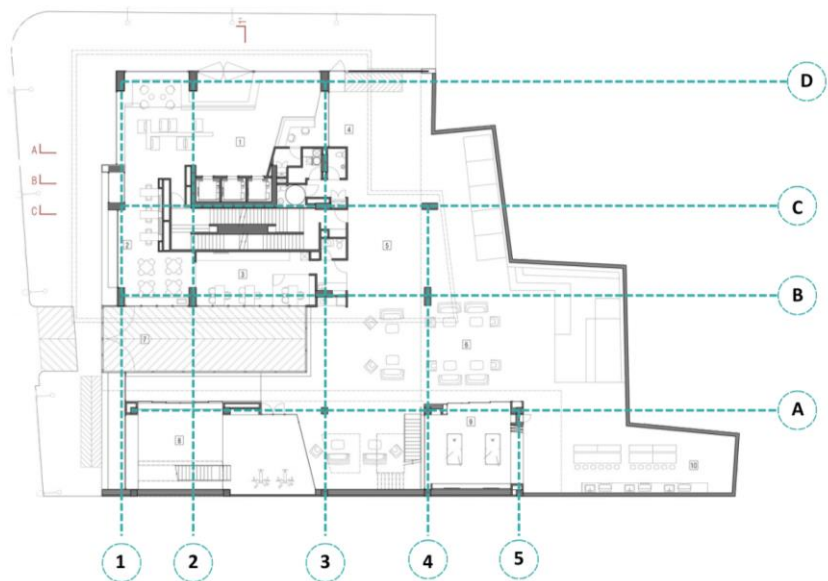
Figura 37. Fachadas sur y oriental

Adaptado de Arquitectura Panamericana– Edificio Livinnx18 (2017).

Componente técnico: las plantas de apartamentos se distribuyen de manera radial, en el cual, los apartamentos se ubican alrededor de un núcleo central que contiene ascensores, escaleras y salidas de emergencia.

La edificación se cimenta sobre cilindros gigantes de concreto. El sistema estructural utilizado es un sistema combinado de muros pantalla y pórticos. En la materialidad del edificio, el uso de la madera es el material principal del proyecto, bien sea en acabados de pisos y mobiliario. En cuanto a la fachada de la edificación, se encuentra compuesta por módulos rectangulares, los cuales celebran la tradición del ladrillo bogotano.

Figura 38.Sistema de ejes estructurales (primera planta)



Adaptado de Arquitectura Panamericana– Edificio Livinnx18 (2017).

3.4.2 Referente internacional

3.4.2.2 Edificio Tietgen Dormitory – Dinamarca

Figura 39.Cuadro de referente edificio Tietgen Dormitory

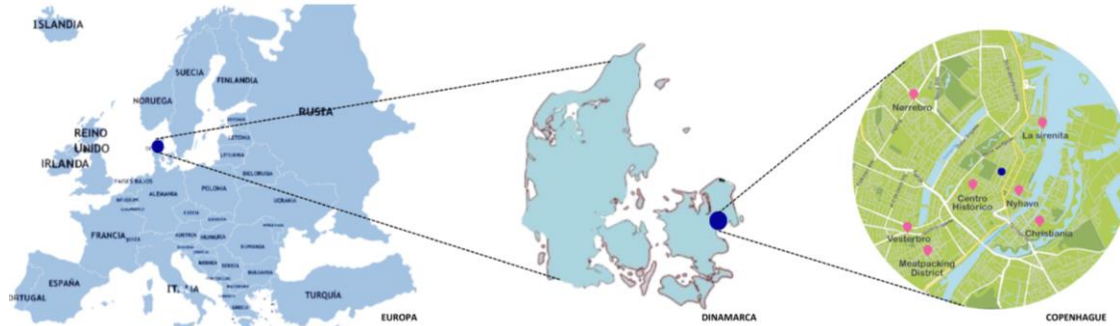
Arquitectos	Lundgaard y Tranberrg Architects	Año	2005
Estado actual	Construido	Area	26.515 m2
Localización	Copenhague,Dinamarca		
Servicios	Cuenta con 360 habitaciones,garaje de bicicletas , sala de estudio, conexión con la naturaleza, sala de informatica, cocinas, lavanderia , salas complementarias.		



Adaptado de Archidaily (2014).

Localización: el dormitorio Tietgen se encuentra ubicado cerca de la universidad de Copenhague Ørestad Norte, Dinamarca.

Figura 40. Localización referente internacional



El proyecto se encuentra ubicado dentro de un contexto de vecindario estudiantil, cerca de la universidad de Copenhague en Qrestad Norte. En un barrio que se caracteriza por sus canales y una planificación urbana de edificios muy rígidos. Tiegngen dormitory se integra mediante sus protuberancias y proyecciones que atenúan la forma cilíndrica del mismo. A sus alrededores se encuentra la estación de metro islands brygge, Universidad de Copenhague, el edificio concert hall, universidad IT de Copenhague, viviendas, entre otros.

Figura 41. Usos del suelo y entorno inmediato del referente internacional



Adaptado de Google Earth (2023).

Concepto: la filosofía del edificio Titgen Dormitory se basa en el encuentro de lo individual y lo colectivo, tomando la comunidad como un todo. Con base a lo anterior Se forma un espacio de convivencia en el centro de la misma y se proyecta hacia todas las direcciones los individuos, lo que le da la forma al proyecto.

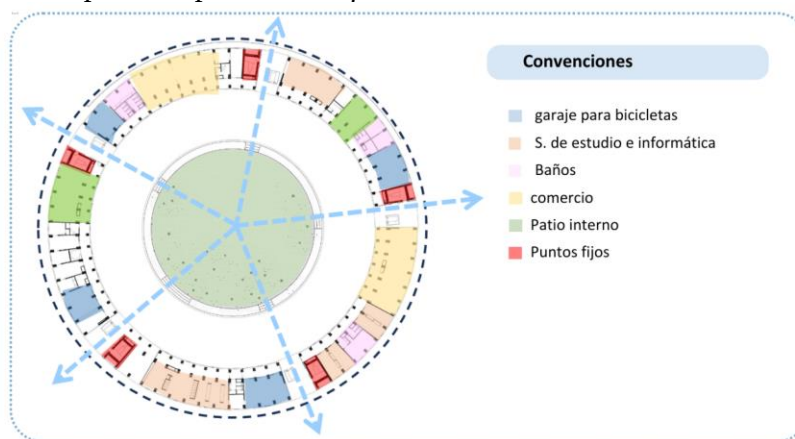
Figura 42. *Concepto*



Adaptado de Archidaily (2014).

Componente funcional: el proyecto cuenta con 7 plantas arquitectónicas en las cuales contiene 360 habitaciones, su primera planta cuenta con 5 diferentes entradas las cuales conducen al patio central que a su vez dan acceso vertical a cinco secciones del edificio, cada una de estas secciones constan de 12 residencias, en esta primera planta se puede encontrar comercio, garajes de bicicletas, salas de estudio, salas de informática, baños entre otros.

Figura 43. *Zonificación primera planta de referente internacional*

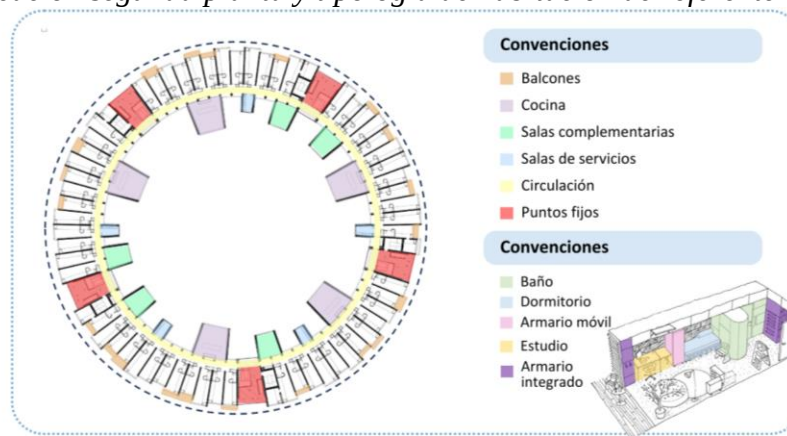


Adaptado de Archidaily (2014).

Sus siguientes niveles cuentan con zonas sociales las cuales se encuentran hacia el interior del edificio con vista al patio central y sus zonas privadas se ubican en el exterior, con vista a todo el entorno de la ciudad. Su área de circulación de da a través de un anillo que divide las zonas sociales de las privadas, los espacios que caracterizan las zonas sociales son cocinas, salas de servicio y salas complementarias lo cual permite que las habitaciones consten de baño, dormitorio, armario móvil, estudio, armario integrado y dependiendo de la tipología un balcón.

El área del lote es de 26.515m², su área es de 2.804 m² dejando un total de 23.711 de espacio libre el cual se reparte entre espacio público y zonas verdes.

Figura 44. Zonificación segunda planta y tipología de habitación de referente internacional



Adaptado de Archidaily (2014).

Componente formal: los componentes del edificio se pueden entender en el círculo, que dan su forma y funcionalidad, además de esto es símbolo de igualdad y comunidad y el cuadrado que se puede visualizar en fachadas. Otro aspecto importante es su patio central, el cual funciona como símbolo de integración y un acercamiento a la naturaleza que brinda una sensación de tranquilidad y armonía. En cuanto a La disposición de los volúmenes sobresalientes causa una irregularidad en sus fachadas lo que provoca un efecto de dinamismo y crea un contraste con las

formas rígidas de los edificios de su alrededor. Esto permite que su forma y materialidad provoquen una identidad propia y una continuidad al entorno que lo rodea.

Figura 45. Zonificación en corte de referente internacional



Adaptado de Archidaily (2014).

Componente técnico: el sistema estructural utilizado es la combinación de pórticos con módulos de paneles prefabricados de concreto, estos módulos también permiten grandes voladizos, en los cuales se encuentran las cocinas, salas comunitarias y salas de servicios.

Figura 46. Sistema estructural de referente internacional



Adaptado de Archidaily (2014).

En cuanto a su materialidad da un aspecto más natural al proyecto. dentro de este se encuentra el revestimiento de paneles de toma, este material garantiza una mayor inercia térmica.

Se complementa con el vidrio, los acabados de robles, hormigón pulido los cuales se evidencian en la estructura y en las paredes en el interior, también se evidencia en su interior módulos de madera contrachapada y pisos en acabado de cemento quemado.

4.4.2.2 Alojamiento estudiantil – Panamá.

Figura 47. Cuadro de referente alojamiento estudiantil

Arquitectos	[sic] arquitectura	Año	2008
Estado actual	Construido	Area	11.300 m2
Localización	Ciudad del saber ,Panama.		
Servicios	Cuenta con 192 habitaciones, lavanderia , sala de lectura , auditorio , zona de cafe , comedores		



Adaptado de Archidaily (2015)

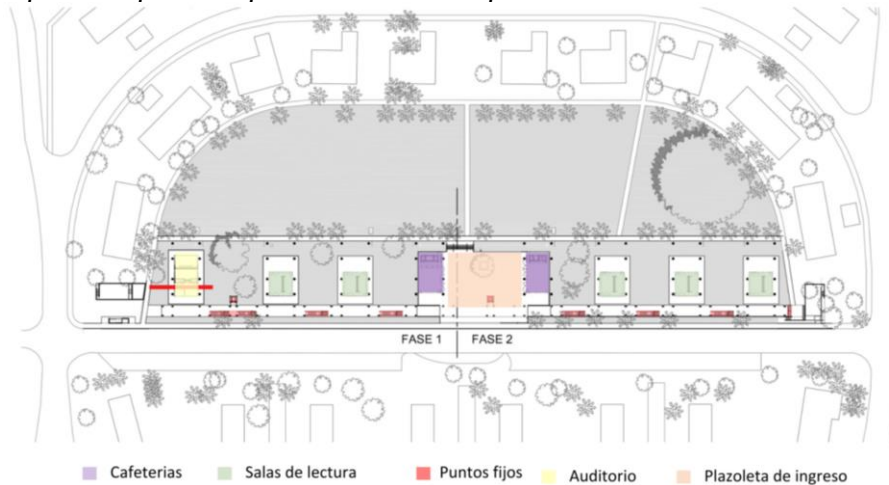
Localización: el proyecto se encuentra ubicado en la ciudad del saber frente al canal de Panamá cerca del centro de la capital de Panamá.

La ciudad del saber ofrece un entorno para vivir y servicios propios de una comunidad, cerca al proyecto se encuentran instituciones, sistemas de transporte, universidades y viviendas.

Componente funcional: el edificio cuenta con 3 niveles, conformado por nueve bloques divididos por una zona verde, esta división de bloques se estableció sobre la base de la vegetación existente en el suelo, lo que permitió la conservación de la mayoría de los árboles, su primera

planta contiene programas de uso común y apoyo a la vivienda, como, por ejemplo, lavandería, sala de lectura, café y un pequeño auditorio.

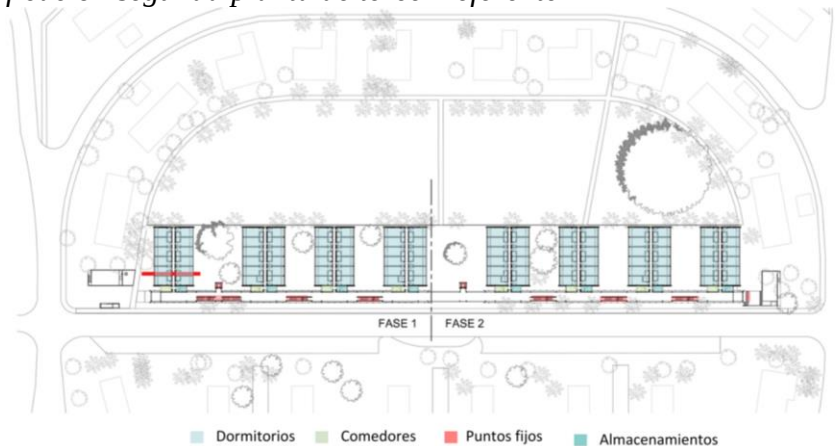
Figura 48. zonificación primera planta de tercer referente



Adaptado de Archidaily (2015)

Sus plantas superiores se encuentran elevadas por pilotes, en donde se encuentran los alojamientos, comedores y almacenamientos; y un sistema flexible donde se realizan pequeñas reuniones y estares. Además de esto cuenta con una azotea, esta contiene paneles para captar la energía solar.

Figura 49. Zonificación segunda planta de tercer referente



Adaptado de Archidaily (2015)

Componente formal: su composición formal parte de un rectángulo el cual se secciona en varias partes, dejando así un espacio en cada uno de los bloques con el fin de generar “pequeños” patios, estos bloques se encuentran conectados a una estructura lineal de uso común, el cual se ubica paralelo a la calle.

Los vacíos que se generan entre los edificios permiten una buena ventilación natural al proyecto, además de esto las unidades están previstas por grandes aberturas las cuales se encuentran protegidas del sol y la lluvia con un sistema de celosías plegables

Figura 50. *Componente formal tercer referente*



Tomado de Archidaily (2015)

Componente técnico: los bloques de alojamiento contienen una estructura de hormigón armado, fundido con vanos de 7.50 x 3.60 m y dos balanzas de 2.50 m generando una estructura equilibrada, también cuenta con losas macizas, armada en una única dirección.

Su bloque de circulación se estructura por una malla de 3.60 m x 7.50 m correspondiente a la modulación realizada en los bloques de hormigón de alojamiento, además de esto el proyecto cuenta con zapatas en hormigón armado.

Figura 51. Cuadro de referentes con conclusiones

	LOCALIZACIÓN	ÁREA	SISTEMA DE ORDEN	ZONIFICACIÓN	No. PLANTAS
LIVINN X 18 Bogotá - Colombia	 Se encuentra ubicado en el centro histórico de Bogotá, específicamente en la calle 18 #3-43.	1.245 m2	 Organización centralizada, alrededor de un núcleo de puntos fijos y organización lineal en bloque de servicios.	 lobby Cafetería Oficinas OTM Sala terraza S. de juegos BBQ Tarima de conciertos Puntos fijos OTM Hall Terraza Puntos fijos S. de juegos Área de estudio abierta Sala de juntas Techo Laboratorio Cafetería	El proyecto se da de manera vertical cuenta con 20 pisos de los cuales 2 de ellos son dedicados para las zonas sociales.
TJETGEN DORMITORY Copenhague Dinamarca	 ubicado cerca de la universidad de Copenhague Ørestad Norte, Dinamarca.	26.515 m2	 Organización centralizada, alrededor de un patio.	 garaje para bicicletas S. de estudio e informática Baños comercio Patio interno Puntos fijos Balcones Cocina Salas complementarias Puntos fijos Salas de servicios Circulación Puntos fijos Baño Dormitorio Armario móvil Estudio Armario integrado	El proyecto se desarrolla en 7 niveles en los cuales 6 de esos niveles cuentan con 360 habitaciones y su primera planta cuenta con Las instalaciones comunes de todo el edificio.
ALOJAMIENTO ESTUDIANTEL La ciudad del saber Panamá	 Se encuentra en ubicado en la ciudad del saber, frente al canal de panamá		 Organización lineal, alrededor de zonas verdes.	 Cafeterías Auditorio Salas de lectura Paseo de ingreso Puntos fijos	El proyecto se desarrolla en 3 niveles divididos en 9 bloques en los cuales 2 de esos niveles cuentan con 192 habitaciones y su primera planta cuenta con sus zonas comunes.
RESULTADOS Conclusiones	La localización de los edificios se encuentran cerca a centros educativos, parques, vivienda y vías de fácil acceso. Esto favorece a los usuarios ya que al vivir cerca, se reduce el tiempo y el dinero que se gastaría en transporte público o privado.		En los referentes los sistemas de organización predominan al rededor de sus puntos fijos o zonas verde, permitiendo que la organización sea centralizada y lineal		Las zonas de mayor importancia son las zonas sociales como : las salas de juegos, salas de yoga, salas de estudio, salas de informática, gimnasios, zonas verdes, zona de BBQ, cafeterías, zonas de estancia, salas de lectura
					El numero de pisos para estos proyectos depende de cada diseño y estrategia formal, cuando los proyectos son desarrollados de manera horizontal sus alturas son de aproximadamente hasta 7 pisos y por ende se necesita mas de 1 solo punto fijo.

4.4.3 Conclusiones referentes

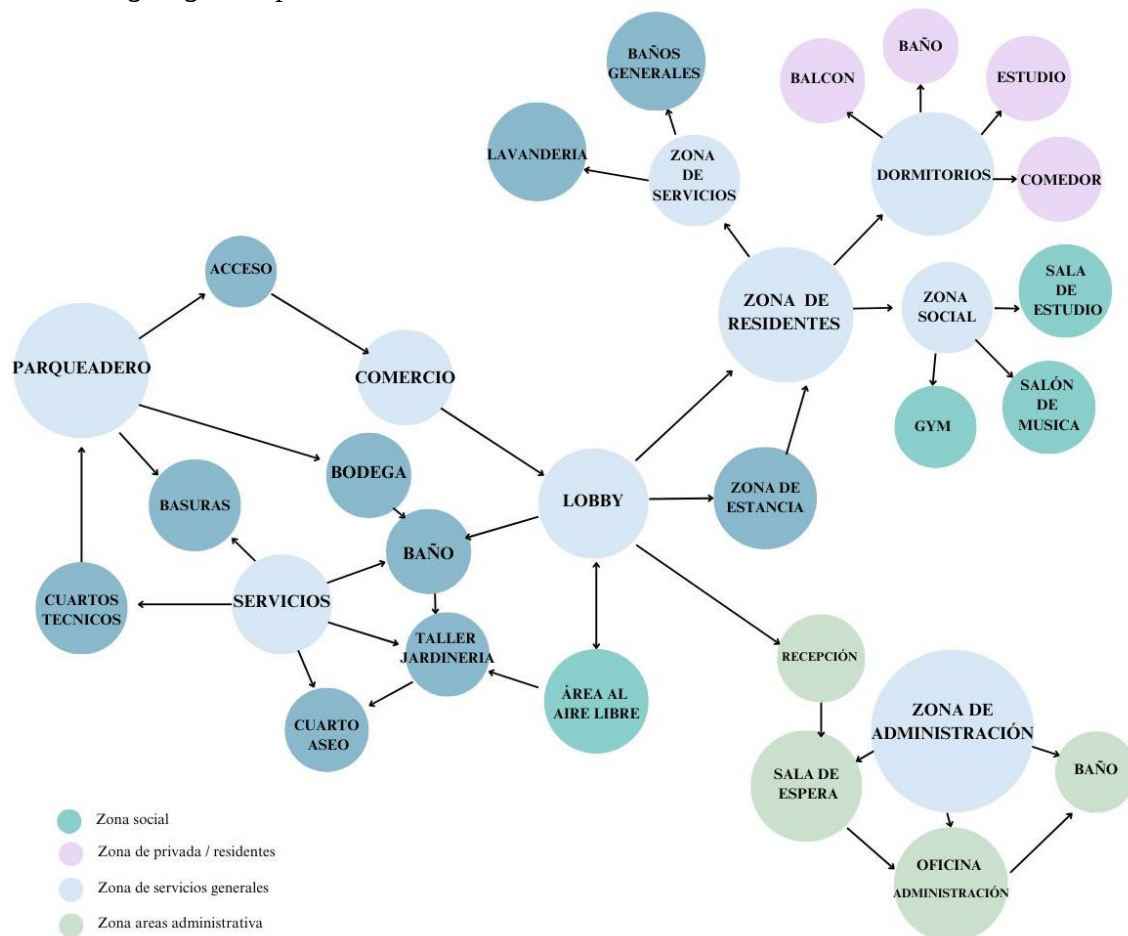
A partir del análisis de referentes se puede concluir:

- La localización de los edificios se desarrolla en zonas urbanas cerca a centros educativos
- Se promueve en las 3 diferentes tipologías el encuentro y la integración de los usuarios.
- Los referentes estudiados cuentan con alturas desde 3 pisos hasta 20, pero esto depende del diseño y las estrategias formales utilizadas, cuando los proyectos son desarrollados de manera horizontal sus alturas son de aproximadamente hasta 7 pisos y por ende se necesita más de 1 solo punto fijo.
- Los referentes cuentan con servicios como lavandería, zona administrativa, zonas verdes, auditorio.

4.Programa arquitectónico

Con base al análisis de los referentes arquitectónicos, se establecen las áreas y espacios básicos con los cuales debe contar el diseño, considerando la proporción y capacidad de usuarios en el proyecto, además de estos los gustos y las actividades de los usuarios, por lo tanto, se elabora un programa arquitectónico el cual contempla los servicios generales, administrativos, privados, sociales y complementarios del proyecto. Por otra parte, se realiza un organigrama espacial con el fin de establecer cuáles serían las relaciones directas, entre los espacios y las zonas que conforma el proyecto.

Figura 52.Organigrama por zonas.



4.1 Programa de áreas

Teniendo en cuenta la relación de espacios, establecidas anteriormente, se define un cuadro áreas, el cual se encuentra dividido en 8 zonas, las cuales suplen todas las áreas del proyecto, desde zonas técnicas, servicios generales, entre otros.

Tabla 1. Programa arquitectónico

Título	Descripción
Zona administrativa	Esta zona abarca todo lo referente a la gestión y funcionamiento operativo del edificio
Zona privada	Esta zona abarca todas las tipologías de unidades habitacionales, de las cuales se cuentan con 2 tipos, una tipología individual y una tipología para personas con movilidad reducida.
Zona comercial	Esta zona abarca los locales comerciales externos y/o complementarios a la residencia.
Zona de servicios complementarios	Esta zona abarca todos los servicios que complementan la actividad de vivienda.
Zona de servicios generales	Esta zona abarca todos los espacios destinados a los servicios sanitarios que atienden las zonas complementarias y áreas destinadas al personal del proyecto, como por ejemplo el área de recepción y vigilancia.
Zona técnica	Esta zona abarca todos los espacios que dan apoyo técnico de la residencia, los cuales generalmente se sitúan en los sótanos de la edificación, estos espacios son, cuartos eléctricos, cuarto de bombas y cuarto de mantenimiento.
Puntos fijos	Esta zona abarca todo conjunto de elementos y espacios que permiten la circulación vertical del edificio, incluyendo los de uso diario público como los destinados para las evacuaciones de emergencia.
Circulaciones	Se refiere a los sistemas de conexión horizontal entre las diferentes áreas del edificio.
Terrazas y zonas exteriores	Se refiere a los espacios abiertos que permiten la comunicación entre el interior y el exterior del edificio.
Parqueaderos	Esta zona abarca las zonas para estacionamientos de vehículos.

Tabla 2. *Cuadro general*

Zona	Área m2
Zona administrativa	65
Zona privada	2.356
Zona comercial	83.42
Zona de servicios complementarios	1.968
Zona de servicios generales	239
Zonas técnicas	82
parqueaderos	603
Área total	5.396

Tabla 3. *Cuadro de áreas*

Zona	Espacio	Características	Mobiliario	Área (m2)	Cantidad	Total (m2)
Zona administrativa	Administración	Oficina para la administración del edificio	Sillas Escritorio Archivador	33	1	33
	Secretaría	Oficina para área encargada de la supervisión y administración de edificio	Sillas escritorio	16	1	16
	Baño	Instalación sanitaria de higiene disponibles para los administrativos	Sanitario lavamanos	4	1	4
	Sala de espera			12	1	12
	<i>Total, zona administrativa</i>					65

Zona	Espacio	Características	Mobiliario	Área (m2)	Cantidad	Total (m2)
Zona comercial	Locales comerciales	Zona dedicada a la comercialización y venta de producto	Zona de atención Bodegas Vitrinas stands	43.27	13	56.27
	baños	Instalación sanitaria de higiene disponibles para el publico	Sanitario lavamanos	2.96	2	5.92
	Bodegas	espacio diseñado para el almacenamiento de bienes, productos o materiales.	Estantería	8.23	13	21.23
	<i>Total, zona comercial</i>					83.42
Zona servicios generales	Recepción	Espacio destinado a garantizar la seguridad y control de entrada del edificio	Sillas Mesas Computador Casilleros baño	14	2	28
	Baño personal	Instalación sanitaria de higiene disponibles para el personal.	Sanitarios lavamanos	4.9	2	9.8
	Recepción	Espacio de atención y control para los visitantes y residentes	Módulo de atención sillas	14	2	28
	Sala de espera y lobby	Espacio de estancia dedicado al confort de los usuarios al momento de espera	Sofás mesas	64.8	2	129.6

Zona	Espacio	Características	Mobiliario	Área (m2)	Cantidad	Total (m2)
		Área de transición entre el exterior y el proyecto, dedicado al acogimiento de los usuarios				
	Cuarto de aseo	Área de almacenamiento de elementos de limpieza necesarios para el mantenimiento del edificio	Estantes	4	2	8
	Cuarto de basuras	Espacio reservado para el almacenamiento de residuos de la edificación	contenedores de basuras	18	2	36
<i>Total, zona de servicios generales</i>						239
Zona servicios complementarios	Lavanderías comunitarias	Espacio diseñado para satisfacer las necesidades de lavado y secado de los usuarios del edificio	Lavadoras secadoras	60	2	120
	Sala de estudio grupal	Espacio tranquilo y propicio para el aprendizaje y la concentración	Mesas sillas	272	1	272
	Sala de juegos	Área de entretenimiento y recreación de los usuarios	Mesas Sillas Mesas de juego	67	1	67
	Gimnasio	Área de entrenamiento y ejercicio dispuesto para los usuarios	Maquinas Baños Zona de calentamiento	208	1	208

Zona	Espacio	Características	Mobiliario	Área (m2)	Cantidad	Total (m2)
			Zona de almacenamiento			
	Sala de música	espacio diseñado específicamente para la práctica, enseñanza o grabación de música.	Sillas Atriles Instrumentos Soporte de instrumentos	67	1	67
	Sala de estar común	es un espacio compartido diseñado para el descanso, la interacción social y la relajación.	Sofas sillones Mesas de centro televisor	89	12	1.068
	Piscina	espacio diseñado para actividades recreativas, deportivas o de relajación	Tumbonas Sombrillas o pérgolas Mesas auxiliares	166	1	166
	<i>Total, zona de servicios complementarios</i>					<i>1.968</i>
Zona técnica	Cuarto de bombas	Espacio para almacenar bombas	Bombas	12	2	24
	Planta eléctrica		Tacos eléctricos	12	2	24
	Taller de plomería y carpintería			14	2	28
	Cuarto de bombas (piscina)			6	1	6
	<i>Total, zona técnica</i>					<i>82</i>
Zona privada	Habitación sencilla pequeña	Tipología para solo 1 usuario	Estudio Baño Cuarto cocina	34	18	612

Zona	Espacio	Características	Mobiliario	Área (m2)	Cantidad	Total (m2)
	Habitación accesible	Tipología para 1 solo usuario con discapacidad reducida	Estudio Baño accesible cuarto sala cocina	46	6	276
	Habitación sencilla grande	Tipología para 1 solo usuario	Estudio Baño Cuarto Sala cocina	46	10	460
	Habitación doble	Tipología para 2 usuarios	Estudio Baño Cuarto Sala cocina	63	16	1.008
<i>Total, zona privada</i>						2.356
Parqueaderos	Parqueaderos	Espacio destinado a la organización y estacionamiento de vehículos.	Parqueadero de vehículo	14	1x 100 m2 (40)	560
	Parqueaderos accesibles.	Espacio destinado a la organización y estacionamiento de vehículos.	Parqueadero Zona de circulación	21.50	2	43
<i>Total, parqueaderos</i>						603

Nota: Esta tabla refleja las diferentes áreas por zonas del diseño, junto con su capacidad y mobiliario.

5. Usuarios

5.1 Características de la población

Se identifica la población a escala macro con base en los datos proporcionados por el DANE. Posteriormente, se realiza un estudio cuantitativo para determinar el volumen de estudiantes universitarios en la ciudad y analizar sus características.

Según datos del DANE, en el 2018:

- Bucaramanga cuenta con 528.855 personas, con un total de 3.458,474 personas por Kilómetro cuadrado.
- Según el Ministerio de Educación:
- El total de jóvenes entre los 17 y 21 años son 45.242 en el 2014.
- Los jóvenes entre 17 y 21 conforman aproximadamente el 8.55% de la población total.

En cuanto a vivienda y residencia, se realiza una investigación basada en la información proporcionada por el DANE en 2018, con el fin de delimitar las tipologías de vivienda y su cantidad de usuarios que habita cada una de ellas. Los datos revelan que la ciudad presenta una diversidad de tipologías habitacionales, siendo los apartamentos la opción más común con 107.328 unidades. Le siguen las casas con 73.798 y los cuartos con 8.027.

5.2 Usuario potencial

En esta fase se realiza un análisis espacial, destacando las necesidades básicas de la población de estudiantes foráneos en la comuna 3 y las diferentes actividades que realiza cotidianamente, con el fin de determinar el mobiliario y las áreas que se requieren, para el desarrollo del proyecto.

Para esto se llevó a cabo una encuesta virtual la cual tiene como objetivo recolectar información básica de los usuarios, al mismo tiempo saber el nivel de satisfacción de los encuestados en cuanto a la calidad de las residencias en la que se encuentra habitando y por último que actividades o espacios les gustaría tener dentro de una residencia estudiantil.

5.2.1 Estudiante universitario contemporáneo

La encuesta se realizó de manera virtual, mediante un formulario de Google Forms, el cual se mantuvo abierto desde el 14 hasta el 17 de abril del 2024, durante este tiempo se recolectaron 41 respuestas. Esta encuesta se dividió en 3 secciones, su primera sección contiene datos generales del usuario y consta de 7 preguntas:

1. Universidad a la que pertenece
2. Edad con la que está cursando sus estudios
3. Región de la cual proviene
4. Facultad, departamento o división a la cual pertenece
5. Lugar en el cual reside actualmente
6. ¿Entorno del lugar de residencia del encuestado?
7. ¿Actualmente que espacios comparte en el lugar de residencia?

Su segunda sección contiene los niveles de satisfacción de los encuestados en cuanto a la calidad de la vivienda en la que se encuentra residiendo y consta de 7 preguntas:

1. Estado actual de su vivienda
2. Iluminación natural
3. Ventilación
4. Zona de estudio

5. Cercanía a la universidad
6. Acceso a áreas verdes
7. Acceso a espacios deportivos, recreativos y de ocio

Por último, la sección 3 cuenta con preguntas donde el encuestado puede opinar que actividades o espacios considera importantes o le gustaría tener dentro de una residencia estudiantil y consta de 4 preguntas:

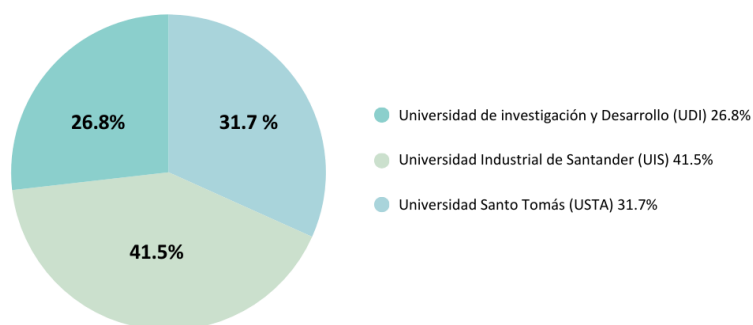
1. Rango de comodidad compartiendo espacios
2. ¿Preferiría tener una habitación individual o estaría dispuesto a compartir con una segunda persona?
3. ¿Cuál de los siguientes servicios considera que deberían implementarse dentro de la residencia estudiantil?
4. ¿Cuál de las siguientes zonas complementarias le gustaría tener dentro de la residencia universitaria?

En total se encuestaron 40 estudiantes de diferentes carreras de las 3 universidades más importantes de la comuna 3 y más cercanas al predio, la cuales son la UIS, la UDI y la USTA.

Resultados de las encuestas

Universidad a la cual pertenece

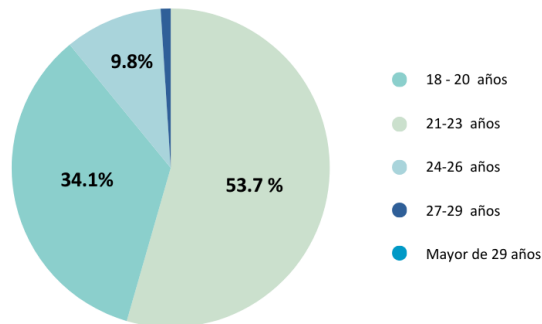
Figura 53.Resultados de encuestas.



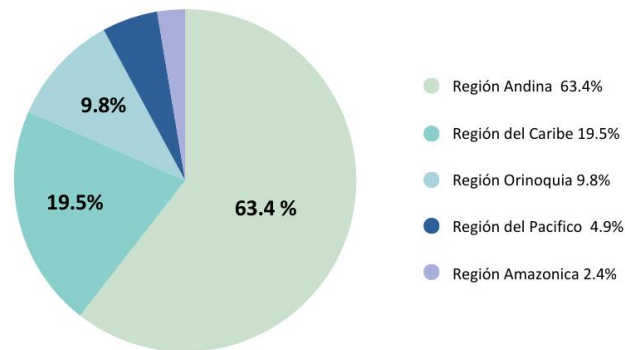
La diferencia en el rango de estudiantes que pertenecen a las diferentes universidades se ve reflejado en la proporción que tienen los diferentes campus, siendo la Universidad Industrial de Santander UIS, la que más estudiantes encuestados posee, con un 41.5%, seguida por USTA, con un 31.7% y la UDI con 26.8%.

Edad con la que está cursando sus estudios

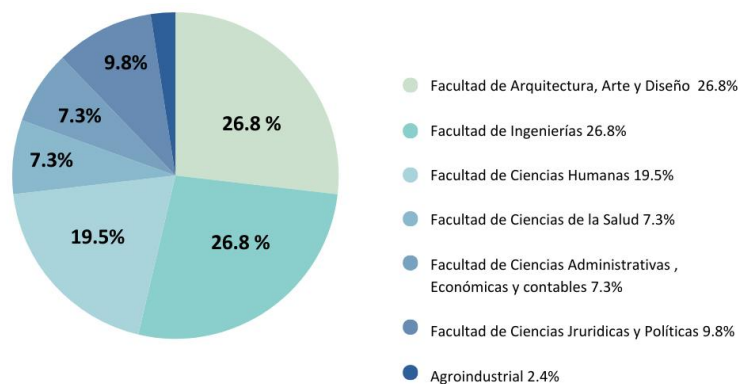
Figura 54.Resultados de encuestas.



El rango de edades de los encuestados varía entre los 18 -29 años, con una predominancia de jóvenes en sus 21 – 23 años con un 53.7% y jóvenes entre 18 -20 años con un 34.1%. Se concluye que el promedio de rango de edad del usuario potencial del proyecto seria entre 18 – 23 años.

*Región de la cual proviene***Figura 55.***Resultados de encuestas.*

Las regiones de las cuales provienen los estudiantes encuestados, varían entre: La región Andina en un 63.4% con 26 estudiantes, la Región del caribe en un 19.5% con 8 estudiantes, Región Orinoquia en un 9.8% con 4 estudiantes, Región del Pacífico en un 4.9 % con 2 estudiantes y por último figura la región Amazónica en un 2.4% con 1 estudiante.

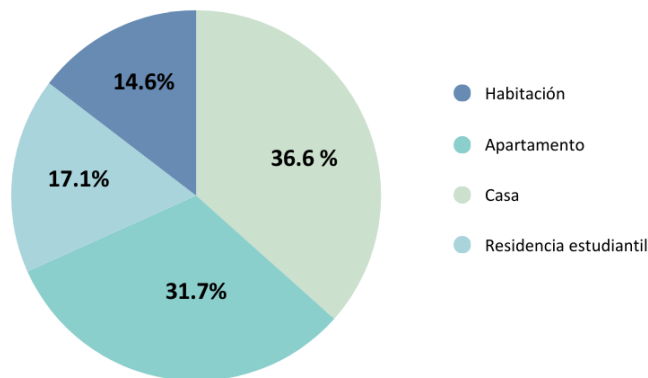
*Facultad, Departamento o División al cual pertenece***Figura 56.***Resultados de encuestas.*

Las facultades, departamento o divisiones a las cuales pertenecen los estudiantes varían entre : facultad de ingenierías y facultad de Arquitectura , arte y diseño con un total de 11

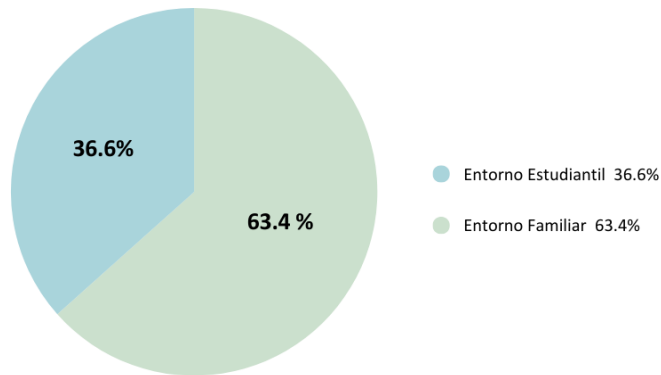
estudiantes y un 26.8% en cada una , seguida por la facultad de ciencias humanas con un total de 8 estudiantes y un 19.5% , facultad de ciencias jurídicas y políticas con un total de 4 estudiantes y un 9.8% ,facultad de ciencias en la salud y ciencias administrativas con un total de 3 estudiantes y un 7.3% y finalmente agroindustrial con un total de un solo estudiante y un 2.4%, se puede evidenciar una gran variedad de disciplinas que son contrastadas con la variedad de regiones de las que provienen los estudiantes , dando como resultado un ambiente pluricultural y multidisciplinario.

Lugar en el cual reside actualmente

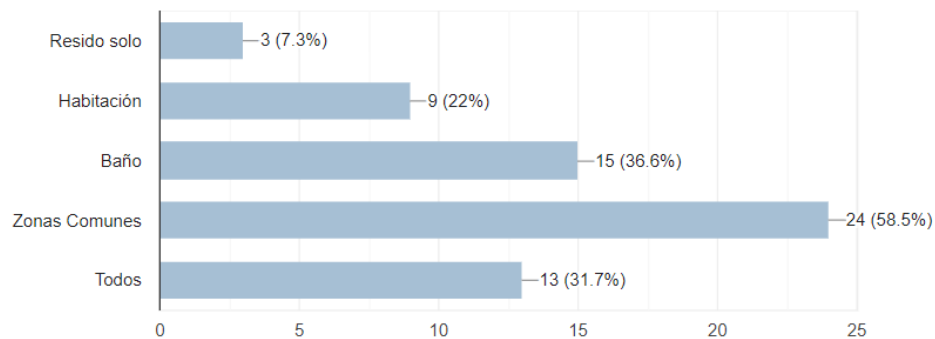
Figura 57.Resultados de encuestas.



Los lugares de residencia de los encuestados se dividen en casa con un 36.6%, apartamento con un 31.7%, residencia estudiantil con un 17.1% y habitación con un 14.6%.

*Entorno del lugar de residencia del encuestado***Figura 58.***Resultados de encuestas.*

El entorno en el que viven los estudiantes se encuentra fuertemente marcado por un entorno familiar con un 63.4%, ya que muchos de los estudiantes conviven con familias que arriendan pisos o habitaciones de sus viviendas para los mismos, y el entorno Estudiantil con 36.6%, al compartir apartamento con roomies o compañeros de universidad y al vivir en alguna residencia universitaria en el sector.

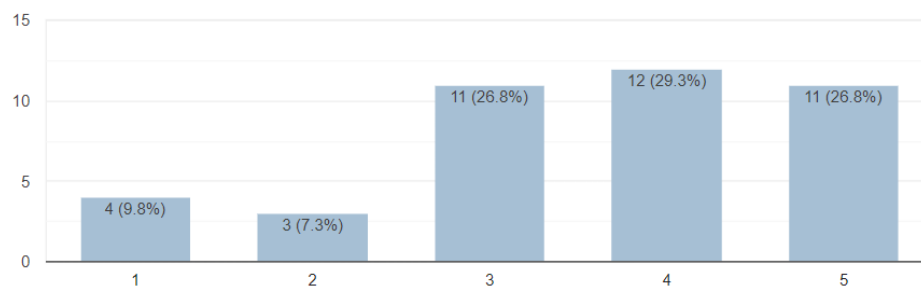
*¿Actualmente que espacios comparte en el lugar de residencia?***Figura 59.***Resultados de encuestas*

Los espacios calificados fueron los principales en una vivienda familiar, se destacan las zonas comunes como, sala, comedor con un 58.5%, los espacios privados como baño y habitación cuentan de igual manera con índices altos de 36.6% y 22%.

Características del lugar de residencia

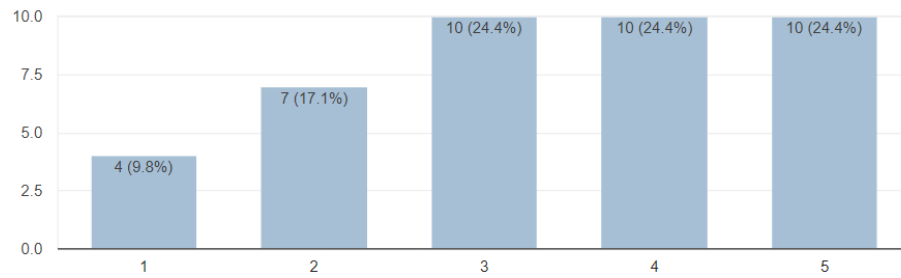
Estado actual de su vivienda

Figura 60. Resultados de encuestas.



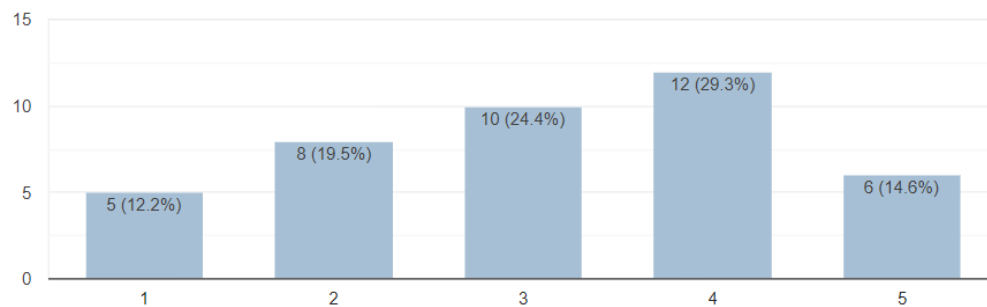
Los encuestados calificaron de 1 (nada satisfecho) a 5 (totalmente satisfecho) en donde se destaca que 21 de los encuestados se encuentra totalmente satisfechos y neutrales. denotando si bien no son edificaciones en mal estado, varias de ellas pueden tener condiciones que pueden mejorar.

Iluminación natural

Figura 61.*Resultados de encuestas.*

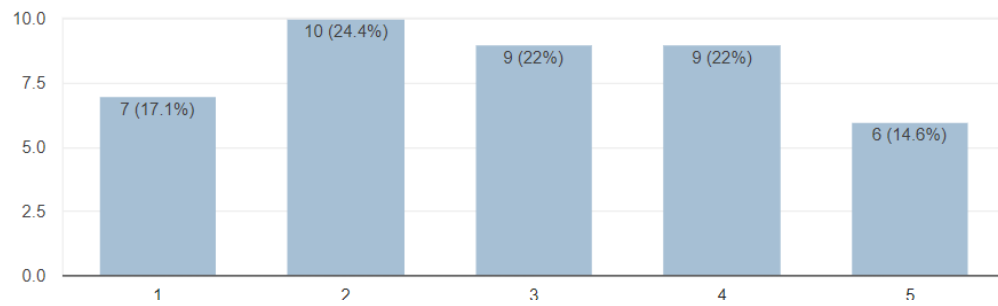
Se encuentra calificada mayormente por los usuarios como buena o totalmente satisfecho, neutral o poco satisfecho, denotando que algunas edificaciones, no cuentan con la iluminación adecuada.

Ventilación

Figura 62.*Resultados de encuestas.*

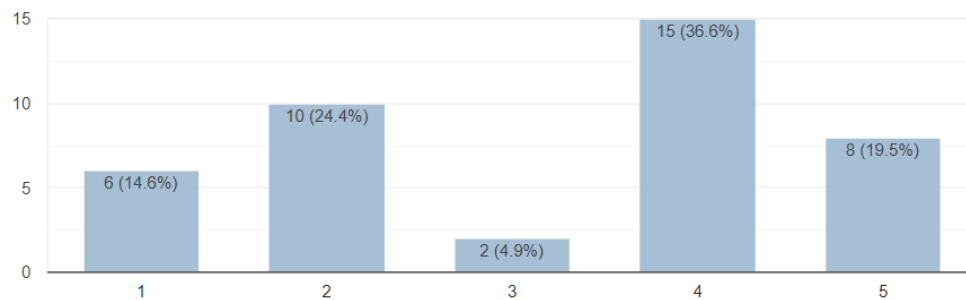
Se encuentra calificada entre poco satisfecho (2) y muy satisfecho (4) , nuevamente se denota que algunas edificaciones como viviendas antiguas no tienen en cuenta muchas veces la ventilación natural en los espacios

Zona de estudio

Figura 63.*Resultados de encuestas.*

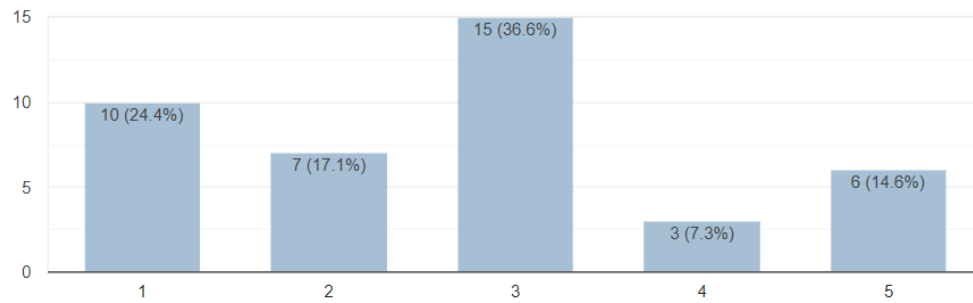
Los encuestados se encuentran mayormente insatisfechos, esto se debe a diversos factores como la iluminación, el mobiliario y las dimensiones del recinto. Una correcta elección de estos elementos garantiza la eficiencia y funcionalidad del ambiente.

Cercanía a la universidad

Figura 64.*Resultados de encuestas.*

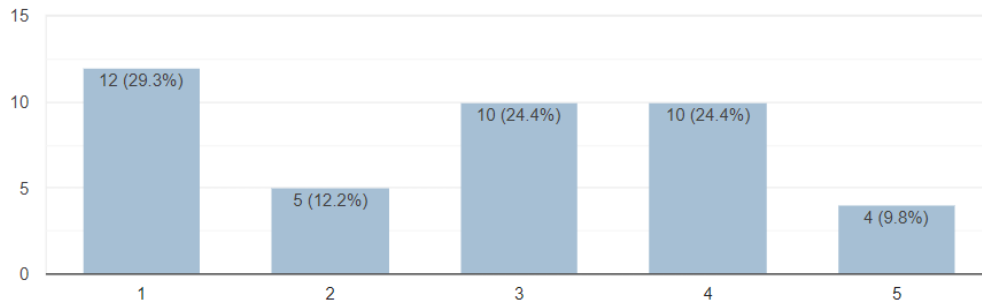
Mayormente calificada como muy satisfecho, resto responde a la necesidad de residencias en un sector con una alta cantidad de instituciones de educación superior, este punto es vital a tener en cuenta pues cuanto más cercana se encuentre la vivienda de la universidad permite optimizar a los estudiantes su tiempo, reduciendo desplazamientos y favoreciendo una mejor organización de sus actividades académicas y personales.

Acceso de áreas verdes

Figura 65.*Resultados de encuestas.*

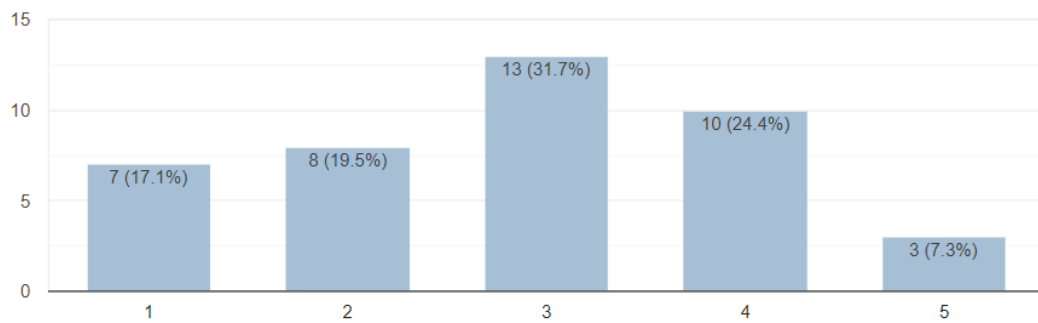
Calificada mayormente como nada satisfecho y neutral, esto es debido a que las zonas verdes en el sector son prácticamente inexistentes, y en muchas ocasiones se reducen los antejardines.

Accesos a espacios deportivos, recreativos y de ocio.

Figura 66.*Resultados de encuestas.*

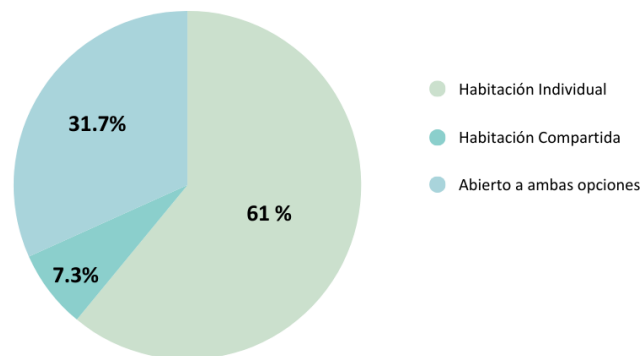
Mayormente marcada como nada satisfechos al solo contar con los espacios deportivos que son proporcionados por los mismos campus universitarios y al tener poco o nulo espacio público en el sector.

Rango de comodidad compartiendo espacios

Figura 67. *Resultados de encuestas.*

La categoría que obtuvo el mayor porcentaje de respuestas (31.7%) corresponde a aquellos que se sienten "moderadamente cómodos" compartiendo espacios. Esto sugiere que una parte significativa de los encuestados se adapta bien a compartir ambientes, pero no necesariamente lo encuentran extremadamente cómodo.

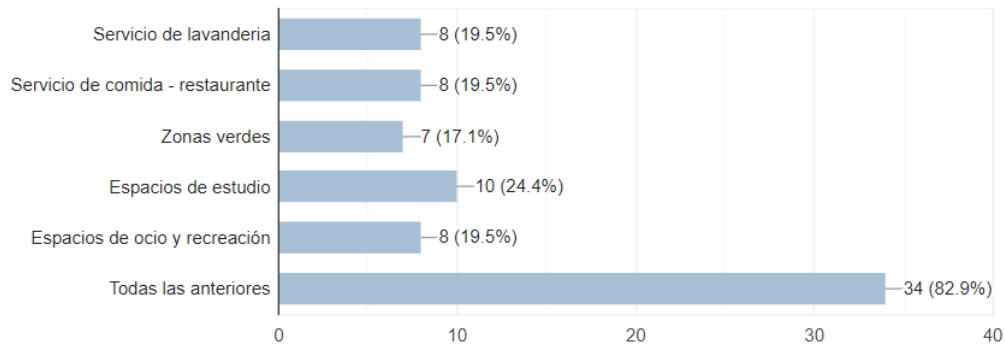
¿Preferiría tener una habitación individual o estaría dispuesto a compartir con una segunda persona?

Figura 68. *Resultados de encuestas,*

En la encuesta se puede observar que los encuestados prefieren tener una habitación individual debido a su preferencia por tener un poco más de privacidad.

¿Cuál de los siguientes servicios considera que deberían implementarse dentro de la residencia estudiantil?

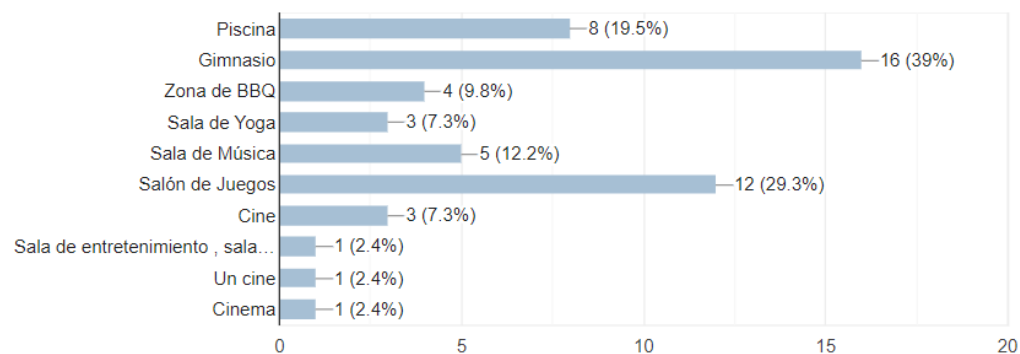
Figura 69.Resultados de encuestas.



Para los estudiantes los servicios con mayor importancia que deberían ser implementados en la residencia estudiantil deberían ser, espacios de zonas de estudio con un 24.4%, espacios de ocio y recreación con un 19.5% junto con servicio de restaurante y lavanderías.

¿Cuál de las siguientes zonas complementarias le gustaría tener dentro de la residencia universitaria?

Figura 70.Resultados de encuestas.



los estudiantes encuestados tienen una preferencia marcada por ciertas zonas complementarias dentro de una residencia universitaria. El gimnasio y el salón de juegos son las opciones más populares, seguidas por la piscina y el salón de música. Por otro lado, las salas de entretenimiento más específicas, como un cine o una sala de yoga, presentan menor interés.

5.3 Conclusiones de encuestas

En esta encuesta, se analizaron las necesidades y preferencias de los estudiantes universitarios en cuanto a su vivienda, con el fin de diseñar una residencia estudiantil que se adapte de manera óptima a sus requerimientos. Los resultados obtenidos muestran que:

- La mayoría de los estudiantes se encuentran en un rango de 18 a 23 años, lo que sugiere la necesidad de ofrecer espacios y actividades acorde a las necesidades y gustos de los usuarios.
- Los estudiantes jóvenes valoran las actividades sociales y recreativas, por lo que es importante ofrecer espacios comunes donde puedan interactuar y divertirse.
- La mayoría de los estudiantes valoran mucho la cercanía de su vivienda a la universidad, lo que indica que la ubicación es un factor clave a considerar en el diseño del proyecto.
- Es fundamental diseñar espacios dedicados al estudio, como salas de estudio individuales o grupales y áreas de trabajo en las habitaciones.
- Es importante incluir áreas verdes en el diseño de la residencia, como jardines, terrazas o huertos urbanos. Estas áreas no solo proporcionan un espacio para relajarse y disfrutar de la naturaleza, sino que también contribuyen a mejorar el bienestar de los estudiantes.
- A pesar de la disposición a compartir espacios, la mayoría de los estudiantes (61%) prefiere tener una habitación individual, lo que sugiere que la privacidad es importante para ellos.

No obstante, un porcentaje significativo está dispuesto a compartir habitación, lo que indica que se deben ofrecer ambas opciones para satisfacer las diferentes necesidades.

6. Análisis del lote

6.1 Ubicación del lote

El lote se encuentra ubicado en Bucaramanga, Santander, en la comuna 3, barrios comuneros, específicamente en la calle 9 con carrera 21 y 22. esta ubicación es ideal para el desarrollo de una residencia estudiantil, ya que se encuentra en una zona de alta conectividad a instituciones educativas, equipamientos de movilidad y vivienda, la zona cuenta con estratos 3,4,5. Por último sus barrios aledaños son: mutualidad, chapinero, universidad y barrio modelo.

Figura 71. Localización



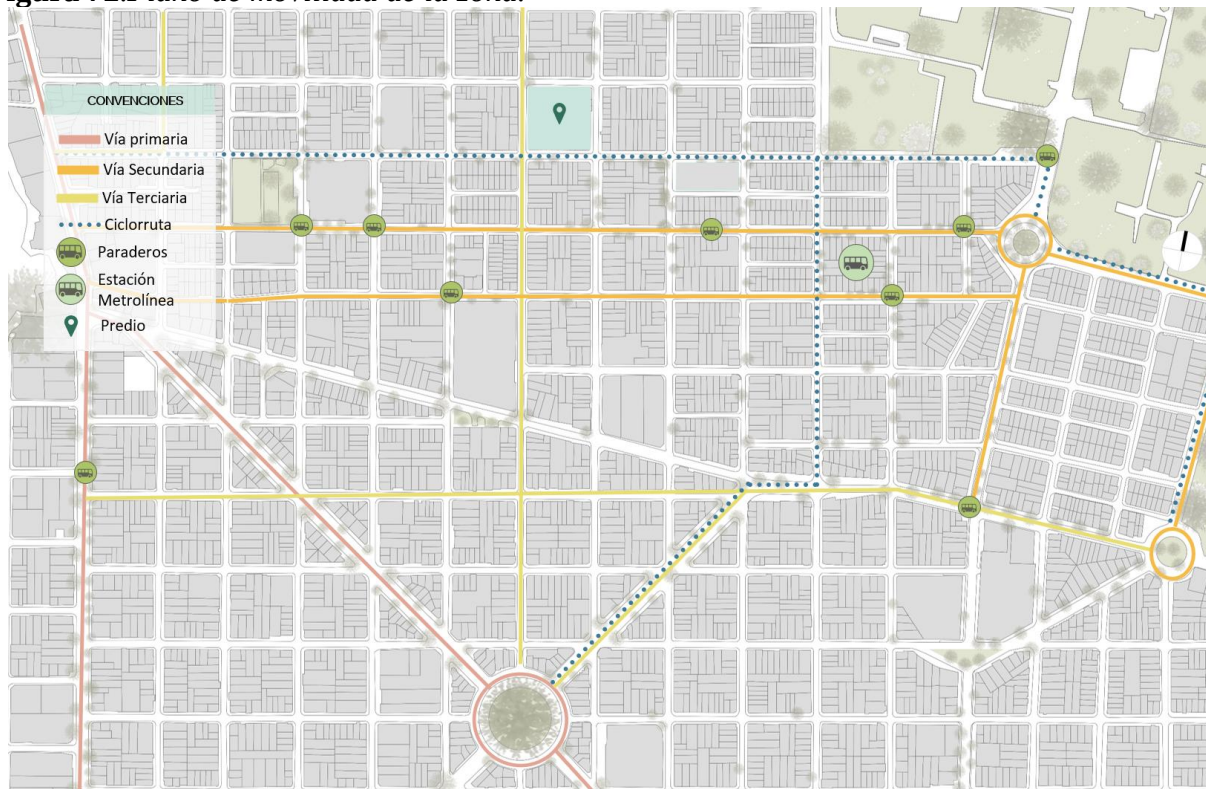
Adaptado de Google maps.(2024)

6.2 Análisis físico- urbano

6.2.1 Análisis de movilidad

- Accesibilidad vehicular: cuenta con paraderos de Metrolínea cercanos y la estación de Metrolínea UIS
- Accesibilidad peatonal: las zonas de circulaciones peatonales existentes no cuentan con las dimensiones establecidas por el POT, en la calle 9 cuenta con una ciclorruta.

Figura 72. Plano de movilidad de la zona.



5.3 Análisis de hitos y nodos urbanos

En el sector se encuentra gran variedad de hitos y nodos, entre estos la estación de Metrolínea UIS, Universidad Santo Tomas (USTA), Universidad de investigación y de desarrollo

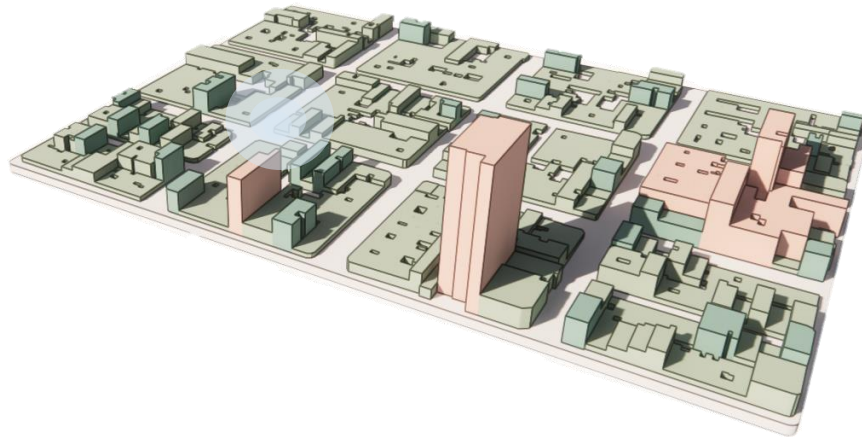
(UDI), Universidad Industrial de Santander (UIS), Plaza de mercado San francisco, Parque San francisco, parque cristo rey, parroquia San Vicente de Paul, iglesia San francisco, Caballo de Bolívar y viviendas.

Figura 73. *Hitos y nodos urbanos.*



5.4 Análisis tipológico

Como tipologías edilicias se encuentran casas unifamiliares de 1 a 4 pisos y algunos edificios de más de 10 pisos. su morfología urbana es regular.

Figura 74.*Análisis tipológicos.*

5.5 Análisis ambiental

5.5.1 Análisis de topográfico

El predio se encuentra comprendido entre la cota con altitud de 966 msnm a la cota 986 msnm, en la calle 9 y calle 8 se presenta un cambio altitudinal de cotas con una pendiente de 3.73%. En cuanto a su otra dirección, es decir, la carrera 21 y carrera 22, cuenta con una pendiente de 2.38%.

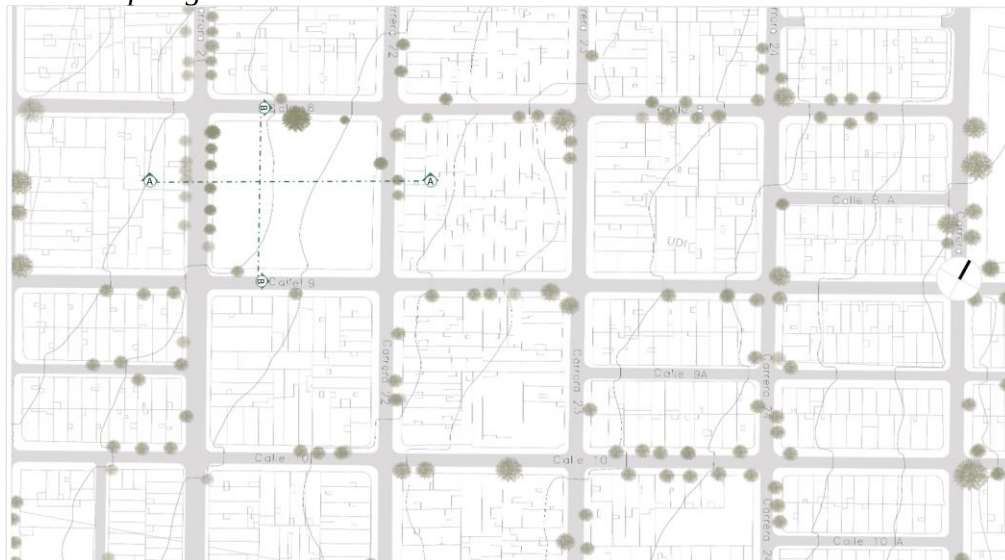
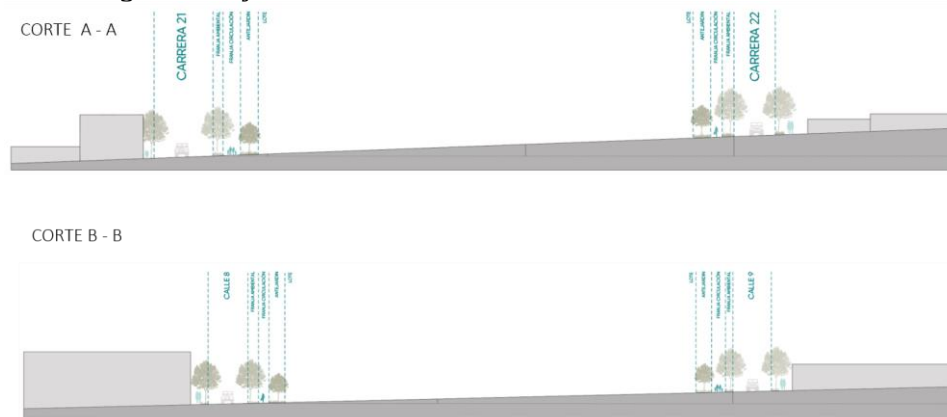
Figura 75.*Plano tipológico*

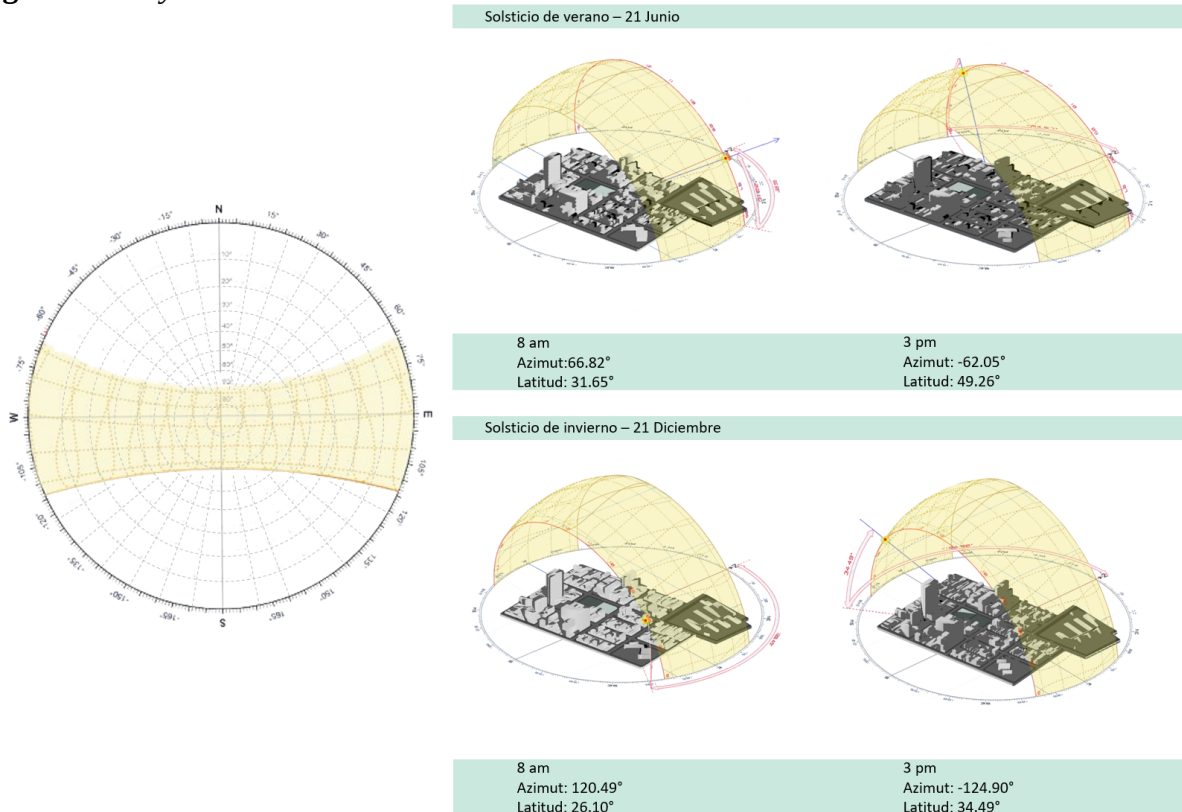
Figura 76. Corte longitudinal y transversal

Teniendo en cuenta el análisis se plantea el acceso vehicular sobre la calle 8, ya que esta es la vía con menor jerarquía vial y menor movilidad vial, en cuanto a su topografía se toma la parte más baja de la calle 8.

5.5.2 Análisis de trayectoria solar

Bucaramanga cuenta con veranos largos acompañados de alta radiación solar, y cortos pero grandes periodos de lluvias durante el invierno. Los rangos de temperatura oscilan entre los 19°C y 28°C, a lo largo del año la temperatura promedio de la ciudad es de 23°C, según datos del IDEAM.

Con respecto la radiación solar, las caras más cortas del proyecto se proyectan del este y oeste. No obstante, el recorrido solar, en diferentes puntos del año inciden desde ángulos diferentes sobre el terreno.

Figura 77. *Trayectoria solar*

Adaptado de 3d Sunpath, 2024

4.4.3 Análisis de Viento

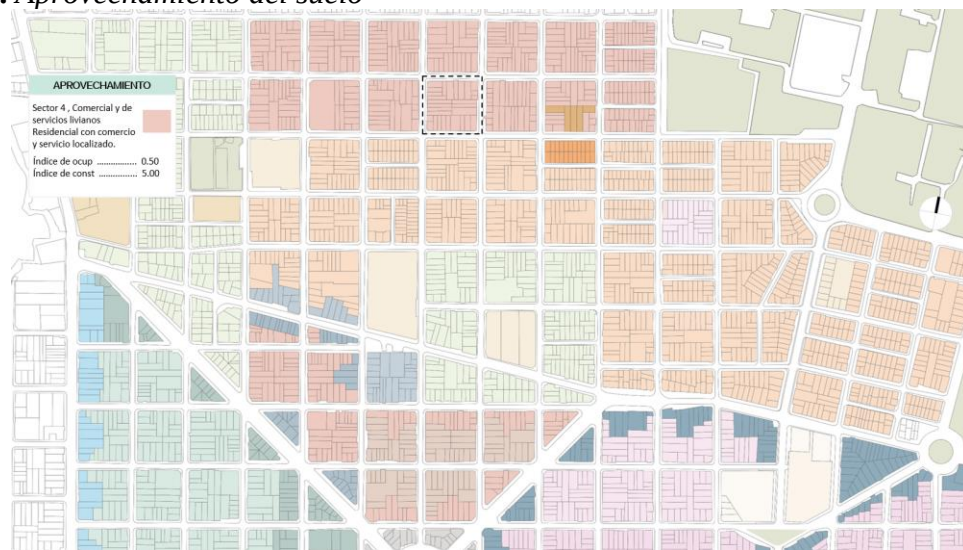
Los vientos vienen principalmente del norte y el noroeste, sin embargo, se evidencia que hay cierta cantidad que provienen del este, aunque no es de gran magnitud, resulta relevante para la ventilación natural el proyecto.

Figura 79.vegetación

7. Análisis normativo

7.1 Aprovechamiento de suelo

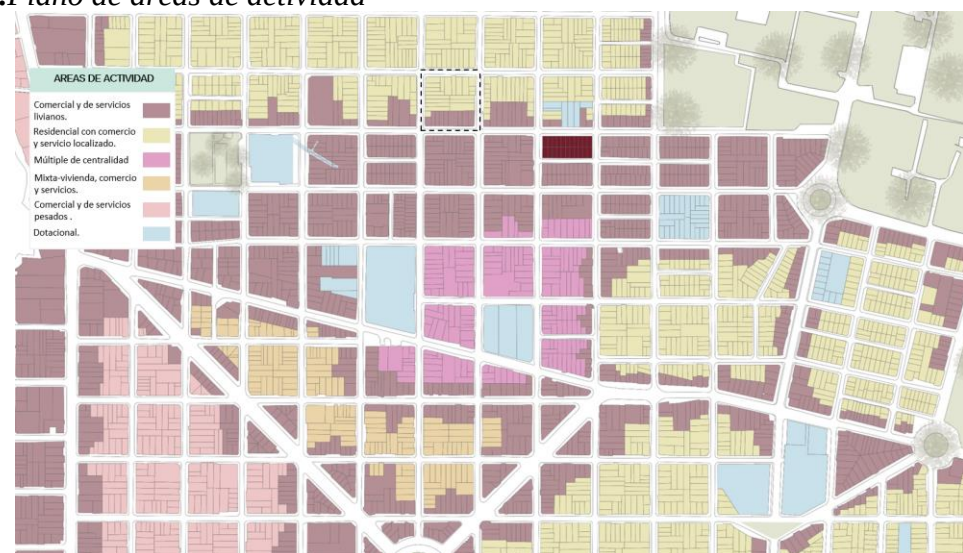
El predio se encuentra localizado en el sector 4 en subsector 4-B su edificabilidad permitida es de índices de ocupación del 0.50 e índices de construcción de 5.00, con retrocesos de 3.00m.

Figura 80. *Aprovechamiento del suelo*

Adaptado de POT,2024

7.2 Áreas de actividad

El predio es de un área de actividad de uso comercial y de servicios liviano además de esto también cuenta con un uso residencial con comercio y servicio localizado.

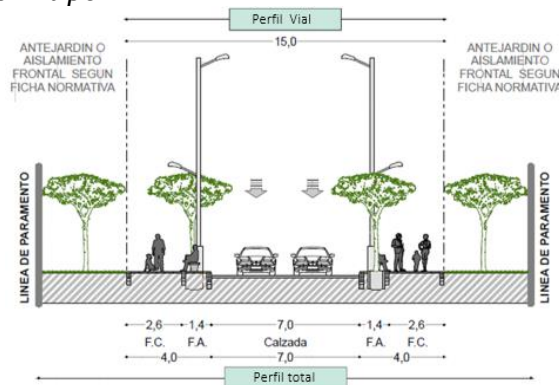
Figura 81. *Plano de áreas de actividad*

Adaptado de POT ,2024

7.3 Perfiles viales

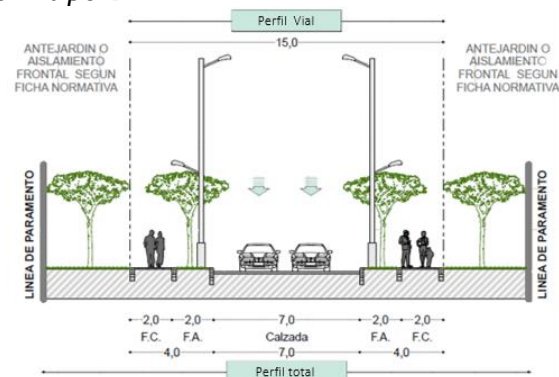
El predio cuenta con 3 diferentes perfiles viales , el primero de ellos es el perfil vial tipo F (Calle 9) con un perfil de 15.00 m cuenta con una calzada de 7.0 m en un solo sentido su respectiva franja ambiental de 1.4 y una franja de circulación de 2.8, el segundo de ellos es el perfil vial tipo D (Calle 8 y Carrera 22) con un ancho total de 15.00 metros , cuenta con una calzada de 7.00 metros de doble carril en un solo sentido su franja de circulación y su franja peatonal son de 2.00 metros cada una y por ultimo cuenta con perfil vial tipo A (Carrera 21) con un ancho total de 19.00 m , cuenta con una calzada de 9.6 de tres carriles , su franja ambiental es de 1.7 y su franja de circulación es de 3.00 m.

Figura 82. Perfil vial 15.00 m tipo F

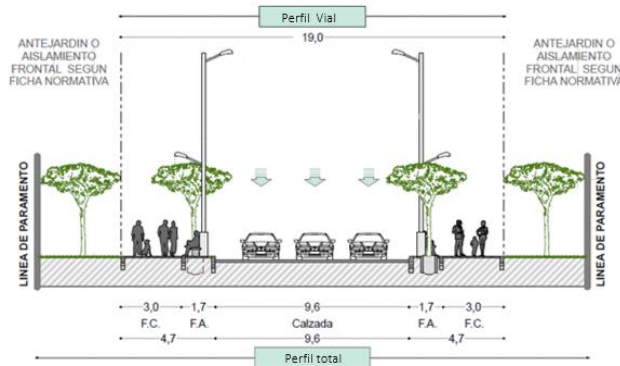


Tomado de POT,2024.

Figura 83. Perfil vial 15.00 m tipo D



Tomado de POT,2024.

Figura 84.Figura 84. Perfil vial 19.00 m tipo A

Tomado de POT,2024.

8. Estrategias de diseño

8.1 Criterios de selección del lote

Para la selección del lote se tomaron en cuenta los siguientes criterios

- *Conectividad:* el lote se encuentra ubicado cerca de equipamientos educativos tales como la UDI, USTA Y UIS, esto permite una buena movilidad de los usuarios.
- *Topografía:* el predio cuenta con una pendiente adecuada, permitiendo la buena movilidad de los usuarios.
- *Uso del suelo:* el POT de Bucaramanga, evidencia que el predio cumple con las normativas que permiten el uso de una vivienda estudiantil.
- Uno de los criterios clave para la selección del lote fue que el predio estuviera ubicado en una manzana completa, lo que permite un desarrollo óptimo de todas las actividades del proyecto. Además, se buscó que dentro del predio no existieran construcciones de edificaciones altas

8.2 Componente normativo

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bucaramanga, se determinan las directrices normativas y las restricciones que regulan el proyecto en términos de áreas y zonas. Con esto, se busca optimizar la proporción entre el área ocupada y construida, evitando así la densificación de la manzana donde se implanta el proyecto, esto con el fin de aumentar el espacio público y privado de igual forma se mantiene los respectivos perfiles viales y se maneja un respectivo retroceso de 2 m, según lo establecido en la normativa.

Tabla 4. *Índices normativas aplicadas en el diseño.*

Índices POT		Índices aplicados	
Concepto	Indicador	concepto	Indicador
Área Bruta	8.168 m ²	Área Ocupada 1 planta	1.822m ²
Área Neta	5.197m ²	Área total construida	11.921m ²
Índice de ocupación	2.598 m ²		
Índice de construcción	12.995m ²		

8.3 Criterios de implantación

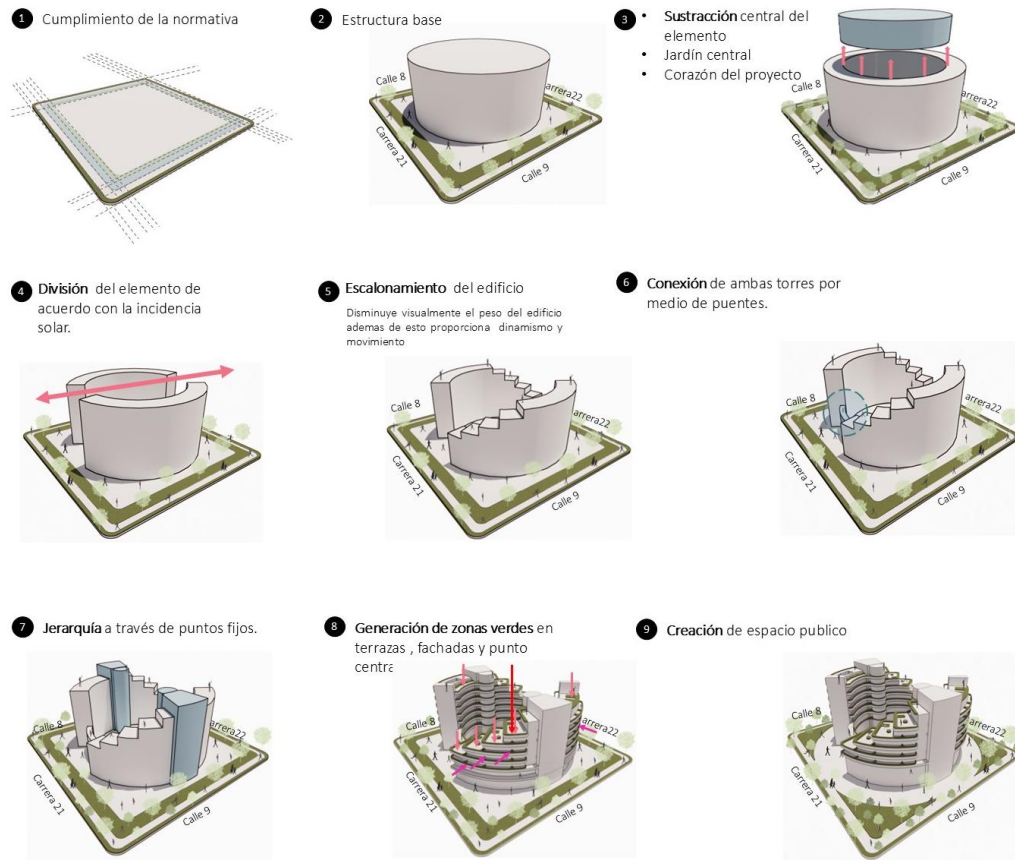
Para la implantación del proyecto, se propone que el nivel 0,0 esté situado en el punto medio de la pendiente del terreno. Con el fin de evitar que una parte del proyecto quede enterrada, con base a esto, se incorpora un escalonamiento en la primera planta de ambas torres, permitiendo que se integren gradualmente con las pendientes del predio. Esta estrategia no solo garantiza que el proyecto sea completamente accesible, sino que también favorece la integración del comercio con la comunidad, promoviendo una conexión armónica entre ambos.

Figura 85. *Visualización del proyecto*

8.4 Composición volumétrica

El proceso de diseño arquitectónico presentado en el proyecto se fundamenta en el cumplimiento de la normativa presentada por parte del POT y en una serie de estrategias orientada a la creación de espacios funcionales, Biofílicas y estéticamente atractivos. A lo largo de las fases del diseño, se busca realizar un énfasis especial en la integración de áreas verdes, la jerarquización de los espacios y la conexión fluida entre las distintas zonas del proyecto.

El diseño se inicia con una base normativa que define el perímetro de intervención, seguida por decisiones clave como la sustracción central, que genera un espacio de jardín, y el escalamiento del edificio, lo que disminuye su impacto visual y aporta dinamismo. Estas estrategias no solo contribuyen a mejorar la percepción del volumen construido, sino que también introducen elementos de movimiento y fluidez en el diseño.

Figura 86. Proceso de diseño

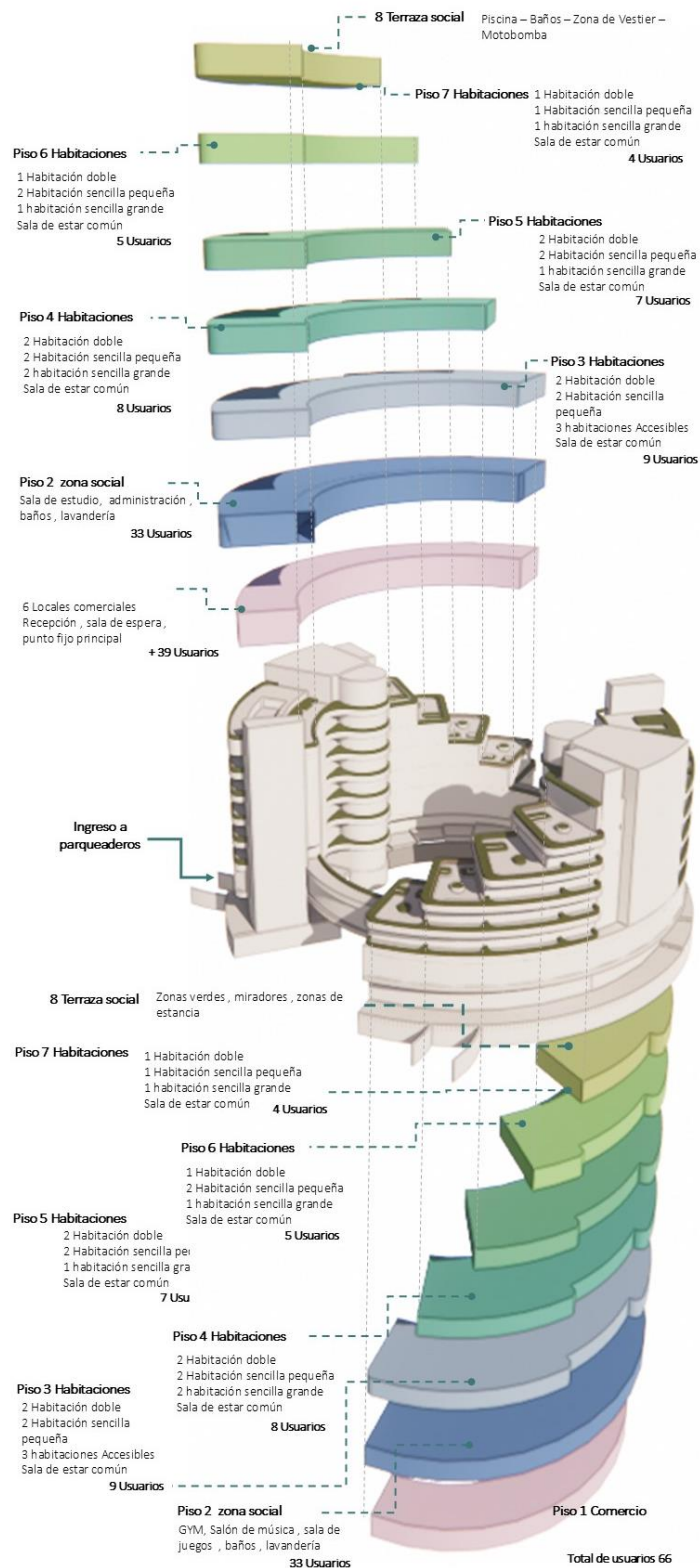
8.5 Componente funcional

La figura 47 ilustra la zonificación volumétrica del proyecto, mostrando la organización funcional de sus diferentes niveles. En la primera planta se encuentran los locales comerciales, con accesos directos desde el exterior. Los ingresos a la recepción de cada torre están ubicados en puntos centrales, facilitando la circulación eficiente entre los usuarios. Además, en las esquinas del proyecto se han destinado áreas verdes de uso público, proporcionando espacios recreativos abiertos para los visitantes. También hay una zona verde privada de acceso exclusivo para los residentes del edificio, lo que garantiza un entorno seguro para realizar actividades sin riesgos externos.

En la segunda planta, se han ubicado las zonas sociales. La Torre 1 incluye un gimnasio, baños, una sala de música y una zona de juegos, espacios diseñados para albergar actividades que implican un mayor nivel de ruido. Esta decisión se tomó debido a la orientación de la torre hacia la fachada más ruidosa, expuesta al constante paso del transporte público. En cambio, la Torre 2 está dedicada a actividades más silenciosas, como salas de estudio y áreas administrativas del proyecto.

A partir del tercer nivel, se encuentran ubicadas 4 diferentes tipologías de apartamentos, los cuales varían en tamaño y configuraciones espaciales con el fin de satisfacer las distintas necesidades de los usuarios.

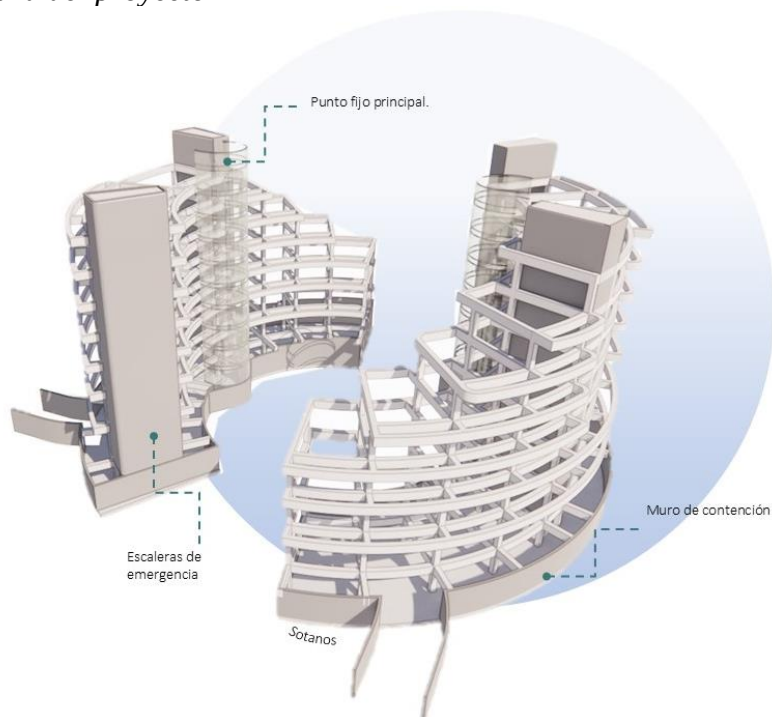
Finalmente, el ultimo nivel se encuentra destinado a una amplia zona social, que incluye una piscina, área de descanso y areas verdes. Este espacio recreativo al aire libre no solo proporciona a los residentes la oportunidad de relajarse, sino que también promueve el bienestar al integrar elementos naturales en el entorno construido, creando un ambiente de convivencia y disfrute en contacto con la naturaleza.

Figura 87.zonificación volumétrica del proyecto

8.6 Componente técnico

La estructura del proyecto se basa en una cuadrícula, que se adapta al radio que conforma el proyecto. El diseño utiliza un sistema de pórticos con luces de 8.00 x 7.75 metros, complementado por una luz central de 13.00 x 8.00 metros. Esta disposición permite aprovechar eficientemente los espacios destinados a parqueaderos, y al mismo tiempo facilitar la creación de áreas amplias en todo el proyecto. El edificio consta de 9 pisos, y su estructura se reduce gradualmente en dimensiones conforme aumenta la altura. Las columnas empleadas tienen medidas de 60 x 60 cm, mientras que en las áreas con mayores luces se utilizan columnas más robustas, de 60 x 85 cm. Las vigas estructurales tienen una sección de 95 x 60 cm, proporcionando la rigidez necesaria para la edificación. En cuanto a los sótanos, estos están diseñados con muros de contención de 30 cm de espesor, asegurando la estabilidad e integridad de la estructura subterránea frente a las presiones del terreno.

Figura 88. Estructura del proyecto



8.7 Materialidad

El proyecto busca la integración de elementos naturales a través de la materialidad, utilizando maderas y una paleta de colores que evocan la naturaleza y transmiten una sensación de relajación a los usuarios.

Además, se emplea vidrio de control solar en las fachadas, lo que permite maximizar la entrada de luz natural y disfrutar de vistas hacia el exterior, fomentando una conexión fluida entre los espacios interiores y el paisaje circundante.

En el interior, se utilizan revestimientos de PVC o vinilo imitación madera, materiales que destacan por su resistencia a la humedad, durabilidad y fácil mantenimiento.

Finalmente, la paleta de colores seleccionada resalta el protagonismo del verde de la vegetación, tratándola como un material clave dentro del diseño. Se opta por tonos blancos, grises y pasteles, complementados con acentos cálidos aportados por la madera.

9. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto, se centró en satisfacer la creciente necesidad habitacional de los estudiantes en una ciudad que se ha consolidado como un importante centro educativo. A través de un análisis detallado de la normativa vigente y de las características de los usuarios, se identificaron las estrategias necesarias para ofrecer un espacio que no solo cumpla con los requerimientos básicos de alojamiento, sino que también promueva el bienestar integral de los estudiantes.

Se destaca la importancia de la localización del proyecto, ubicado estratégicamente cerca de instituciones educativas y con fácil acceso a medios de transporte. Esto no solo facilita la vida diaria de los estudiantes, sino que también fomenta la integración de la residencia con su entorno urbano. La propuesta arquitectónica incorpora áreas comunes, espacios de estudio y zonas recreativas, todas diseñadas para incentivar la interacción social y el desarrollo académico, elementos esenciales para la vida universitaria.

Además, el proyecto se fundamenta en principios de diseño biofílico, buscando conectar a los residentes con la naturaleza. La inclusión de áreas verdes, jardines y otras infraestructuras naturales no solo mejora la estética del lugar, sino que también contribuye al bienestar físico y emocional de los usuarios. Estos espacios están estructurados de manera que invitan a los estudiantes a explorar y disfrutar del entorno, promoviendo un estilo de vida saludable y equilibrado.

Por último, a través de la incorporación de diversas tipologías de apartamentos, se atienden las distintas necesidades de los residentes, desde aquellos que buscan una experiencia de vida compartida hasta aquellos que prefieren un espacio más privado. Esta flexibilidad está diseñada para adaptarse a las diferentes dinámicas y preferencias de los estudiantes.

Referencias

- Alvear¹, B , López, A , Maldonado, J y Delgado, V (2017). *Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos*. Universidad de Cuenca, Cuenca Ecuador.
<https://es.scribd.com/document/686731989/edison-timbe-maskana-neurociencias-procdngs-02-1>
- Arroniz, D. (2017). *Xavier Fonseca Las Medidas de una Casa*. www.academia.edu.
https://www.academia.edu/31173645/Xavier_Fonseca_Las_Medidas_de_una_Casa
- Asociación internacional de economía energética (2023). *Definición de estudiante*.
<https://www.iaee.org/en/students/definition.aspx>
- Browning et.al, (2017). *14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofilico]* (Liana Penabad – Camacho, trad.) New York: Terrapin Bight Green, LLC. (Trabajo original publicado en 2014).
- Congreso de la República de Colombia. (2008, 14 de julio), Ley 1209 de 2008. Normas de seguridad en piscinas.
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991_pr002.html
- Da Representação , N. (2008). *Espacios comunes: territorialidad, sociabilidad y gestión en contextos de fragmentación urbana*. V Jornadas de Sociología de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología, La Plata. Obtenido de <https://www.aacademica.org/000-096/521>
- El clima en Copenhague, el tiempo por mes, temperatura promedio (Dinamarca) - Weather Spark*. (s. f.). Weather Spark. https://es.weatherspark.com/y/74001/Clima-promedio-en-Copenhague-Dinamarca-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

Galería de Tietgen Dormitory / Lundgaard & Tranberg Architects - 12. (s. f.). ArchDaily Colombia.

ICONTEC (2013, 11 de diciembre). NTC 6047. Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública.

Interview with Eve Edelstein. (s/f). Recuperado el 21 de mayo de 2023, a partir de <https://www.takingcharge.csh.umn.edu/interview-eve-edelstein>

Kellert, S. y Calabrese, E. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. p.6. hummingbeardesign.

Livinnx18. (2023, 7 de febrero). Livinnx 18 / la mejor opción de vivienda estudiantil en Bogotá livinnx18. <https://livinnx18.com/>

Livinnx18-archivo BAQ.(s.f.).Archivo BAQ. <https://arquitecturapanamericana.com/livinnx18/>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010, enero). NSR 10. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Ministerio de educación nacional (2021). *Información estadística de educación superior*. <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/>

Montenegro, D. (2018). NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 4140. Ucatolica.

Nicolau, E. F (1992). *El derecho a una vivienda digna y adecuada*. Anuario de filosofía del derecho,305-324.

Oficinas del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2023) *El derecho humano a una vivienda adecuada*. [Comunicado de prensa]. <https://www.ohchr.org/es/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing>

Oliver Heath. (2018). Creating Positive Spaces. Interface.p.3. <https://blog.interface.com/enuk/creating-positive-spaces-using-biophilic-design/#>

Regueyra, M. G. (2010). *Las residencias: un servicio estudiantil en construcción permanente*. San José: Instituto de Investigación en Educación INIE. Obtenido de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Costa_Rica/inie/20170706053743/pdf_405.pdf

Semana. Gran logro para Bucaramanga: está en el top de las mejores ciudades universitarias a nivel nacional. *Revista Semana*, Nación.

Tietgen EN – Lundgaard & Tranberg Arkitekter. (s. f.). Lundgaard & Tranberg Arkitekter. <https://www.ltarkitekter.dk/tietgen-en-0>

Velásquez, H.F (2018). *Residencia universitaria. Maestría en arquitectura*. Universidad Nacional de Colombia.
[file:///C:/Users/vivia/Downloads/Velasquez%20RESIDENCIAUNIVERSITARIA.2018%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/vivia/Downloads/Velasquez%20RESIDENCIAUNIVERSITARIA.2018%20(3).pdf)