

**UNIDAD BIOMIMÉTICA DE ATENCIÓN E INVESTIGACIÓN
BIOMÉDICO**

LAURA RODRIGUEZ OSORIO

**Proyecto integral de grado para optar el título de
ARQUITECTO**

Asesores:

**MARIA ANGELICA BERNAL GRANADOS.
Arquitecta.**

**ROBERT MAURICIO PARRA LEAL.
Arq. Esp. MBA - PhD.**

**PEDRO PABLO ROJAS CARRILLO.
Arquitecto Restaurador.**

**MANUEL RICARDO GONZALEZ VAZQUEZ.
Arquitecto.**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BOGOTA D.C
2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. julio de 2021.

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados y de investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archibold

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

Este trabajo está dedicado a mis padres Adriana Osorio y Gabriel Rodríguez que me han apoyado durante todo este proceso de formación como arquitecta en la universidad. A mi abuela Mariela Castaño de Osorio que nos dejó a causa del COVID-19 en honor a ella y la lucha constante por la vida y el amor.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	14
1. INTRODUCCIÓN	15
2. ELECCIÓN TEMÁTICA	17
2.1. Definición del enfoque abordado	17
2.2. Descripción de la temática general a trabajar	17
3. SITUACIÓN PROBLÉMICA	19
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	26
5. PROYECTO DE ARQUITECTURA EN DONDE SE EXPRESA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
6. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	28
7. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	30
8. JUSTIFICACIÓN	32
9. OBJETIVOS	33
9.1. Objetivo general	30
9.2. Objetivos específicos	33
10.ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	34
10.1. Edificio automatizado	30
10.2. Construcción sostenible	30
10.3.Diseño biomimético	31
11.MARCO DE ANTECEDENTES	36
12.MARCO REFERENCIAL	38
12.1.Marco teorico conceptual	38
12.2.Marco contextual	39

12.3.marco legal	41
13.METODOLOGIA	44
13.1.Tipo de investigación	44
13.2.Fases metodológicas	44
13.3.Cronograma	47
14.DESARROLLO DE LA PROPUESTA	48
14.1.Diagnóstico urbano	48
14.2.incorporación de resultados de la investigación al proyecto	61
14.2.1.El Proceso De Indagación	61
14.2.2.Los Resultados A La Pregunta De Investigación	62
14.2.3.La incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico	62
14.3.Avance de la propuesta	66
14.4.Selección del área de intervención	66
14.5 Conceptos ordenadores	66
14.5.1 <i>Biomimético:Sistema Respiratorio</i>	66
14.5.2. <i>Arquitectura hospitalaria</i>	87
14.5.3. <i>Smart building</i>	67
14.6. Implantación	69
14.6.1 <i>Esquema básico</i>	74
14.7. Programa y zonificación	77
14.8. Estructura	79
15.PROYECTO DEFINITIVO	87
15.1.2 <i>Análisis funcionales</i>	85
15.1. Circulación	87
15.2. Espacios verdes	90
15.3. Envoltente	95
15.4. Domótica y ahorro de recursos	99
15.5. Programa arquitectónico anteproyecto	102

15.6. Estructura anteproyecto	117
16. CONCLUSIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	135
ANEXOS	142

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. <i>Impacto de las edificaciones y la huella ambiental</i>	21
Figura 2. <i>Árbol de problemas</i>	25
Figura 3. <i>Localización geográfica del área de investigación</i>	29
Figura 4. <i>Envolventes Inteligentes</i>	35
Figura 5. <i>Localización Geográfica Del Área De Investigación</i>	40
Figura 6. <i>Localización Geográfica Del Área De Investigación</i>	41
Figura 7. <i>Límites de la intervención</i>	48
Figura 8. <i>Análisis socio-económico</i>	49
Figura 9. <i>Análisis del trazado y movilidad del sector calle 45</i>	50
Figura 10. <i>Análisis de red de acceso y movilidad y transporte</i>	51
Figura 11. <i>Análisis morfo-tipológico</i>	52
Figura 12. <i>Análisis funcional y distribución de usos</i>	53
Figura 13. <i>Indicador en el ámbito dos, lineamiento cinco en la calidad del aire</i>	54
Figura 14. <i>Condiciones climáticas.</i>	55
Figura 15. <i>Análisis estructura ecológica principal</i>	56
Figura 16. <i>Análisis de los criterios de confort del espacio público, cuatro parques</i>	57
Figura 17. <i>Análisis de los criterios de confort, cuatro parques</i>	58
Figura 18. <i>Área de intervención del lote</i>	59
Figura 19 . <i>Análisis legal</i>	60
Figura 20. <i>Usos del área del lote</i>	61
Figura 21. <i>Incorporación de las estrategias del proyecto</i>	63
Figura 22. <i>Implementación de cubiertas verdes</i>	64
Figura 23. <i>Estrategias de materialidad</i>	64
Figura 24. <i>Referente Bosco verticale Stefano Boeri</i>	65
Figura 25. <i>Estrategias del referente Bosco verticale Stefano Boeri</i>	66
Figura 26. <i>Implantación del lote y conexión urbana</i>	67
Figura 27. <i>Justificación, área de intervención</i>	68
Figura 28. <i>Definición concepto biomimético</i>	69

Figura 29. <i>Analogía biomimético del sistema respiratorio</i>	69
Figura 30. <i>Fachadas doble piel</i>	71
Figura 31. <i>Determinantes de implantación, área del lote</i>	72
Figura 32. <i>Implantación urbana</i>	73
Figura 33. <i>Accesos y aislamientos</i>	74
Figura 34. <i>Diagramas estructurantes de implantación y propuesta de masa</i>	75
Figura 35. <i>Implantación y normativa</i>	76
Figura 36. <i>Topografía del lote</i>	77
Figura 37. <i>Analogía conceptual</i>	78
Figura 38. <i>Transformación forma</i>	79
Figura 39. <i>Circulación</i>	79
Figura 40. <i>Zonificación</i>	80
Figura 41. <i>Planteamiento De Estructuras</i>	83
Figura 42. <i>Material concreto verde</i>	84
Figura 43. <i>Material De Madera Contra laminada cruzada</i>	85
Figura 44. <i>Bioclimática</i>	86
Figura 45. <i>Usuarios</i>	88
Figura 46. <i>Índices De Ocupación</i>	89
Figura 47. <i>Circulaciones y salidas de emergencia</i>	90
Figura 48. <i>Diagrama de evacuación</i>	91
Figura 49. <i>Detalle de rampa</i>	92
Figura 50. <i>Transformación de la forma final</i>	94
Figura 51. <i>Patios interiores</i>	95
Figura 52. <i>Plataforma de espacio público y acceso</i>	96
Figura 53. <i>Especies nativas de vegetación</i>	97
Figura 54. <i>Renders de acceso zona de urgencias</i>	98
Figura 55. <i>Envolvente.</i>	99
Figura 56. <i>Bloque de ladrillo que respira</i>	100
Figura 57. <i>Esquemas de bioclimática</i>	101
Figura 58. <i>Estrategias de domótica</i>	103
Figura 59. <i>Organigrama funcional</i>	105

Figura 60. <i>Programa arquitectónico y zonificación.</i>	106
Figura 61. <i>Planta de sótanos</i>	110
Figura 62. <i>Planta de semisótano de atención médica</i>	111
Figura 63. <i>Nivel plataforma</i>	112
Figura 64. <i>Segundo nivel de tratamientos de agua</i>	113
Figura 65. <i>Tercer nivel de atención medica uso médico</i>	114
Figura 66. <i>Cuarto nivel laboratorios biomédicos</i>	115
Figura 67. <i>Renders del área de cuidados intermedios</i>	116
Figura 68. <i>Render de laboratorio biomédico.</i>	117
Figura 69. <i>Visualización sala de estudio cuarto nivel</i>	117
Figura 70. <i>Materiales de fachada</i>	118
Figura 71. <i>Fachadas</i>	119
Figura 72. <i>Estructura</i>	120
Figura 73. <i>Ventanearías</i>	121
Figura 74. <i>Materiales de espacio público</i>	122
Figura 75. <i>Renders exterior cr 7</i>	123
Figura 76. <i>Detalle de estructura</i>	124
Figura 77. <i>Planta estructural de cimentación</i>	125
Figura 78. <i>Planos estructurales de sótanos y semisótanos</i>	126
Figura 79. <i>Planos De Primer Nivel Y Segundo Nivel</i>	127
Figura 80 . <i>Estructuras tercer y cuarto nivel</i>	129
Figura 81. <i>Corte por borde de placa AA”</i>	130
Figura 82. <i>Diagrama de sistema contra incendios</i>	131
Figura 83. <i>Diagrama eléctrico</i>	132
Figura 84. <i>Instalación sanitaria</i>	133
Figura 85 . <i>Cubiertas</i>	143
Figura 86. <i>Detalle de ventanería</i>	144
Figura 87. <i>Detalle de patios interiores</i>	145
Figura 88. <i>Detalle de laboratorios</i>	146
Figura 89. <i>Planos detalle de servicios de habitaciones</i>	147
Figura 90. <i>Espacio público</i>	148

Figura 91. <i>Detalle de fachadas</i>	149
Figura 92. <i>Cortes constructivos EE"</i>	150
Figura 93. <i>Corte constructivo BB"</i>	151
Figura 94. <i>Cortes constructivos DD'</i>	152
Figura 95. <i>Cortes constructivos CC"</i>	153
Figura 96. <i>Despiece de estructuras</i>	154
Figura 97. <i>Detalle constructivo de rampa</i>	155
Figura 98. <i>Detalle de escaleras</i>	156
Figura 99. <i>Detalle de fachada flotante</i>	157
Figura 100. <i>Detalle de muros de contención</i>	158
Figura 101. <i>Detalle de cimentación</i>	159
Figura 102. <i>Detalle de muros</i>	160
Figura 103. <i>Detalle de entepiso</i>	161
Figura 104. <i>Detalle de cubiertas</i>	162
Figura 105. <i>Plano hidráulico sótanos</i>	163
Figura 106. <i>Instalación hidráulica sótano</i>	164
Figura 107. <i>Instalación hidráulica del primer piso</i>	165
Figura 108. <i>Instalación hidráulica segundo nivel</i>	166
Figura 109. <i>Instalación hidráulica tercer nivel</i>	167
Figura 110. <i>Instalación hidráulica cuarto nivel</i>	168
Figura 111. <i>Instalación sanitaria sótano 1</i>	169
Figura 112. <i>Instalación Sanitaria</i>	170
Figura 113. <i>Instalación sanitaria primer nivel</i>	171
Figura 114. <i>Instalación sanitaria segundo nivel</i>	172
Figura 115. <i>Instalación sanitaria tercer nivel</i>	173
Figura 116. <i>Instalación sanitaria cuarto nivel</i>	174
Figura 117. <i>Red eléctrica de sótano</i>	175
Figura 118. <i>Red eléctrica de semisótano</i>	176
Figura 119. <i>Red eléctrica de primer nivel</i>	177
Figura 120. <i>Red eléctrica de segundo nivel</i>	178
Figura 121. <i>Red eléctrica de tercer nivel</i>	179

Figura 122. <i>Red eléctrica de cuarto nivel</i>	180
Figura 123. <i>Plan de evacuación sótano 1</i>	181
Figura 124. <i>Plan de evacuación sótano 2</i>	182
Figura 125. <i>Plan de evacuación semisótano</i>	183
Figura 126. <i>Plan de evacuación primer nivel</i>	184
Figura 127. <i>Plan de evacuación tercer nivel</i>	185
Figura 128. <i>Plan de evacuación cuarto nivel</i>	186
Figura 129. <i>Plano de red contra incendio semisótano</i>	187
Figura 130. <i>Plano de red contra incendio primer nivel</i>	188
Figura 131. <i>Plano de red contra incendio tercer nivel</i>	189
Figura 132. <i>Plano de red contra incendio cuarto nivel</i>	190
Figura 133. <i>Renderers del proyecto</i>	191
Figura 134. <i>Render espacio terapia física</i>	192
Figura 135. <i>Render del solarium</i>	192
Figura 136. <i>Renderers exteriores del proyecto</i>	193
Figura 137. <i>Ficha de análisis morfo tipológico</i>	194
Figura 138. <i>ficha de planeación del lugar lote</i>	195
Figura 139. <i>Ficha investigación del problema y objetivos</i>	196
Figura 140. <i>Ficha planteamiento de implantación</i>	197
Figura 141. <i>Ficha planteamiento conceptual</i>	198
Figura 142. <i>Ficha planteamiento espacio público</i>	199
Figura 143. <i>Ficha planteamiento de circulaciones</i>	200
Figura 144. <i>Ficha planteamiento arquitectónico</i>	201
Figura 145. <i>Ficha planteamiento bioclimático</i>	202
Figura 146. <i>Ficha tecnología la envolvente</i>	203
Figura 147. <i>Planteamiento estructural</i>	204
Figura 148. <i>Ficha planimetrías arquitectónicas</i>	205

RESUMEN

La ciudad de Bogotá, la capital de Colombia, tiene un alto grado de desarrollo industrial, edificaciones y vehículos, además cuenta con importantes estructuras ecológicas, como los cerros orientales, ríos y parques, que son el borde ecológico de la ciudad. El proyecto se llevará a cabo en la localidad de Chapinero en Bogotá, cerca de la zona de la estación de calle 45 y la Universidad Javeriana, esta zona es conocida por su gran cantidad de instituciones educativas, comercio y negocios. Esto lo convierte en uno de los lugares más transitados de la ciudad, además existe un flujo constante de vehículos y buses en la Carrera Séptima, Avenida Caracas y Carrera trece. La industria de la construcción contribuye a una cifra considerable de huella ecológica y problemas de salud en las ciudades debido a sus materiales y su construcción. El proyecto buscará mitigar el impacto ambiental de la construcción por medio de integrar los conceptos de la construcción sostenible que se apoya en seguir principios biomiméticos, el uso la tecnología con materiales sostenibles con un ciclo cerrado y sistemas de monitorización del edificio , cuyo enfoque es la eficiencia, saludable para el usuario, el edificio será una unidad de atención e investigación en el campo de la biomedicina, un proyecto al alcance de la ciudad que forma parte del cambio y apuesta por una ciudad inteligente con conexión a los servicios de salud.

PALABRAS CLAVE

Edificio automatizado, Construcciones sostenibles, Domótica, Biomimétismo, Materiales sostenibles, Arquitectura Hospitalaria.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación se centra en la problemática de que las ciudades y el uso de materiales en la industria de la construcción genera contaminación atmosférica, la contaminación es generada en áreas urbanas como es el caso en Bogotá en la zona de la estación calle 45 y la carrera séptima, que es uno de los lugares más críticos, presentando islas de calor, mala calidad del aire y varios factores que a lo largo del tiempo se verá afectado en la salud de los habitantes, siendo como foco principal las enfermedades de carácter respiratorio aumentando los índices de mortalidad y aumento de consultas diarias de urgencias.

Dentro del planteamiento se tiene como objetivo general diseñar un edificio automatizado sostenible, con énfasis biomédico en enfermedades asociadas a la polución. Mediante la modelación de envolventes inteligentes basadas en el diseño de un sistema biomimético utilizando materiales sustentables, para la reducción del consumo energético y la huella de CO₂, en la zona de la calle 45 en la localidad de chapinero.

Donde sus objetivos consisten en aplicar un diseño biomimético presente en la naturaleza a través de la modelación y utilización de Madera CLT y hormigón verde para asegurar la reducción del consumo energético y CO₂ en espacios interiores y exteriores del edificio, así como también desarrollar envolventes y estrategias de aislamiento externo con instalaciones sostenibles basado en la aplicación de tecnologías LEED de la construcción para un mejor confort térmico y conexión con el entorno urbano y por último en el ámbito tecnológico es implementar herramientas de domótica e Inmótica que permiten optimizar y monitorizar el rendimiento energético, para reducir la huella ecológica del edificio.

La investigación es de carácter explicativa y el método es mixto ya que se interesa por comprender las causas de la contaminación por parte de la industria y la construcción, junto con el aprovechamiento y derroche energético de los materiales utilizados en las edificaciones, tanto como las consecuencias de efectos negativos que generan para el medio ambiente y la salud con cifras cuantitativas significativas en el aumento de las afecciones asociadas a la contaminación por de las industrias de la construcción en ciudades muy densas como es el caso de Bogotá.

2. ELECCIÓN TEMÁTICA

2.1. Definición del enfoque abordado

El enfoque tecnológico y constructivo precisa a detallé desarrollar un proyecto arquitectónico, que responda con las necesidades técnicas tales como su sistema constructivo, implementación de materiales, modelación de estructuras y sus instalaciones. El enfoque tecnológico determina condiciones previas en las construcciones enfocados a mitigar el impacto ambiental por medio del uso de materiales sostenibles y el comportamiento con su entorno.

2.2. Descripción de la temática general a trabajar

La presencia de los niveles de contaminación y la mala calidad del aire se ven evidenciados en los centros urbanos por factores en las industrias, la construcción y los vehículos afectando la salud pública y por consecuente un alto índice de afecciones respiratorias en la población. La construcción es uno de los grandes focos de contaminación en las ciudades el 50 % ya que requiere de un costo energético alto y produce muchos residuos de forma que su huella ecológica es mayor y su ciclo de vida útil ; por lo tanto las personas que habitan en zonas de alto desarrollo comercial, se verán expuestas a polvos de vehículos que acceden y salen constantemente de las obras produciendo contaminación de MP (material particulado) tales como la arena, arcilla y cemento también en las actividades de la construcción y los materiales empleados en ella. (Tam et al., 2004).

Los ambientes interiores de cualquier tipo de edificio son considerados también contaminantes, incluidas viviendas ya que las personas habitan el 90 % del tiempo en los hogares e interiores se ven expuestas a las fuentes primarias de contaminación siendo ambientes poco saludables durante el 70,0% del año; la huella ecológica del material particulado contaminante en edificios y espacios internos exteriores a muros, superó los estándares de calidad del aire en porcentajes diarios. (Hernández LJ, Arciniegas A, Aristizábal A; 2009).

Para el autor Singh (2011, p 15-21) los estudios muestran que el polvo de cemento contiene materiales metálicos densos como el níquel, el plomo y el cromo, que son nocivos para el medio ambiente, la vegetación y la salud humana, afectando el sistema respiratorio de la población.

Nota aclaratoria

- El consumo de energía de un edificio representa un 30% lo que es el uso del material (extracción, elaboración y transporte), 60% durante ciclo de vida y en un 10% durante su derribo. Término asociado a la huella ecológica de un edificio.
- El material particulado (MP) es un contaminante atmosférico que corresponde a aquellas partículas líquidas o sólidas que se encuentran en suspensión, siendo posible clasificarlo según su diámetro en MP10 (grueso) y MP2,5 (fino). Afectan a más personas que cualquier otro contaminante.

3. SITUACIÓN PROBLÉMICA

La industria de la construcción en la ciudad de Bogotá es una de las mayores generadoras de material particulado en el ambiente debido al proceso de transformación de los materiales usados como ladrillos y cementos, así como también en el transporte de los mismos generando contaminación durante y después de las obras produciendo residuos por ende la isla de calor presenta que la temperatura ambiente de la ciudad difiera hasta 2 grados centígrados. (Pabón & Torres 2006, p. 86-99.)

En los últimos siete años en la ciudad de Bogotá se han presentado cerca de 96.000 casos de enfermedad respiratoria asociados a la contaminación del aire, lo cual afecta la salud pública y la huella ecológica en la ciudad. (Rojas, N. Y. 2007, p 4). Los menores de cinco años son especialmente vulnerables frente al efecto de la contaminación que suele ser perjudicial para la salud el efecto nocivo de la contaminación del aire a largo plazo puede ocasionar la muerte. (Hernández-Flórez et al., 2013).

En Chapinero, los problemas más evidentes en la estructura ecológica principal son la deforestación, la erosión por inestabilidad del suelo, deslizamientos de tierra, contaminación orgánica e intervención de fuentes hídricas incluyendo basura y desechos en las calles, tráfico de vehículos motorizados en áreas residenciales causando mala calidad del aire y contaminación acústica. (Secretaría de Gobierno de Bogotá, 2006).

La zona de la estación calle 45, la avenida Caracas y la carrera Séptima al ser de vocación educativa con instituciones de diferente índole, tiene un alto problema de congestionamiento y flujo constante de personas, automóviles y buses en diferentes momentos del día, por eso mismo el doctor (Díaz, G. 2020) monitorizó que la zona de la carrera Séptima llega a presentar una gran cantidad de material particulado en la zona donde alcanza los 200 mgm³, siendo perjudicial para la salud y menciona que la carrera Séptima por su ubicación se convierte en un túnel tóxico debido a toda la

contaminación industrial del sur (incluida la construcción) carece de un entorno saludable ,falta de vivienda saludable, sustentable, educación y entorno comunitario. (Caracol Radio ,2015).

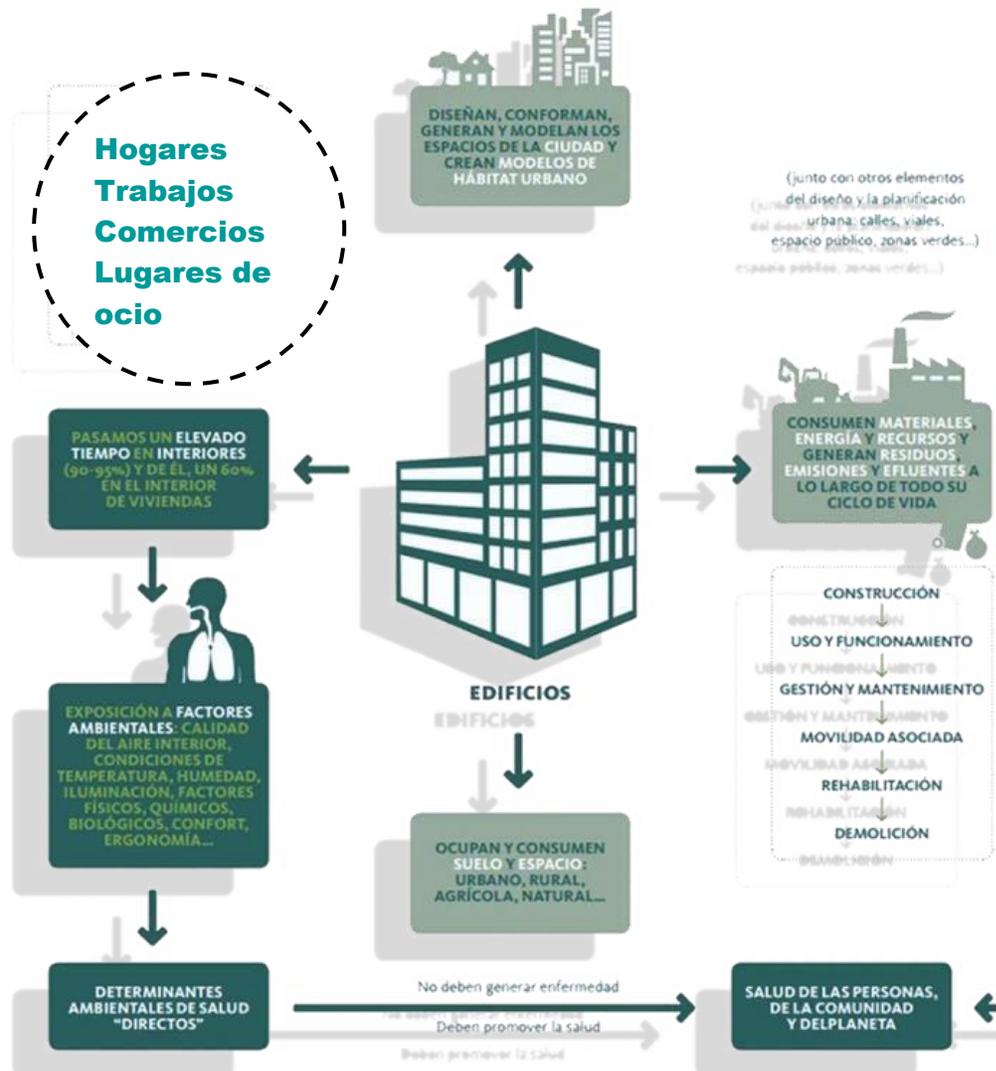
El problema ambiental y de salud pública por la contaminación del aire en la zona origina el envenenamiento por polución causando un daño crónico a las personas. Es pertinente destacar el aumento de las cifras de mortalidad aumentara con los años asociando al material particulado en el ambiente causado por las emisiones CO2 en las construcciones, su costo energético y su proceso de fabricación, el consumo de energía en los procesos de transformación del material como por ejemplo la extracción, su transporte y ejecución en obra y el ciclo de vida del material que es abierto al igual que los medios de transporte. Se relaciona con el poco estudio biomédico de las nuevas enfermedades asociadas al cambio climático y a las condiciones físico-espaciales de la población ya que hoy en día las instituciones y facultades no reconocen y menos abarcan el tratamiento y estudio científico de ellas generando un incremento y saturación en las consultas diarias de urgencias.

Nota aclaratoria

- La huella ecológica es un indicador de sustentabilidad diseñado por William Rees y Malthis Wackernagel década de los noventa del siglo pasado, para conocer el grado de impacto que ejerce cierta comunidad humana sobre el ambiente. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México, 2012).
- Un entorno saludable es un espacio urbano o rural donde las personas interactúan entre ellas y con el ambiente que las rodea, generando condiciones para el desarrollo humano sustentable y sostenible ellos se promueve la apropiación y la participación social, la construcción de políticas públicas, el mejoramiento de los ambientes y la educación para la salud, contribuyendo al bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de los individuos y de la comunidad. (Ministerio salud ,2016)

Figura 1.

Impacto de las edificaciones y la huella ambiental



Nota. El diagrama se explica como el edificio impacta desde su construcción y la permanencia de los usuarios al interior para los usuarios que se exponen constantemente a factores ambientales como la calidad del aire interior, condiciones de temperatura humedad, químicos y biológicos estos son determinantes ambientales directos que afectan la salud de la comunidad y del ambiente como parte de la problemática general de trabajo.

Tabla 1.*Clasificación de Contaminantes del Aire en Espacios Interiores.*

Clasificación de contaminantes del aire interior	
Inorgánicos	Monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas, fibras minerales, ozono, óxidos de azufre
Orgánicos	Compuestos orgánicos volátiles (COVs)
Contaminantes de origen biológico	Virus, hongos, bacterias, ácaros, pelo y caspa de mascotas
Mezclas	Humo ambiental de tabaco, plaguicidas, ambientadores, desinfectantes y otros productos de uso doméstico
Alérgenos	Hongos, mohos, ácaros del polvo, caspa y pelo de mascotas, cucarachas, plantas

Nota. En la tabla se muestran Los contaminantes del aire interior más preocupantes son el monóxido de carbono, el formaldehído, el benceno, los óxidos de nitrógeno, el naftaleno, el humo de segunda mano, el plomo y los plaguicidas. Tomado de: Organización Mundial de la salud (2010). Guía de Calidad de Aire interior. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=44631&Itemid=270&lang=es

Tabla 2.*Comparación Costo Energético Materiales en la Construcción.*

Material estructural	CO2 almacenado (Kg.)	CO2 emitido (k.o.)	Balance neto de CO2 (k.o.)	Peso propio (k.o./m)
Aluminio	0	327	327	5
Hormigón armado	0	101	101	216
Acero	0	76	76	15
Madera	101	6	-95	13

Nota. La tabla muestra la comparación de los materiales de construcción usados como el acero, hormigón y el aluminio que emiten mayormente monóxido de carbono que es perjudicial para la salud en las edificaciones. Tomado de: Francisco Coronel (2014). Placas estructurales prefabricadas alivianadas de madera para losas de entrepiso y cubierta. https://www.researchgate.net/publication/271585285_Placas_estructurales_prefabricadas_alivianadas_de_madera_para_losas_de_entrepiso_y_cubierta

Tabla 3.

Proporción Consultas Enfermedades Respiratorias Jóvenes De 14 Atendido Servicio De Urgencias. Red Pública Bogotá



Nota. En la gráfica se puede evidenciar el incremento de casos de servicio de urgencia en menores de edad en la localidad de chapinero comparado a Kennedy se mantiene constante las consultas enfermedades respiratorias. Tomado de: Secretaría Distrital de Salud (2019). Protocolo de la vigilancia en salud ambiental por contaminación del aire 2020. <http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/saludambiental/consultaurgencias14anios/>

Tabla 4.

Índices Calidad Del Aire Y Los Riesgos Para La Salud Clasificación AQI.

Índice (AQI) Valores de índice de calidad del aire	Calidad del índice	Daños para la salud
0 - 50	Bueno	Calidad de aire satisfactoria sin riesgos para la salud
51 -100	Moderado	Calidad de aire aceptable, con riesgos para personas sensibles
101-150	Calidad de aire peligrosa para personas sensibles	Personas sensibles pueden presentar problemas de salud
151-200	Calidad de aire peligrosa para la salud	Pone en riesgo la salud de todo el mundo en especial en personas sensibles, niños, ancianos y personas que ejercitan en el aire libre
201-300	Serios peligros para la salud	Emergencia Sanitaria. Grave riesgo para la salud
300+	Totalmente Peligrosa	Alerta para la salud. Graves efectos por la exposición

Nota. La tabla clasifica los niveles de la calidad del aire y el riesgo que genera en la salud de los habitantes en la zona de la estación calle 45 y la séptima; los estudios determinaron que el nivel en el que se encuentra 200 representa un riesgo inminente para la salud en especial personas sensibles niños y ancianos. Tomado de: Dr. Gonzalo Ernesto Díaz Murillo (2016). Contaminación en Bogotá. <https://www.drgdiaz.com/eco/salud/contaminacionenbogota.shtml>

Figura 2.

Árbol de problemas



Nota. El árbol de problemas evidencia que el del uso de materiales en la construcción genera contaminación la mala calidad del aire afecta la salud pública y gasto energético.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se puede desarrollar un edificio automatizado especializado en salud pública e investigación biomédica, que incorpore materiales sostenibles y sistemas biomiméticos y logre reducir la huella de carbono y su vida útil en su construcción en el sector de la calle 45 en la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá?

5. PROYECTO DE ARQUITECTURA EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto consiste en ser un organismo vivo dentro de una ciudad que presenta condiciones de contaminación en un área cercana a la calle 45, donde confluyen usos de diferente índole como comercio, educación, residencias y vías principales. Se ha evidenciado un alto incremento de las enfermedades a causa de la contaminación saturando los centros de salud, donde se carece de un interés en tratar estas enfermedades e investigar en el área de la biomedicina ya que esta disciplina se encarga de tratar y estudiar la biología médica de las nuevas enfermedades.

Las construcciones continuamente usan materiales que contaminan y generan alto gasto energético por ende los materiales usados no son sostenibles. El proyecto busca por medio de estrategias pasivas y activas y el uso de las teorías de la construcción sostenible reducir los impactos que generan las edificaciones de manera que beneficie a la salud de los habitantes y promueva el uso de materiales sostenibles que cumplan con la función de reducir la polución atmosférica y la utilización de tecnologías que monitorizan el edificio para un mejor rendimiento energético y menor huella ecológica.

6. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en la ciudad de Bogotá, la capital de Colombia en el departamento de Cundinamarca. Se ubica en el noreste de Bogotá y limita al oeste con la autopista norte, que separa las localidades de Barrios Unidos y Chapinero. Hacia el sur por el Canal Arzobispo o calle 39, que delimita de la localidad de Santa Fe; Al norte limita en la Calle 100 con la localidad de Usaquén y al este con los municipios de La Calera y Choachí. (Secretaría Distrital de Planeación,2009).

Chapinero es la novena localidad con mayor extensión del Distrito cuenta con una extensión total de 3.816 hectáreas de las cuales 1.316 se clasifican en suelo urbano y 2.500 se clasifican como áreas protegidas en suelo rural, lo que equivale al 65,5% del total de la superficie de la localidad y su latitud es de 2587 m s. n. cuenta con una población de 156 274 habitantes y su temperatura promedio es de 14,2 °C, la humedad relativa en los meses lluviosos es del 74 a 77 %. (Alcaldía local de chapinero, 2016).

Su uso institucional en esta localidad está más concentrado en el centro de Chapinero con tiendas complementarias, en la zona de la calle veinticuatro a la calle cuarenta, existen dotaciones y equipamientos culturales. Chapinero cuenta con 44 instalaciones por cada 10.000 habitantes, indicador que supera a otras localidades (19) y ubica a la localidad como la tercera en instalaciones más grande. Chapinero está basado en pequeñas empresas enfocadas en apoyar las principales funciones de la industria. (Secretaría Distrital de Planeación,2009).

Figura 3.

Localización geográfica del área de investigación.



Nota. La figura muestra la localización geográfica del lugar de trabajo se encuentra dentro del departamento de Cundinamarca siendo Bogotá la capital de Colombia sede administrativa y ciudad con mayor actividad económica.

7. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Chapinero se encuentra en el norte de Bogotá y es uno de los asentamientos tradicionales de la ciudad. A mediados de este siglo, la zona se ha convertido en residencial, con una clase socioeconómica media entre cuatro y seis, cuenta con uno de los barrios más tradicionales como la merced. Durante el siglo XIX, se convirtió en la residencia de lujosas villas de campo; Debido a que los ricos solo tenían diez casas de azulejos, la ciudad era famosa por poder escapar del estilo de vida cotidiano y el bullicio de la ciudad, aumentando la contaminación sonora y ambiental. (Secretaría Distrital de Planeación,2009).

El autor Camacho, J. (2009, p 59) afirma que la gran demanda de vivienda aumentó la edificación y el siglo pasado consolidó una comunidad de poder adquisitivo en Bogotá; Chapinero se convirtió en una comunidad en 1885, debido a la ubicación estratégica. Durante los años 1900 y 1930 se desarrolló un sistema de transporte articulado por el Tranvía por la carrera 13, Ferrocarril por carrera 14, carruaje y automóviles (de pasajeros y de carga) por la carrera séptima dando inicio a lo que se conoce como contaminación ambiental y sonora.

A nivel ambiental el uso de las canteras en las laderas de los cerros orientales desato un problema de salud pública dando así su cierre en octubre de 1917, junto con la producción de las industrias de la chicha que por su elaboración de ptomaínas y leucomaínas originadas de fermentaciones del maíz, producía toxinas en el aire causando afectaciones a la salud pública, como resultado el cierre de estas actividades en 1919 por el consejo de Bogotá. (Camacho Moreno, J.D ,2009, p 76).

En el siglo XX la emblemática séptima sustituyó a la vía a Tunja y en 1976 los microbuses, conocidos como carruajes tirados por caballos, recorrieron la zona que conducía desde Usaquén a la Plaza de Bolívar y pasaban por el Parque de la Luna. La antigua avenida dio vida a la vida hoy conoce la carrera 13. (Alcaldía local de chapinero, 2016).

El desarrollo y la importancia del sector hasta el día de hoy lo convierte en un ícono, desde su tradición cultural, hasta el oficio que lo distingue para una variedad de industrias, centros financieros e instituciones educativas. Muchas de las instituciones de calidad se encuentran ubicadas en la ciudad de gran reconocimiento en el país. Hicieron de la ciudad un sector de alto desarrollo y construcción, el medio de transporte fue importante desde el principio ya que la ciudad está obligada a cruzar la carrera séptima, la Caracas y la carrera 13 con buses, la estación de Transmilenio en la avenida Caracas y próximamente el metro, con el objetivo de comprender los problemas de una ciudad cosmopolita y diversa, la proximidad de plazas y parques vitales para la salud de sus habitantes, la conexión con los cerros orientales que son el pulmón de la ciudad y forma la barrera ecológica más importante de la ciudad.

8. JUSTIFICACIÓN

Las construcciones son unas de las más grandes causas de contaminación por la huella ecológica que producen y la vida útil de los materiales usados tradicionales en general producen más CO2 incluso desde espacios interiores, el ambiente exterior los gases emitidos, los vehículos y buses afectan a corto y a largo plazo la salud y el medio ambiente.

En zona de la calle 45 la carrera séptima, la avenida caracas y la carrera trece son grandes puntos de contaminación en chapinero donde sus niveles alcanzan riesgos para la salud, considerando estos niveles se estima hacer una intervención tecnológica desde la construcción sostenible que responda a las necesidades ambientales del lugar, teniendo en cuenta que es un punto estratégico de la ciudad por su conexión a la red de transporte, metro y universidades con el fin de tratar la investigación en el área de la biomedicina y las enfermedades asociadas a la contaminación ; introduciendo un cambio en la manera de edificar a partir de principios biomiméticos y la materialidad sostenible incluyendo la tecnología de la arquitectura cinética y la domótica reduciendo los efectos negativos de la construcción , conectando con el entorno físico, lo sistémico y lo temporal.

Según Colomina, B. (2019) la arquitectura y la medicina siempre han estado estrechamente ligadas, la enfermedad como repercute en la forma en que se diseña la arquitectura contemporánea se debe acatar desde las obsesiones dominantes del tiempo y el espacio.

9. OBJETIVOS

9.1. Objetivo general

Diseñar un edificio automatizado sostenible, con énfasis biomédico en enfermedades asociadas a la polución. Mediante la modelación de envolventes inteligentes basadas en el diseño de un sistema biomimético utilizando materiales sustentables, para la reducción del consumo energético y la huella de CO₂, en la zona de la calle 45 en la localidad de chapinero.

9.2 Objetivos específicos

1. Aplicar un diseño biomimético presente en la naturaleza a través de la modelación de un sistema híbrido en Madera CTL y hormigón verde para asegurar la reducción de la huella de CO₂ en espacios interiores y exteriores del edificio.
2. Desarrollar envolventes y estrategias de aislamiento externo con instalaciones sostenibles basado en la aplicación de tecnologías LEED de construcción para un mejor confort térmico e iluminación y conexión con el entorno urbano.
3. Implementar herramientas de domótica e Inmótica que permiten optimizar y monitorizar la calidad del aire de forma automática, para reducir la huella ecológica y mejorar el rendimiento energético del edificio.

10. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

10.1. Edificio automatizado

Las edificaciones de hoy en día buscan satisfacer las necesidades humanas adaptadas al cambio de las condiciones ambientales que se evidencian gracias al aumento de determinantes físicas químicas y biológicas, para Hernández, J (2015, p 8) definir un edificio inteligente como aquel edificio que administra los sistemas computarizados que monitoriza automáticamente la ventilación, la temperatura, la seguridad y otros sistemas. Según el autor Muñoz (1993, p 15), la definición de edificio inteligente justifica aquel edificio, por la revolución tecnológica y más concretamente informática cuyo objetivo primordial es brindar un mayor confort y comodidad a los habitantes, optimizando los recursos disponibles y mejorando la calidad de vida. La nueva solución en la arquitectura está en el diseño de edificaciones adaptables al cambio para el autor Méndez (2002) dice que la inteligencia de un edificio empieza desde su propio diseño y la planificación donde debe verificarse su uso, mantenimiento y la flexibilidad del edificio a cambios a futuro como la nueva tecnología, equipos y ambientes en ese momento se puede decir que se diseña un edificio inteligente.

10.2. Construcción sostenible

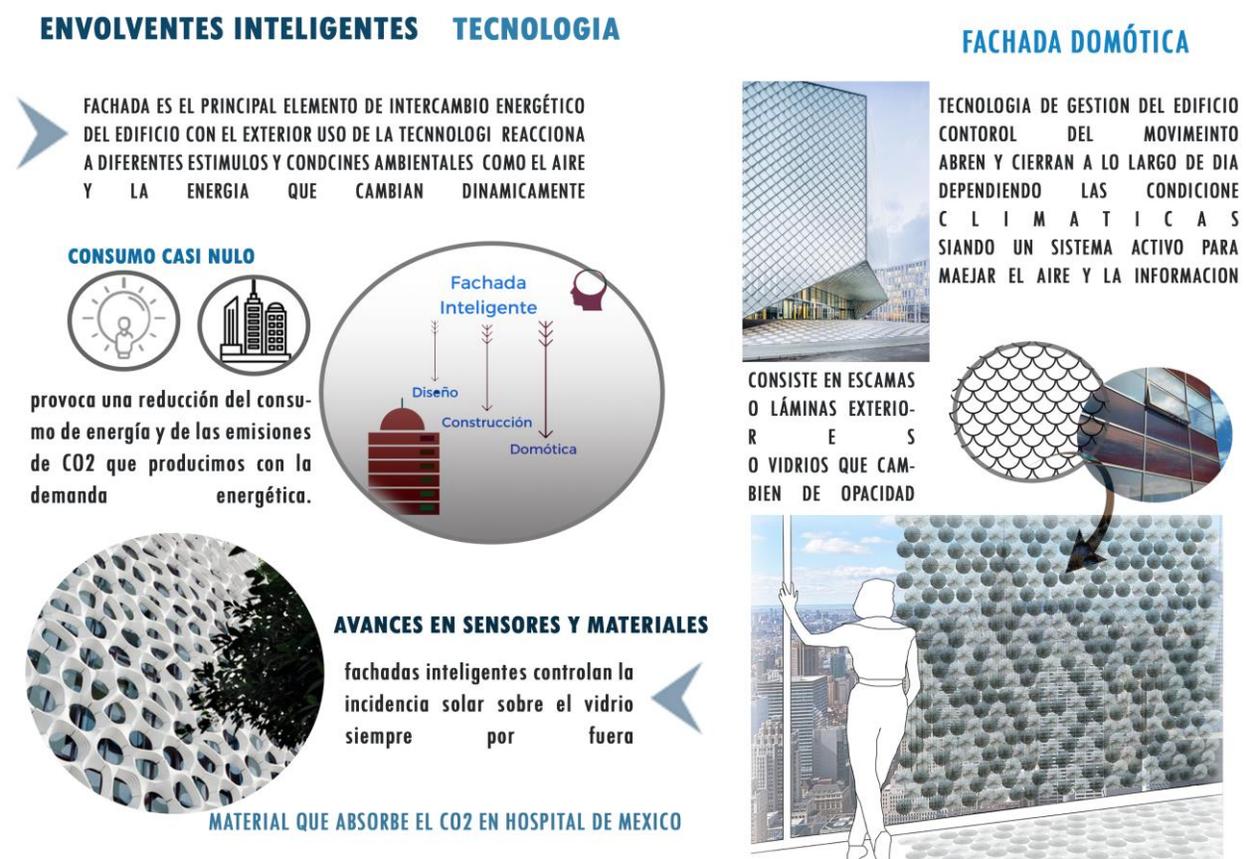
Las maneras de edificar han causado graves daños al medio ambiente, por lo que se buscan nuevos métodos de construcción de edificios basados en los principios de la sostenibilidad. La construcción sostenible se conduce hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción, en el uso y derribo de los edificios y por el ambiente urbanizado. (Lanting, 1996). Definir la construcción sostenible como la construcción del futuro, se puede nombrar como aquella en especial que respeta y se compromete con el medio ambiente, donde incluye el uso sostenible de la energía. Cabe mencionar la relevancia en la aplicación de las energías renovables, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios. (Casado, 1996).

10.3. Diseño biomimético

En la opinión de Llorens (2008, p 1) la innovación tecnológica llega a considerar a la sostenibilidad a la ecología y al diseño sostenible como uno de los sistemas más recomendados ante las situaciones adversas de la arquitectura desarrollando materiales, donde se puede definir el Biomimétismo como esos elementos y sistemas que mediante el zoomorfismo y la bio-arquitectura utiliza la biología como fuente de inspiración y de solución a los problemas actuales de la humanidad. Los seres vivos se basan en los principios de ahorro, reciclaje y optimización de energía y materiales adaptables al medio ambiente estos principios son adecuados y cambiantes en la construcción para ahorrar materiales y energía y obtener más soluciones.

Figura 4.

Envoltentes Inteligentes



Nota. La figura muestra el acercamiento de definición de una fachada inteligente.

11.MARCO DE ANTECEDENTES

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 2009, implemento el Panel Intergubernamental de Cambio Climático por la generación de residuos sólidos y residuos contaminantes siendo un grave problema relacionado con el sector de la construcción (principal productor de gases de efecto invernadero) ya que, en el 2006, estas emisiones alcanzaron los 8.600 millones de toneladas y se estima que llegarán a los 15.600 millones de toneladas para 2030.

Dentro del análisis de materiales de construcción en los últimos años se han utilizado métodos dedicados a mejorar el comportamiento medioambiental de los materiales. (Romero, 2003). Mediante el análisis del ciclo de vida (acv) se utiliza para estimar el impacto ambiental relacionado al ciclo de vida del material de construcción, Como el cambio climático, el agotamiento del ozono estratosférico, Ozono troposférico (smog). (Rebitzer et al., 2004).

Para Castaño, J. O., et al. (2013) consideran que, en los últimos años, la industria de la construcción de Bogotá ha venido creciendo de manera constante, concentrando entre el 20% y el 30% del PIB de la construcción de Colombia. Los residuos resultantes han aumentado la contaminación del aire igualmente, Bogotá ha producido alrededor de 15 tipos de residuos de RCD de un millón de toneladas / año, unos 2000 kg hab / año, incluso superando a los grandes países como Dinamarca, Finlandia y Alemania donde su resultado es de 2 ton/año per cápita además de reutilizar los materiales.

Otro problema típico para Pabón & Torres. (2006, p 86) dentro de la construcción actual es la isla de calor que se da en áreas urbanas como Medellín y Bogotá dado que la temperatura ambiente de la ciudad ambiente circundante difería hasta en 2 grados centígrados.

Estudios previos y análisis a nivel de ciudad por medio de la entidad Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá desde 1997 y han determinado que la situación de la calidad del aire en Bogotá en sectores como Kennedy, Fontibón y puente Aranda, donde el PM10 es el contaminante con la tasa más alta. Dentro de la investigación se determinó un alto riesgo de población y sus emisiones: fábricas de ladrillos, tintorerías, fundiciones, y empresas que utilizan carbón como combustible. (Solarte et al. 2002, p 16-18) de la Universidad Javeriana junto con el Laboratorio de Masas de la Superintendencia de Industria y Comercio descubrió que en Bogotá el total de consultas por enfermedades respiratorias en los niños menores de 14 años están asociados con la concentración de PM10 últimamente están asociados con las visitas al hospital las cuales aumentaron al menos un 8%.

En la última década en Bogotá se han incrementado las construcciones sostenibles para mitigar un poco el impacto y reducir las emisiones de CO2 de los edificios en la ciudad. Un claro ejemplo de construcción sostenible en el país es la nueva sede de Novartis está ubicada al norte de Bogotá y es la sede de Novartis reconocida como líder en eficiencia y bajo consumo energético alcanzando los más altos estándares arquitectónicos. El primer edificio en el país que recibe la certificación Silver LEED en el 2010.

12. MARCO REFERENCIAL

12.1. Marco teórico conceptual

Actualmente, la construcción es considerada una de las industrias más contaminantes por el uso de materiales, transporte y costos de energía en el medio ambiente, absorbiendo alrededor del 50% de los recursos del mundo, lo que es una actividad muy insostenible, para Hyett, P., & Edwards, B. (2004) los arquitectos deben retomar las lecciones de los profesores que ven la naturaleza como una fuente de inspiración.

La línea investigativa de la Construcción sostenible es aquella nueva alternativa de edificar sin generar un impacto, que aplican los conceptos de sostenibilidad menos consumo de energía y agua, la aplicación de los principios sostenibles, la extracción de materiales y los tres conceptos de reducir, reciclar y reutilizar para mejora el territorio y agrega un valor a las ciudades. (Ramírez, A. 2002, p. 13, 30-33).

Los edificios inteligentes según el autor Hernández, O. (2015 ,p 8) son bien conocidos como edificaciones inteligentes, son una de las soluciones dentro de la construcción sostenible y el impulso tecnológico aportando beneficios para la sociedad, permite el ahorro energético, ya que ejecuta de manera inteligente todo lo relacionado con la iluminación, la ventilación, el agua caliente del baño, mejorando la habitabilidad de los usuarios en sus instalaciones que usan la tecnología dentro de la arquitectura y se conoce como domótica e Inmótica.

La arquitectura cinética desarrolla el sistema de cerramiento es intrínsecamente complejo porque responde a una variedad de fenómenos naturales y crea una transición entre el exterior y el interior del edificio. Además de prevenir los factores ambientales como la contaminación, lluvia, viento, también se deben considerar las tipologías dados de sistema de piel; elementos retractables; pivotantes y sistemas biomecánicos.

Los nanos materiales conducen a ineficiencias más ligeras, más estrictas y más amigables con el medio ambiente y aquellos que puedan limpiarse a sí mismos y al aire y todo lo que ayude a diseñar edificios más sostenibles. (Atwa et al., 2015). tradicionalmente se requieren múltiples diferentes materiales para lograr filtrado de luz, aislamiento térmico, aislamiento acústico, resistencia a la intemperie al ambiente exterior y apariencia del edificio. Como producto de esta nueva tecnología, los nano materiales se utilizan en el campo de la construcción con el propósito de reducir los daños al medio ambiente. (Aljenbaz, A. Z., & Çağnan, Ç. 2020, p 53).

La teoría entre lo físico lo sistémico y lo temporal de Ken Yeang habla de los métodos en el sistema de construcción deben integrarse con organismos naturales al mismo tiempo para reducir el impacto en el medio ambiente y re-plantear nuestras ciudades a partir de principios biomiméticos. Un edificio que usa el diseño biomimético sigue la naturaleza en apariencia y función, ya que hay irregularidades en la naturaleza y un edificio que reconoce la naturaleza en su forma puede ayudar a crear conciencia sobre el papel que juega el espacio urbano.

El concepto de biomímesis promueve el estudio y la imitación de la naturaleza para mejorar el diseño humano, esta disciplina ha encontrado la fuente de inspiración para resolver los problemas humanos en la naturaleza, porque 3.800 millones de años de evolución le han permitido a la naturaleza descubrir qué es efectivo, qué es adecuado y qué es duradero. Frei Otto dedicó su carrera a estudiar y comprender la naturaleza, encontró los conceptos básicos de construcciones ligeras en la biomímesis y sentar las bases en una línea de trabajo para una arquitectura inteligente que ahorraría recursos utilizados, una arquitectura necesaria hoy. (Jiménez, C.2018, p 18).

12.2. Marco contextual

Dentro del lugar la zona de la calle 45 es conocida como la zona universitaria, comercial y financiera donde predominan los estratos cuatro y cinco, la población es mayormente residencial y flotante, la zona al ser un punto estratégico en la ciudad pose varios medios de acceso uno de ellos es la estación de la calle 45, la avenida caracas,

la carrera 13 y la carrera séptima siendo este lugar como una de las zonas más congestionadas y contaminadas de la ciudad de Bogotá.

Figura 5.

Localización Geográfica Del Área De Investigación



Nota. La figura muestra el acercamiento a la zona trabajo red de transporte, vías principales y estaciones de bus entre ellas las vías principales son la avenida caracas por donde transita la troncal de Transmilenio y la estación de la calle 45, la carrera trece vía respectivamente transita vehículos, ciclo vía y buses sitp. La carrera séptima abarca los dos sentidos y transitan automotores, servicio de buses y es habilitada los fines de semana como ciclo vía.

Figura 6.

Localización Geográfica Del Área De Investigación



Nota. La figura muestra la ubicación del área de estudio, los equipamientos asociados al sector de salud privados como es el Hospital San Ignacio de la Universidad Javeriana y el Hospital militar, vías principales y estructura ecológica principal.

12.3. Marco legal

La construcción en Colombia y en muchas partes del mundo está siendo un tema de discusión para incluir más los parámetros de sostenibilidad que hoy en día se necesitan por el cambio climático, es un hecho que la mayor fuente de contaminación proviene de esta industria y se está tomando acciones legales para evitar que siga expandiéndose la problemática ambiental.

En el mundo se tienen diferentes organizaciones que se encargan de premiar a aquellas entidades que cumplen con estos estándares de calidad para un mejor

desarrollo urbano. Siguiendo con los estándares de calidad más altos en Colombia se aplica la Certificación (LEED) que es el sello desarrollado originalmente por el Consejo en 1993 por el Consejo de Edificación Ecológica de los Estados Unidos, consiste en desarrollar proyectos con la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía limpia.

Por consecuente todas las edificaciones en Colombia sostenibles se rigen mediante El Sello Ambiental Colombiano (SAC-ES) premiados con estándares integrales de sostenibilidad, Tendrá en cuenta la ubicación del edificio y hará un uso eficaz de Energía y agua, materiales, desechos y desperdicios, calidad del ambiente interior y Confort.

A nivel nacional se tienen estrategias para controlar la contaminación en el año 2011, a través del Ministerio de Vivienda, creó el Código Nacional de Edificación Sostenible de Colombia para reducir el impacto ambiental de Colombia en el sector de la construcción y aplicar los requisitos de la guía de construcción sostenible que promueve la construcción edificios sostenibles (edificios verdes) en Colombia llamada la RESOLUCIÓN 549 DE 2015 [Ministerio de Vivienda] Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto número 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones. Diario Oficial No. 49.591 de 1 de agosto de 2015.

A nivel regional en Bogotá se tienen medidas de regulación como lo es el ministro de Medio Ambiente SDA-Regional y la CAR logró encontrar el mayor emisor contaminantes atmosféricos industriales y las fuentes de automóviles representan una gran proporción de las emisiones contaminantes 40 %, la construcción representando alrededor del 60% de las emisiones.

En el caso de la ciudad de Bogotá el alcalde Luis Eduardo Garzón y La Secretaria Distrital Y De Ambiente cuando el contenido de materia particulado es

menor o igual a 10 micrones (PM10) de Clase I, se deberá implementar pico y placa medioambiental de transporte en el área de la capital mediante el Decreto Nos. 174, 325 y 417 de 2006 [con fuerza de ley] Por medio del cual se adoptan medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del Aire en el Distrito Capital. 30 de mayo de 2006.DO. No. 3548.

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto hospitalario todos los proveedores de servicios médicos, sin importar que complejidad de la ley debe acreditarse ante el Ministerio de Justicia y cumplir con la salud o las personas a las que delega, con capacidad tecnológica, suficiente Capacidad administrativas y técnicas para presentar el servicio se desarrolla bajo la Ley N ° 715 de 2001 (Artículo 56). Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Diciembre 21 de 2001. Do. No 44.654.

Mediante el Decreto Distrital 553 de 2012 para Bogotá cumplir la integración de los modelos urbanos e identifican los tipos de agregación e integración de los servicios de salud con los componentes urbanos, arquitectónicos, ambientales y sectoriales las tendencias urbanas. No afectar la estructura urbana, la movilidad, las condiciones de uso de la ciudad y los aspectos arquitectónicos y ambientales inherentes a la prestación de servicios. Decreto 553 DE 2012[con fuerza de ley]Modifica y adiciona el Decreto Distrital 318 de 2006 - Plan Maestro de Equipamientos de Salud para Bogotá Distrito Capital-, y se dictan otras disposiciones. 5 de diciembre de 2006. DO. No 5020.

13.METODOLOGIA

13.1. Tipo de investigación

Definir la investigación explicativa, según el autor Escocia, O (2010) donde habla sobre como comprender las causas de determinados fenómenos, por medio de hechos o comportamientos y generar hipótesis, lo hace mediante la generación de datos y fuentes para mostrar la resolución de problemas dentro de la investigación. Los problemas deben estudiarse en profundidad para mejorar la comprensión de la realidad de la investigación.

La investigación es de carácter explicativa y el método es mixto ya que se interesa por comprender las causas de la contaminación por parte de la industria y la construcción, junto con el aprovechamiento y derroche energético de los materiales utilizados en las edificaciones, tanto como las consecuencias de efectos negativos que generan para el medio ambiente y la salud con cifras cuantitativas significativas en el aumento de las afecciones asociadas a la contaminación por de las industrias y la construcción en ciudades muy densas.

13.2. Fases metodológicas

Tabla 5.
Fases Metodológicas

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
1. Aplicar un diseño biomimético presente en la naturaleza a través de la modelación y utilización de Maderas CTL y hormigón verde para asegurar la reducción del consumo energético y CO2 en	<p>CONSULTA:</p> <p>1 Indagar un modelo presente en la naturaleza que sea capaz de regular, ventilar y limpiar su entorno para implementar la forma-función.</p> <p>2. Investigar materiales sostenibles de bajo consumo y que limpien el ambiente apto para espacios de salud.</p> <p>ANALISIS</p> <p>3. Verificar materiales</p>	<p>Consulta:</p> <p>1. Utilizar métodos de registro de observación de referentes arquitectónicos que se han inspirado en la naturaleza.</p> <p>2. Registro bibliográfico de materiales sostenibles que se adapten a las condiciones de salubridad y aptos para reducir la contaminación.</p> <p>3. Revisar artículos, de materiales. Revistas de arquitectura sobre tecnología e innovación de materiales.</p> <p>Análisis</p> <p>4. Operadores estadísticos sobre el uso de materiales sostenibles que se utilizan en la arquitectura hospitalaria.</p>

<p>espacios interiores y exteriores del edificio.</p>	<p>para los diferentes espacios del edificio como muros, revestimientos, cubiertas y pisos que cumplan con los parámetros de sostenibilidad y la norma sanitaria para edificios de salud.</p> <p>4. Comparación de modelos biomiméticos y su aplicabilidad para contextos urbanos.</p> <p>Resultados Modelación de un concepto biomimético y abstracción aplicado a la forma y función del edificio.</p> <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico Aplicar las estrategias de abstracción de un modelo biomimético para la concepción de un edificio arquitectónico Diseño de los espacios y su estructura.</p>	<p>5. Triangulación sobre el ciclo de vida de los materiales usados para las edificaciones de salud.</p> <p>Resultados 6. Gráficos o memorias explicativas sobre la concepción del proyecto y la materialidad y estructura aplicada.</p> <p>Aplicación al proyecto. 7. Presentación de memoria gráfica en panel del desarrollo constructivo a nivel de detalle estructural y de materialidad. 8 visualización de renders y espacios exteriores para evidenciar la forma y fachadas.</p>
<p>2. Desarrollar envolventes y estrategias de aislamiento externo con instalaciones sostenibles basado en la aplicación de tecnologías LEED de construcción para un mejor confort térmico y conexión con el entorno urbano</p>	<p>CONSULTA: 1Revisar las estrategias pasivas de iluminación y captación solar como la orientación del espacio y las aberturas en las fachadas y cubiertas. 2. Investigar estrategias pasivas que protegen de las condiciones externas como ruido y contaminación. ANALISIS: 3. Consultar los 8 criterios de evaluación LEED en las construcciones. PRESENTACION DE</p>	<p>Consulta: 1. Registro de fichas técnicas, de instalaciones y cálculo de las aberturas para ventanas. 2. Revisar documentación sobre aislamientos térmicos y métodos de aplicación. Análisis 3. técnicas de procesamiento y aplicación de las normas de la construcción sostenible. 4. comparación de proyectos referentes con certificación LEED.</p> <p>Resultados. 5. Presentación de tablas sobre especies de árboles usados en el proyecto y de materiales. 6. Presentación de los ideogramas sobre los estándares de calidad usados en el proyecto</p> <p>Aplicación al proyecto.</p>

	<p>RESULTADOS:</p> <p>5. Aplicar las estrategias pasivas de materialidad y uso de vegetación para la protección del edificio.</p> <p>6. Cumplir con los estándares de calidad de certificación en la categoría de diseño y construcción para edificios nuevos.</p>	<p>7. Presentación de redes y aplicación al proyecto de instalaciones y funcionamiento de en el sistema de control energético.</p>
<p>3. Implementar herramientas de domótica e Inmótica que permiten optimizar y monitorizar el rendimiento energético, para reducir la huella de carbono del edificio.</p>	<p>CONSULTA:</p> <p>1. Investigar que herramientas se usan en la automatización de un edificio.</p> <p>ANALISIS:</p> <p>4. analizar la utilización de sensores, sistemas motorizados, o tecnologías inalámbricas presentes para la automatización.</p> <p>PRESENTACION DE RESULTADOS:</p> <p>3. utilizar temporizadores de cuenta regresiva o sensores de ocupación o vacancia para ahorrar energía.</p>	<p>Consulta:</p> <p>8. Registro de documentación de proyectos que utilizan la domótica para la automatización de los edificios.</p> <p>9. revisión de artículos técnicos de instalaciones motorizadas.</p> <p>10. análisis de tipos de sensores o sistemas por medios de cuadros comparativos.</p> <p>Presentación de resultados.</p> <p>10. Presentación de planimetría aplicada al proyecto de instalaciones y funcionamiento de en el sistema de control energético y de calidad del aire.</p>

Nota. La tabla muestra la indagación de las fases para lograr los objetivos del proyecto a través de herramientas de la investigación.

13.3. Cronograma

Tabla 6.
Cronograma De Actividades

actividades		AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO		
objetivo 1 Aplicar un sistema biomimético presente en la naturaleza a través de la modelación y utilización de Materiales piel y hormigón verde para asegurar la reducción del consumo energético y CO2 en espacios	consulta	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		
	Indagar un modelo presente en la naturaleza que sea capaz de regular, ventilar y limpiar su entorno, para implementar la forma-función.																																	
	Investigar materiales sostenibles de bajo consumo y que limpien el ambiente aptos para espacios de salud.																																	
	análisis																																	
	Verificar materiales para los diferentes espacios del edificio como muros, revestimientos, cubiertas y pisos que cumplan con los parámetros de sostenibilidad y la norma sanitaria para edificios de salud.																																	
comparación de modelos biomiméticos y su aplicabilidad para contextos urbanos																																		
PRESENTACION DE RESULTADOS:																																		
Aplicar las estrategias de abstracción de un modelo biomimético para la concepción de un edificio arquitectónico y diseño de los espacios interiores y su estructura.																																		
objetivo 2 1. Investigar ambientes urbanos y estrategias de abastecimiento urbano con estrategias sostenibles basadas en la explotación de tecnologías LEED de construcción para un mejor confort térmico y acústico con el entorno urbano	consulta																																	
	1. Revisar las estrategias pasivas de iluminación y captación solar como la orientación del espacio y las aberturas en las fachadas y cubiertas.																																	
	2. Investigar estrategias pasivas que protegen de las condiciones externas como ruido y contaminación.																																	
	3. Consultar los 8 criterios de evaluación LEED en las construcciones.																																	
	análisis																																	
4. Comparar estrategias pasivas de confort térmico e iluminación que sean adecuadas para un edificio especializado en salud.																																		
PRESENTACION DE RESULTADOS:																																		
5. Aplicar las estrategias pasivas de materialidad y uso de vegetación para protección del edificio.																																		
4. Cumplir con los estándares de calidad de certificación en la categoría de Diseño y construcción para edificios nuevos.																																		
3 Implementar herramientas de domótica e IoT que permitan optimizar y monitorear el rendimiento energético, para reducir la huella ecológica del edificio.	consulta																																	
	1. Investigar que herramientas se usan en la automatización de un edificio.																																	
	análisis																																	
	4. Analizar la utilización de sensores, sistemas motorizados, o tecnologías inalámbricas presentes para la automatización.																																	
	PRESENTACION DE RESULTADOS:																																	
3. Utilizar temporizadores de cuenta regresiva o sensores de ocupación o vacancia para ahorrar energía.																																		

Nota. La tabla muestra el cronograma de actividades de las fases programadas a un año.

14. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

14.1. Diagnóstico urbano

La categoría de análisis socio económico de la escala meso es zonal cerca a la estación calle 45, abarca un área entre la av. Caracas, calle 42, av. Séptima y calle 40 a y presenta un área total de 105963 m². La zona de la calle 45 tiene una población variada de 3425 personas que abraca a residentes, población flotante de estudiantes y trabajadores, donde se tienen rangos de edad entre los 20 y 60 años.

Figura 7.

Límites de la intervención

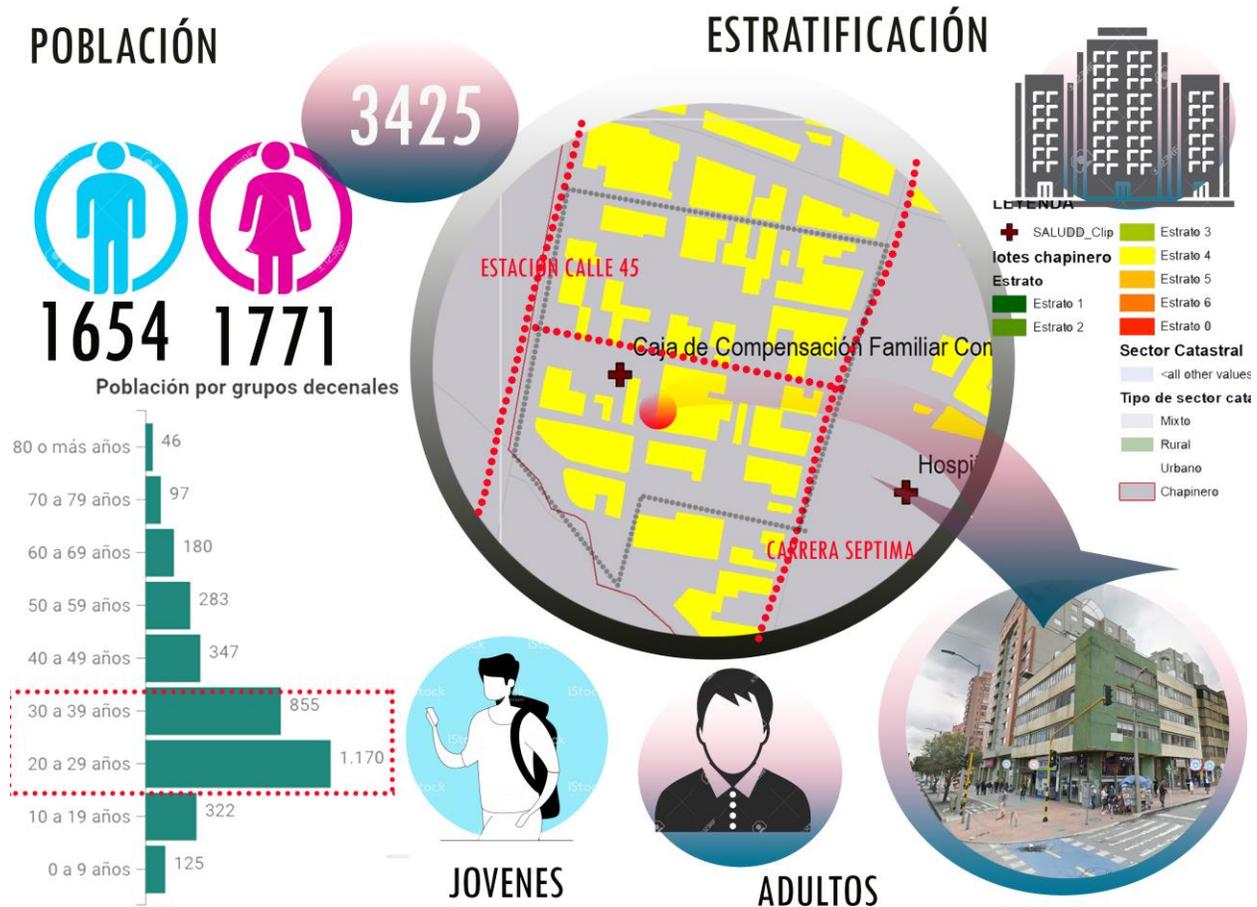


Nota. La figura muestra el área de trabajo, límites y áreas verdes: vías principales limita por el norte con la calle 44 y el parque Sucre II y III al oriente con la carrera séptima, al sur por uso institucional y cultural como la Universidad Distrital y la Parroquia Nuestra Señora del Sagrado Corazón, al occidente con la estación calle 45

troncales caracas los ejes principales son la carrera trece longitudinal y horizontal la calle 42.

Figura 8.

Análisis socio-económico



Nota. La figura muestra que puede evidenciar en el área de trabajo que el estrato predominante es el 4 y donde se posee una población de 1654 de hombres y 1771 de mujeres en edades entre 20 a 40 años predominantes.

Dentro del análisis morfológicos y tipológicos en términos de movilidad y acceso se encuentra en un punto muy privilegiado, uno de ellos es la conexión directa con el metro de Bogotá siendo este uno de los mayores proyectos de la ciudad la zona y la carrera séptima que es una vía principal en la ciudad, donde circulan vehículos de servicio de transporte público como buses y el sistema de transporte integrado (sitp), la zona posee cercanía a los parques sucre I, II y III.

La zona cuenta con un área importante de vías que articulan la ciudad permitiendo un flujo constante de pasajeros por la calle 45 a la zona de interés comercial y educativo sobre la carrera séptima, la carrera 13 presenta flujo de carros y tránsito de buses siendo uno de los puntos más contaminados de la ciudad.

Figura 9.

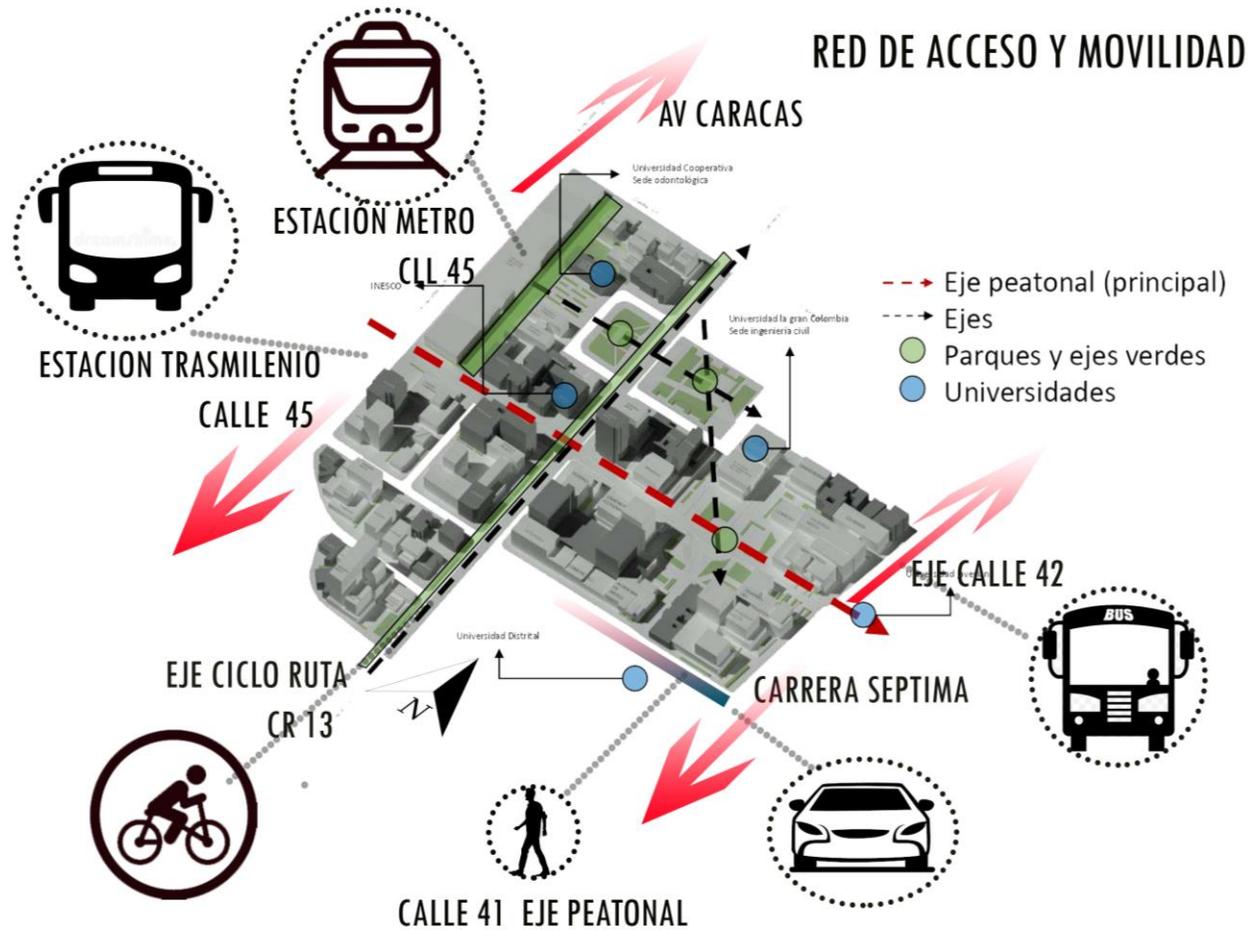
Análisis del trazado y movilidad del sector calle 45



Nota. La figura muestra que el trazado de vías más importante son la carrera séptima que posee doble sentido, la calle 42 que conecta con la avenida caracas de alto flujo y congestión vehicular.

Figura 10.

Análisis de red de acceso y movilidad y transporte



Nota. En el grafico se evidencia que el sector presenta unas condiciones de conectividad donde por las vias principales como la avenida caracas donde circula el transmilenio y proximanete el metro de Bogota.

Dentro del análisis morfológico se tienen unas tipologías de bloques residenciales de diez pisos hasta los doce pisos de altura y casas de tres pisos que en su mayoría son comerciales y ejercen usos de educación como centros de idiomas o centros de aprendizaje, el área es una zona muy densa donde se evidencian edificios residenciales antiguos y muy pocas edificaciones nuevas.

Figura 11.

Análisis morfo-tipológico



Nota. La figura evidencia una densidad dentro del área de trabajo bastante alta con tipologías de vivienda multifamiliar en altura de más de 12 pisos y casas con tipología adosadas que tienen un uso de comercio.

15.1.2 Análisis funcionales

Siendo uno de los criterios de selección del lugar son los usos del suelo, en este lugar se evidencio que existe variedad de usos predominantes como culturales, comerciales y educación al igual que los servicios de carácter financieros puesto que la zona posee bancos y oficinas.

Figura 12.

Análisis funcional y distribución de usos

CUADRO DE AREAS URBANISTICAS ACTUAL

		M2	%
1	Área Bruta	105963	100 %
2	Afectaciones	23977.71	22.62 %
	A. Vías Plan Vial Arterial	20110.11	18.97%
	B. Sistemas generales a nivel ciudad (redes de acueducto, cuerpos de agua, etc.)	3867.6	3.65%
3	Área Neta Urbanizable	81985.29	77.38%
4	Cesiones	13106.18	12.36%
	A. Vías Locales	2598.2	2.45%
	B. Controles Ambientales	0	0%
	C. Cesiones	10507.98	9.91%
	C1. Zonas Verdes	10507.98	9.91%
	C2. Equipamientos	0	0%
5	Área Útil	68879.11	65.02%
6	Área Ocupada	44024.34	
	Índice de Ocupación (I.O)		1.56
7	Área Construida	155912	
	Índice de Construcción (I.C)		2.26



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Nota. La figura muestra los usos presentes en el área de intervención son la vivienda, el comercio y la educación. Los flujos provienen de la estación calle 45 hacia la cr.7 mediante su paso esta la presencia de zonas verdes como el parque sucre y cuatro parques.

El sector al tener la posición estratégica y conexión directa con las vías de mayor flujo de la ciudad y la densidad que representa, lo hace en una zona que presenta una calidad del aire bastante deteriorada. La industria del sur genera la contaminación que es llevada por medio de los vientos hacia la carrera séptima, por estar entre los cerros y los edificios es un túnel de contaminación.

Figura 13.

Indicador en el ámbito dos, lineamiento cinco en la calidad del aire



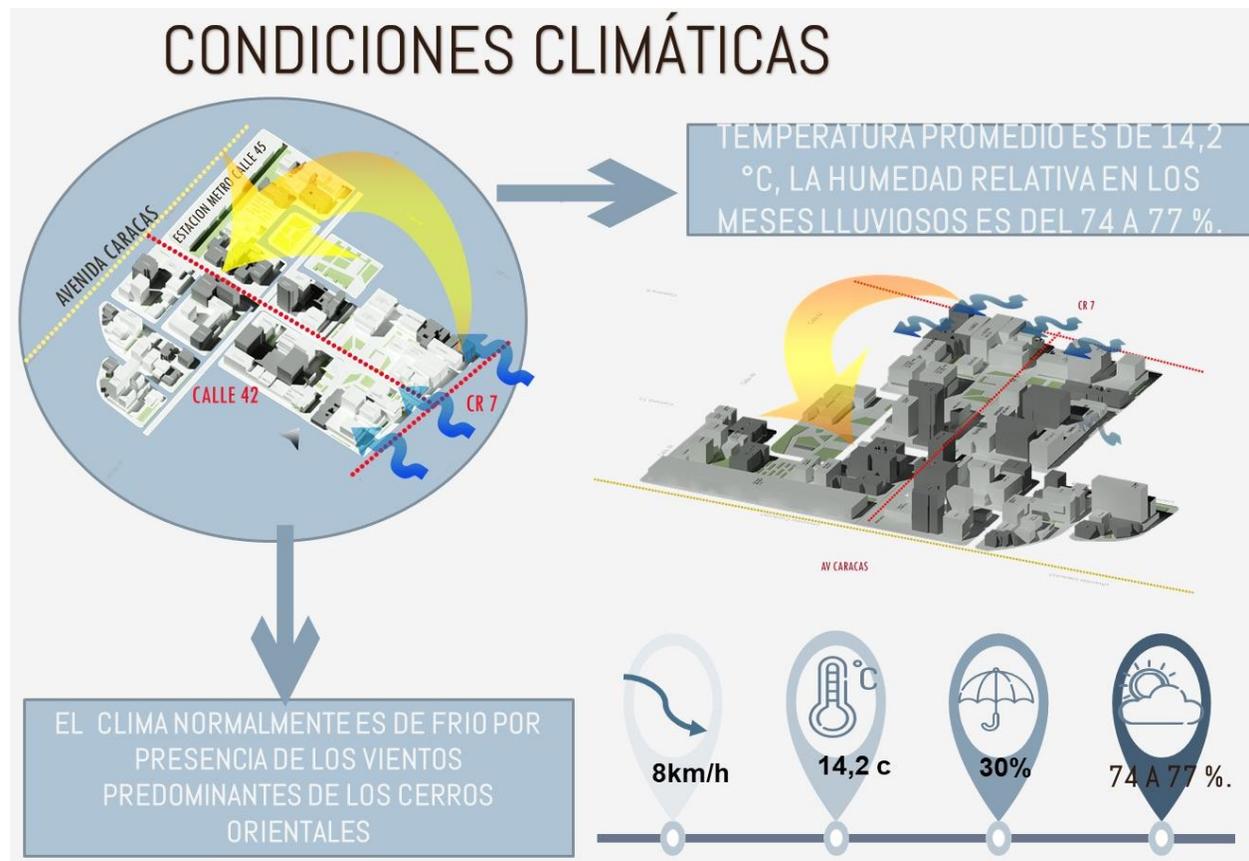
Nota. La figura muestra el monitoreo de la calidad del aire en la carrera séptima y se concluye que a las horas del mediodía el nivel en la carrera séptima se clasifica como enfermo y a las diez pm bajo a moderado lo que indica que durante el día y la actividad determina un riesgo continuo para la ciudad y los habitantes que circulan la zona. Tomado de: [indicaciones del monitoreo de calidad de aire sector carrera séptima Bogotá]. (agosto 25 2020). Observatorio Ambiental de Bogotá

<https://aqicn.org/city/colombia/bogota/movil-7ma/es/>

El sector por estar entre los cerros y los edificios predominan los vientos del oriente y del sur donde la velocidad alcanza los 8km/h y la sensación térmica puede llegar a los ocho grados. Generalmente el clima de la zona es frío, pero presenta muchas variaciones debido a la contaminación aumentando las temperaturas con una diferencia de dos grados centígrados.

Figura 14.

Condiciones climáticas



Nota. La figura muestra que dentro de las condiciones climáticas el área se ve afectado por los vientos más predominantes del oriente y presenta variaciones de temperatura por ser un área muy densa y compacta.

Figura 15.

Análisis estructura ecológica principal



Nota. La figura muestra el área de estudio presenta dos ejes principales como el eje de la carrera 13 y el eje proveniente del río arzobispo, en cuanto a parques el sector posee el parque sucre II y otro de ellos es un parque de bolsillo muy conocido por la comunidad ya que posee canchas y juegos para niños llamado cuatro parques.

Dentro del análisis funcionales de espacio verde por habitante se evidencio que el área no alcanza a cubrir los estándares de los objetivos de desarrollo sostenible del eje 2 espacios verdes y biodiversidad teniendo como única área verde un parque de bolsillo de 1948,77, este espacio se analiza desde los doce criterios de un buen espacio público donde se tienen condiciones regulares como, protección de contra el tráfico, seguridad en los espacios y la posibilidad de observar.

Figura 16.

Análisis de los criterios de confort del espacio público, cuatro parques

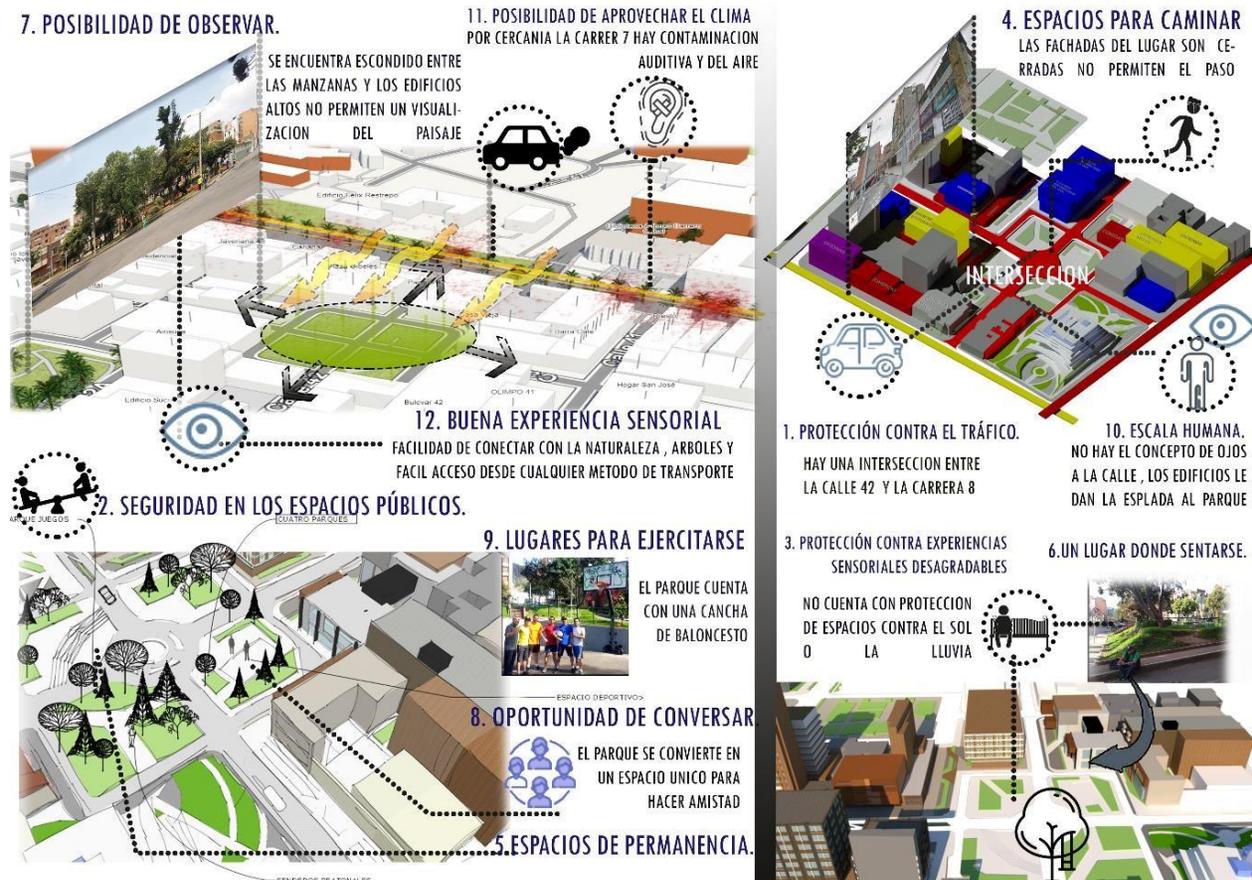


Nota. La figura muestra que se analizó por medio de los 12 criterios de buen espacio público 4 parques que es el área de espacio público cercano al lote presentando condiciones regulares en cuanto a la posibilidad de observar, seguridad, la escala humana y espacios para caminar.

El parque Sucre 4 este escenario público posee una zona de esparcimiento como canchas y parque para niños, además su ubicación estratégica permite una conexión con el entorno existente como lo son las universidades Javeriana, Gran Colombia y la Distrital junto con las casas de bien de interés cultural de estilo inglés que hoy en día atienden un uso comercial tipo restaurantes o instituciones educativas de idiomas como complemento a la zona universitaria siendo un flujo importante de personas hacia el borde de la carrera séptima.

Figura 17.

Análisis de los criterios de confort, cuatro parques



Nota. En el gráfico se presentan las condiciones actuales del espacio público alrededor al proyecto parque Sucre I presentado condiciones como contaminación por su cercanía a la carrera séptima, una percepción del peatón como la escala humana y espacios para caminar o lugar para sentarse nulas.

15.2.3 Selección del lote

La selección del lote de intervención de 4670 m2 se justifica por la conexión directa con la carrera séptima con calle 42 que son dos ejes importantes de acceso por la estación de la calle 45, la carrera séptima como vía principal y calle 41 y pose unas características ambientales como conexión directa con cuatro parques.

Figura 18.

Área de intervención del lote

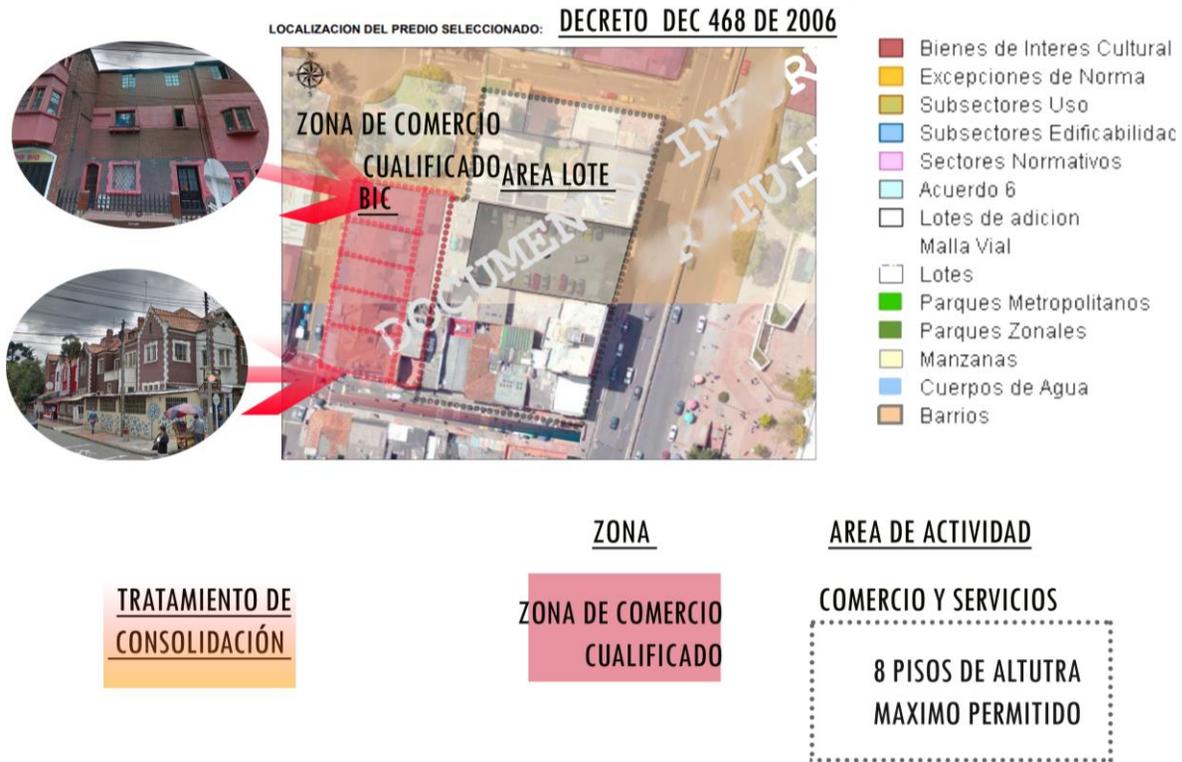


Nota. La figura muestra la zona de intervención del proyecto arquitectónico se localiza en un área que influye una zona educativa con universidades como la Javeriana la Gran Colombia y la Distrital.

El lote posee unas características legales del pot por estar en un area urbana y de proteccion debido a unos bienes de interes cultural , los usos permitidos son de comercio de servicios, usos de tecnicos especializadosde cultura ,bienestar y educacion y comercial dentro del área se encuentran bienes de interés cultural que ejercen como restaurantes y educación, las vías principales que colindan con el lote es la cr 7 la calle 41 de acceso peatonal ya que conecta mediante un túnel con la Universidad Javeriana y calle 42 que posee doble sentido.

Figura 19 .

Análisis legal.



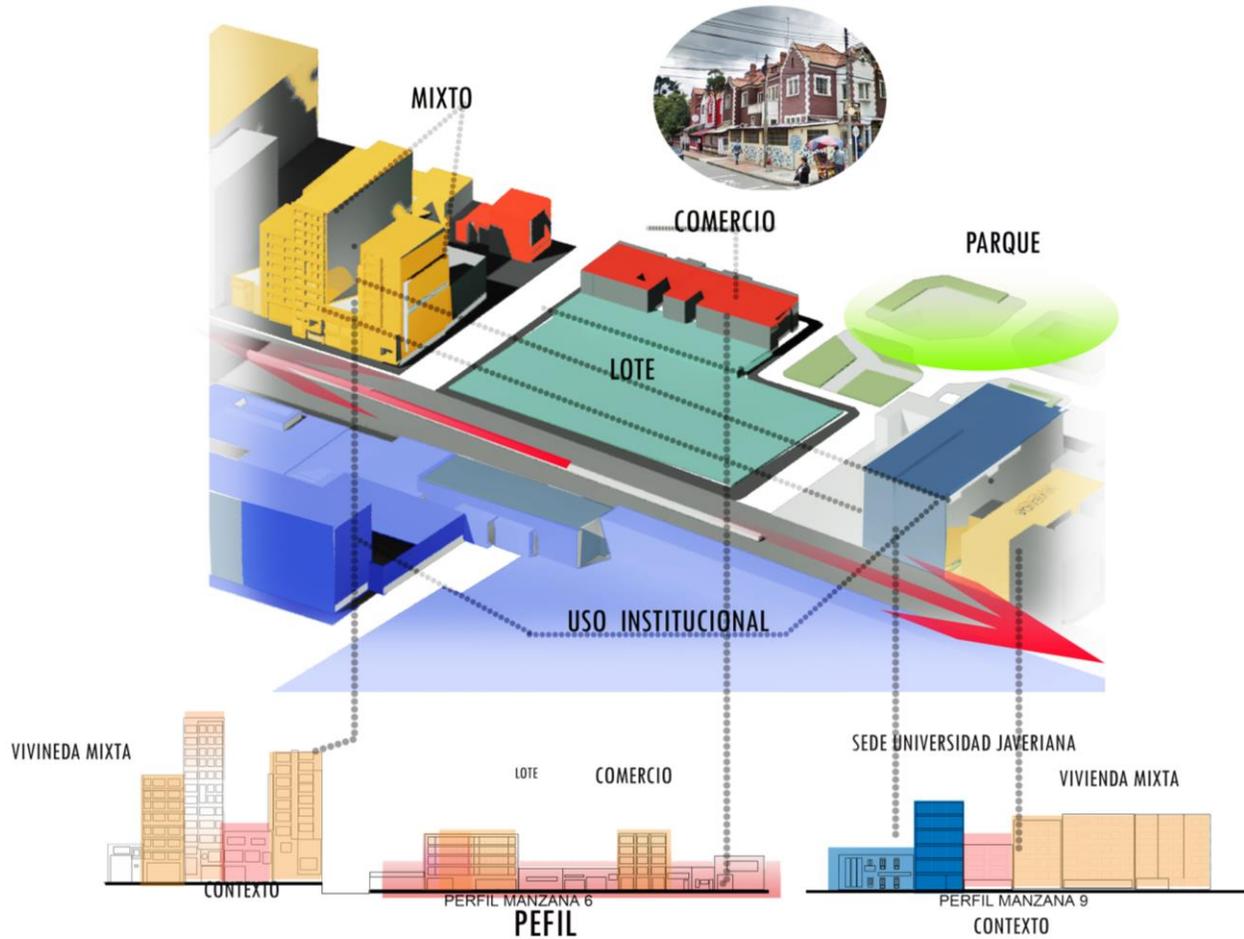
Nota. La figura muestra el área del lote posee unas casas que son de bien de interés cultural que poseen un uso de comercio y que tipo de tratamiento que es de consolidación. El lote permite edificar hasta 8 pisos de altura según la norma de edificabilidad. Tomado de: [indicaciones de SINUPOT para saber la norma del predio]. (29 agosto 2020) SINUPOT. Secretaria Distrital de Planeación.

<http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf>

El lote se encuentra en medio de una vía principal que es la carrera séptima, la universidad javeriana se encuentra al frente del lote. La vivienda en la zona es mixta por lo cual en su primer nivel hay comercio de restaurantes. Las alturas son variadas pues la vivienda abarca desde los cinco pisos hasta los doce y las casas poseen hasta tres pisos de altura.

Figura 20.

Usos del área del lote



Nota. La figura muestra el lote por estar entre la carrera séptima se ve influenciado por los usos de carácter mixto en viviendas, la Universidad Javeriana que tienen la mayor cantidad de visitantes.

14.2. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto

14.2.1. El proceso de indagación

Para el proceso de indagación se consultaron tesis de grado sobre métodos que se implementaron en la construcción para reducir los impactos sobre la ciudad. Sobre el tema de las enfermedades respiratorias de los materiales usados en la construcción y los conceptos de construcción sostenible, se consultó un trabajo de grado sobre cómo se incorporan las soluciones para en un establecimiento de neumología donde

hacen una analogía de la forma del sistema respiratorio en él se ve reflejado por medio de la forma compacta del pulmón y función del sistema respiratorio representándolo con la naturaleza al interior por medio de la creación de patios interiores y terrazas en el edificio dentro de un área urbana .(Ladino M. 2015)

En el campo de la tecnología y de la domótica se indago una guía sobre la incorporación de los procesos tecnológicos y automatización en un edificio para generar un ahorro energético. Arciniegas, L .M (2005).

Se consultaron documentos como la guía de lineamientos de sostenibilidad para el ámbito edificatorio con las estrategias en los cuatro ámbitos sostenibles como es el agua, la energía, los materiales, el confort y la habitabilidad.

14.2.2. *Los resultados a la pregunta de investigación*

Los resultados de los análisis de los objetivos por medios de las fases de la investigación se encuentran en la importancia de la incorporación del concepto de construcción sostenible que hace una gran diferencia en la forma de construir ya que generaría menos impacto , menos residuos y ayudaría al medio ambiente ; como consecuencia de la incorporación de las estrategias de diseño pasivo y de los materiales usados se obtendría mejorar la calidad del ambiente y por consecuente la salud de quienes habitan en la zonas aledañas al proyecto, por último la domótica e la Inmótica hacen un edificio automatizado lo ideal para tener un control y una monitorización de los recursos y el gasto de un edificio haciéndolo más eficiente y mejorando la calidad de los espacios facilitando las tareas en un edificio especializado en salud pública .

14.2.3. *La incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico*

El proyecto incorpora un diseño biomimético con materiales que se encargan de reducir los niveles de contaminación como lo es la madera laminada cruzada y el hormigón verde y sobre el sistema respiratorio que cumple como función de generar

un intercambio de aire entre la ciudad y el edificio para el sector por medio de la utilización de estrategias de la construcción sostenible de Ken Yeang y Stefano Boeri con la conexión de espacio verde, terrazas y plataformas que sirven como generadores de un microclima en el lugar y al interior un sistema de ventilación o vacío central para iluminar y generar un intercambio del efecto chimenea y ventilación cruzada.

Figura 21.

Incorporación de las estrategias del proyecto



Nota: La figura muestra la propuesta se centra en ser un edificio que corresponda a la necesidad de ser menos agresivo con el medio ambiente tomando como base la construcción sostenible que incorpora estrategias pasivas del diseño.

Figura 22.

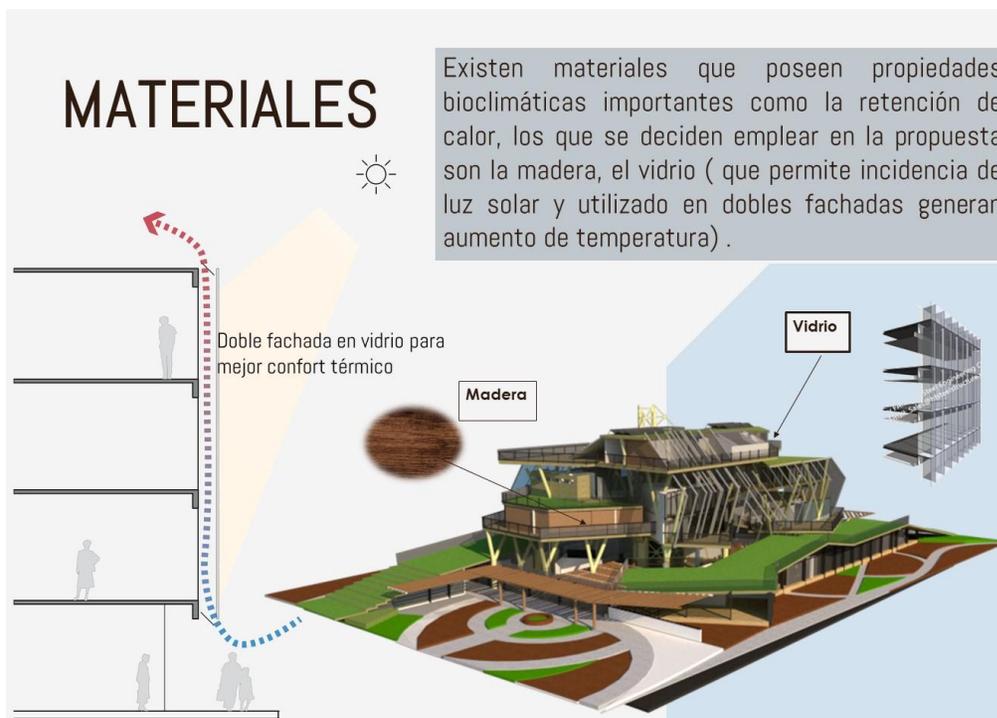
Implementación de cubiertas verdes



Nota. La figura muestra el uso de las cubiertas verdes y el uso de paneles fotovoltaicos como estrategias para la eficiencia energética del edificio para mitigar el impacto ambiental del sector.

Figura 23.

Estrategias de materialidad

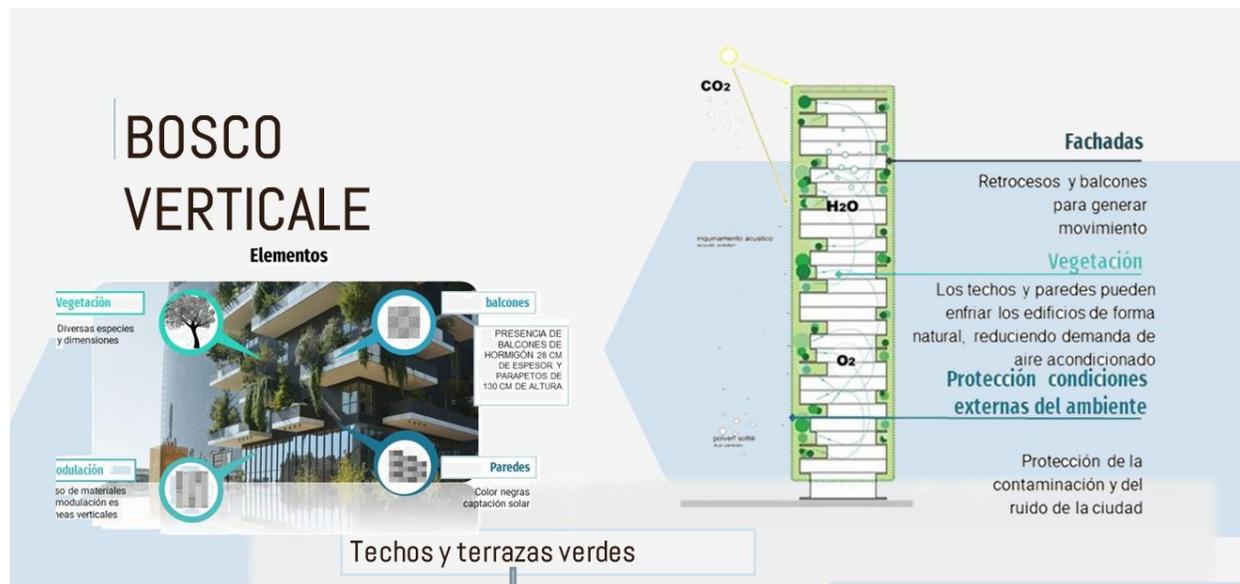


Nota: La figura muestra los materiales buscados para el proyecto tienen como fin de ser apropiados para el tipo de clima, así como también que sean sostenibles y permitan la incidencia y captación solar para mantener las condiciones adecuadas para un espacio especializado en la salud.

Como referentes del proyecto uno de los proyectos del arquitecto Stefano Boeri de la teoría de construcción sostenible habla sobre la incorporación de estructuras verdes en terrazas y fachadas, así como incluir principios biomiméticos de la naturaleza para reducir la huella ecológica, el proyecto de Bosco vertical implementa terrazas verdes para crear un ambiente sano generando un micro clima y reduciendo el efecto de isla de calor.

Figura 24.

Referente Bosco verticale Stefano Boeri



Nota. La figura muestra que del referente se implementaron los vacíos en fachada para generar movimientos y terrazas junto con la vegetación que funciona como protector de las condiciones extremas del ambiente.

Figura 25.

Estrategias del referente Bosco verticale Stefano Boeri



Nota. La figura muestra que en el proyecto se implementan por medio de las terrazas la recolección de agua para el riego en cubiertas.

14.3. Avance de la propuesta

El área del lote de intervención se encuentra en un sector muy privilegiado, posee diversas conexiones con diferentes índices como lo es el transporte ya que por la carrera séptima se tiene rutas de buses transporte público, así como también un fácil acceso vehicular en el doble sentido y desde la calle 42 que permite una conexión con la estación de la calle 45 y próximamente el metro siendo la vía de acceso principal.

14.4. Selección del área de intervención

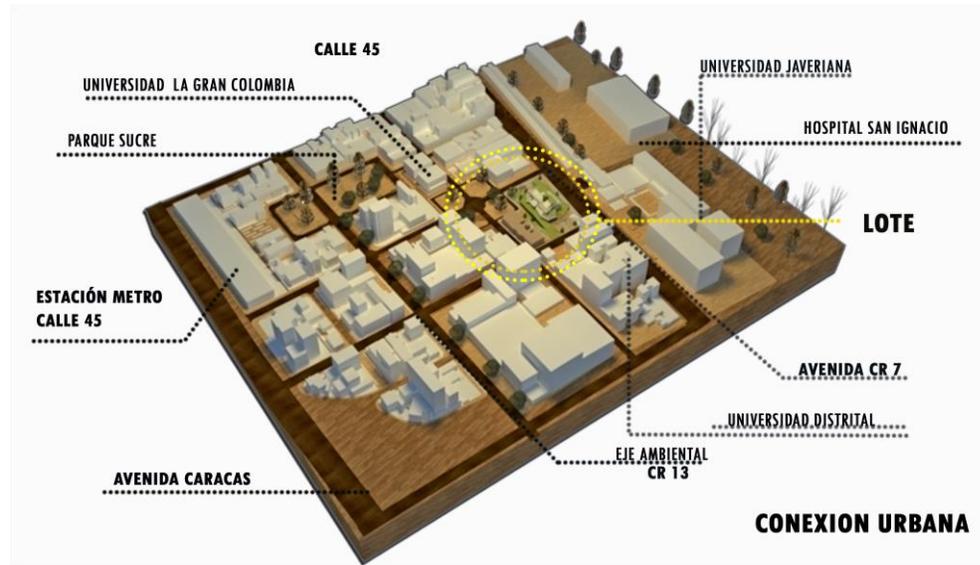
El área del lote de intervención se encuentra en un sector muy privilegiado, posee diversas conexiones con diferentes índices como lo es el transporte ya que por la carrera séptima se tiene rutas de buses transporte público, así como también un fácil acceso vehicular en el doble sentido y desde la calle 42 que permite una conexión con la estación de la calle 45 y próximamente el metro siendo la vía de acceso principal.

Los usos son diversos que van desde vivienda, comercio, servicios y educación como universidades de gran prestigio y reconocimiento como lo son la Universidad

Javeriana, la Universidad Distrital y la Universidad La Gran Colombia, estos usos permiten una interacción con la población flotante que en su mayoría son estudiantes y trabajadores por ende se consolida en una zona de bastante flujo peatonal y congestión pues carece de espacios urbanos para el descanso y el esparcimiento.

Figura 26.

Implantación del lote y conexión urbana



Nota. La figura muestra el lugar cercano a la calle 45 posee unas condiciones adversas de contaminación por la carrea séptima generando un efecto de isla de calor y por conexión con la zona universitaria siendo un lugar con flujos y nodos importantes dentro de la ciudad.

Figura 27.

Justificación, área de intervención



Nota. La figura muestra que se evidencia la ubicación del lote de intervención que tiene unos flujos provenientes de la carrera séptima y la avenida caracas esta zona presenta congestión y contaminación afectando a la población joven y residente pues son los que más tienen que transitar la zona.

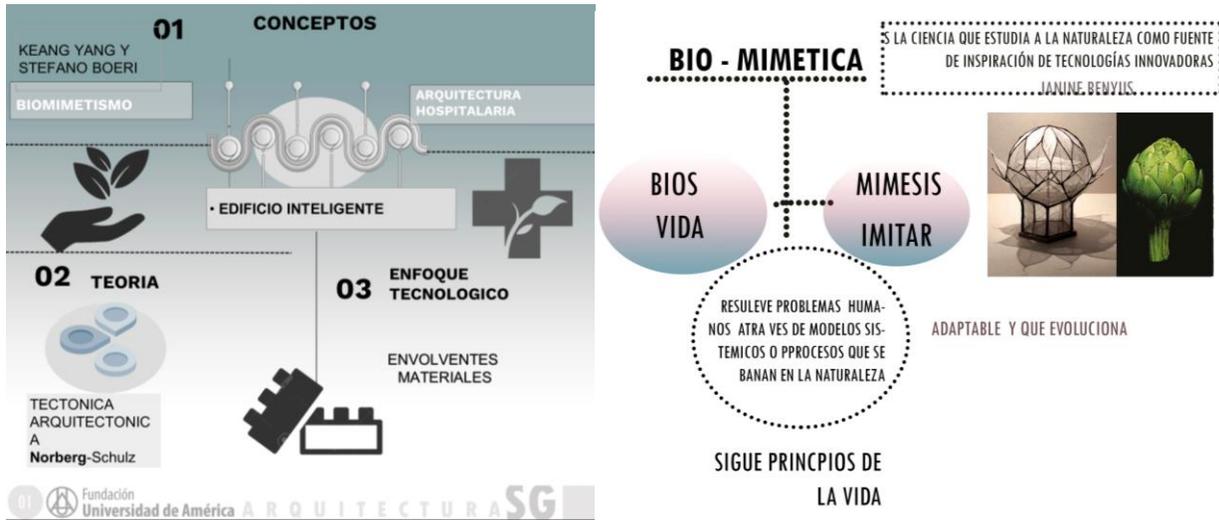
14.5 Conceptos ordenadores

14.5.1 Biomimético: Sistema Respiratorio

Como conceptos de diseño en la medida que se plantean van desde la concepción de un edificio que aplica al Biomimétismo como principio de abstracción y analogía de su forma y función del sistema respiratorio, pues este genera un intercambio de oxígeno permitiendo así llevar oxígeno a todo el cuerpo siendo una estructura anatómica conformada por pulmones, los alveolos y los capilares.

Figura 28.

Definición concepto biomimético

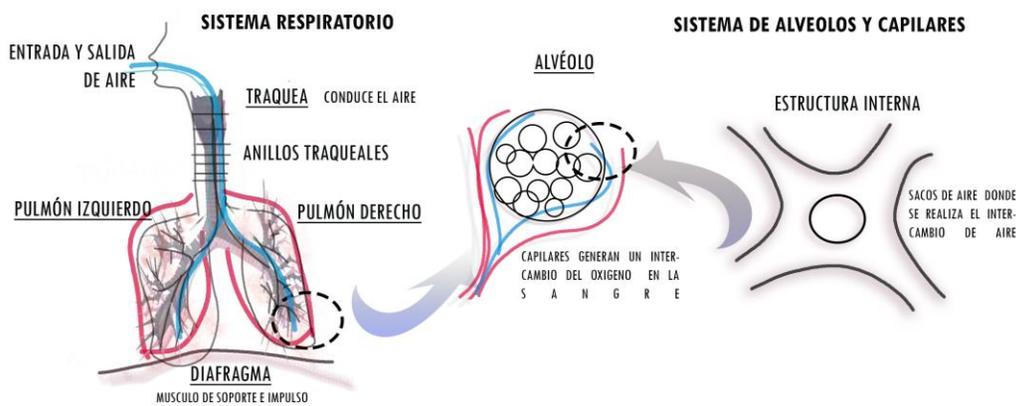


Nota. La figura muestra la definición del concepto de biomimética que sigue los principios de la vida es adaptable y evoluciona con el tiempo, es una nueva rama de la arquitectura que consiste en imitación de la vida.

Figura 29.

Analogía biomimético del sistema respiratorio

CONCEPTO BIOMIMETICO



Nota. La figura muestra como sistema son estructuras anatómicas pues se regeneran y se adaptan generando un intercambio de oxígeno a todo el cuerpo por medio de una estructura agrupada en sacos y que circula por unos capilares, todo esto va a permitir generar ese intercambio entre la ciudad y la regeneración del lugar por medio de ese intercambio tanto del interior como el exterior.

14.5.2. Arquitectura hospitalaria

En la arquitectura hospitalaria existen diferentes tipologías, donde se selecciona la tipología mono bloque tipo dos ,ya que es una tipología que se rige por un núcleo central donde las alas de los usos salen de ese núcleo central y en el basamento se tienen las áreas de servicios médicos y a medida que se los niveles se encuentran las funciones de tratamientos y rehabilitación pulmonar.

14.5.3. Smart building

Las edificaciones inteligentes son especiales para el tema del control y ahorro energético aca se incluye en el proyecto de manera que permite un ahorro energético, un confort y un control de la ventilación natural y el uso de sistemas de sensores para monitorizar todas las funciones del edificio.

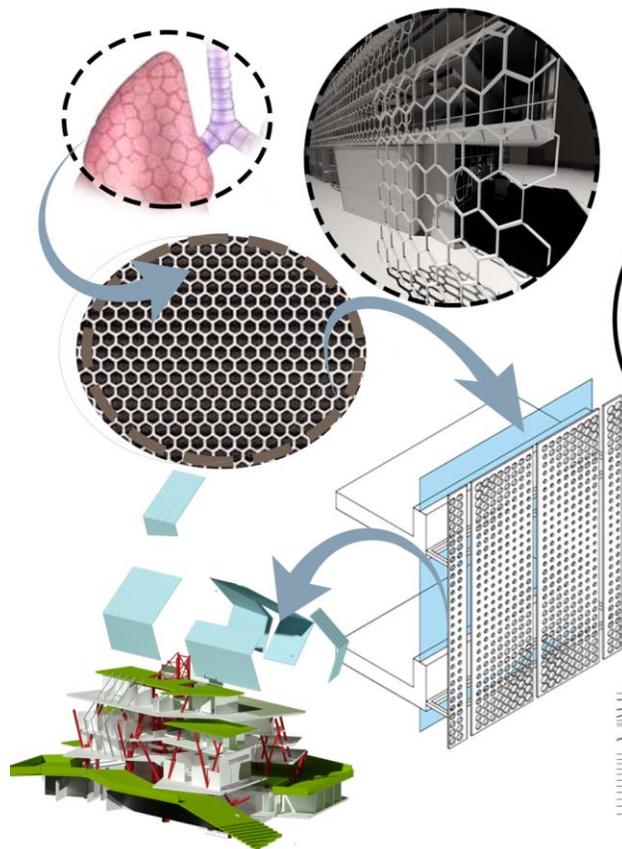
Figura 30.

Fachadas doble piel

FACHADAS INTELIGENTE BIOMETICA

► PLEURA

LA CAPA QUE RECUBRE LOS PULMONES
ES LA QUE PERMITE INFLARSE
Y DESINFLARSE PARA EVITAR QUE EL ROCE CON LA
PARED INTERNA DE LA CAJA
T O R A X I C A



LA PIEL COMO ORGANO PRINCIPAL DEL CUERPO
HACE ESTE PAPEL DE SER PRTECTOR Y REGULADOR DE
TEMPERATURA

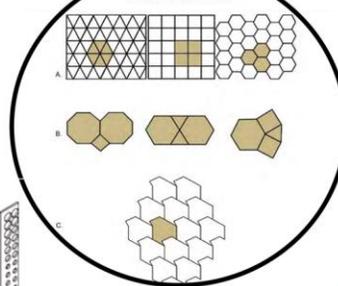
FACHADA DOBLE PIEL



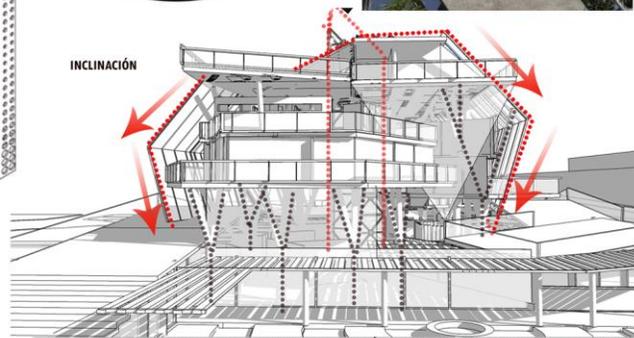
FORMAS HEXAGONALES PARAMETRICAS



MODULOS



INCLINACIÓN



LAS RAMAS HUECAS Y EL TRONCO DE LA ESTRUCTURA ARBÓREA LLEVAR INTERCAMBIO DE LAS INSTALACIONES
Y REDES PARA LA AUTOMATIZACION EN LOS ESPACIOS

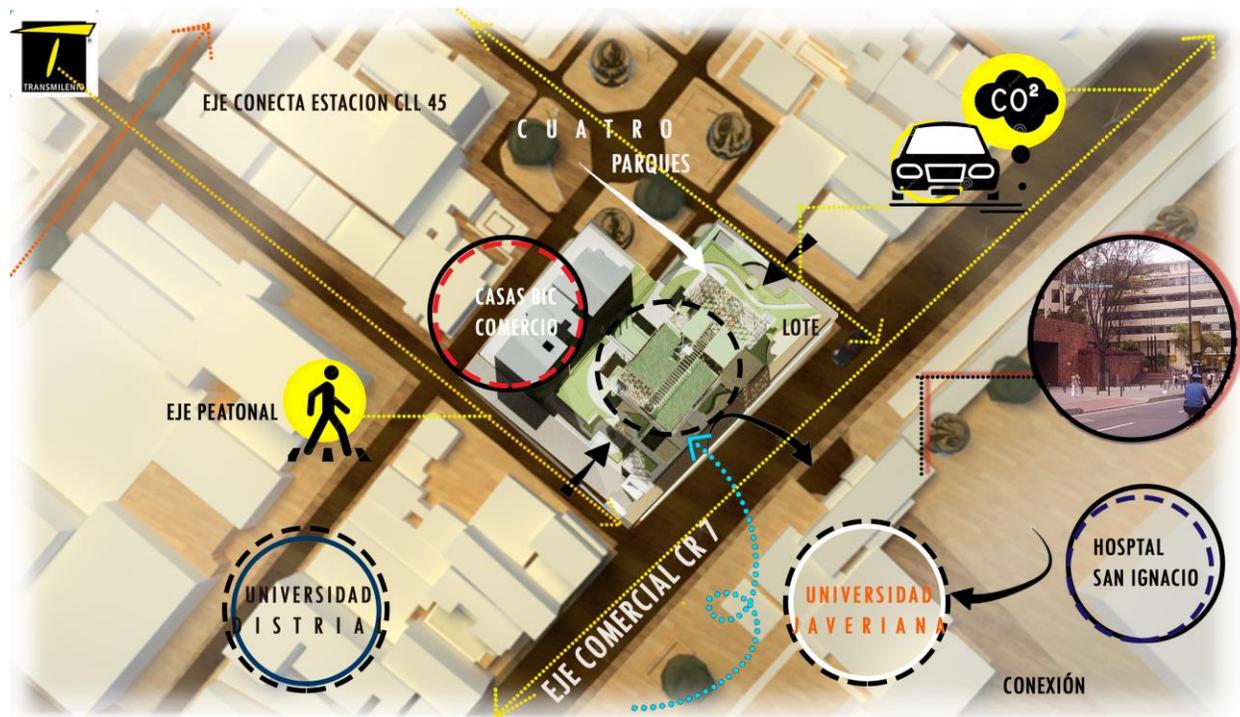
Nota. La figura muestra el uso de fachadas inteligentes que incrementan el confort termico el uso de doble piel y normalmente se usan formas parametricas que sean mecanizables o automaticas.

14.5. Implantación

La implantación del edificio se encuentra en un lote esquinero entre la carrera séptima la calle 41 y calle 42, dentro de esta área se implanta por cercanía a un espacio verde, que anteriormente no está bien en cuanto a las condiciones de confort y carece de una percepción de la escala urbana y de lugares para sentarse junto con las percepciones visuales hacia los cerros.

Figura 31.

Determinantes de implantación, área del lote



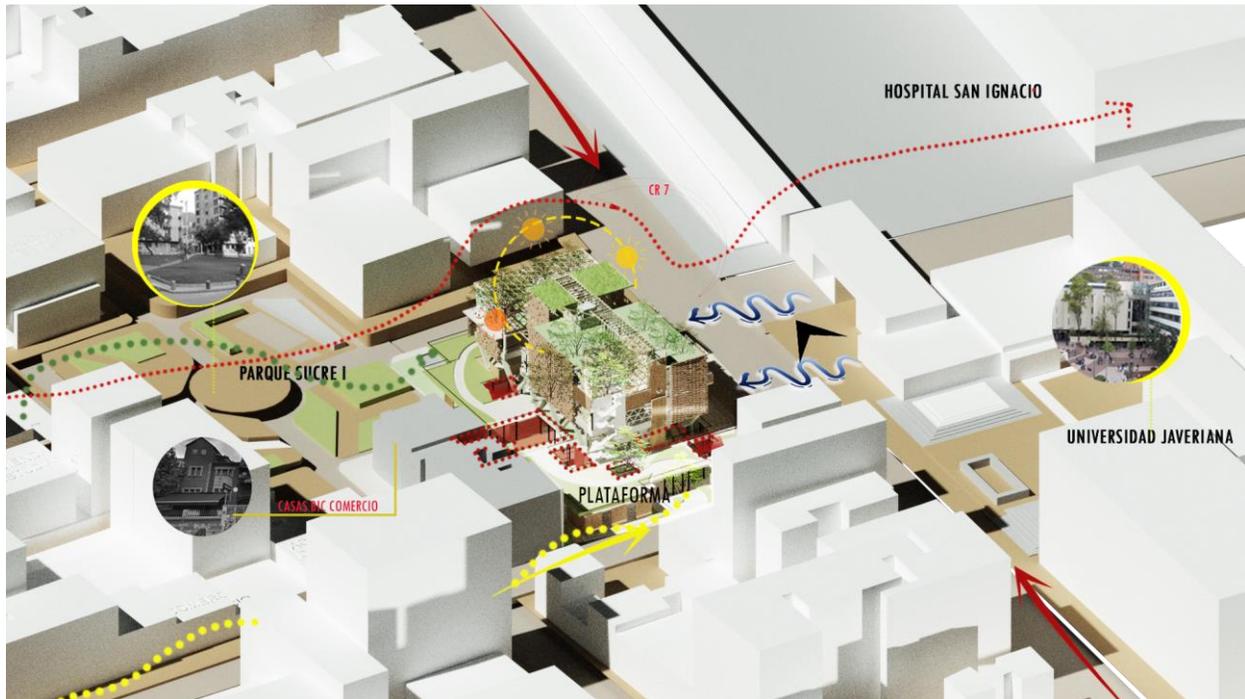
Nota. La figura muestra que el edificio corresponde a unas condiciones urbanas implantándose por medio de los aislamientos y alturas de un área de interés cultural (BIC) comercial y eje del borde de la carrera séptima proyectando áreas verdes para mejor conexión entre lo nuevo y lo construido.

El contexto inmediato es variado, pues van alturas desde los tres pisos hasta los doce, por el eje de la carrera séptima las residencias son mixtas, en el primer nivel hay comercio de restaurantes y locales lo que permite que el edificio continúe con el uso predeterminado del lugar, creando una zona comercial y espacio público que permita

esa interacción con el lugar y el usuario que son pacientes, investigadores y personal médico.

Figura 32.

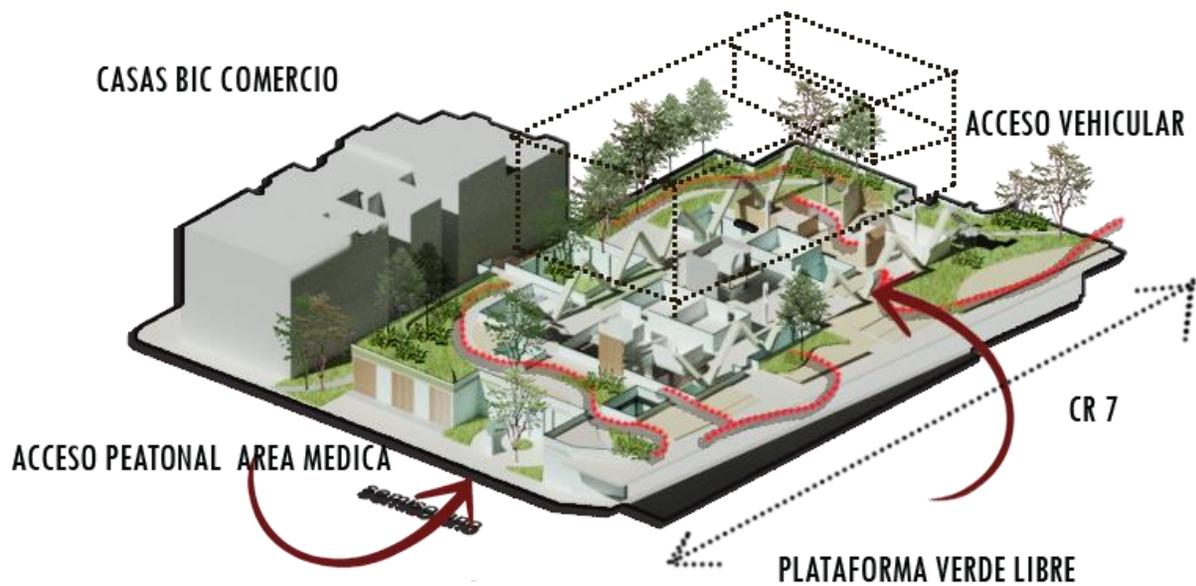
Implantación urbana



Nota. La figura muestra que el proyecto se implanta por medio de unos aislamientos por parte de las casas patrimoniales, generando una alameda para la creación de un espacio que se mimetiza en la naturaleza, siendo más permeable con el usuario y con la ciudad.

Figura 33.

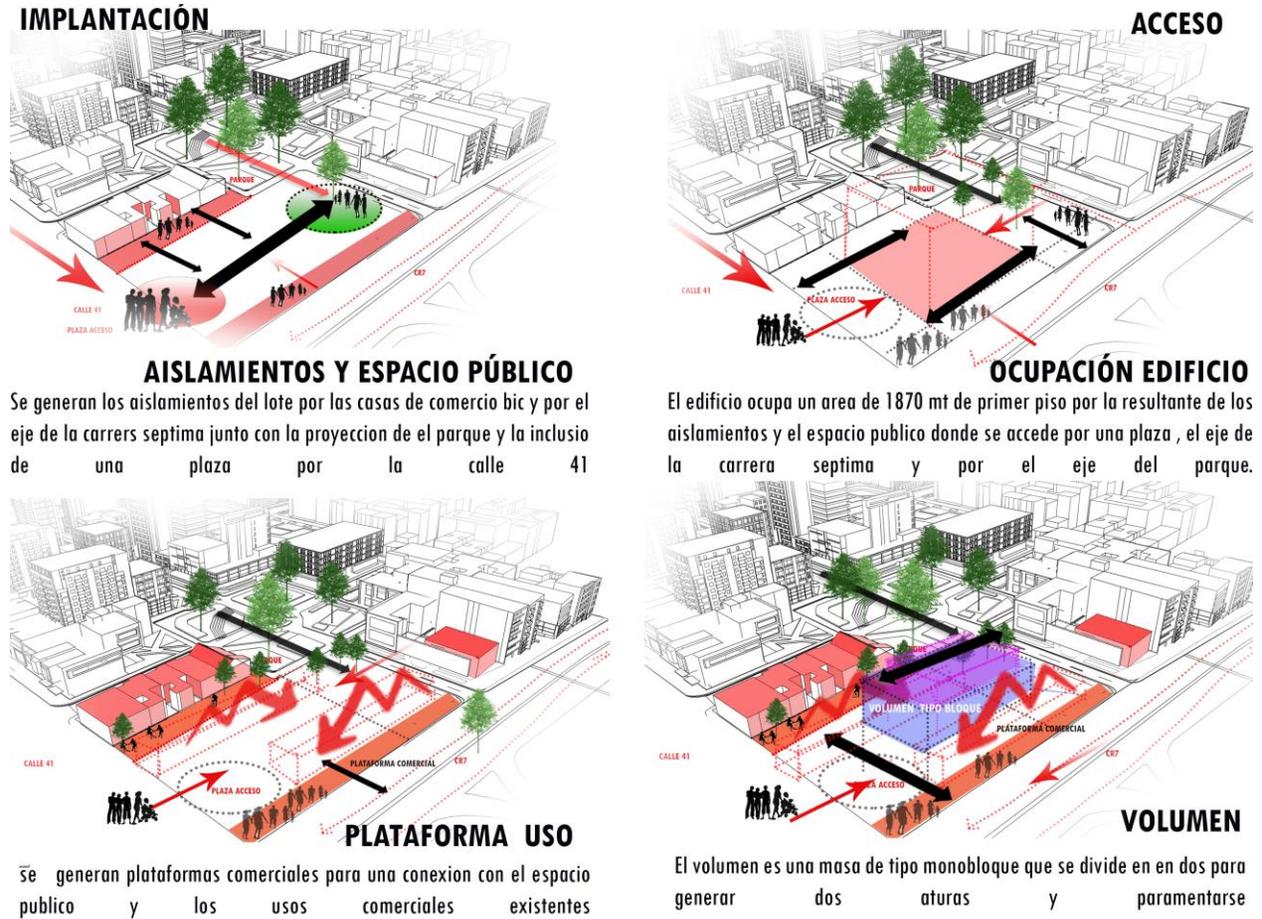
Accesos y aislamientos



Nota. La figura muestra que se generan los accesos principales que son tres, uno por la plaza de acceso, por medio de la plataforma de comercio, se genera el espacio público como resultado de los aislamientos.

Figura 34.

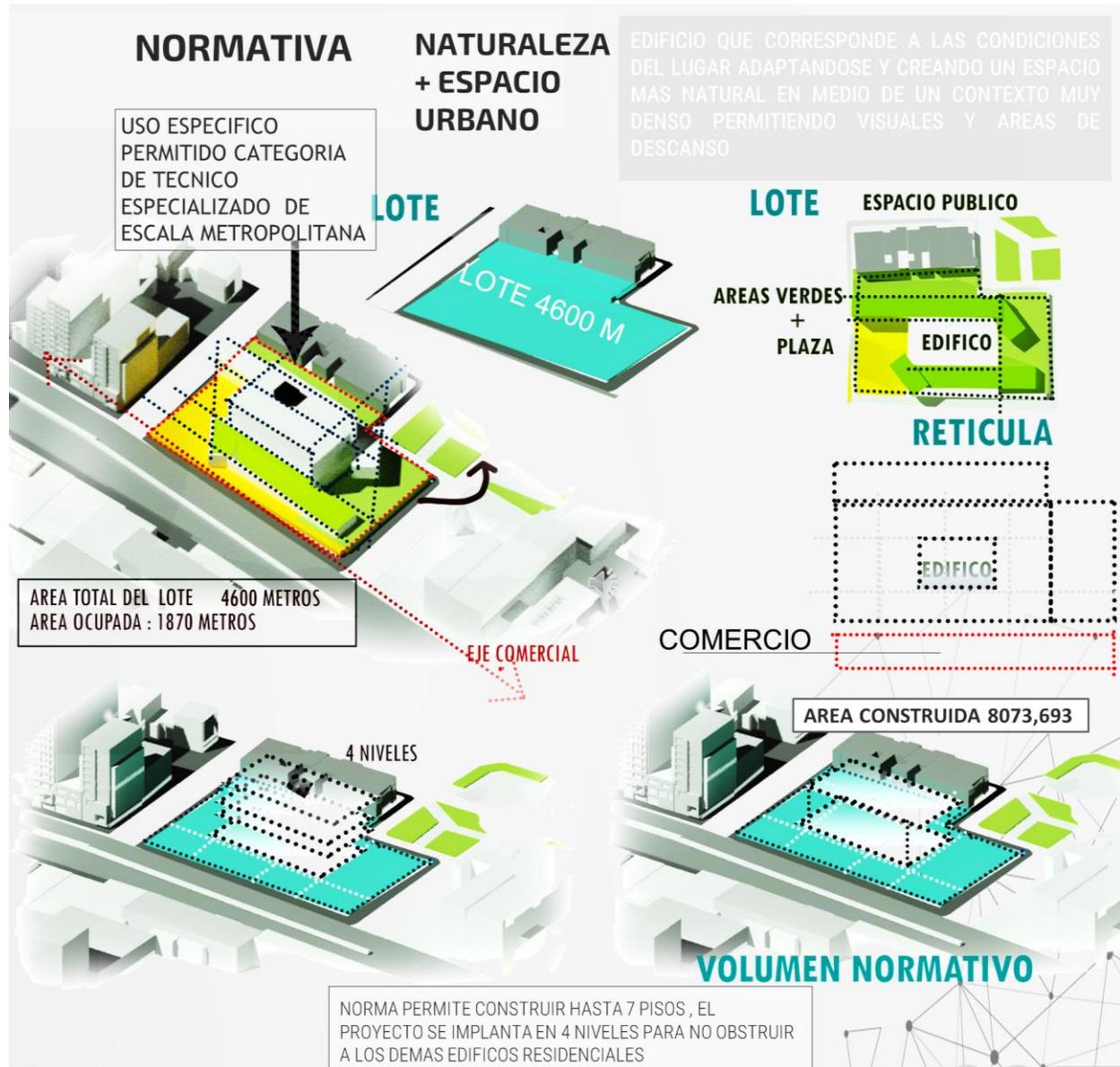
Diagramas estructurantes de implantación y propuesta de masa



Nota. En los esquemas se puede apreciar el proceso de implantación desde el concepto de proyección del parque Sucre I y generar aislamientos de las casas existentes, así como por el eje de la carrera séptima que es un espacio público de gran importancia, se crean las plataformas de comercio que son transitables con espacios para descansar y disfrutar.

Figura 35.

Implantación y normativa

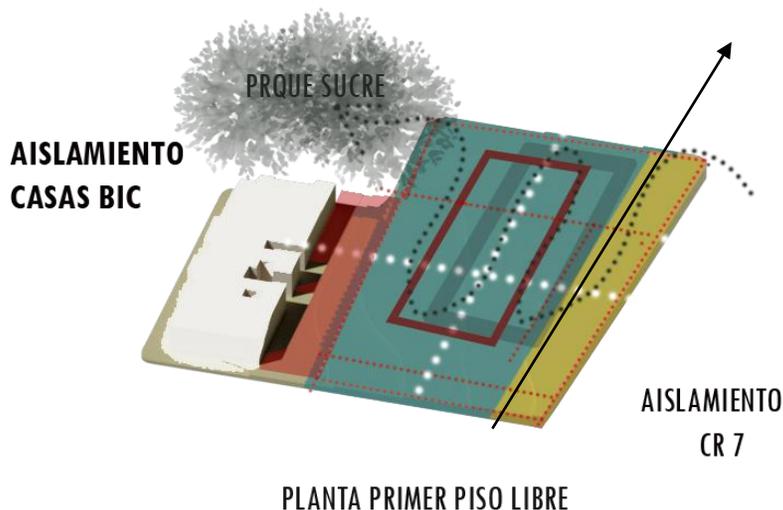


Nota. La figura muestra que el edificio se adapta al contexto siendo un lugar muy denso creando un entorno natural permitiendo visuales y áreas de esparcimiento y descanso, el uso permitido es de la categoría técnico especializado en una escala metropolitana donde el área del lote abarca 4.670 metros y el área construida es de 8.804 metros en cuatro niveles.

La plataforma como estrategia de espacio público del edificio que integra a una comunidad , un área de descanso y de uso comercial así como estrategia de aislamiento acústico y contaminante , pues el uso de la vegetación como parte de sus superficie mitiga los efectos de la contaminación y genera una barrera, mantienen el nivel de humedad y mejora la calidad del espacio, así como también las especies usadas para este fin que se recomiendan que sean de una copa y estructura ancha como lo son los abetos y confieras

Figura 36.

Topografía del lote



Nota. La figura muestra la implementación de la plataforma que es el medio de conexión urbano a nivel de estructura verde tiene como uso, comercial y de ser un espacio que permite un confort a pues usar la vegetación ayuda a reducir los niveles de contaminación y a bajar temperaturas creando un micro clima.

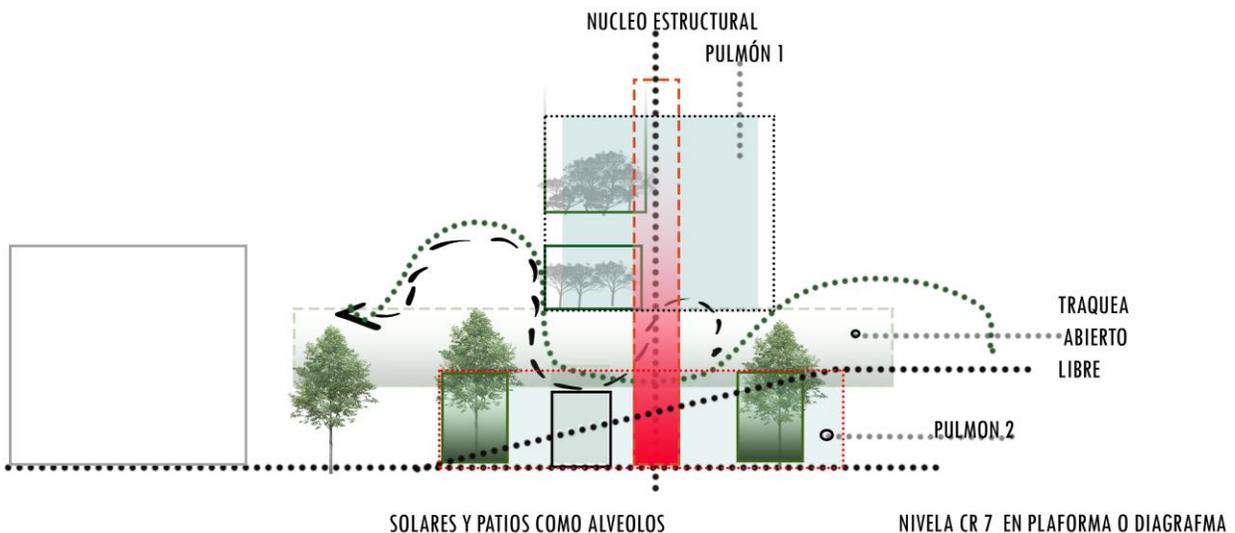
14.6.1 Esquema básico

El concepto de biomimético como anteriormente se ha descrito permite hallar una solución a una problemática basado en principios de la naturaleza que sigue la vida misma, por eso mismo se hizo una analogía de cómo funciona el sistema respiratorio, sus componentes que van desde una tráquea y dos estructuras anatómicas encargadas de almacenar los alveolos , estas estructuras agrupadas son

encargadas del intercambio de oxígeno en la sangre y a todo el cuerpo, esto mismo en la arquitectura puede ser interpretado como el edificio que interactúa con el exterior y funciona de la misma manera que el órgano pues el edificio será el encargado de ser autosuficiente de ventilación, adaptarse y regenerarse.

Figura 37.

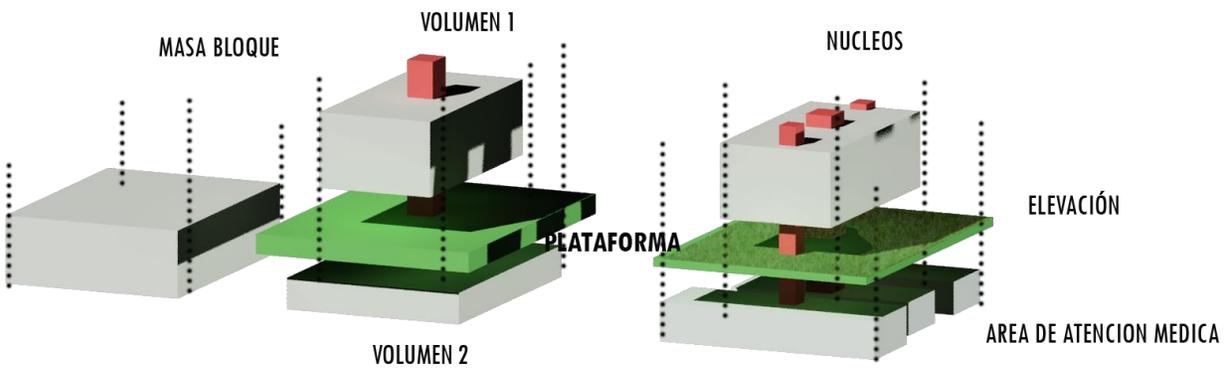
Analogía conceptual



Nota. La figura muestra la transformación a partir de dos volúmenes donde en el centro se tiene una tráquea o vacío central que permite la circulación y se simplifica la forma se crean patios en el volumen tanto abajo como arriba del edificio.

Figura 38.

Transformación forma

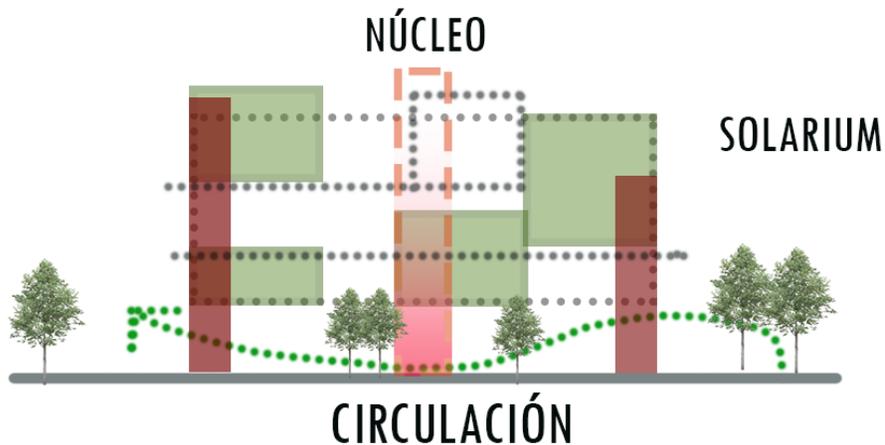


Nota. La figura muestra la masa tipo bloque se separa los volúmenes y se disponen los tres núcleos de circulación.

La circulación es vertical se poseen tres núcleos principales con restricciones de niveles por su uso y atención a los usuarios.

Figura 39.

Circulación



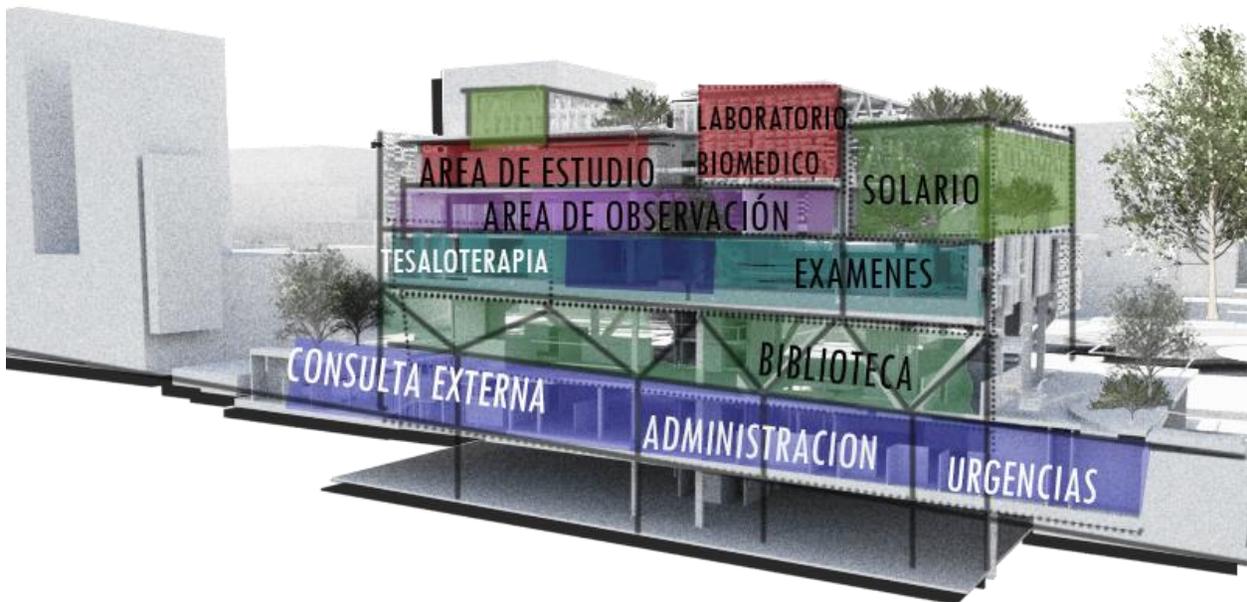
Nota. La circulación es vertical por tres puntos centrales que llegan a los diferentes niveles.

14.6. Programa y zonificación

El proyecto al ser una unidad de atención e investigación tiene áreas específicas organizadas por niveles, donde el primer nivel tiene el área más grande siendo esta de atención a consultas e urgencias junto con la zona administrativa y comercial para mejor acceso a los usuarios a los servicios, el área de laboratorio y exámenes se encuentra en el segundo nivel con la zona de tratamientos de agua y rehabilitación pulmonar, el tercer nivel se tiene el área de observación y cuidados intensivos y por último el cuarto nivel es el área de investigación con un laboratorio biomédico privado.

Figura 40.

Zonificación.



Nota. La figura muestra que se genera una volumetría donde cada nivel se zonifica por áreas específicas de medicina servicios y área privada.

Tabla 7.
Programa Arquitectónico.

AREA MEDICA	ZONA	ESPACIO	METROS	CANTIDAD	METROS2	
		LABORATORIO DE FUNCION PULMONAR Y ESPIROMETRIA	13,2	1	13,2	
		LABORATORIO DE TOMOGRAFIA AXIAL	25,7	2	51,4	
		LABORATORIO DEL SUENO	24,9	1	24,9	
	LABORATORIOS	LABORATORIO DE SANGRE	16,7	2	33,4	
		LABORATORIO DE PARITOLOGIA E IMNUNOLOGIA	15,6	2	31,2	
		TOMA DE MUESTRAS	15,8	2	31,6	
		RECEPCION DE MUESTRAS	10	2	20	
		AREA QUIMICA CLINICA	15,8		0	
		FARMACOLOGIA	60	1	60	
		INYECTOLOGIA	11	2	22	
		MICROBIOLOGIA		1	0	
		SALA DE ESTAR MEDICO	13,5	5	67,5	
		ATENCION	5	5	25	
		CONTROL ENFERMERIA	31,4	4	125,6	
TRATAMIENTOS		VESTIERES	13	2	505,8	
E INVESTIGACION		DEPOSITOS MEDICAMENTOS	10	2	20	
	ENFERMERIA	TRABAJO SUCIO	6	1	6	
		TRABAJO LIMPIO	6	1	6	
		DEPOSITO ROPA LIMPIA	5	4	20	
		DEPOSITO ROPA SUCIA	5	4	20	
		DEPOSITO DESECHOS	5	2	10	
		TERAPIA RESPIRATORIA	28,96	2	57,92	
		REHABILITACION PULMONAR (EJERCICIO)	52	1	52	
		TERAPIA DE ALGAS	25	1	25	
		AROSOL TERAPIA MARINA	38,6	1	38,6	
		HIDRATACION)	20,9	5	104,5	
		NUTRICION Y DIETETICA	10	1	10	
TOTAL AREA						875,82
		OBSERVACION	HABITACION OBSERVACION ADULTOS	5,1	13	66,3
	HABITACION OBSERVACION NINOS		5,1	13	66,3	
	SALA DE ESPERA PACIENTES FAMILIARES		22,5	4	90	
	SITIO DE CAMILLAS Y SILLAS DE RUEDAS		13,3	3	39,9	
	BANOS PACIENTES HOMBRES Y MUJERES		28,7	5	143,5	
	ATENCION		12	2	24	
	CAFETERIA DE PERSONAL MEDICO		8	2	16	
	OFICINA DE ENFERMERIA		10	1	10	
	DEPOSITO DE MEDICAMENTOS			5	0	
	AREA DE DISTRIBUCION DE ALIMENTOS		19,8	2	39,6	
	DEPOSITO DE EQUIPOS			3	0	
	INYECTOLOGIA		6	1	6	
AREA DE OBSERVACION			Área descanso personal nocturno WC	6	2	12
MEDICA			Baño vestuario, personal femenino y masculino	6	2	12
	2. ÁREA ASISTENCIAL		EXAMEN RADIOLOGIA	30	1	30
			DETECTOR DE METALES		1	0
			FIBROBRONCOSPIA	29,4	2	58,8
			SALA DE EXAMENES	10,5	1	10,5
			LECTURA E INFORMACION	10,9	1	10,9
		CUARTO OSCURO	4	1	4	
		CAMARA CLARA	4	1	4	
		OFICINA JEFE DE AREA RADIOLOGIA	7,073	1	7,073	
		TRIAJE EMERGENCIA	13,2	1	13,2	
		ARCHIVO	11,3	1	11,3	
		OFICINA INTERPRETACION	10,5	1	10,5	
		SALA DE CIRUGIAS	21,7	5	108,5	
		ASISTENCIA TELEFONICA	9,2	1	9,2	
	CONSULTORIOS EMERGENCIA	22	4	88		
	CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS	22	7	154		
TOTAL AREA					1921,393	
					0	

		COMPUTOS	17,9	3	53,7
		SOPORTE Y REDES	26,2	1	26,2
	AREA DE INFORMATICA	SEGURIDAD	5,3	2	10,6
		TRANSPORTACION	30	1	30
	AREA DE SERRVICIOS GENERALES	RESTAURANTE	151	1	151
		RECEPCION DE MERCANCIA	31,1	1	31,1
		DESPENSA GENERAL	10	1	10
		OFICINA SERVICIOS MEDICOS ASEGURADORAS	25,8	1	25,8
		COCINAS	42,6	1	42,6
		LAVANDERIA	20	2	40
ZONA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		OPERACIONES	10	1	10
	AREA DE INGENIERIA Y MANTENIMIEN	MANTENIMIENTO	9	1	9
		PLANIFICACION Y CONTROLES	7	1	7
		PRESIDENTE	10	1	10
	AREA DE GERENCIA	GERENTE	5	1	5
		ADMINISTRACION	5	1	5
		REPRESENTANTE LEGAL	8	1	8
		SALA DE JUNTAS	20	1	20
		OFICINA DE COORDINACION	5	2	10
		ABOGADO	5	1	5
AREA DE SOTANOS		MAQUINAS (bombas , electrica)	53,9	2	107,8
		PARQUEADEROS PUBLICOS	10	30	300
	AREA DE PARQUEOS Y MAQUINAS	PARQUEADEROS PRIVADOS	10	10	100
		ZONA ELECTRICA	70	1	70
		DEPOSITO DE BASURAS	30,3	1	30,3
		ZONA DE DESECHOS BIOLÓGICOS	38,6	2	77,2
		DESECHOS PATOLÓGICOS	20	4	80
TOTAL AREA					0
AREAS COMPLEMENTARIAS		AREA DE ESPERA PACIENTES CONSULTA EXTERNA	85,5	1	85,5
		AREA ESPERA URGENCIAS	61,5	1	61,5
	AREA DE ESPERA Y COMERCIO	PATIO INTERIOR	66	1	66
		COMERCIO INSUMO MEDICOS Y DOTACIONES	113	1	113
		RESTAURANTE PACIENTES	100	2	200
		RECEPCION EMERGENCIA	21,8	1	21,8
		RECEPCION CONSULTA EXTERNA	22	1	22
TOTAL AREA					3766,493
ZONAS VERDES Y AREA PUBLICA		PLATAFORMA	531,1	1	531,1
		CAMINOS	603,5	1	603,5
		TERRAZAS	20	20	400
	AREA VERDE Y ESPACIO PUBLICO	PLAZAS	303,5	1	303,5
		ZONA DE COMIDAS Y COMERCIO	188	1	188
		ESPACIO VERDE	445,9	1	445,9
		ALAMEDA	581	1	581
		CUBIERTAS VERDES	1200	1	1200
TOTAL AREA					0
CIRCULACIONES		ESCALERAS	6,6	4	26,4
	PUNTOS FIJOS ASCENSORES	ASCENSORES	4	2	8
		RAMPAS	6,6	3	19,8
					8073,693

Nota. La tabla presenta el programa arquitectónico, unidad biomimético de atención e investigación biomédico, presenta un área de 8.804 metros cuadrados.

14.7. Estructura

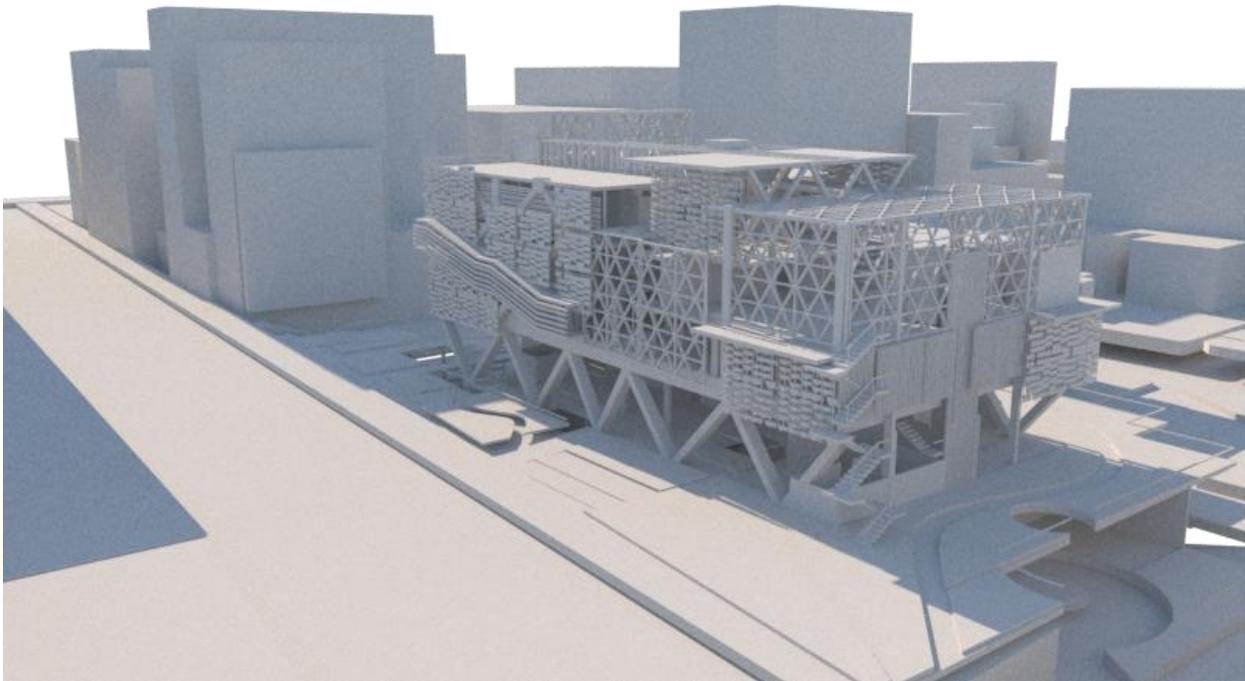
El proyecto busca tener un sistema constructivo híbrido de ser liviano y sostenible buscando siempre tener bajas emisiones de CO₂ y tener ambientes más limpios por eso se busca usar un concreto que permite tener una resistencia pero que también permita ser captador de co₂ y sea salubre en espacios médicos.

Las estructuras del proyecto principales, de concreto verde con columnas tipo 'Y' que se asemeja los capilares del pulmón, son estructuras en un material que absorbe el CO2 y permiten brindar un soporte y distribución de cargas que permiten vincular formalmente la arquitectura con la naturaleza.

La segunda alternativa para el proyecto fue la madera contra laminada cruzada, este sistema al ser muy innovador recicla y aprovecha los residuos de la madera y sobreponiendo capas de láminas para dar una placa maciza.

Figura 41.

Planteamiento De Estructuras.

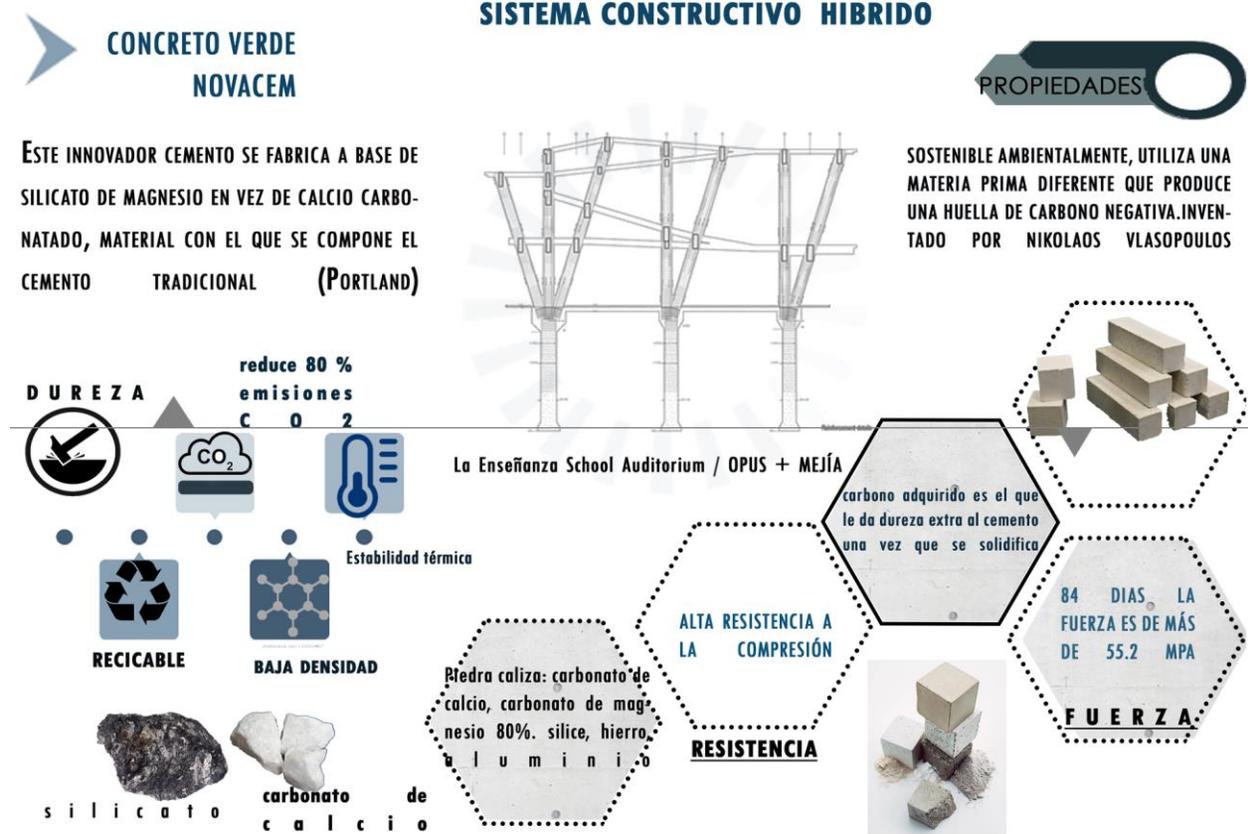


Nota. La figura muestra que se tienen estructuras de concreto verde de Novacem hace parte de su material que elimina el CO2 y lo absorbe, se tienen unas envolventes o doble piel que actúa como aislante térmico y del ruido.

Figura 42.

Material concreto verde

MATERIAL

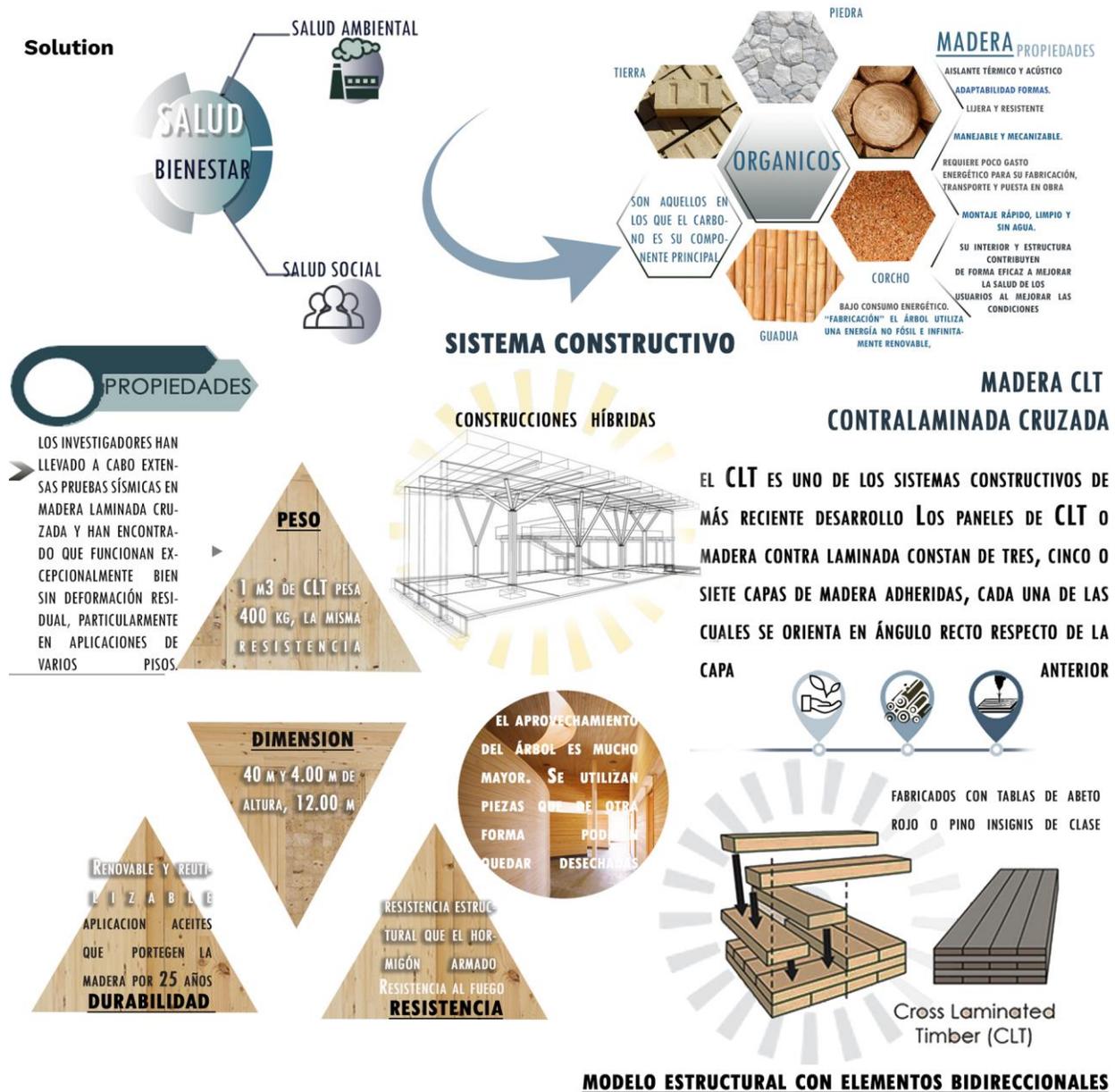


SOSTENIBLE

Nota. La figura muestra que el proyecto busca tener un sistema constructivo híbrido de ser liviano y sostenible buscando la alternativa del concreto verde.

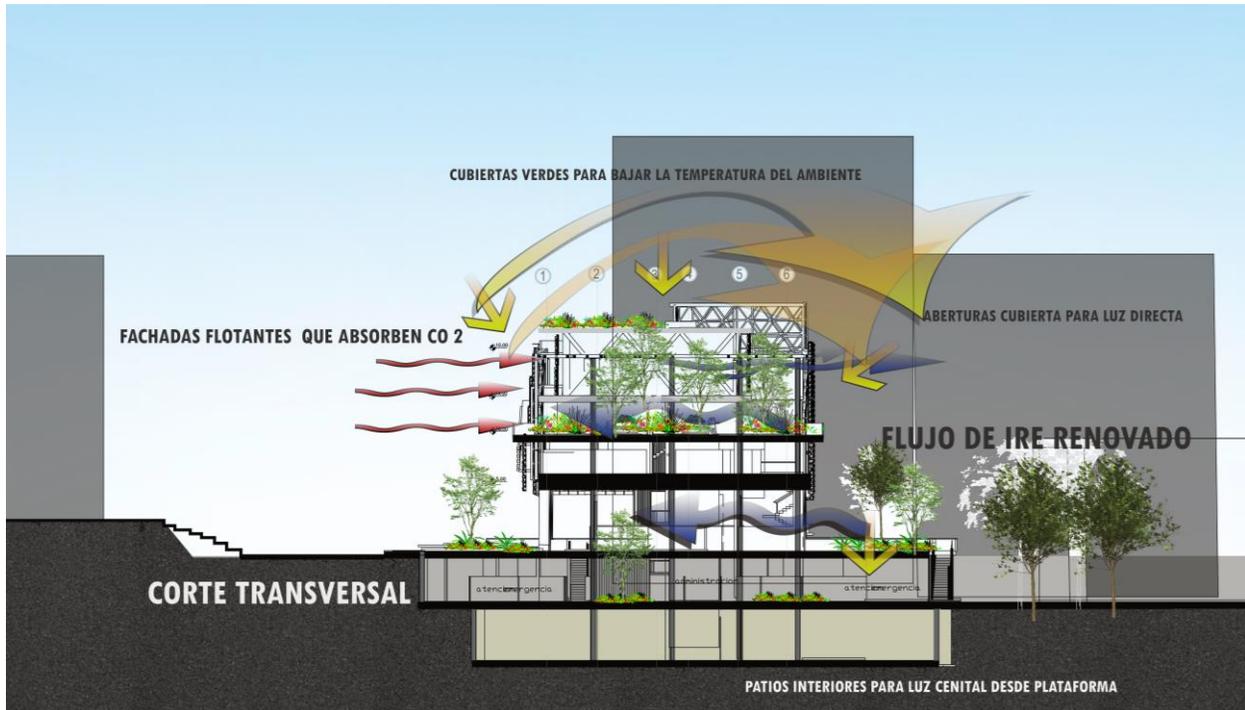
Figura 43.

Material De Madera Contra laminada cruzada



Nota. La figura muestra el sistema nuevo de madera contra laminada cruzada es llamado el nuevo hormigón utilizado para edificaciones de más de 12 pisos en el mundo se está tomando como sistema constructivo por fácil construcción y ahorro de recursos, no genera ningún desecho es liviana a altamente resistente y durable.

Figura 44.
Bioclimática



Nota. La figura muestra que se tienen fachadas flotantes y aberturas en cubiertas para mejor iluminación y patios para iluminar pisos en el semisótano.

15.PROYECTO DEFINITIVO

El tema es una unidad de atención e investigación biomédico donde la capacidad de usuarios es para 400 personas entre ellas el personal médico, investigadores y pacientes con enfermedades asociadas a la polución como lo es el asma, rinitis y el EPOC de rangos de edad entre los cinco años hasta los mayores de edad.

El lote de intervención es de 4670 m² se encuentra situado entre las calles 41 y calle 42 y la carrera 7 se generan aislamientos de las casas patrimoniales y las vías de acceso y utilizando el concepto de patios de las casas existentes se proyectan en el nivel de ellas, se genera una proyección de la plataforma a nivel de la carrera 7 que es un espacio público de gran importancia donde busca generar una relación con la ciudad.

El proyecto es de tipo mono bloque de 4 niveles de altura donde máximo 6 que permite la norma, este proyecto tiene como clasificación I2 institucional con un área construida de 8804 mt² y el índice de construcción de 1.8 donde el área de circulación es del 30%.

Figura 45.

Usuarios



Nota. La figura muestra que la capacidad del proyecto es de 400 personas entre ellos medicos , pacientes e investigadores.

Figura 46.

Índices De Ocupación



CIRCULACIÓN	30%	
AREA DE SESION	ESPACIO VERDE	1772,95
INDICE DE CONSTRUCCION	1.8	
INDICE DE OCUPACIÓN	0.13	
AREA CONSTRUIDA	8804MT2	
AREA DEL LOTE	4670MT2	
CLASIFICACION	INSTITUCIONAL	I2
UNIDAD BIOMIMETICA DE ATENCIÓN E INVESTIGACIÓN BIOMEDICO		



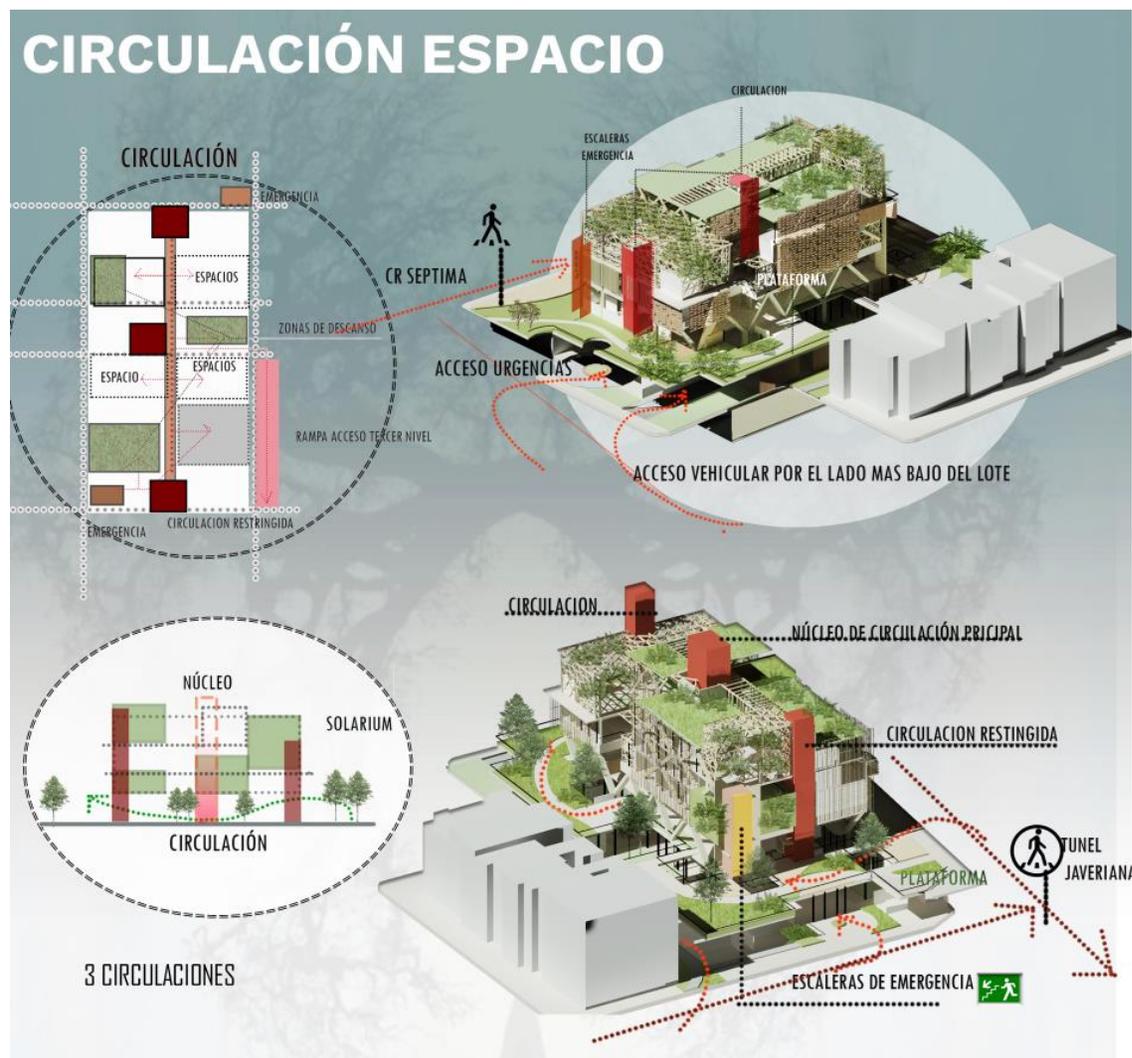
Nota. La figura muestra que el proyecto tiene como clasificación institucional I2 donde el área de construcción son 8804 metros y el área de espacios verdes es de 1772 m2.

15.1 Circulación

Como parte de su circulación se tienen 3 núcleos principales que parten de los sótanos, dos son para el público que llegan al tercer nivel y una es de carácter privado y restringido hasta los laboratorios. Se plantean 3 salidas de emergencia una rampa exterior que da a la fachada principal por la carrera 7 y las otras dos en cada extremo del edificio exteriores según la norma NTC 4143, la rampa posee 6 % inclinaciones por su uso.

Figura 47.

Circulaciones y salidas de emergencia



Nota. La figura muestra que Son 3 núcleos principales de circulación, donde se tienen ascensores de accesos restringidos a los pisos correspondientes para el público, se usan 3 salidas de emergencia 2 escaleras de emergencia y una rampa exterior.

Figura 48.

Diagrama de evacuación

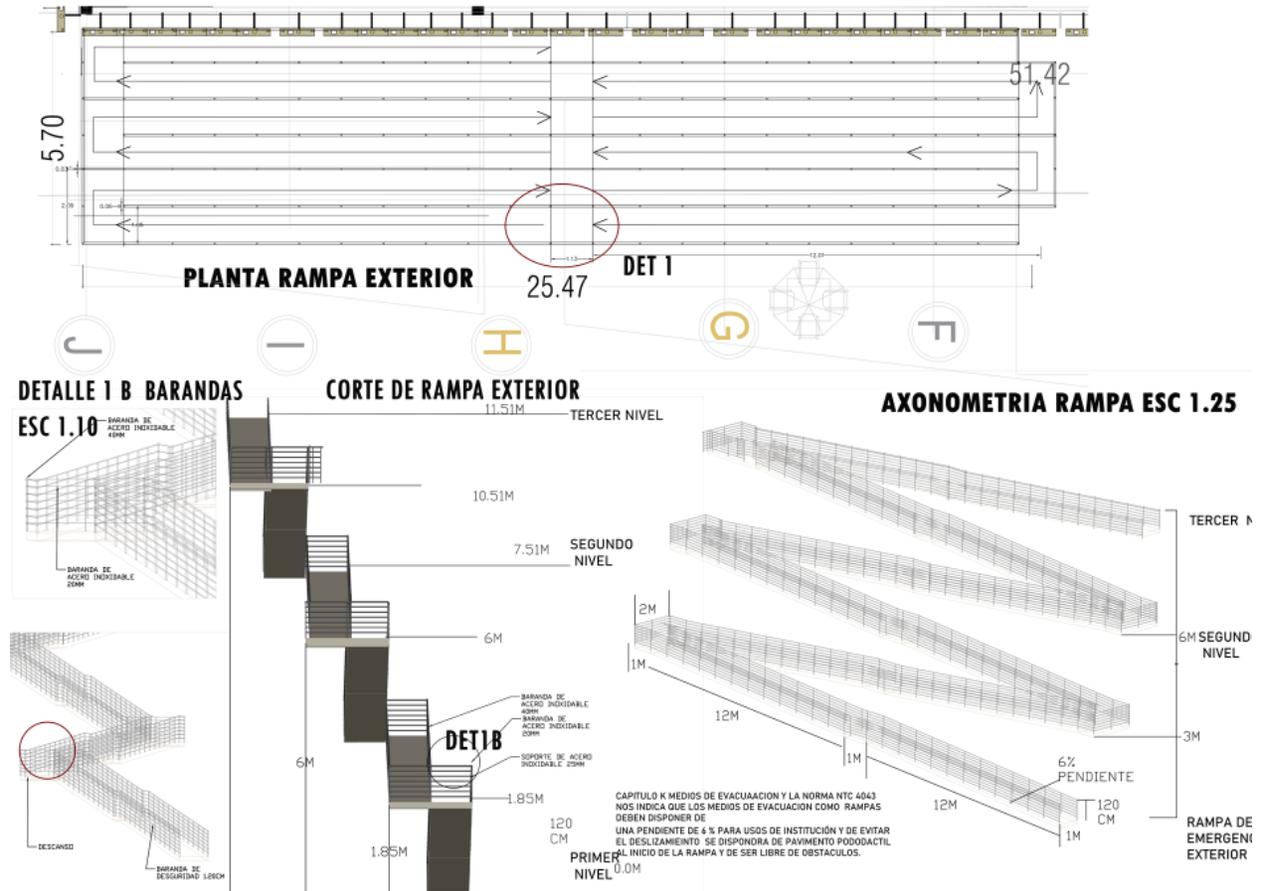


Nota. La figura muestra que se tienen 3 salidas dos escaleras de emergencia los extremos del edificio y una rampa que se encuentra por la carrera 7.

Figura 49.

Detalle de rampa

DETALLE RAMPA EXTERIOR



Nota . La figura muestra el tipo de edificación por ser institucional requiere una rampa y el porcentaje de inclinación es del 6 % y se usara materiales antideslizantes y barandas metálicas de seguridad de 1.20 cm.

15.2. Espacios verdes

La importancia de los elementos verdes dentro del proyecto es vital para la ciudad, ya que al tener esa carencia de espacios vegetales el aire y el ambiente para los pacientes y residentes del área se disminuye su capacidad de acción para mitigar los efectos negativos, por eso mismo la escogencia de especies especiales para las condiciones climáticas extremas de la ciudad de Bogotá.

La biomimética según el arquitecto Ken Yeang incita a usar plataformas y espacios verdes para una conexión con la ciudad, imitar el funcionamiento e incluir elementos verdes en su interior; por eso se toma como analogía funcional el pulmón, que será ese elemento ordenador partiendo de dos masas una enterrada y otra elevada, en el medio del volumen se abre para dar paso a la plataforma verde es decir la tráquea que es ese espacio que permite la respiración.

En la plataforma se tienen patios al igual que el volumen de arriba se encuentran los solares en diferentes niveles para jugar con las alturas en cubiertas el volumen busca ser muy limpio sin pretensiones formales, juega con los llenos y vacíos en fachada y en sus niveles.

Figura 50.

Transformación de la forma final



Nota. La figura muestra la transformación de la forma se aplica adición y sustracción de patios, genera movimiento de llenos y vacios en fachada.

Figura 51.

Patios interiores



Nota. La figura muestra que se puede apreciar el acceso desde la calle 42 la zona de urgencias y la plataforma verde de espacio público.

La plataforma funciona como acceso desde la carrera 7 permitiendo generar espacios de permanencia y recorridos por el espacio verde con plazas y áreas para el comercio, este nivel permite conectar con el semisótano y llegar a los patios interiores que es un vital espacio verde de la ciudad con especies nativas de Bogotá captadores de CO2 y resistentes a las adversidades de la ciudad como lo es el Carbonero o el Guayacán.

Figura 52.

Plataforma de espacio público y acceso



- SE ACCEDE AL PROYECTO A NIVEL PEATONAL DE LA PLATAFORMA VERDE Y A LOS COSTADOS POR LA VIA PEATONAL Y VEHICULAR CALLE 42
- SE TIENEN VACIOS EN LA PLATAFORMA PARA DAR PASO A LOS PATIOS EN EL SEMISOTANO

Nota. La figura muestra que la plataforma permite conectar con la ciudad por medio de plazas que están abiertas a toda la población y a los usuarios del edificio teniendo actividades culturales.

Figura 53.

Especies nativas de vegetación



FAVORECE LA NIDIFICACIÓN DE ALGUNAS AVES. SU Densa CORONA DE HOJAS ES UN HÁBITAT IDEAL PARA PLANTAS EPÍFITAS Y AVIFAUNA URBANA. ESPECIE LONGEVA QUE PUEDE VIVIR CERCA DE 80 AÑOS.

ALCANZA UNOS 5 METROS DE ALTURA. FIJADOR DE NITRÓGENO. AYUDA A LA RECUPERACIÓN DE SUELOS. HASTA 30 AÑOS DE VIDA. SE ADAPTA PRINCIPALMENTE A ZONAS COMO CERROS HÚMEDOS Y SEMI HÚMEDOS.

ES UN ÁRBOL NATIVO DE PORTE MEDIO, SUS FLORES PUEDEN DARSE EN TONOS BLANCO O VIOLETA. EN LA ZONA DEL AMAZONAS SU CORTEZA ES USADA DE FORMA MEDICINAL. PARA SOSTENER EL SUELO POR SUS RAÍCES. CADUCIFOLIO (PIERDE SUS HOJAS). SE ADAPTA PRINCIPALMENTE A ZONAS DE SABANA SEMI SECA Y CERROS SEMI HÚMEDOS.

VIVE EN PROMEDIO DE 35 A 60 AÑOS. SOPORTA EL ESTRÉS URBANO. CONTROLA LA EROSIÓN. PROVEE HÁBITAT Y ALIMENTO A LA FAUNA. ALCANZA LOS 15 METROS DE ALTURA. SE ADAPTA PRINCIPALMENTE EN ZONAS COMO SABANA HÚMEDA, SEMI HÚMEDA, CERROS HÚMEDOS Y SEMI HÚMEDOS.

FUENTE DE ALIMENTO PARA LA AVIFAUNA. ALCANZA LOS 10 METROS EN LA CIUDAD. ALTA RESISTENCIA A BAJAS TEMPERATURAS Y A LA CONTAMINACIÓN CAPITALINA. ESPECIE RESISTENTE A TODOS LOS AMBIENTES, SALVO A LOS QUE TIENEN SUELOS INUNDADOS. SE ADAPTA PRINCIPALMENTE A ZONAS COMO SABANA SECA, SÚPER SECA Y EXTRA SECA.



Nota. La figura muestra que la plataforma permite conectar con la ciudad por medio de sus espacios verdes y plazas que están abiertas a toda la población y a los usuarios del edificio.

Figura 54.

Renders de acceso zona de urgencias

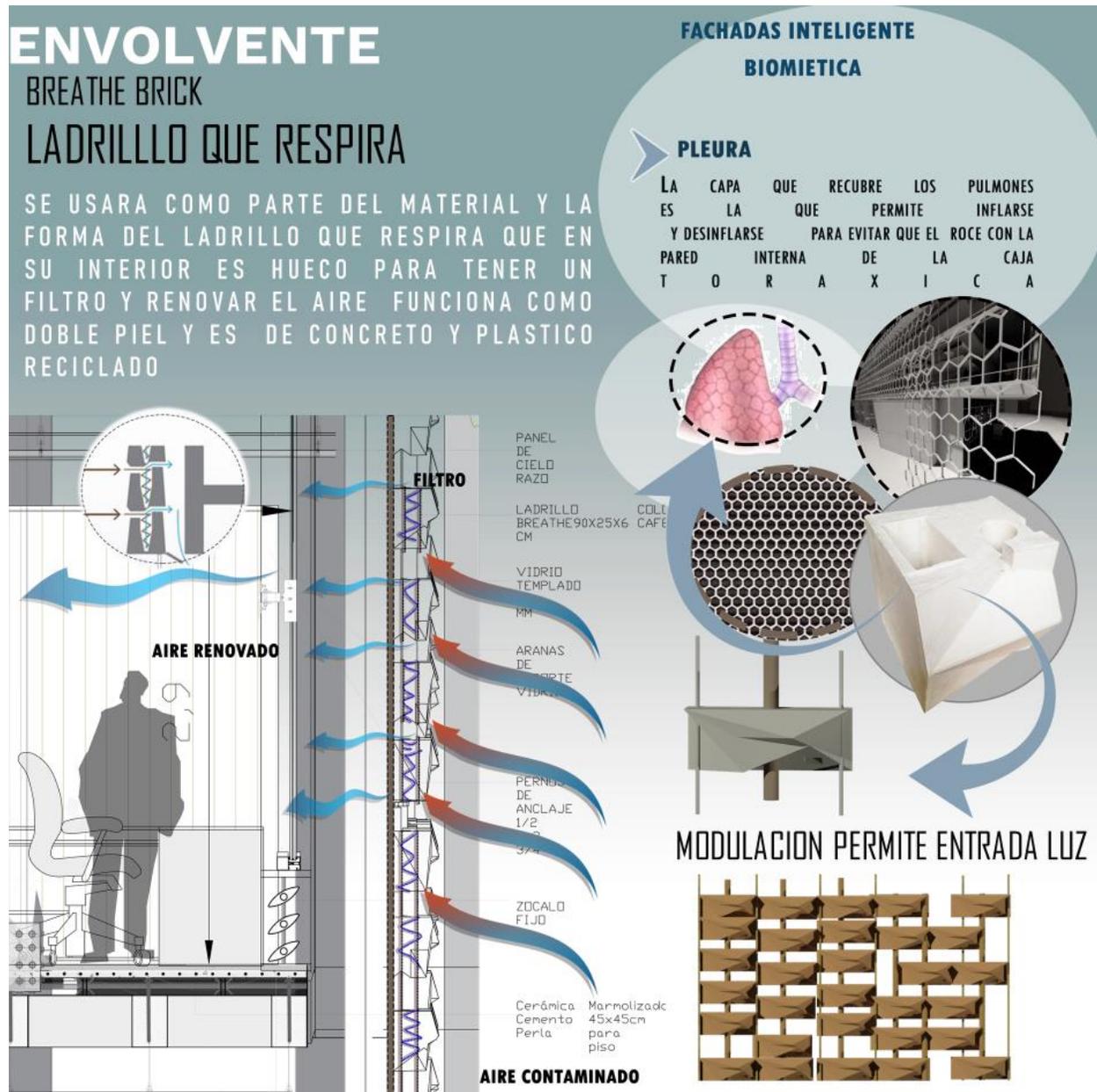


Nota. La figura muestra que se puede apreciar el acceso desde la calle 42 la zona de urgencias y la plataforma verde de espacio público .

15.3. Envoltente

La envoltente del proyecto se diseñó como parte del concepto biomimético del pulmón como la capa que recubre se llama pleura y que tiene una modulación. El ladrillo breathe brick se usará como parte de las envoltentes que en su interior funciona como una aspiradora hueca para filtrar el aire de manera que su diseño permite direccionar el viento por entradas y salidas del bloque y su material es plástico reciclado y la estructura portante es metálica el diseño del aparejo del ladrillo permite la entrada de luz.

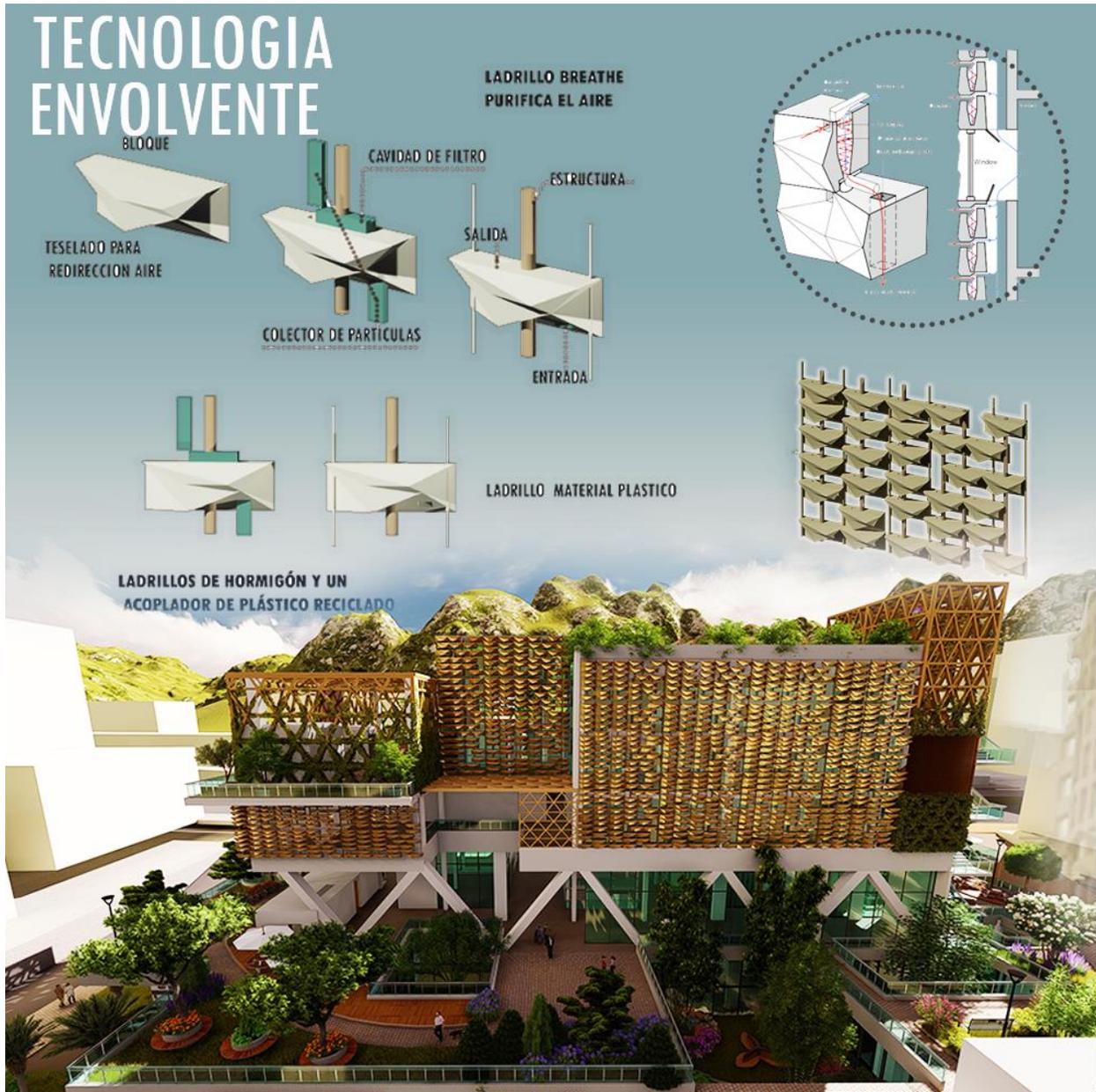
Figura 55.
Envolvente



Nota. La figura muestra el bloque de ladrillo plástico proviene del planteamiento del pulmón que es la capa externa que lo protege, el ladrillo se llama ladrillo que respira ya que filtra el aire contaminado.

Figura 56.

Bloque de ladrillo que respira



Nota. La figura muestra el diseño del ladrillo que respira es una iniciativa para incrementar el uso de la tecnología y la innovación hacia el cambio y la manera en la que se construyen los edificios como la envolvente es en gran parte protagonista del edificio y su diseño.

Como estrategias de bioclimática se tienen dobles fachadas, la fachada flotante permite captación solar y funciona como aislante térmico iluminación y ventilación, los patios permiten la entrada de luz y ventilación en los niveles inferiores con rejillas y ventanas abatibles, la vegetación refresca el ambiente y capta el CO2, se usarán paneles solares en cubiertas verdes para abastecer los laboratorios.

Figura 57.

Esquemas de bioclimática

BIOCLIMATICA

SE TIENEN DOBLE FACHADA es decir una fachada flotante en ladrillo que respira PARA MEJOR AISLAMIENTO CAPTACIÓN SOLAR E ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN, TAMBIÉN SE TIENE CUBIERTAS VERDES Y TERRAZAS DONDE SE INSTALARAN PANELES FOTOVOLTAICOS.

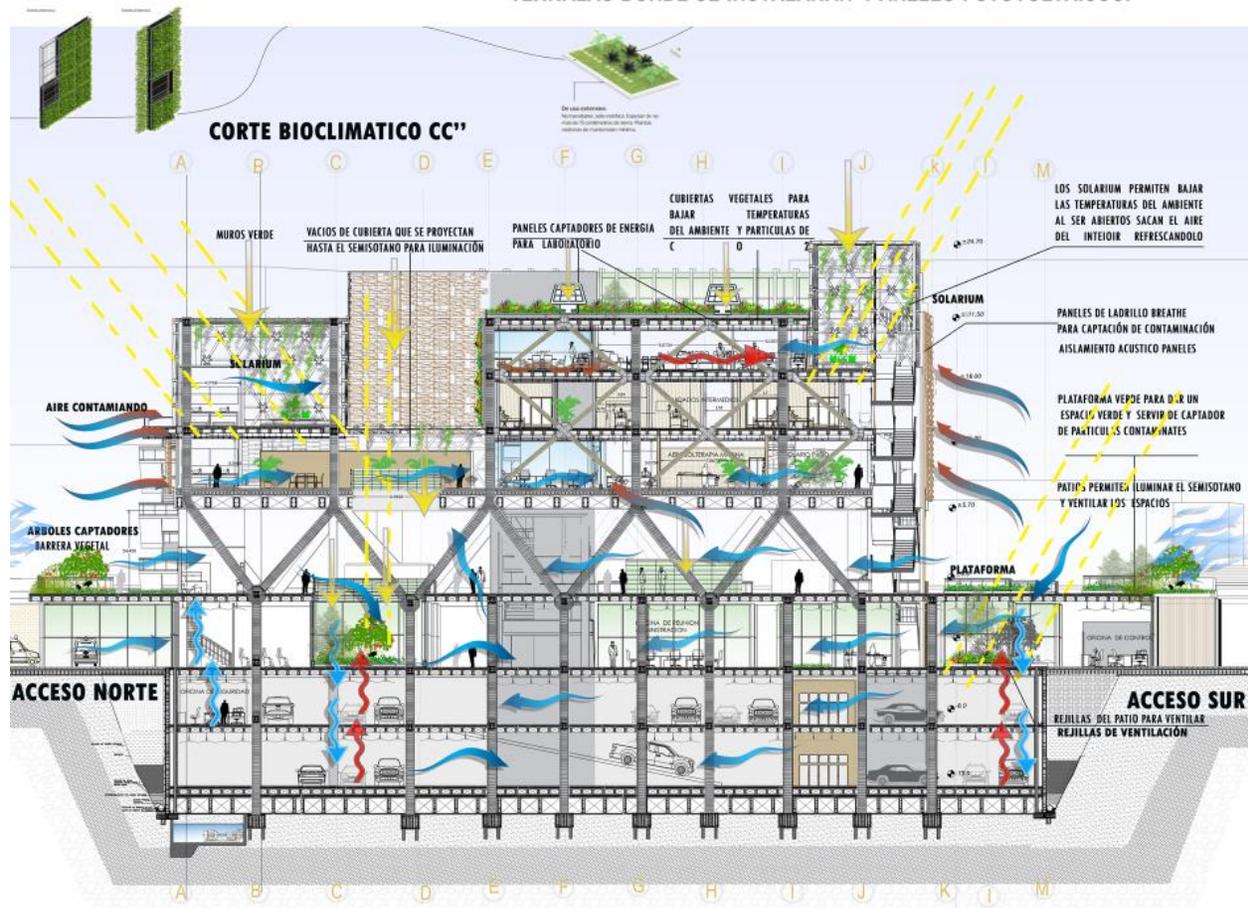
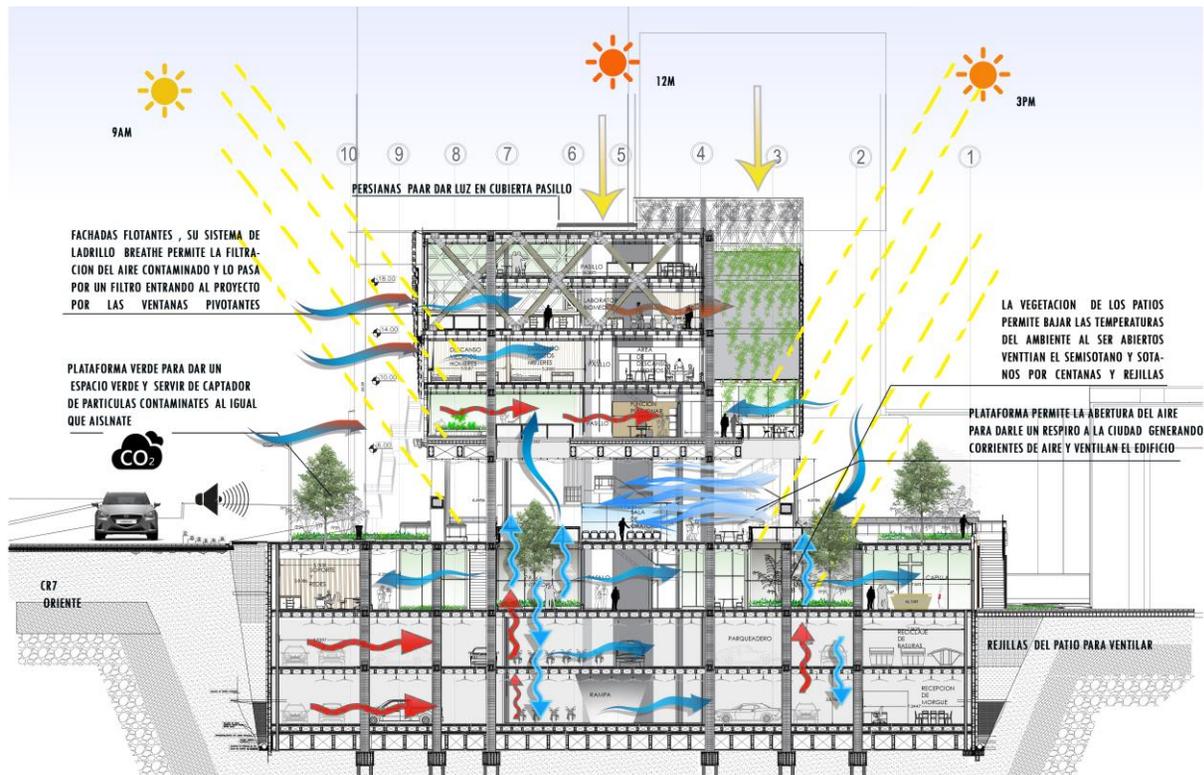


Figura 57. Continuación



Nota. La figura muestra la bioclimática del proyecto toma varias estrategias, entre ellas los patios internos que dan iluminación y ventilación, así como también el uso de vacíos para generar iluminación natural.

15.4. Domótica y ahorro de recursos

La domótica en el proyecto de situará sensores de partículas suspendidas en el alumbrado y se instalarán en el interior analizadores de calidad que detecta la temperatura y la humedad y pasan a ser analizados en laboratorio y comparar datos.

Se tiene un sistema de recolección de aguas lluvias de las cubiertas que se usarán en sanitarios lavamanos y sistemas de riego de los jardines. Se almacenará y distribuirán en tanques y las bombas con un bypass para la acometida general de agua cuando el edificio lo requiera.

Figura 58.

Estrategias de domótica y ahorro de agua.



Nota. La figura muestra que se adecuaron dispositivos para controlar la información de las partículas de CO₂ para analizar datos en laboratorio y el uso de la estrategia de reutilización de aguas lluvias permite ahorrar agua y usarse en los baños y zonas de servicio como cafeterías y espacio público.

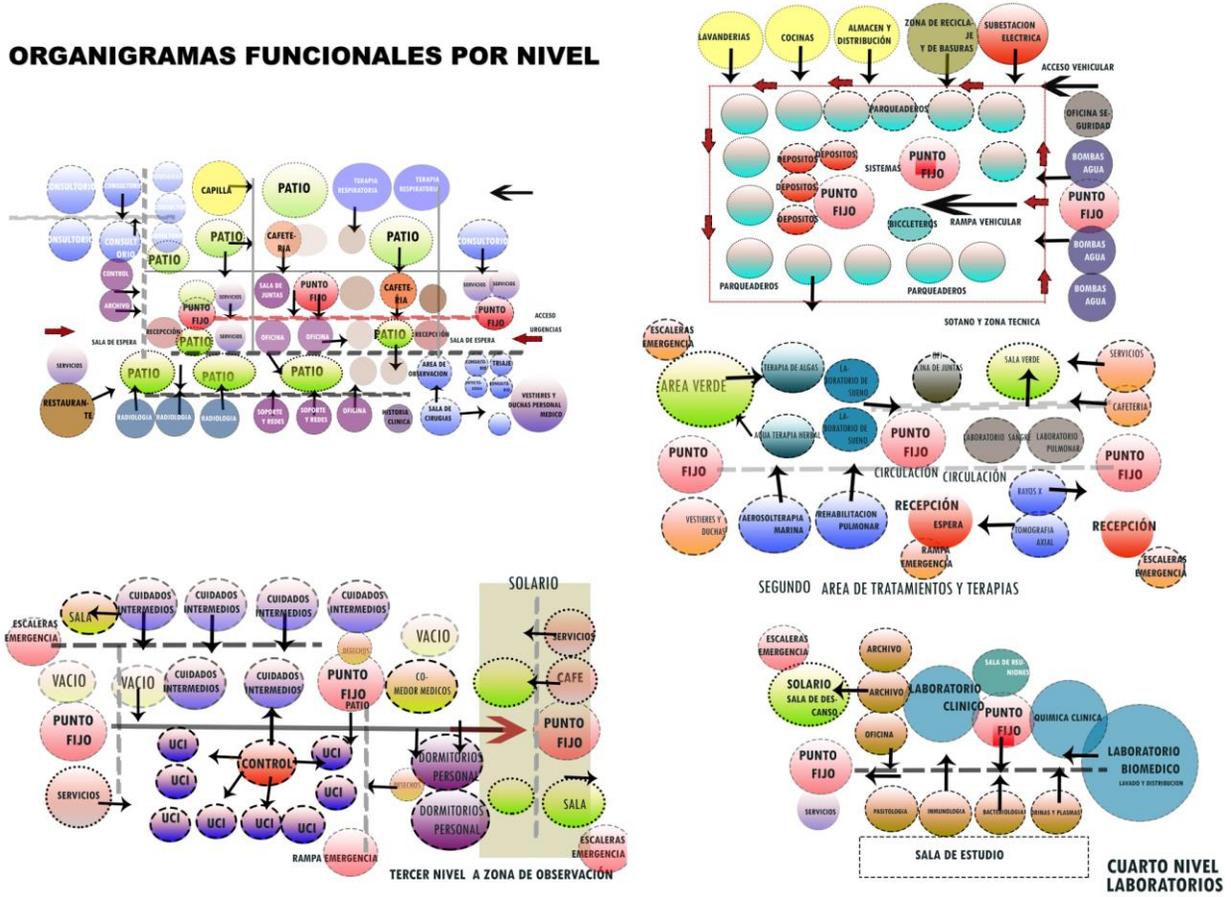
15.5. Programa arquitectónico anteproyecto

Dentro de la investigación de los diferentes usos y áreas del proyecto se tienen una cantidad de funciones que necesitan más estudio y atención ya que en el programa se tienen 4 niveles, dos sótanos y un semisótano de atención médica de consultas, el primer nivel es complementario, el segundo es de tratamientos de agua y exámenes, el tercer nivel de observación médica y último nivel es de la investigación biomédico. Con el organigrama se hizo un estudio por nivel y relacionando estas funciones organizando los puntos fijos y áreas de servicios, así como también las áreas verdes.

Figura 59.

Organigrama funcional

ORGANIGRAMAS FUNCIONALES POR NIVEL



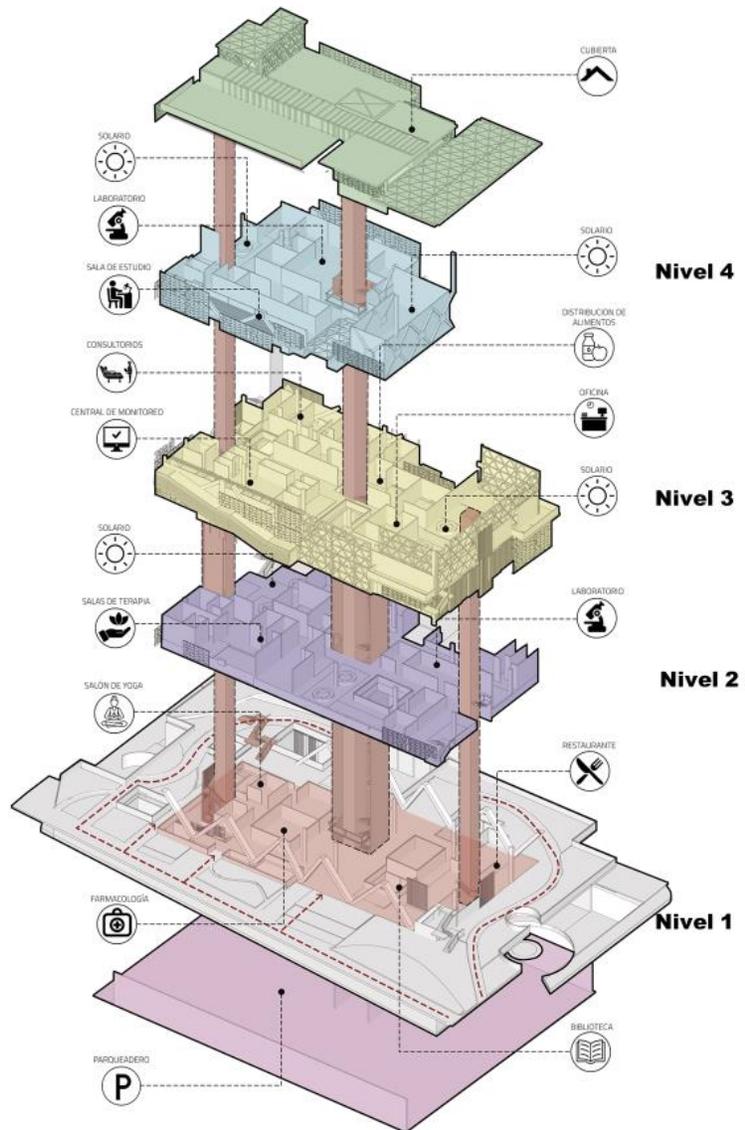
Nota. La figura muestra que se aprecian la organización de cada nivel accesos y espacios por medio del organigrama.

Figura 60.

Programa arquitectónico y zonificación

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

LABORATORIOS	INVESTIGACIÓN	BIOMEDICA
ZONA PROPIA		901 MT ²
AREA DE ATENCION	DE ATENCION	MEDICA
ZONA PROPIA		1229 MT ²
AREA DE TRATAMIENTOS DE AGUA Y EXAMENES MEDICOS	DE AGUA Y EXAMENES MEDICOS	EXTERNOS
ZONA PROPIA		1315 MT ²
PATIOS Y SOLARES DE DESCANSO		
ZONA COMPLEMENTARIA		996.5 MT ²
PLATAFORMA COMERCIAL		
ZONA COMPLEMENTARIA		1213 MT ²
CONSULTA MEDICA URGENCIAS Y EXTERNA		
ZONA PROPIA		3248 MT ²
ADMINISTRACION	Y	SERVICIOS
ZONA DE SERVICIOS		1387.6 MT ²
SOTANOS Y AREAS TECNICAS		
		5940 MT ²



Nota. En el grafico se puede apreciar por nivel y la zonas del proyecto mas el area en metros cuadrados de cada una de ellas.

Tabla 4.

Programa Arquitectónico.

ÁREA MÉDICA	ZONA	ESPACIO	METRS	CANT	METROS	PISO	RELACIÓN DE LOS ESPACIOS	capacidad y USUARIO
		LABORATORIO DE FUNCION PULMONAR Y ESPIROMETRIA	14	1	14	2 NIVEL	ESPACIO NO MUY GRANDE DONDE SE DISPONE AL PACIENTE LA TOMA DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA PULMONAR. ESTE ESPACIO POSEE MAQUINAS PARA LAS PRUEBAS COMO UNA CÁMARA Y UN ESPESÍMETRO	3 personas
		LABORATORIO DE TOMOGRAFIA AXIAL	25,7	2	51,4	2 NIVEL	este espacio situado en el segundo nivel hace parte de la zona de exámenes de visualización e imágenes para determinar a detalle el diagnóstico. se debería situar en un lugar sin incidencia solar hermetico y aislante por sonido.	4 personas
		LABORATORIO DEL SUEÑO	70	1	70	2 NIVEL	ESTE LABORATORIO DISPONE DE UNA CAMARA PARA MONITOREAR AL PACIENTE POR UNA NOCHE, SE RECOMIENDA UBICAR EN UN LUGAR SIN RUIDO Y OSCURO.	1 paciente y 2 medicos
		LABORATORIO DE SANGRE	27,3	2	54,6	2 NIVEL B	LABORATORIO QUE ESTA EN CONJUNTO CON EL DE INMUNOLOGIA Y DEBE TENER UNA CAPACIDAD DE ATENCION DE 5 PERSONAS PARA ANALISIS DE MUESTRA.	5 pacientes y 3 enfermeras
		LABORATORIOS	15,6	2	31,2	4 NIVEL A	INMUNOLOGIA ESTE ESPACIO SE RELACIONA DIRECTAMENTE A LA ZONA DE TOMA DE MUESTRAS Y DE SANGRE Y SE DEBE SER UN ESPACIO MUY ILUMINADO Y VENTILADO.	10 investigadores
		OFICINA DE RELINIONES MEDICOS	19,6	1	19,6	2 NIVEL	OFICINA DE INTERPRETACION DE LABOTARIO DE MONITREO DEL SUEÑO	6 investigadores
		TOMA DE MUESTRAS	15,8	2	31,6	1 NIVEL	Este espacio se puede encontrar en el primer nivel en el area de urgencias rapidas y en el area de laboratorios del segundo nivel	4 personas
		RECEPCION DE MUESTRAS	10	2	20	2 NIVEL	Este espacio siempre se va a encontrar en las zonas de laboratorios en consecuencia para evitar una contaminación de sustancias.	5 personas
		AREA QUIMICA CLINICA	15,8	1	15,8	2 NIVEL B	Este espacio hace parte del Area de laboratorio en este lugar es donde se hacen las pruebas y diagnostico. Es una zona privada y de solo acceso al químico.	5 investigadores
		FORMAS FISIOL	14,4	1	14,4	1 NIVEL	Este espacio hace parte del area comercial del edificio debe estar ubicado en el ala de la cantina para facil acceso.	10 personas
		AREA QUIMICA CLINICA	15,8	1	15,8	2 NIVEL B	Este espacio hace parte del Area de laboratorio en este lugar es donde se hacen las pruebas y diagnostico. Es una zona privada y de solo acceso al químico.	5 investigadores
		FARMACOLOGIA	34,6	1	34,6	1 NIVEL	Este espacio hace parte del area comercial del edificio debe estar ubicado en el eje de la septima para facil acceso.	10 personas
		INVECTOLOGIA	11	2	22	1 NIVEL	Esta area se debe relacionar con la zona de atención en urgencias ya que hace parte del tratamiento rápido y de atención a usuarios. Este espacio tiene capacidad para 3 personas.	3 personas
		MICROBIOLOGIA	12	1	12	4 NIVEL	Este espacio junto con el de química clínica se relacionan puesto que son los espacios donde se recibe a nivel microbiliano cada muestra.	5 personas
		SALA DE ESTAR MEDICO	13,5	5	67,5	1 NIVEL	esta zona esta relacionada con el area de urgencias y con vistas al parque en lo posible un lugar central para evitar largos recorridos.	10 personas
		CONTROL ENFERMERIA	31,4	4	125,6	3 NIVEL	este area es propia del area de observación clínica debe tener total monitoreo bien central al modulo de atención.	5 PERSONAS
TRATAMIENTOS		VESTIERS	13	2	569,9	1 NIVEL	este espacio esta en un area privada de uso exclusivo para el personal medico en el primer piso ya que es de facil acceso y evitar contaminación zona de dedicada a almacenar medicamentos cerca al zona de control medico y de enfermeria.	15 personas
E INVESTIGACION		DEPOSITOS MEDICAMENTOS	5	2	10	2 NIVEL		2 personas
	ENFERMERIA	TRABAJO SUICIO	6	2	12	3 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación.	1 personas
		TRABAJO LIMPIO	6	1	6	4 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación.	1 persona de aseo
		DEPOSITO ROPA LIMPIA	9	4	20	5 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación.	1 persona de aseo
		DEPOSITO ROPA SUJIA	5	4	20	1 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación.	2 persona de aseo
		DEPOSITO DESECHOS	5	2	10	1 Y 2 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación e investigación como laboratorios con material toxico	1 persona de aseo
		DEPOSITO DESECHOS	5	2	10	1 Y 2 NIVEL	son cuartos dispuestos en areas de atención medica y de observación e investigación como laboratorios con material toxico	3 persona de aseo
		TERAPIA RESPIRATORIA	77	22	1694	1 NIVEL	este espacio esta el area de atención de urgencias y debe estar en un espacio muy comodo con buenas vistas a la naturaleza del lugar.	7 personas
		REHABILITACION PULMONAR (EJERCICIO)	63	1	63	2 NIVEL	ESTE ESPACIO SE TIENE MAQUINAS DE FILATS Y CAMMINADORAS Y DEBE TENER VISTAS HACIA EL CERRO Y EL PARQUE.	4 personas
		SALINA	11	2	22	2 NIVEL	este espacio para la recuperación e inhalar vapores medicinales	8 personas
	TERAPIAS	TERAPIA DE ALGAS	42,2	1	42,2	2 NIVEL	ESTA en LA ZONA DE TRATAMIENTOS DE AGUA ESPECIALMENTE DE ALGAS PARA ABRIR VIAS RESPIRATORIAS	10 personas
		TALASOTERAPIA ALBERCA	65,4	1	65,4	2 NIVEL	AREA DE AGUA PARA ACTIVIDADES GRUPALES CON LASTERAPEUTAS	11 personas
		AEROSOL TERAPIA MARINA	38,6	1	38,6	2 NIVEL	ESPACIO QUE CONTIENEN NEBULIZADORES COMO PARTE DEL TRATAMIENTO Y UNA KOLA ELECTRICA.	5 personas
		AREA DE SERVICIOS Y VESTIER	60	1	60	2 NIVEL	AREA CERCANA A LA ZONA DE AGUA WIKTO . CON CAPACIDAD PARA 4 BATERIAS Y 3 DUCHAS .	4 personas
		HRATRACION	20,9	5	104,5	1 NIVEL	esta zona se encuentra en la zona de atención a urgencias y debe estar en un lugar cubierto con vistas al parque para poder hacer el tratamiento y mejorar el asma.	6 personas
		NUTRICION Y DIETETICA	10	1	10	1 NIVEL	esta zona hace parte del area de atención externa en el primer nivel consultorio privado.	2 personas
		SALON DE YOGA	55,7	1	55,7	1 NIVEL	preferiblemente estas areas deben realizarse en las terrazas del cuarto nivel con posibilidad de tener vistas a la ciudad.	15 personas
TOTAL AREA		area total zona			2803,3			
		LECTURA E INFORMACION	10,9	1	10,9	2 NIVEL B	LOS PACIENTES	1 personas
		CUARTO OSCURO	4	1	4	2 NIVEL B	CUARTO DE REVELACION DE LOS EXAMENES Y ESTUDIO DE LAS PRUEBAS.	4 personas
		CAMARA CLARA	4	1	4	2 NIVEL B	CUARTO CONSECUTIVO AL OSCURO PARA ALMACENAR COPIAS Y ENTREGA DE EXAMEN	1 personas
		OFICINA JEFE DE AREA RADIOLOGIA	7,073	1	7,073	2 NIVEL B	OFICINA DE LERE DEL AREA DE EXAMENES UN RADIOLOGO O ENFERMERO QUE SUPERVISAN LA ZONA Y ENTREGAN LOS RESULTADOS	5 personas
		TRUJE EMERGENCIA	13,2	1	13,2	1 NIVEL	ESPACIO PROPIO DE URGENCIAS SITUADO EN LA ENTRADA DE LA SALA DE ESPERA PARA DIAGNOSTICO , DISPONE DE UNA CAMELA Y UN ESCRITORIO PARA PRIMEROS DATOS DEL PACIENTE.	7 personas
		ARCHIVO	11,3	1	11,3	1 NIVEL	ESTE ESPACIO SE ENCUENTRA JUNTO A ADMISIONES YA QUE AHÍ ES DONDE SE TIENE TODO EL HISTORIAL CLINICO DEL PACIENTE.	1 personas
		OFICINA INTERPRETACION	10,5	1	10,5	1 NIVEL	OFICINA DE REVELACION DE LOS EXAMENES Y ESTUDIO DE LAS PRUEBAS A LOS PACIENTES	4 personas
		SALA DE CIRUGIAS	21,7	2	43,4	1 NIVEL	ESTA SALA DISPONE DE TODO SILOS EQUIPOS MEDICOS Y UNA ZONA DE LAVADO PARA LOS MEDICOS ESTA DENTRO A LA ZONA DE URGENCIAS	5 personas
		ASISTENCIA TELEFONICA	9,2	1	9,2	1 NIVEL	OFICINA CON SALA DE COMPUTOS PARA CITAS VIRTUALES. ESTA SITUADA CERCANA A LA ZONA DE ADMISIONES	6 personas
		CONSULTORIOS EMERGENCIA	22	4	88	1 NIVEL	MODULOS DE CONSULTORIOS DE ATENCION EN URGENCIAS	7 personas
		CONSULTORIOS DE ESPECIALISTAS	22	7	154	1 NIVEL	MODULOS DE CONSULTORIOS PROPIOS DE LOS ESPECIALISTAS ESPACIOS ILUMINADOS Y ACCESO POR EL PASILLO DE LA CAPILLA	1 personas
TOTAL AREA					3881,773			

						zona de control de todos los sistemas del edificio desde sistemas de ventilación y domotica del edificio	6 personas
	AREA DE INFORMATICA	COMPUTOS	37,9	3	53,7	SOTANO	6 personas
		SOPORTE Y REDES	26,2	1	26,2	SOTANO	7 personas
		SEGURIDAD	5,3	2	10,6	SEMI-SOTANO	8 personas
	AREA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	TRANSPORTE	30	1	30	SOTANO	8 personas
	GENERAL	RESTAURANTE	103	1	103	1 NIVEL	10 personas
		RECEPCION DE MERCANCIA	31,1	1	31,1	SOTANO	11 personas
		DESPENSA GENERAL	30	1	30	SOTANO	12 personas
		OFICINA SERVICIOS MEDICOS ASEGUADORAS	25,8	1	25,8	1 NIVEL	13 personas
		COCINAS	42,6	1	42,6	SOTANO	14 personas
	NA ADMINISTRATIVA	LAVANDERIA	20	2	40	SOTANO	15 personas
	FINANCIERA	AREA DE INGENIERIA Y OPERACIONES	10	1	10	SEMI-SOTANO	15 personas
		PLANIFICACION Y CONTROLES	7	1	7	SOTANO	6 personas
		AREA DE GERENCIA	30	1	30	1 NIVEL A	1 persona
		ADMINISTRACION	5	1	5	1 NIVEL	2 personas
		REPRESENTANTE LEGAL	8	1	8	1 NIVEL	3 personas
		SALA DE JUNTAS	20	1	20	4A NIVEL	4 personas
	EA DE SOTANOS	MAQUINAS (bombas electrica)	53,9	2	107,8	SOTANO	15 personas
		BICICLETEROS Y MOTOS	20	2	40	SOTANO	6 personas
		PARKING PUBLICOS	30	30	300	SOTANO	7 personas
		PARKING PUBLICOS	30	30	300	SOTANO	7 personas
		PARKING PUBLICOS	10	10	100	SOTANO	8 personas
		PARKING PUBLICOS	10	10	100	SOTANO	8 personas

	AREA DE SOTANOS	MAQUINAS (bombas electrica)	53,9	2	107,8	SOTANO	15 personas
		BICICLETEROS Y MOTOS	20	2	40	SOTANO	6 personas
		PARKING PUBLICOS	30	30	300	SOTANO	7 personas
		PARKING PUBLICOS	30	30	300	SOTANO	7 personas
		PARKING PUBLICOS	10	10	100	SOTANO	8 personas
		PARKING PUBLICOS	10	10	100	SOTANO	8 personas
		DEPOSITO DE BASURAS	30,3	1	30,3	SOTANO	10 personas
		ZONA DE DESECHOS BIOLÓGICOS	26,6	2	77,2	SOTANO	11 personas
		MORQUE	10	2	20	SOTANO	12 personas
		SALA DE AUTOPSIA	6	1	6	SOTANO	13 personas
		SALA DE FAMILIARES	4	1	4	SOTANO	14 personas
		OFICINA	20	2	40	SOTANO	15 personas
		DEPOSITO DE CADAVERES	20	2	40	SOTANO	15 personas
		SERVICIOS PERSONAL	8	1	8	SOTANO	16 personas
		DESECHOS PATOLOGICOS	20	4	80	SOTANO	7 personas
	TOTAL AREA				0		8 personas

	AS COMPLEMENTARIAS	SALA DE ESPERA PACIENTES CONSULTA EXTERNA	85,5	1	85,5	1 NIVEL	9 personas
		SALA ESPERA URGENCIAS	61,5	1	61,5	1 NIVEL	10 personas
		CAFE BAR	50	1	50	1 NIVEL	11 personas
		CAPILLA	66	1	66	1 NIVEL	12 personas
		COMERCIO INSUMO MEDICOS Y DOTACIONES	113	1	113	1 NIVEL	13 personas
		RECEPCION EMERGENCIA	21,8	1	21,8	1 NIVEL	14 personas
		ARCHIVO DE INVESTIGACION	10	1	10	4 NIVEL	15 personas
		SALON DE ORATORIA	100	1	100	1 NIVEL B	16 personas
		SALA DE REUNIONES MEDICOS E INVESTIGADORES	20	2	40	4 NIVEL A	17 personas
		SALON DE ESTUDIOS	25	2	50	4 NIVEL	18 personas
		BIBLIOTECA	136	1	136	1 NIVEL	19 personas
		RECEPCION CONSULTA EXTERNA	22	1	22	1 NIVEL	20 personas
	TOTAL AREA				3993,879		

	ZONAS VERDES Y AREA PUBLICA	PLATAFORMA	531,1	1	531,1	2 NIVEL	22 personas
		CAMINOS	603,5	1	603,5	1 NIVEL	23 personas
		TERRAZAS	40	2	80	2 NIVEL	24 personas
		PLAZAS	309,5	1	309,5	1 NIVEL	25 personas
		ESPACIO VERDE	445,9	1	445,9	1 NIVEL	26 personas
		ALAMEDA	581	1	581	1 NIVEL	27 personas
		CUBIERTAS VERDES	1200	1	1200	5, 4 NIVEL	28 personas
	ZONA CIRCULACIONES	ESCALERAS	6,6	4	26,4		
		PUNTOS FLUIDS ASCENSORES	4	2	8		
		RAMPAS	6,6	3	19,8		
					9753,879		

Nota. La figura muestra en el programa arquitectonico final especifica los espacios con las características espaciales y el mobiliario ajustado a la capacidad del personal.

Los sótanos tiene una capacidad de 60 parqueaderos por la cantidad de personas que lo requiere según la norma, en él se sitúan áreas técnicas, cocinas lavandería y la morgue, siguiendo en el semisótano el acceso vehicular se encuentra al costado de la calle 42 , llegando al área de urgencias médicas en el medio del semisótano se tiene una zona administrativa para fácil acceso al usuario y por el costado de la calle 41 se tiene el acceso peatonal al área de consulta externa y a lo largo del recorrido se tienen los patios internos son 8 en total.

La plataforma es de uso complementario con actividades lúdicas y de ocio para la ciudad como área de yoga un restaurante y una ludoteca espacios verdes y vistas a los patios internos esta estrategia de planta libre permite una mejor permeabilidad del proyecto con la ciudad.

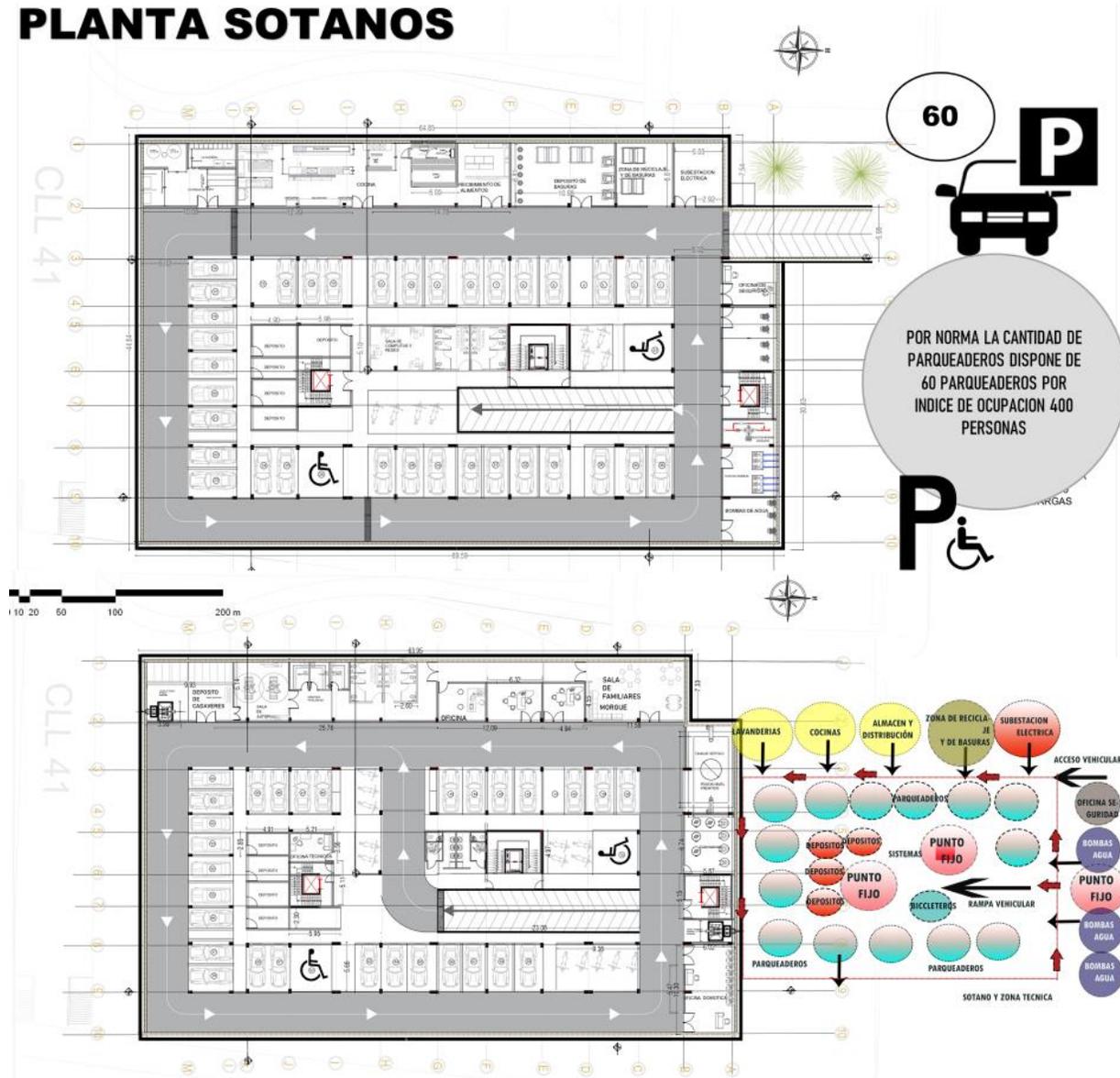
El segundo nivel es el área de tratamientos de agua marina y de exámenes médicos de laboratorio de sangre, junto a un laboratorio del sueño además de un área de tomografías y salas de espera con cafetería.

El tercer nivel se tiene un área de observación médica UCI e intermedios donde en su remate se tiene el solarío para los pacientes y personal médico, que es un área de descanso, este espacio está aislado y su remate se tiene el área verde del proyecto por un gran ventanal y es abierto para evitar la humedad en el interior.

Figura 61.

Planta de sótanos

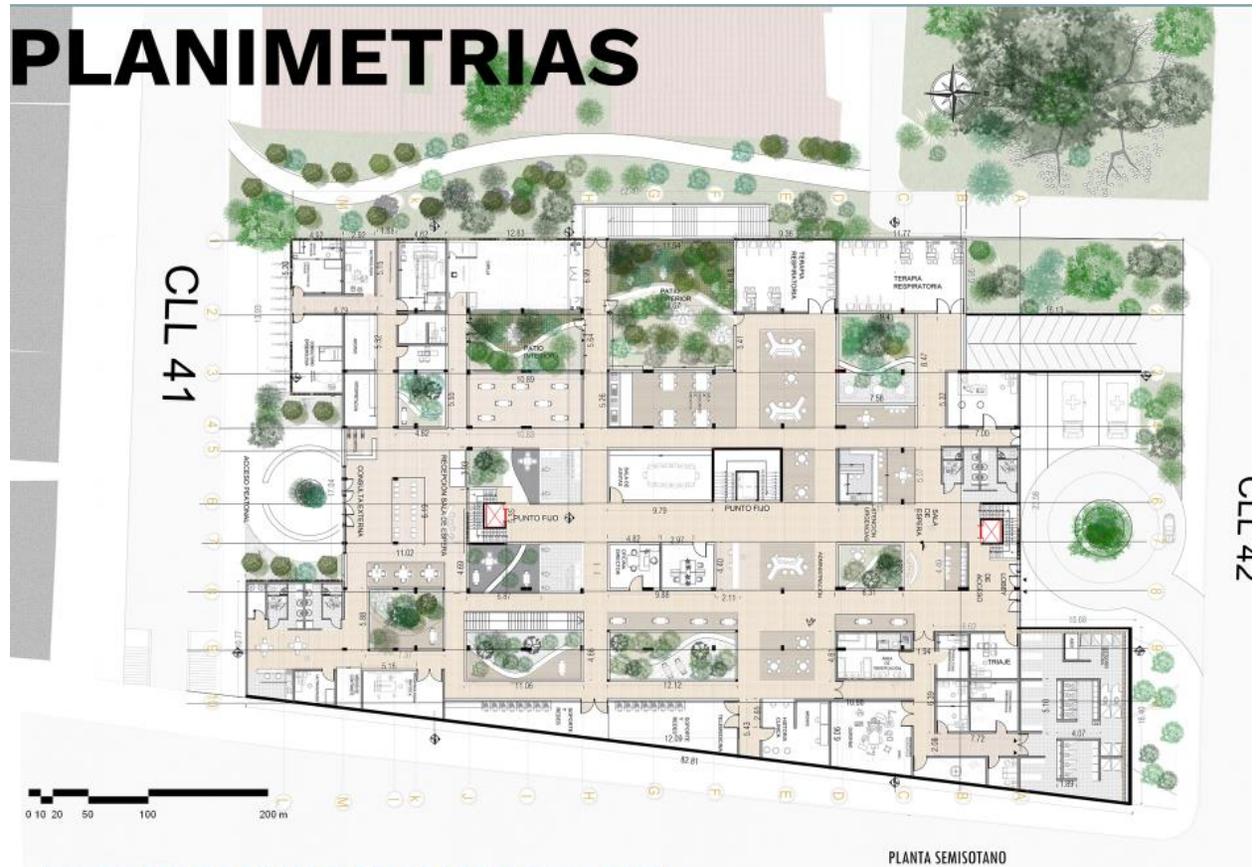
PLANTA SOTANOS



Nota. En la figura se pueden evidenciar los sótanos y su distribución espacial más los requerimientos de las áreas técnicas de bombas de agua, subestación eléctrica y cocinas y lavanderías.

Figura 62.

Planta de semisótano de atención médica



PLANTA SEMISOTANO



PLANTA SEMISOTANO

ESTRATEGIA POR MEDIO DEL CONCEPTO DE PULMÓN VERDE SE SITUA A LO LARGO DEL PROYECTO UNA SERIE DE PATIOS Y JARDINES PARA TENER ESA CERCANIA Y DAR UNA SENSACION DE CALMA Y LUZ DUARANTE EL RECORRIDO ESPACIOS DE SANACIÓN

Nota. La figura muestra la planta se semisotano se presta la atención de las enfermedades respiratorias a causa de la polución por eso se tienen áreas especiales al cuidado un área de urgencias y un área de atención externa .

Figura 63.

Nivel plataforma



Nota. La figura muestra que se utilizó la estrategia de planta libre para generar esos espacios de permanencia y zonas verdes dedicadas a la ciudad para mejorar la calidad del aire .

Figura 64.

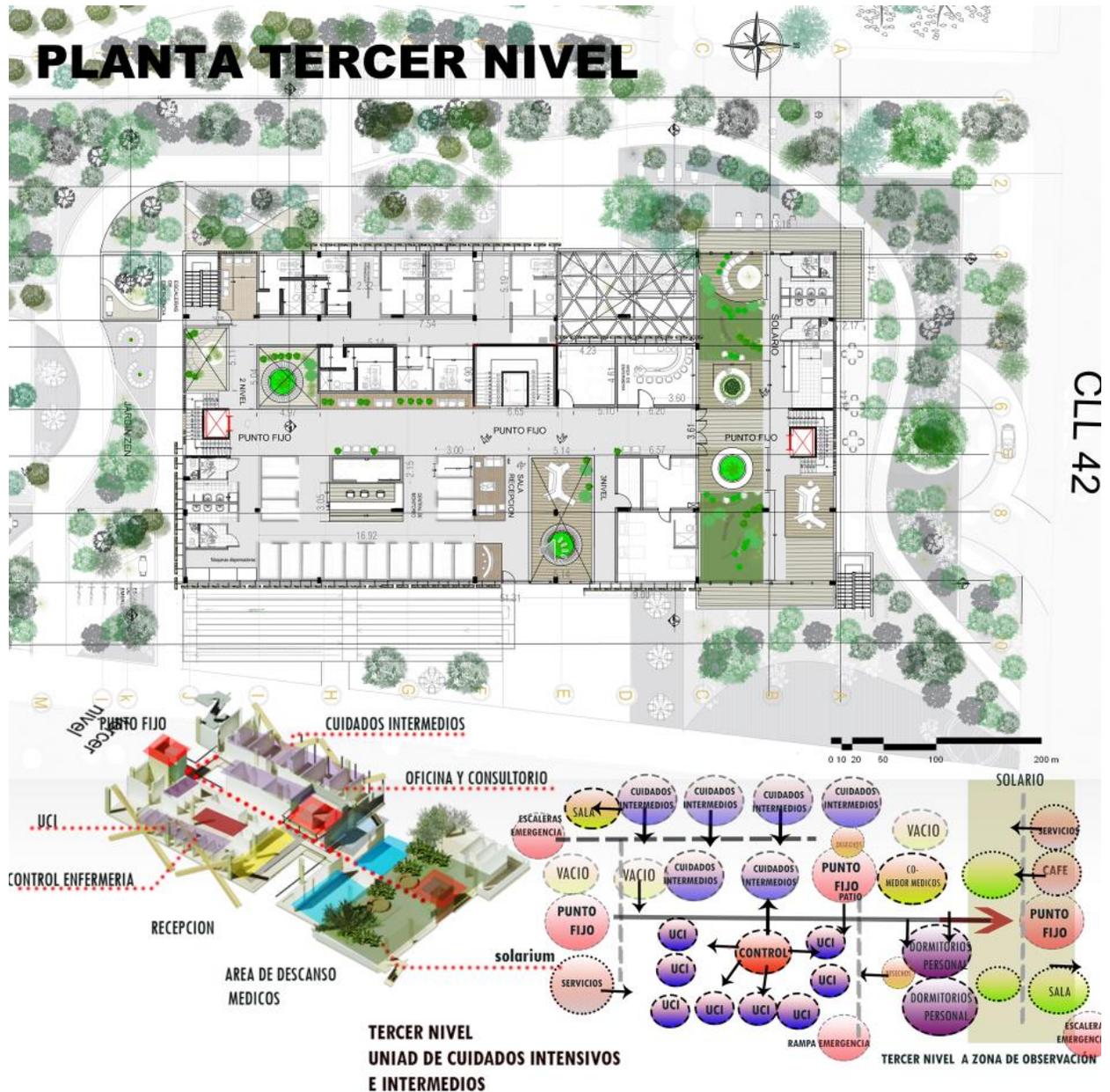
Segundo nivel de tratamientos de agua



Nota. La figura muestra que en esta área se tienen espacios dedicados al tratamiento por medio de terapias de algas y tesaloterapia así como exámenes especializados como tomografías y laboratorio de sangre.

Figura 65.

Tercer nivel de atención médica uso médico



Nota. En la figura se tiene el tercer nivel se dispone para los pacientes que requieren mas cuidados ,se tienen habitaciones de cuidados intermedios y zonas de dormitorios para los medicos y como remate se tiene un solarium verde con zonas de cafeteria y servicios.

El cuarto nivel se tiene el área de laboratorio clínico y biomédico con un solarío separado del área y una zona de estudio con vistas al oriente.

Figura 66.

Cuarto nivel laboratorios biomédicos



Nota. La figura muestra que el proyecto en su ultimo nivel tiene el área de laboratorio clínico y un área de laboratorio biomédico con buena iluminación y tranquilidad .

Figura 67.

Renders del área de cuidados intermedios



Nota: La figura muestra que en el tercer nivel esta área de cuidados intensivos, monitoreo y habitaciones privadas para pacientes.

Figura 68.

Render de laboratorio biomédico.



Nota. La figura muestra que El área del cuarto nivel es privada del laboratorio con iluminación natural.

Figura 69.

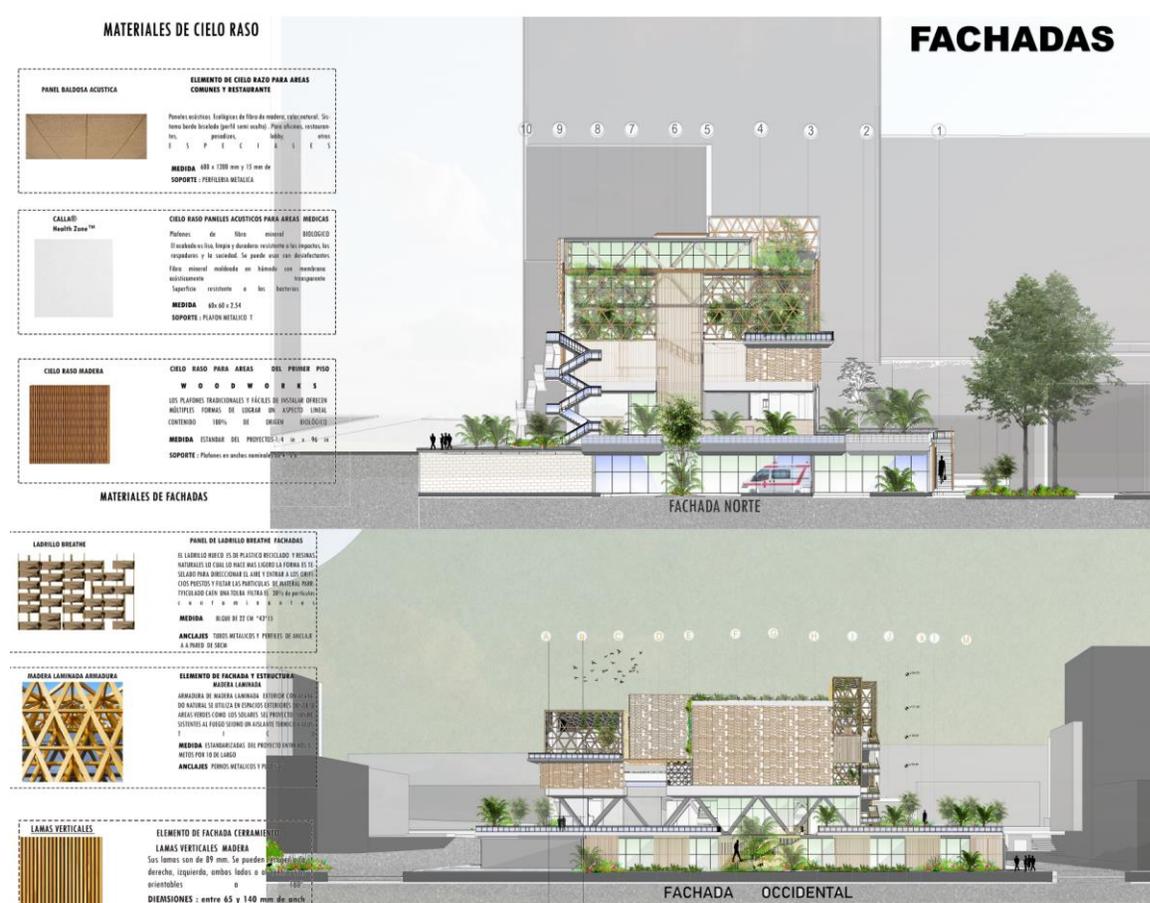
Visualización sala de estudio cuarto nivel



Nota. La figura muestra que en este espacio está dispuesto para el personal médico e investigadores es un área privada.

Los materiales de las envolventes se tienen juegos de maderas laminadas para las estructuras de los solares y lamas verticales en madera plástica con anclajes en metal. Los acabados de pisos para áreas médicas se usarán baldosas vinílicas con texturas de maderas, los cielos rasos se usarán plafones en madera y paneles acústicos para áreas médicas de fibra mineral resistentes a la suciedad y bacterias.

Figura 70.
Materiales de fachada



Nota. La figura muestra los materiales de la fachada son maderas plasticas, para persianas y las envolventes de ladrillo que respira que se utilizan como parte de la relación de materiales y disposición de llenos y vacios para conformar el proyecto.

Figura 71.
Fachadas



Nota. La figura muestra que se tienen las fachadas sur y oriental por la carrera carrera septima.

15.6. Estructura anteproyecto

El sistema estructural del proyecto es híbrido ya que la función y el material lo necesitan, es híbrido entre el sistema a porticado de muros y pantallas de concreto en los primeros niveles para soportar la plataforma, el volumen que está volando de la plataforma donde se compone de una estructura en “Y” y una exo-estructura para tener espacios más libres y conecte con el sistema híbrido de concreto y madera.

Figura 72.

Estructura

MADERA ESTRUCTURAL NORMATIVA CAP 6 9.5

REQUISITOS DE CALIDAD PARA MADERA ESTRUCTURAL

ESPECIES FORESTALES CONSIDERADAS COMO ADECUADAS

2 MADERAS BIEN TRATADAS SIN HONGOS Y CORRECTO SECA DO .

3 MADERA DIMENSIONADAS DE ACUERDO CON LAS ESCUADRÍAS O SECCIONES

PROPIEDADES

LOS INVESTIGADORES VAN LLEGANDO A CABO ESTOS RESULTADOS SOBRE LA MADERA LAMINADA CRUZADA Y HAN ENCONTRADO QUE FUNCIONAN ESPECIALMENTE BIEN SIN REFORMACIÓN RESISTENTE, PARTICULARMENTE EN APLICACIONES DE TABLOS PISO.

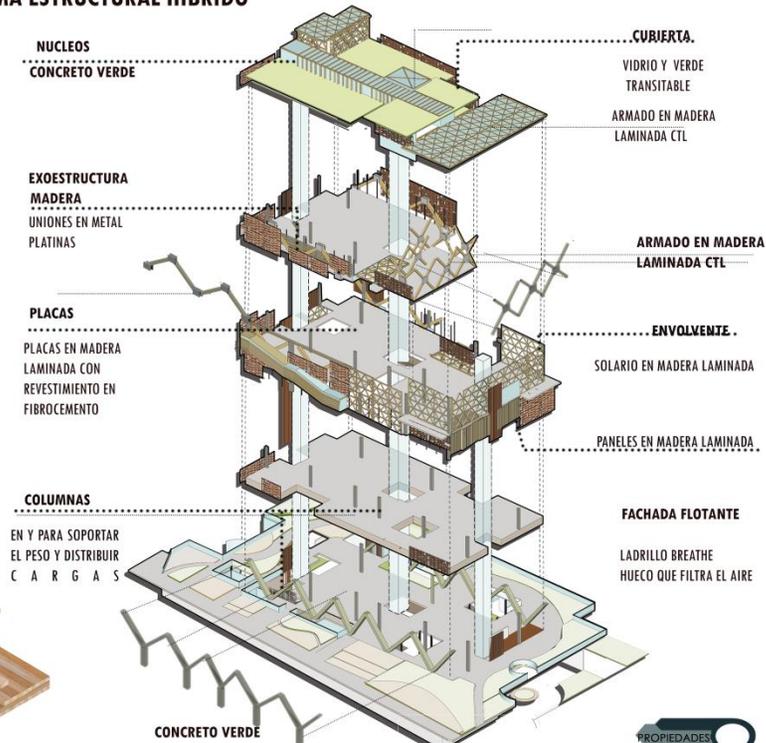
PESO
1.68 OZ. CMT. PISO
400 KG. LA MISMA RESISTENCIA

DIMENSION
40 m x 4.00 m de ANCHO, 17.00 m de ALTO

DURABILIDAD
RESISTENTE A HONGOS Y MARIQUETES
APLICACIONES: INTERIORES QUE PUEDAN LA MADERA POR 25 AÑOS

RESISTENCIA
RESISTENCIA EXCELENTE TOTAL QUE DE BOB BASTA. JUNTOS RESISTEN A LOS FUEGOS

SISTEMA ESTRUCTURAL HIBRIDO



CONCRETO VERDE

Sistema constructivo híbrido se tienen 3 núcleos estructurales en concreto junto con unas columnas en y que se conectan con una ex estructura en madera para distribuir las cargas del edificio por ultimo s e tienen placas en madera malina en el ultimo nivel con revestimiento en yeso , la estructura del solárium es en madera laminada

DUREZA



reduce 80 %
emisiones
C O 2



Estabilidad térmica

RECICABLE

BAJA DENSIDAD

PROPIEDADES

SOSTENIBLE AMBIENTALMENTE, UTILIZA UNA MATERIA PRIMA DIFERENTE QUE PRODUCE UNA HUELLA DE CARBONO NEGATIVA. INVENTADO POR MIKHAILOS VLASSPOULOS

La Esplanada School Auditorium / OPUS + MEJÍA

Carbono adquirido es el que se da de vuelta entre al cemento más que se solidifica

min

Módulo celular: carbonato de calcio, carbonato de magnesio 80%, sílice, hierro, aluminio

ALTA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RESISTENCIA

84 DIAS, LA FUERZA ES DE MÁS DE 55.2 MPa

FUERZA

Nota. La figura muestra la estructura es híbrida por lo tanto se usan dos materiales como lo es el concreto y la madera contralaminada cruzada.

Las ventanearías se tendrán vidrios de 6mm y se usarán perfiles metálicos cuadrados de 4*8 cm con acabados en color negro para contraste con las maderas y tonos fríos del concreto y tendrán un sistema de pivote para su ventilación.

Figura 73.
Ventanearías



Nota. La figura muestra que se tiene unas ventanearías para los patios interiores con perfilarias en color negro para contraste .

En el espacio público se usarán maderas tipo PET y piso de concreto prefabricado altamente resistente para el proyecto las zonas verdes usarán pastos resistentes a las condiciones climáticas de la ciudad clima frío y protegidos con bordillos de concreto prefabricado.

Figura 74.

Materiales de espacio público



LOS MATERIALES DEL PROYECTO EN EL ESPACIO PÚBLICO BUSCAN SER DURADEROS Y PROPORCIONAR A LA CIUDAD UN BAJO IMPACTO POR ESO SE USAN MADERAS DECK DE PLASTICO QUE FUNCIONAN TAMBIEN COMO AISLANTES ACUSTICOS

DECK DE MADERA PLASTICO PARA EXTERIORES



MADERA PLÁSTICA USA FABRICADOS A PARTIR DE POLIETILENO SON CLARAMENTE PREFERIBLES, PARA ESPACIO EXTERIORES ES ALTAMENTE DURABLE Y RESISTENTE A FACTORES CLIMÁTICOS NO NECESITA MANTENIMIENTO

14 CM ANCHO ESPESOR 2.5 LARGO 3.66

BORDILLO



PREFABRICADO DE HORMIGÓN VIBROPRESADO IDEAL PARA CONFINAMIENTO DE VEREDAS Y CALZADAS DE FÁCIL Y RÁPIDA COLOCACIÓN, IDEAL PARA OBRA PÚBLICA Y PRIVADA, SU DISEÑO SE PRESTA PARA ADAPTARSE A CUALQUIER ENTORNO. TAMBIÉN SE LO UTILIZA COMO TOPE EN PARQUEADEROS INDIVIDUALES

100 X 28 X 15 CM

ADOQUÍN DE HORMIGÓN PREFABRICADO



ADOQUIN IDEAL PARA ESPACIO PUBLICO DE FACIL INSTALACIÓN Y DE ALTA RESISTENCIA Y ANTIDESLIZANTE

20 CM LARGO X 10 CM ANCHO X 6 CM ALTO 50U/M2 2,3 KILOS 5MPA

Nota. La figura muestra los materiales del espacio público en su mayoría son bastante resistentes al cambio climático, maderas plásticas que disminuyen la contaminación y el consumo energético.

El sistema híbrido de materiales de concreto verde de 4500 psi con su aditivo de carbonato de calcio que permite absorber el CO2 es altamente más resistente y reciclable lo que hace que se alargue la vida útil del edificio, ese sistema se compone de

cimentaciones por pilotes pre excavados y placa de supresión para mejor estabilidad del edificio ya que el terreno es de mala calidad tipo piedemonte dos.

Los muros pantalla y columnas son modulados cada 5 metros y continúan hasta cubiertas, pero en la plataforma de doble altura se tienen unas columnas de tipo Y para soportar el segundo nivel estas columnas poseen uniones y nudos que permiten la continuidad de estas estructuras hasta la cubierta repartiendo las cargas equitativamente.

Figura 75.

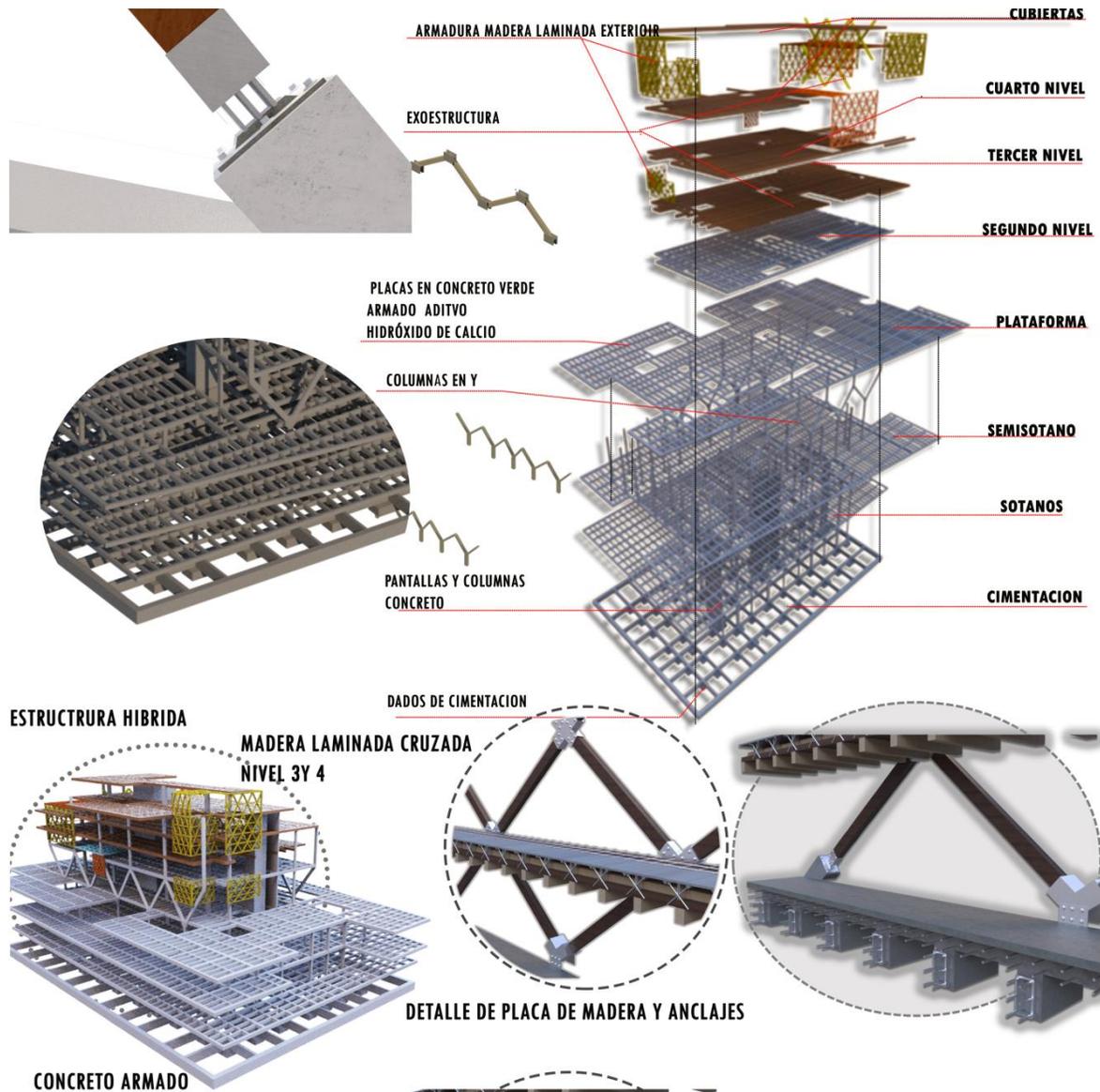
Renders exterior cr 7



Nota. La figura muestra que en el render se pueden se puede apreciar las estructuras que soportan el edificio en y en concreto verde.

Figura 76.

Detalle de estructura

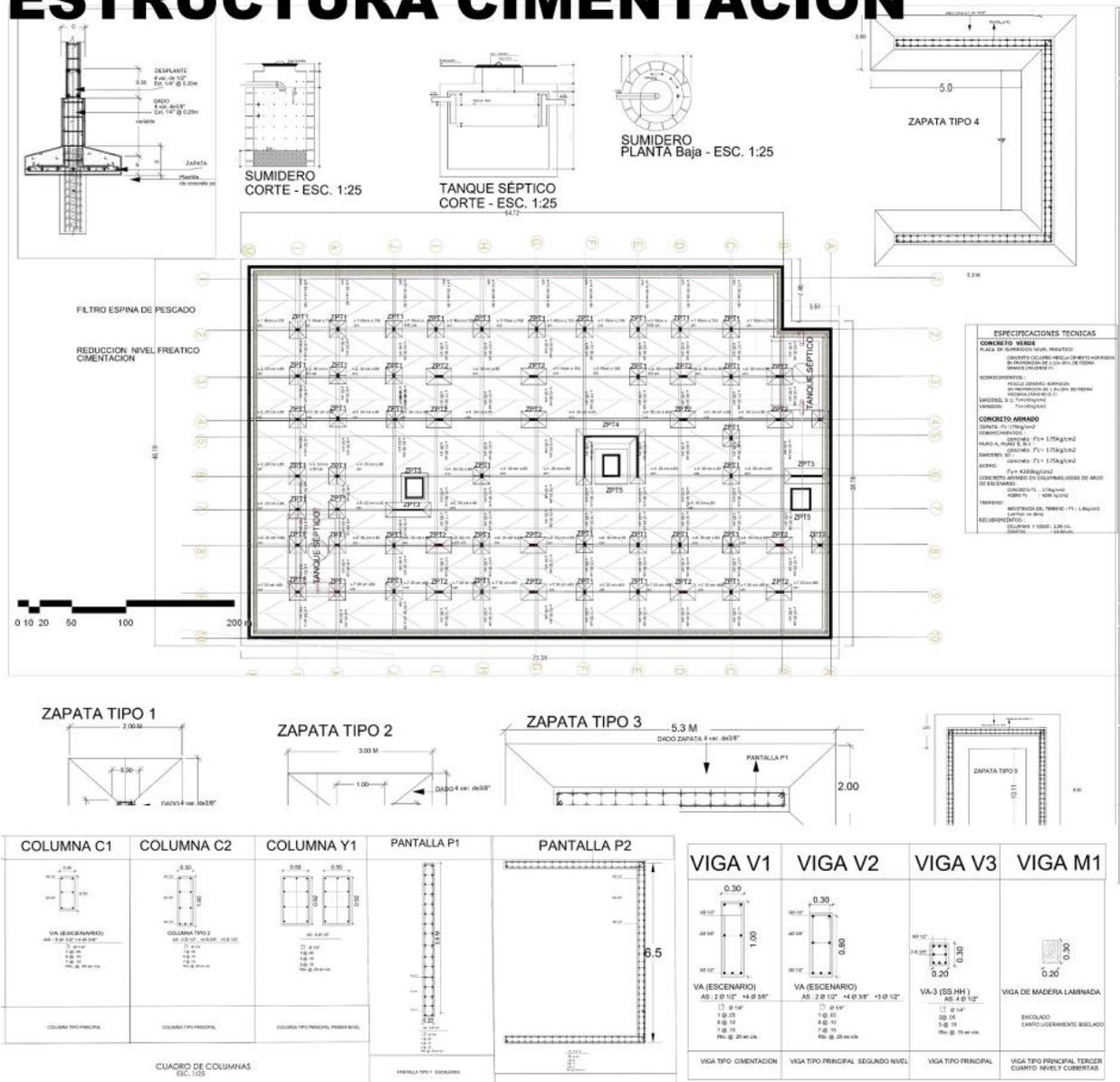


Nota. La figura muestra en el esquema se aprecia por niveles como cambia la estructura de material de concreto a madera en el tercer nivel.

Figura 77.

Planta estructural de cimentación

ESTRUCTURA CIMENTACIÓN

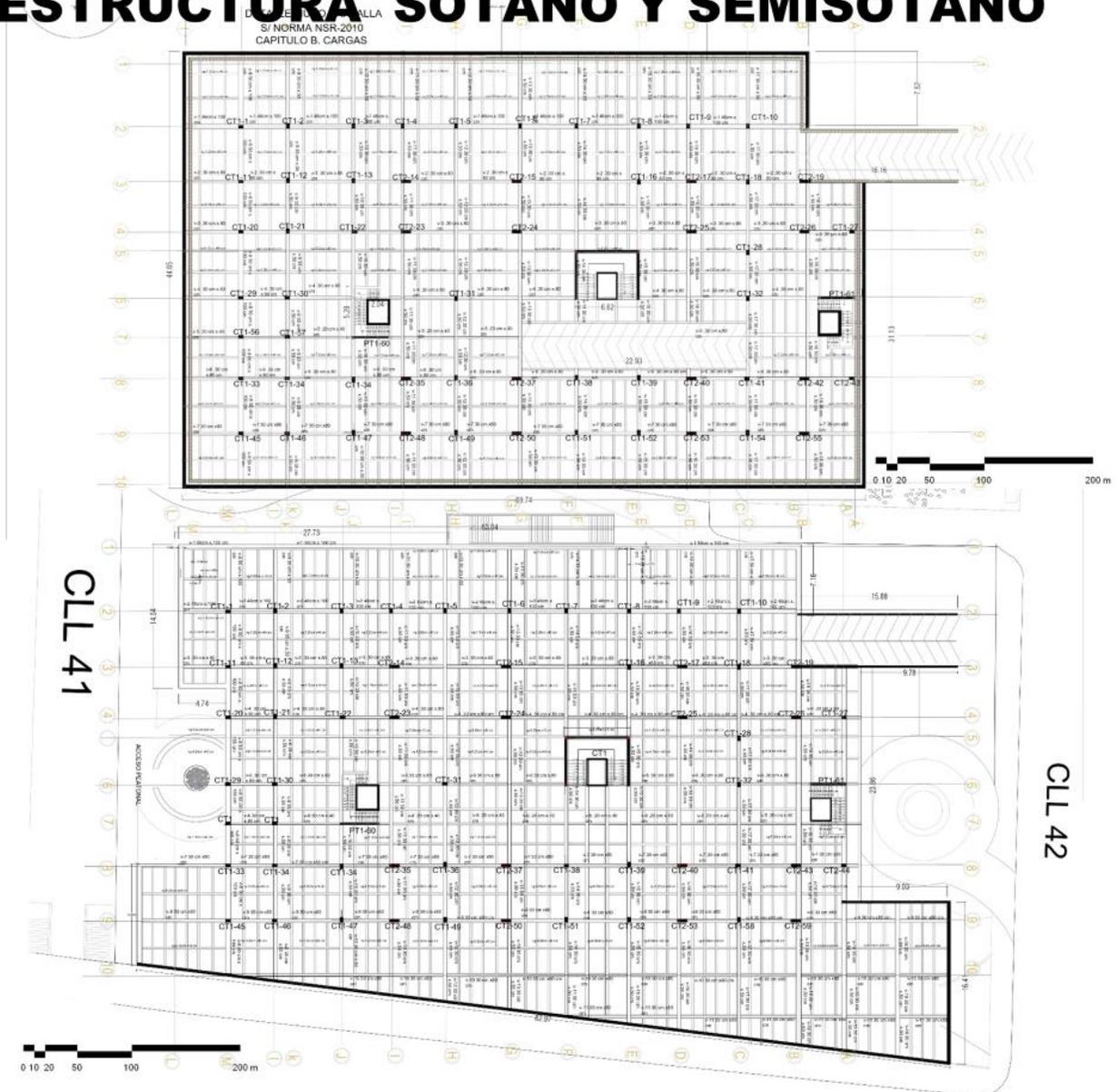


Nota. La figura muestra la cimentación usa filtros de pescado tambien para controlar el nivel freático y que no afecte la estructura.

Figura 78.

Planos estructurales de sótanos y semisótanos

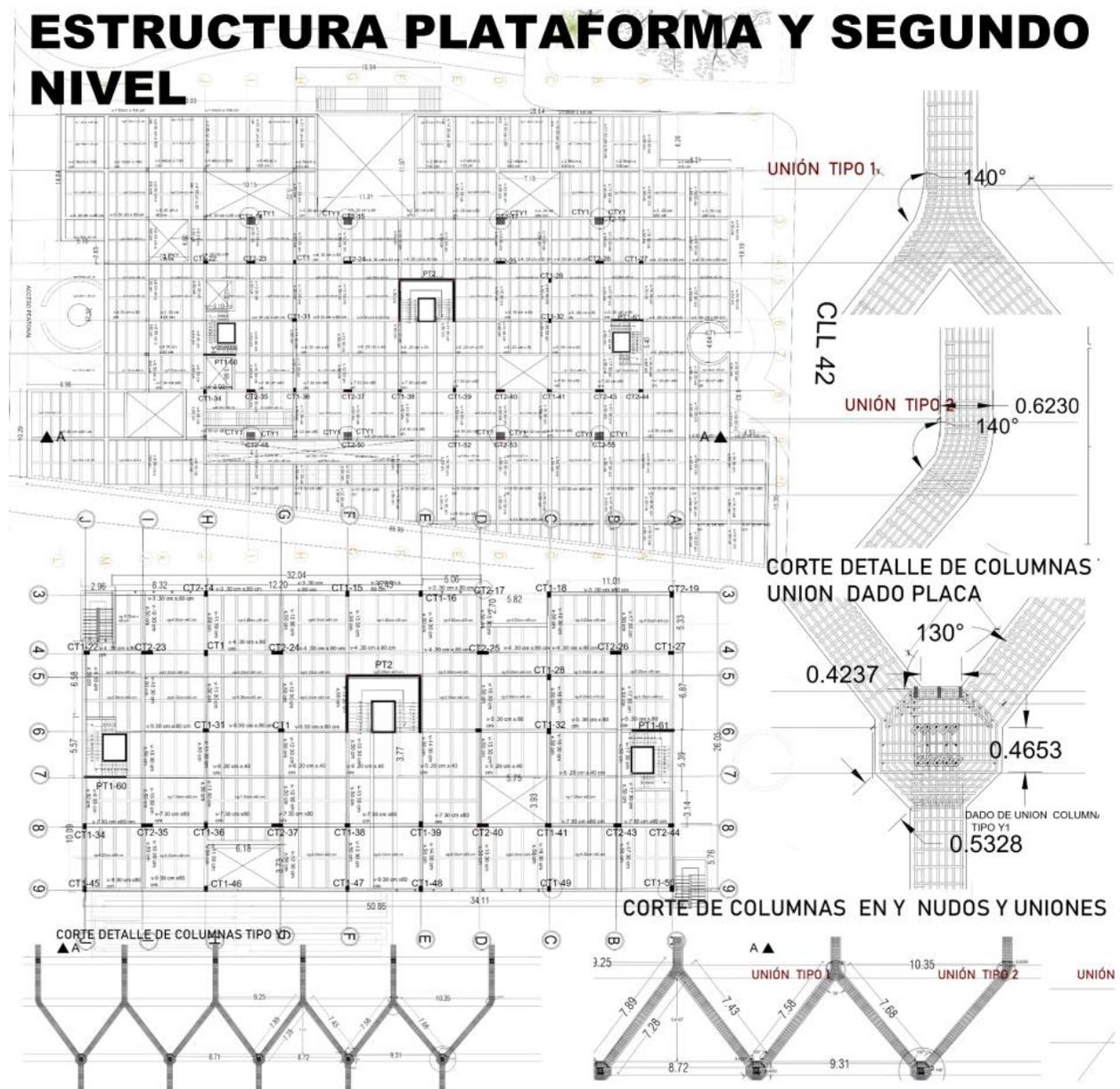
ESTRUCTURA SOTANO Y SEMISOTANO



Nota. La figura muestra que en el sótano y el semisótano tienen una estructura en concreto , muros pantalla y de contención para soportar el terreno.

Figura 79.

Planos De Primer Nivel Y Segundo Nivel



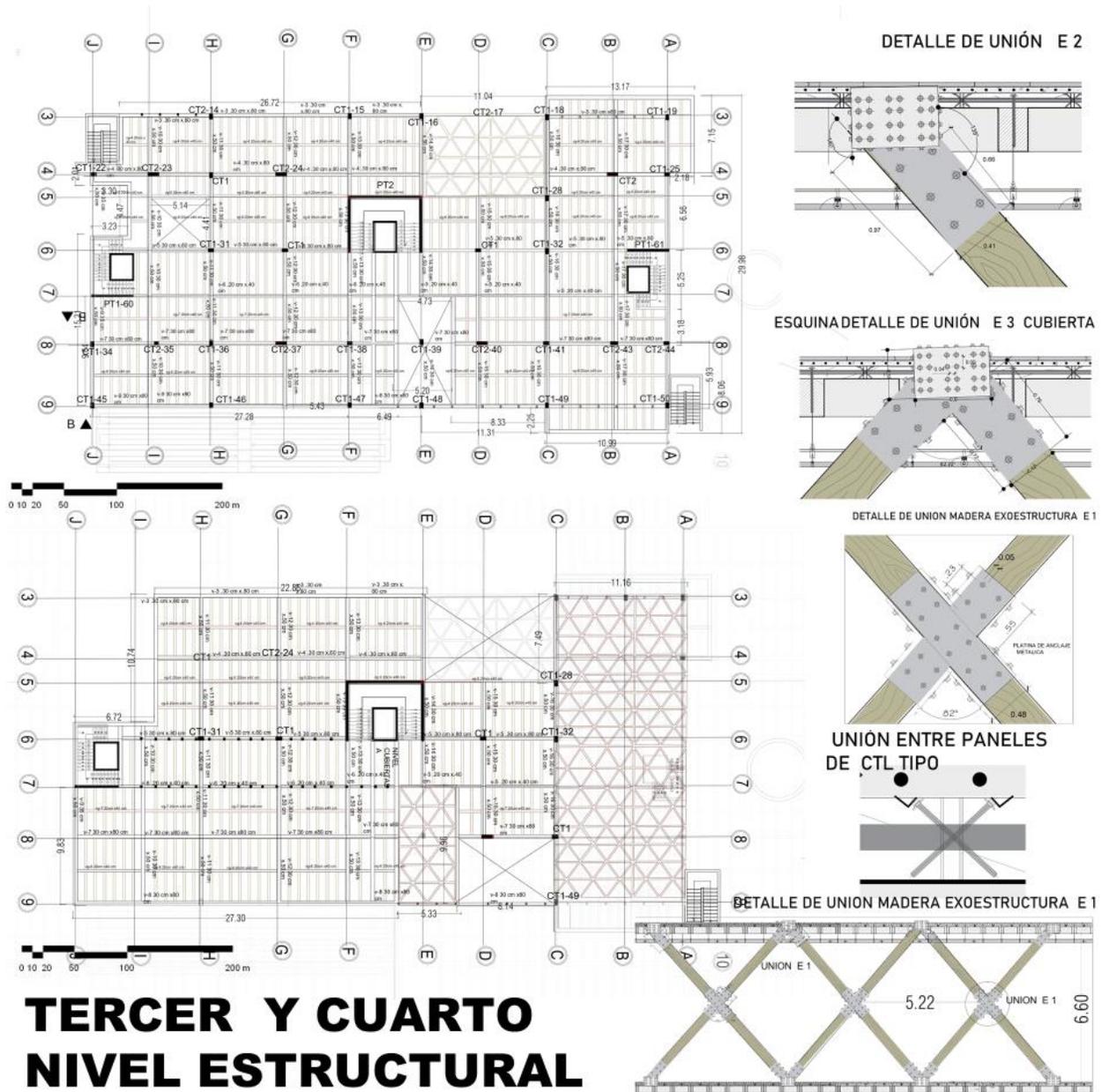
Nota. La figura muestra que en el segundo y primer nivel se tienen uniones y nudos en las estructuras de tipo Y.

El tercer nivel y cuarto para más ligereza se tiene el sistema de madera cruzada laminada y vigas de madera de 30cm x 20 cm con refuerzos de tres láminas de 10 centímetros son usadas para todo tipo de proyecto ,es fácil y rápido de armar y es totalmente renovable también, resistente al fuego por sus capas y el fibrocemento que aísla de cualquier agente que permite usar cualquier acabado de piso, la exo-estructura en madera que se tiene para dar más refuerzo a la estructura y tener espacios más libres la uniones de estas maderas se emplearon platinas de anclaje y pernos como lo requiere el titulo G NSR-10.

Los solares son estructuras separadas del edificio en una armadura en madera laminada las cubiertas tienen una inclinación del 2 % y tienen el sistema de membrana geotextil con mortero impermeable.

Figura 80.

Estructuras tercer y cuarto nivel

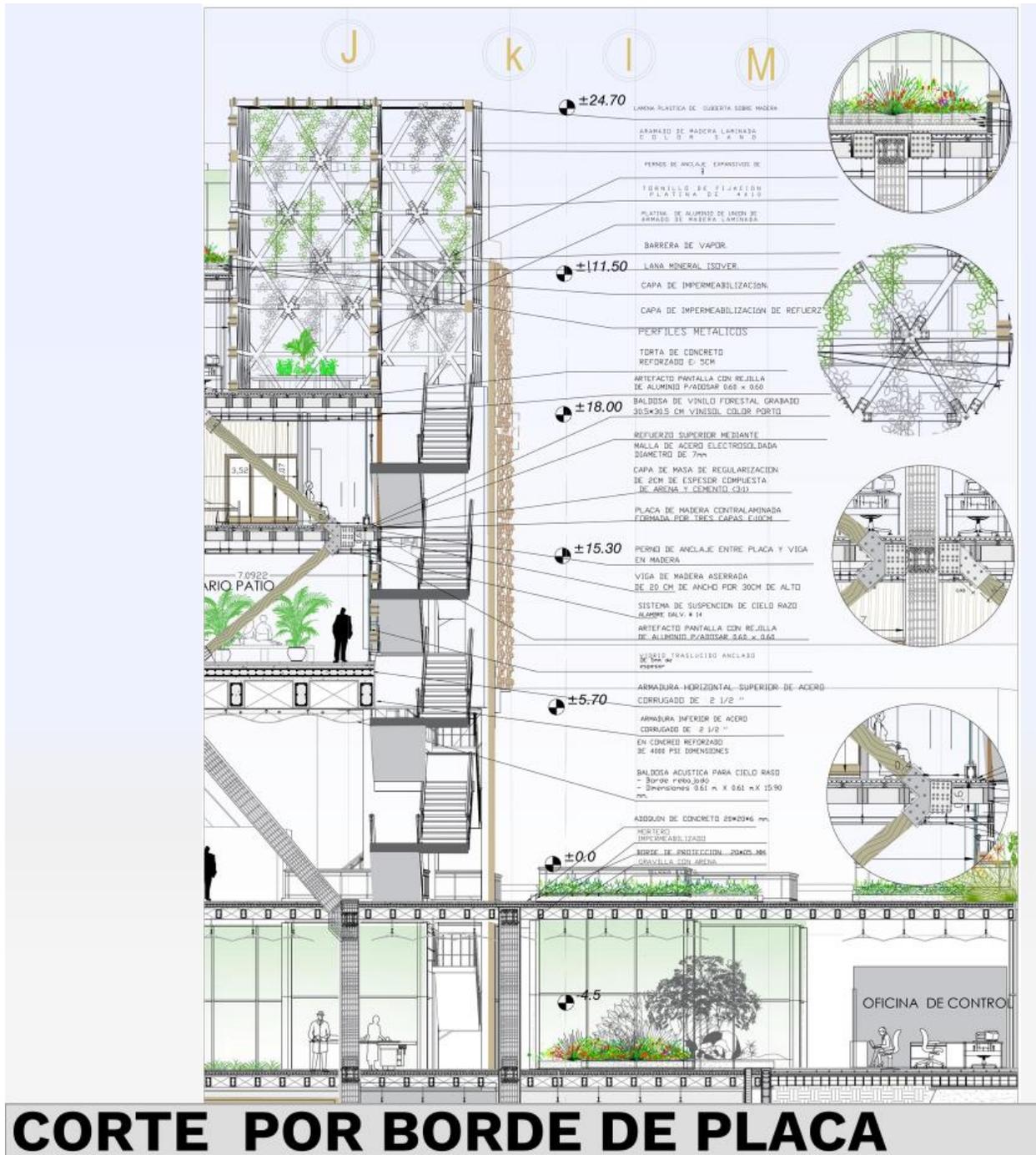


TERCER Y CUARTO NIVEL ESTRUCTURAL

Nota. La figura muestra en los niveles superiores el tercer y cuarto son específicamente en madera laminada y aplican el título G NSR-10.

Figura 81.

Corte por borde de placa AA”



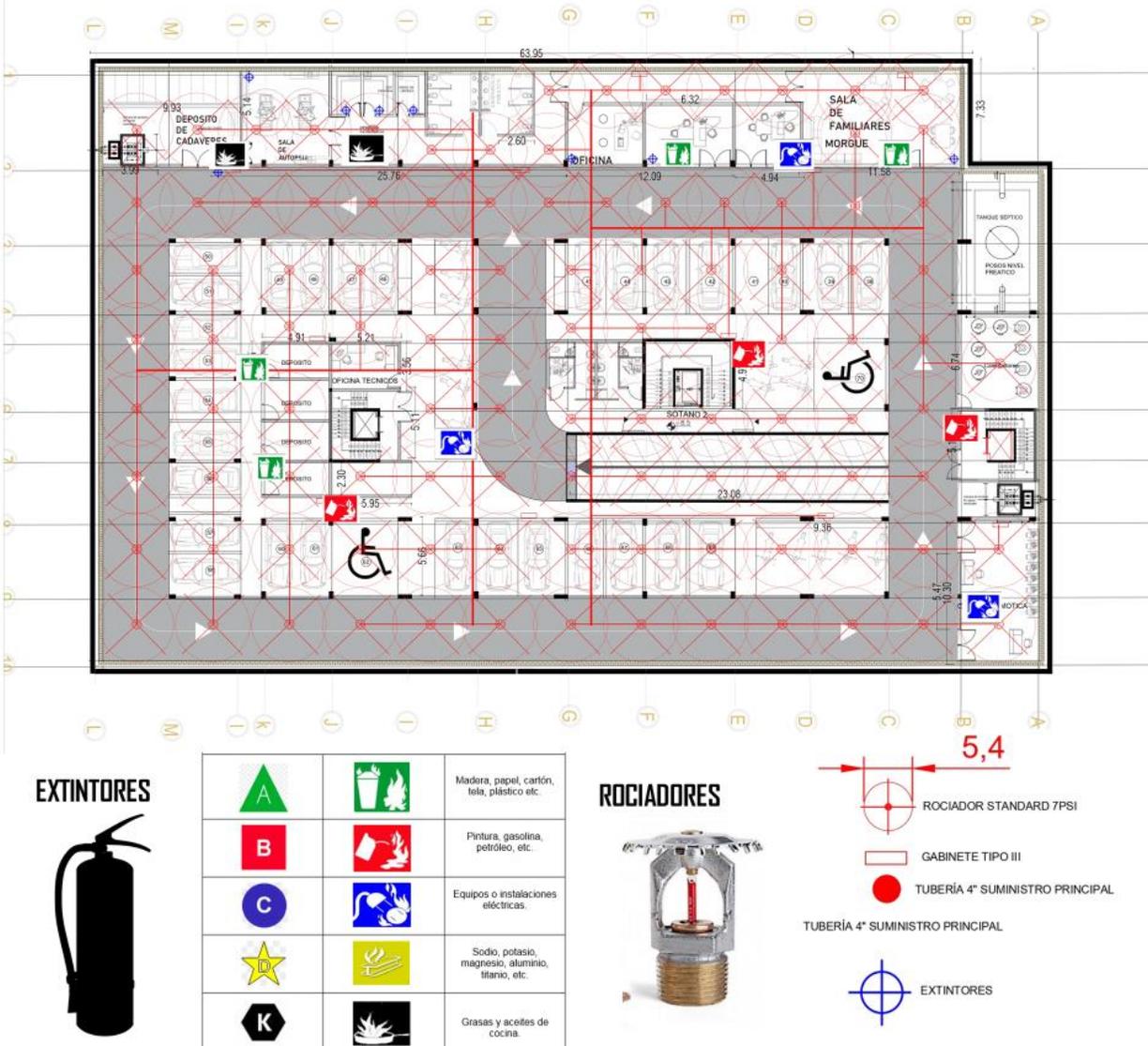
CORTE POR BORDE DE PLACA

Nota. La figura muestra que el corte se puede apreciar la estructura de madera que conforma el solarium y cada nivel.

Figura 82.

Diagrama de sistema contra incendios

RED CONTRA INCENDIOS SÓTANO



Nota. La figura muestra el sistema de red contra incendio del proyecto según la norma al ser de uso institucional I2 lo clasifica en un riesgo alto y por la cantidad de pisos por eso se instalan gabinetes de tipo 3 y rociadores de NFPA 13, prescribe una presión mínima de 7 psi así mismo como los extintores de tipo ABC en polvo.

Figura 83.

Diagrama eléctrico



Nota. La figura muestra que en el sistema eléctrico se implementaran lámparas de techo cuadrada de 18 w/24 w, luz led que ahorran más del 90 % en comparación con las lámparas tradicionales.,

Figura 84.

Instalación sanitaria



Nota. La figura muestra que para el sistema sanitario se implementarán inodoros ahorradores de agua con tecnología eco-flush de marca corona, el consumo promedio de agua es de tan solo 3.7 litros.

16. CONCLUSIONES

Como conclusión se tiene que el uso de materiales que aportan un bajo costo energético ayuda a incrementar la vida útil del edificio y reducir contaminación, así como también el diseño de las envolventes y las estrategias de aislamientos, el ladrillo breathe brick ayuda a captar el CO₂ y limpiar el ambiente, así como permitir la entrada de luz, las estrategias de usar patios y solarios e incrementar el espacio verde permiten que circule el aire a los diferentes espacios del proyecto y la ciudad.

La forma del proyecto es una masa de bloque lo que permite su funcionamiento por medio de tres núcleos de circulación lo que permite una mejor organización de los espacios. Las fachadas juegan con llenos y vacíos y juego de materiales para dar un conjunto de la estructura y los solarios que se pueden apreciar desde el exterior esto impacta a la imagen del sector el uso de materiales los colores y la silueta ya que el edificio no supera los 5 niveles.

La tecnología de los sistemas de domótica que se implementarán harán parte de ese monitoreo que ofrece el edificio a la ciudad y de mantener el estudio de las enfermedades y tratamiento en biomedicina supliendo la deficiencia de atención en los centros de salud brindando espacios cómodos para los pacientes más afectados por la nueva problemática de los tiempos modernos en las ciudades que presentan contaminación.

El material de las estructuras hace un papel importante ya que al usar la tecnología de la construcción sostenible de usar materiales sostenibles, reciclables y duraderos como el concreto verde y los paneles de madera cruzada laminada permiten que el edificio se pueda transformar en el pulmón verde desde sus cimientos hasta su cubierta.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villamil, D. M. (2017). La arquitectura saludable y hospitalaria en el centro de Bogotá (tesis de grado). Facultad de arquitectura. Universidad Católica de Colombia. CIFAR. 2-39
https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14967/1/Articulo_tesis_Daniel_Aguilar_Villamil_Centro_de_Atencion_Medica_Inmediata_Cami_Las_Nieves.pdf
- Alcaldía local de chapinero, (2016). Alcaldía de Bogotá: conociendo mi localidad. Chapinero historia. Alcaldía de Bogotá. <http://www.chapinero.gov.co/mi-localidad/conociendo-milocalidad/historia>
- Aljenbaz, A. Z., & Çağnan, Ç. (2020). Evaluation of Nanomaterials for Building Production within the Context of Sustainability. *European Journal of Sustainable Development*, 9(1), 53-53.<https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n1p53>
- Arciniegas Peña, Luz Marina (2005). *Criterios tecnológicos para el diseño de edificios inteligentes*. Télématique, 4(2),27-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=784/78440202>
- Barreiro, F. J., & Maynou, X. (2008). Arquitectura sanitaria. Diseño del laboratorio de análisis clínicos. *Gestión del Cambio*, 9(2), pp.39. <https://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/2008r9%20%20p39.pdf>
- Beltrán Aguillón, J. D., Ladino Quintana, C. C., & Ramírez Guzmán, J. M. (2018). Proyecto hospitalario: hospital ciudad+ viva (Tesis de grado). Universidad Piloto De Colombia.RE–PILO pp.19-22.<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4794>

- Barral, M. (2007). La gestión integrada y la dinámica de sistemas. Criterios a aplicar en los laboratorios clínicos. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 41(3), pp.407-418. <https://www.redalyc.org/pdf/535/53541316.pdf>
- Casares, A. (2013). Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria. *Unidades Didácticas de la ENS.UNEDENSISCI*. 12(1),pp.8-10.http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500920/n12.1_Arquitectura_sanitaria_y_gestion_medio_ambiental.pdf
- Colomina, B (2019) *x-ray architecture*. Lars Müller Publishers.8-12.<https://es.scribd.com/document/445631406/Beatriz-Colomina-X-ray-Architecture-Lars-Mu-ller-Publishers-2019-pdf>
- Caracol radio (2015). Movilidad y transporte Bogotá: Top 10 de estaciones más congestionadas de Transmilenio. Bogotá, caracol radio. Recuperado de https://caracol.com.co/emisora/2015/08/20/bogota/1440094631_722020.html.
- Cedrés de Bello, S. (2000). Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. *Revista de la Facultad de Medicina*. Scielo, 23(2), pp.93-97 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692000000200004
- Coronel, F. (2012) Placas estructurales prefabricadas alivianadas de madera para losas de entepiso y cubierta. *Revista Maderas: ciencia y tecnología*. Research Gate. pp.3 -5. https://www.researchgate.net/publication/271585285_Placas_estructurales_prefabricadas_alivianadas_de_madera_para_losas_de_entepiso_y_cubierta

- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2015). An evaluation of environmental impacts of construction projects. *Revista Ingeniería De Construcción*. Scielo 29(3), 234-254. https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v29n3/en_art02.pdf
- Fundación Universidad de América. (2021) Manual Estructuración del Trabajo de Grado. [Archivo en PDF].
- Galván, J., Carabaño, R., Oteiza, I., & Martínez, E. (2014). Madera contra laminada (clt), situación actual. Alternativa para una construcción sostenible en España. I Congreso *Internacional sobre Investigación en Construcción y Tecnología Arquitectónica*. 11(13), pp.39-43
[http://oa.upm.es/32534/1/INVE MEM 2014_174225.pdf](http://oa.upm.es/32534/1/INVE_MEM_2014_174225.pdf)
- Ramírez González, A., & Domínguez Calle, E. A. (2015). Contaminación acústica de origen vehicular en la localidad de Chapinero (Bogotá, Colombia). *Gestión y Ambiente, Revista Unal*. 18(1), 17-28. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/45331>
- Hernández-Flórez, L. J., Aristizabal-Duque, G., Quiroz, L., Medina, K., Rodríguez-Moreno, N., Sarmiento, R., & Osorio-García, S. D. (2013). Contaminación del aire y enfermedad respiratoria en menores de cinco años de Bogotá, 2007. *Revista de Salud Pública*, 15(4), pp.552-565. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/38719>
- Hernández LJ, Arciniegas A, Aristizábal A. (2012) Asociación entre la contaminación y la morbilidad por enfermedad respiratoria en tres localidades de Bogotá. Bogotá: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Hospital del Sur, Hospital de Fontibón; 2009. Scielo. 11(13), pp.3-4. <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n4/v15n4a02.pdf>
- Hernández Uribe, O. (2015) Edificios inteligentes y sostenibles: arquitectura de percepción y control para la gestión de energía (tesis doctoral). Universidad

- Complutense De Madrid. Eprints. pp.5.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/35620/1/T36835.pdf>
- Hyett, P., & Edwards, B. (2004). *Guía básica de la sostenibilidad*. Editorial Gustavo Gili, SA. 08029 Barcelona Rossell. pp.87-8.
https://www.academia.edu/40262971/Gu%C3%ADa_B%C3%A1sica_de_la_Sostenibilidad
- Jiménez Arévalo C (2018) Diseño Biomimético. *Modelización arquitectónica basada en la naturaleza*. (tesis de grado) ESTSAM. Universidad Politécnica De Madrid. Archivo Digital UPM.pp.19-20
http://oa.upm.es/52147/1/TFG_Jimenez_Arevalo_Carlos.pdf
- Ladino Quintana, M.A (2015) Breathe Health Center (tesis de grado), Universidad La Gran Colombia. DSpace.
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3160/Breathe_health_center.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Li, Y. R. (2012). Free Radical Biomedicine: Principles, Clinical Correlations, and Methodologies. *Bentham Science Publishers*.pp.12
[https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=8vopDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Li,+Y.+R.+\(2012\).+Free+Radical+Biomedicine:+Principles,+Clinical+Correlations,+and+Methodologies.+Bentham+Science+Publishers.++&ots=yZmX2slzjA&sig=FWrOLZawddAWhFwgfrDiZddxnVo](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=8vopDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Li,+Y.+R.+(2012).+Free+Radical+Biomedicine:+Principles,+Clinical+Correlations,+and+Methodologies.+Bentham+Science+Publishers.++&ots=yZmX2slzjA&sig=FWrOLZawddAWhFwgfrDiZddxnVo)
- Llorens Duran, J. I. D. (2008). Zoomorfismo y bio-arquitectura. Entre la analogía formal y la aplicación de los principios de la naturaleza. *Jornadas de Investigación en Construcción*. Escuela de Arquitectura de Barcelona, España. Upcommons. pp.1-10. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/2156>
- Camacho Moreno, J. D. (2009). Desarrollo urbano de Chapinero, 1900-1930. (tesis de pregrado). *Memoria y Sociedad*. Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

180.<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6458/tesis127.pdf>

Modesto Monedero, M. C. (2009). Evolución de los edificios en altura después del periodo icónico: análisis del desarrollo formal en la edificación en altura mediante la simulación fluido dinámica de la acción del viento (CFD) (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Catalunya. UPCommons pp. 34-36
<https://core.ac.uk/download/pdf/41815126.pdf>

Muñoz, E. Á. V. (1993). *Una aproximación al diseño del siglo XX. Cuadernos de arte.* Universidad de Granada. pp.303-317.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/caug/article/view/10897>

Ramírez, A. (2002). La construcción sostenible. *Física y sociedad*, 31(13),pp.3-4
https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf

Queiroz Nome, N., Carvalho, J. M., Vaz, C. E. V., y Nome, C. A. (2018). Pared cinética: Una fachada humana y ambientalmente responsiva. Un enfoque de educación en arquitectura. *Arquitecturas del Sur*. 36(54), pp.8-69.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6751648>

Rojas, N. Y. (2007). Aire y problemas ambientales de Bogotá. *FriedrichEbertStiftung en Colombia.* Universidad Nacional de Colombia. pp.2-16
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44342289/aire_y_problemas_ambientales_de_bogota-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1628217183&Signature=g1lyDsMwBq3XMns-kY9ZiJIVX6uBQH-laRKkgq7TyllbCLxcg~bbkwlrNd0okYwc8-TIXWSC~USHfltVJC1HQrmpS7bHjzWgesWWHVvXCPNhkcnpPe6PZkAoOViZyt m97ce-MNEoyCCF0HjdvygaPuLnDct5V2R1gavEWN~2DdOB0jFLO5I5g0NeQ8zgRwgNixX50jCHOPi1UaU0O9ysJoSigCASr6JrRxu5wQlzYbDG9GmBbCPrZQ2NmlyFqM

[OrmSkrQuJpXNvU~LIPppvltZjEpFqhtOkJrP-OKui-j8g19SCDAAIUa0D37iXQ3mgMEhCsZbuorqdFXiaxFT8vQ &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.researchgate.net/publication/312194900/figure/fig/1/AS6315017875509263%401523643096784/download/EffectsofHeavyMetalsonSoilPlantsHumanHealthandAquaticLife.pdf)

Pabón J.D., Torres G.A., (2006). Efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en la Sabana de Bogotá Meteorología Colombiana. XX .*Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía. Universidad Nacional.* 10(1) pp. 86-94.
<https://www.redalyc.org/pdf/2818/281821949008.pdf>

Singh, J., & Kalamdhad, A. S. (2011). Effects of heavy metals on soil, plants, human health and aquatic life. *International journal of Research in Chemistry and Environment. Universidad Hindu de Banaras.* 1(2), pp.15-21.
<https://www.researchgate.net/profile/Arvind-Singh-21/post/What-sort-of-ill-impacts-of-heavy-metals-especially-to-human-please-update/attachment/5ad0f2d84cde260d15d8a3bf/AS%3A615017875509263%401523643096784/download/EffectsofHeavyMetalsonSoilPlantsHumanHealthandAquaticLife.pdf>

Solarte, P. I., Caicedo, M., & Restrepo, S. (2002). Contaminación atmosférica y enfermedad respiratoria en niños menores de 14 años en Bogotá. *Revista Médica Sanitas. Universidad de los Andes.* 5(2). pp.5-10.
https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/20110628-lec.ad.articulo_estudio_iván_solarte.pdf

GLOSARIO

Biomedicina: la Biomedicina es el estudio de los aspectos biológicos de la medicina. Su objetivo fundamental es investigar los mecanismos moleculares, bioquímicos, celulares y genéticos de las enfermedades humanas. (Real Academia Española,2019., definición 1)

La biomedicina de radicales libres se ocupa de los efectos biológicos de los radicales libres y especies reactivas relacionadas, así como de los antioxidantes, con énfasis en la participación de estas especies reactivas y antioxidantes en la salud y la enfermedad.

Li, Y. R. (2012). Free Radical Biomedicine: Principles, Clinical Correlations, and Methodologies. Bentham Science Publishers.

Edificio inteligente: son aquellas construcciones que integran soluciones basadas en las nuevas tecnologías tanto en su desarrollo y construcción, como en todos los aspectos de su funcionamiento diario. Edificio que incorpora sistemas de gestión computarizados que controlan automáticamente la ventilación, la temperatura, la seguridad y otros sistemas.

Hernández, José, "From the Fun Palace to the Generator. Cedric Price and the conception of the first intelligent building", vol. 90, Pontificia Universidad Católica, Santiago de Chile, 2015, p. 55

Domótica: conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda. Real Academia Española,2019., definición 1

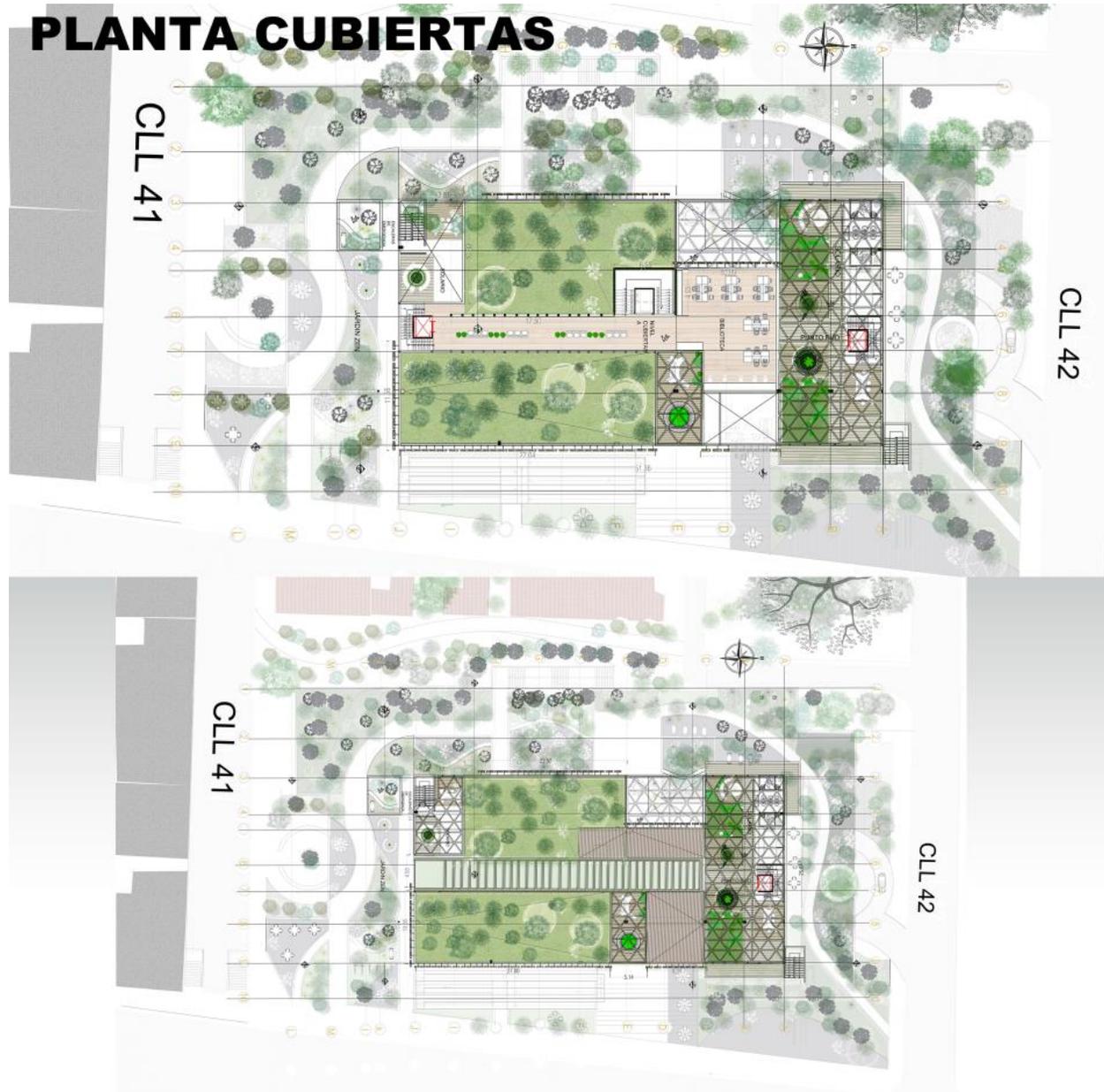
Inmótica: inmótica se define la automatización integral de inmuebles con alta tecnología. La centralización de los datos del edificio o complejo posibilita supervisar y controlar confortablemente desde un PC los estados de funcionamiento o alarmas de los sistemas que componen la instalación, así como los principales parámetros de medida.

ANEXOS

ANEXO 1.
PLANIMETRÍA

Figura 85.

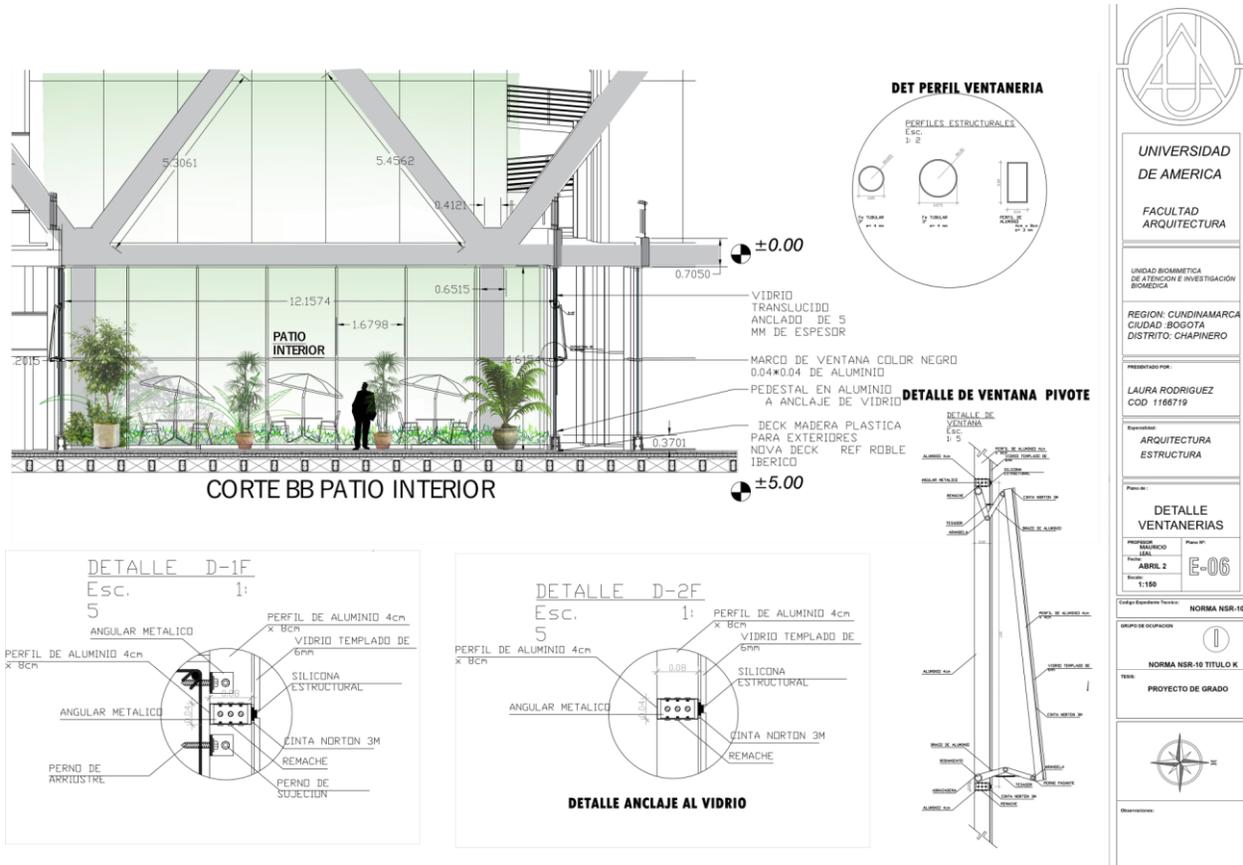
Cubiertas



Nota. La figura muestra las cubiertas en su mayoría tienen una inclinación del 2 % y poseen una capa vegetal en la terraza.

Figura 86.

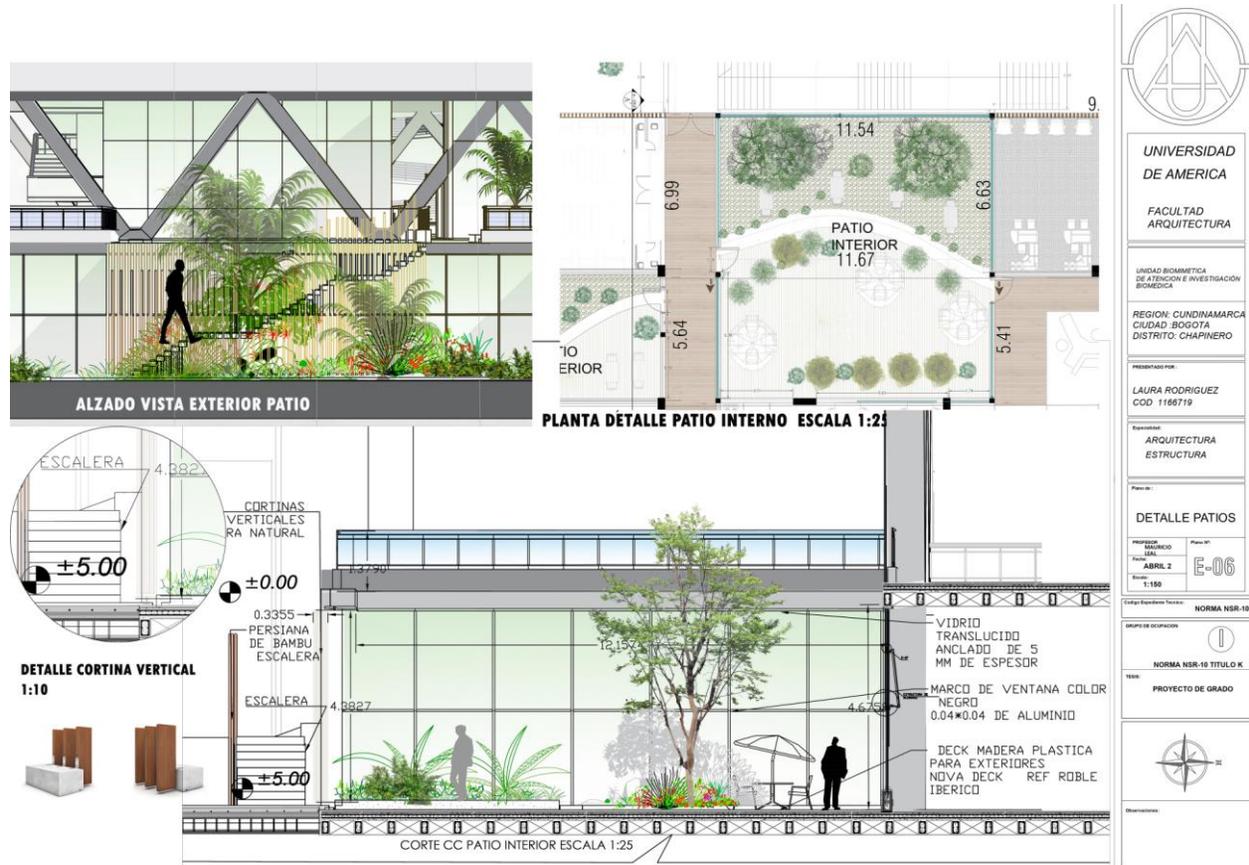
Detalle de ventanería



Nota. La figura muestra las ventanerías que usaran perfiles metalicos y un sistema pivote.

Figura 87.

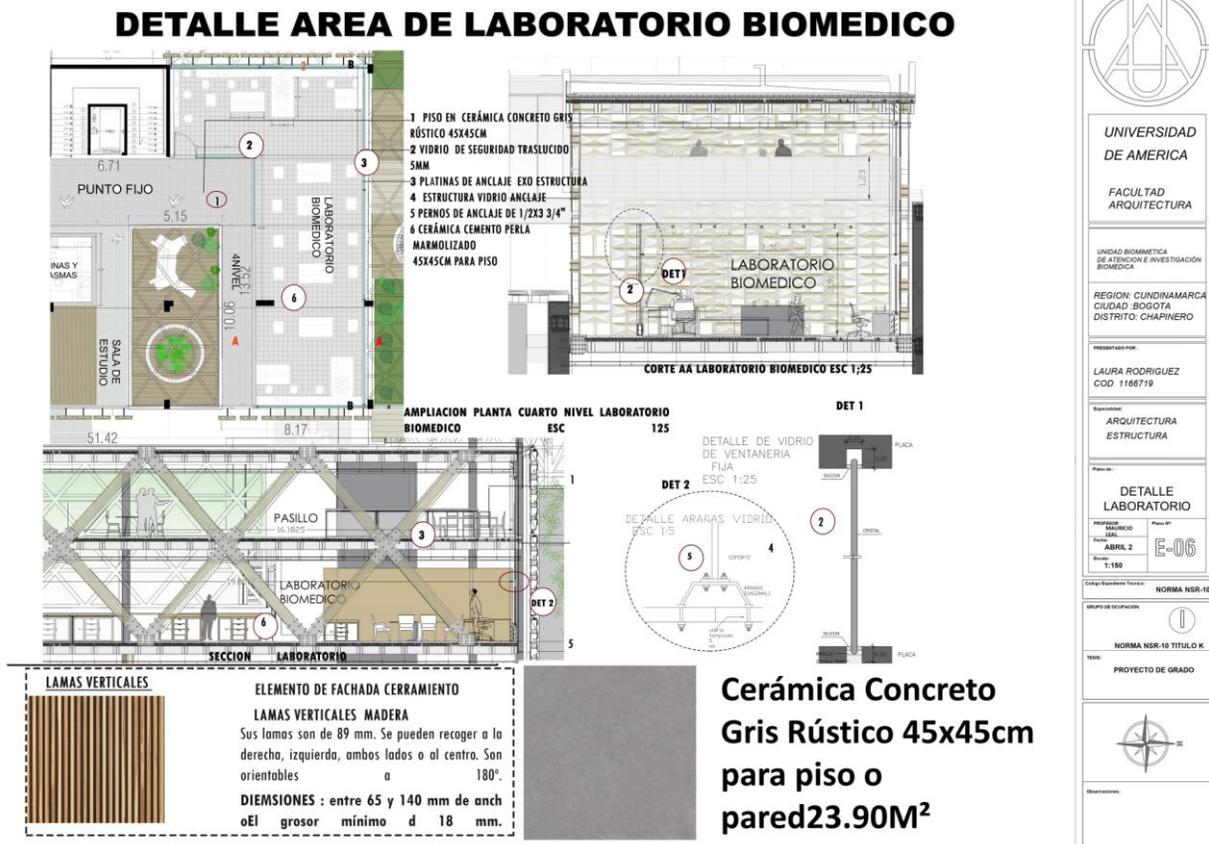
Detalle de patios interiores



Nota. La figura muestra los patios interiores se componen de vidrios translucidos de 6mm y algunos casos en fachada una cortina vertical en madera.

Figura 88.

Detalle de laboratorios



Nota. La figura muestra que el nivel de laboratorio se usan pisos ceramicos y vidrios CLF Glass vidrios antifuego.

Figura 89.

Planos detalle de servicios de habitaciones

DETALLES
AREA DE CUIDADOS
INTENSIVOS INTERMEDIOS SERVICIOS



Nota. La figura muestra que el nivel de cuidados intensivos e intermedis se usan pisos vinilicos y ceramicos en areas de servicios.

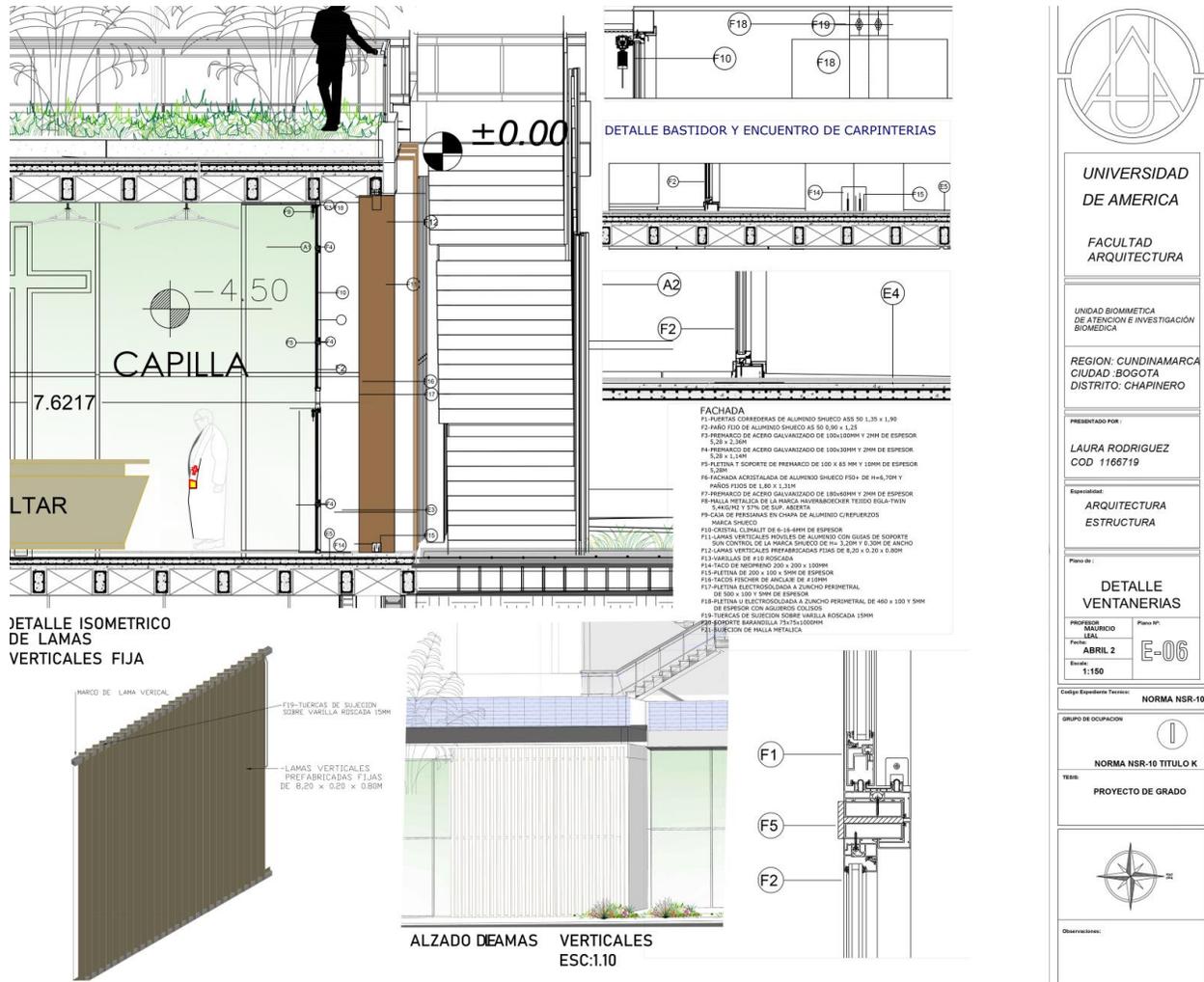
Figura 90.
Espacio público



Nota. La figura muestra que el nivel de plataforma se usan pastos resistentes al clima de la ciudad de bogotá , maderas deck y se disponen de bicicleteros para los usuarios.

Figura 91.

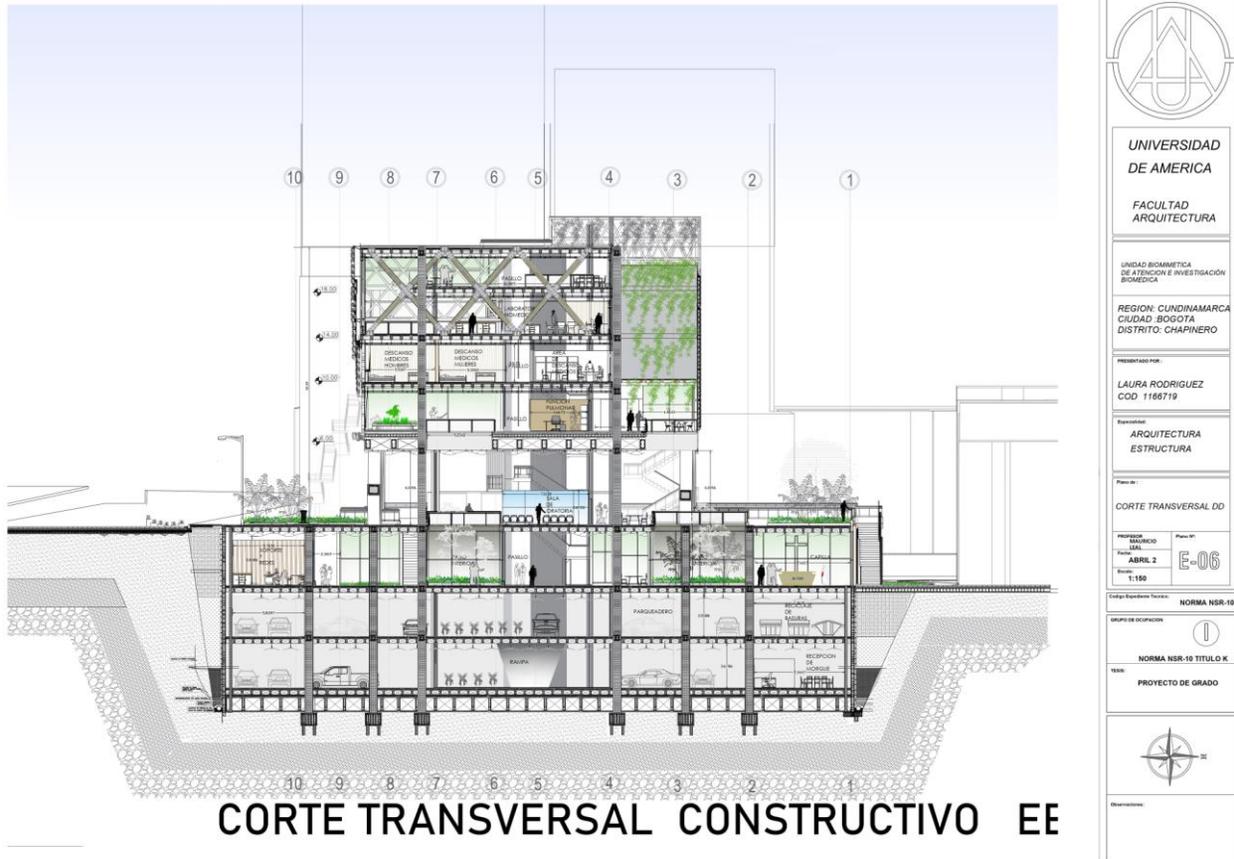
Detalle de fachadas



Nota. En la figura se evidencia la estructura que se implementa en la fachada que tienen lamas verticales.

Figura 92.

Cortes constructivos EE''

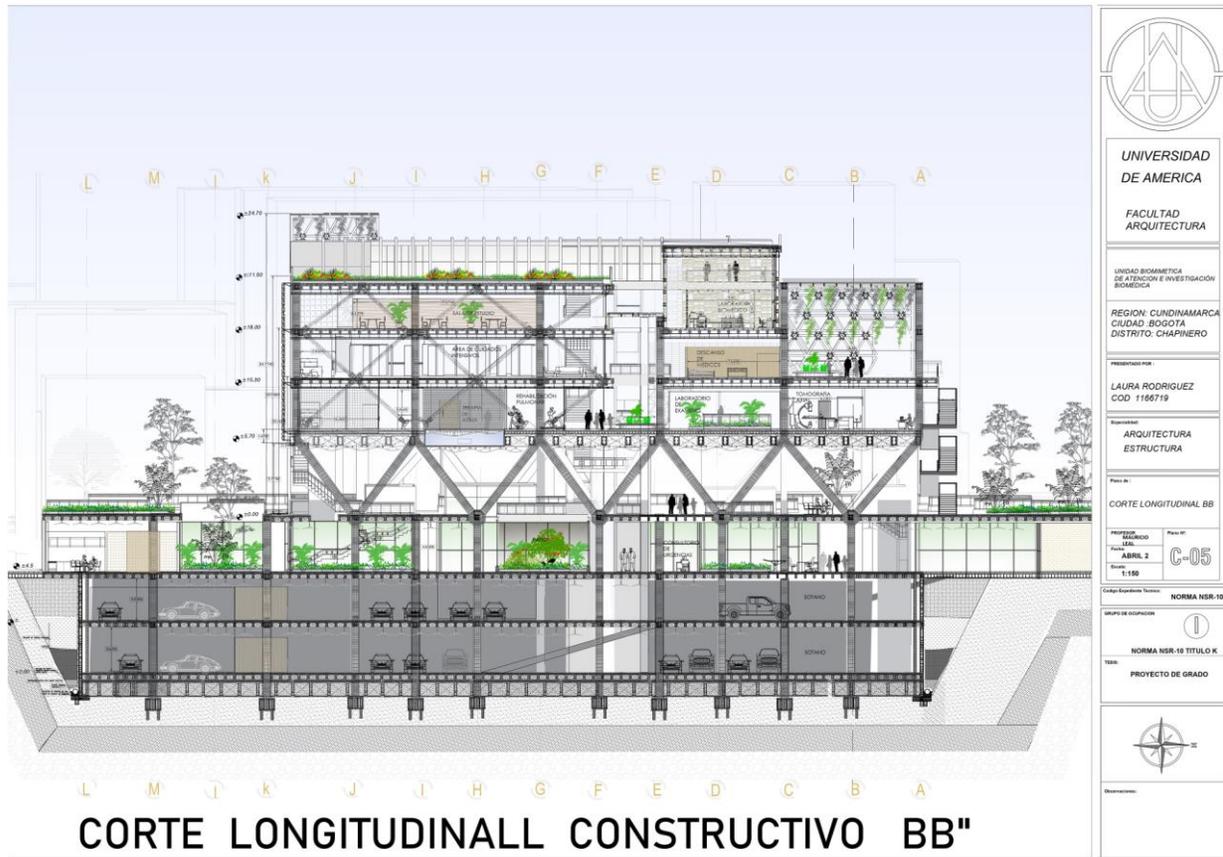


Nota. La figura muestra el corte constructivo EE' longitudinal en una escala 1:200.

UNIVERSIDAD DE AMERICA	
FACULTAD ARQUITECTURA	
UNIDAD BIOMIMETICA DE ATENCION E INVESTIGACION BIOMEDICA	
REGION: CUNDINAMARCA CIUDAD: BOGOTA DISTRITO: CHAPINERO	
PROYECTO: LAURA RODRIGUEZ COD: 1166719	
Especialidad: ARQUITECTURA ESTRUCTURAL	
Para: CORTE TRANSVERSAL DD	
PROYECTO: MARZO 2014	Plan No: E-06
FECHA: ABRIL 2	ESCALA: 1:150
Codigo Especifico Técnico: NORMA NSR-10	
NORMA NSR-10 TITULO X	
PROYECTO DE GRADO	

Figura 93.

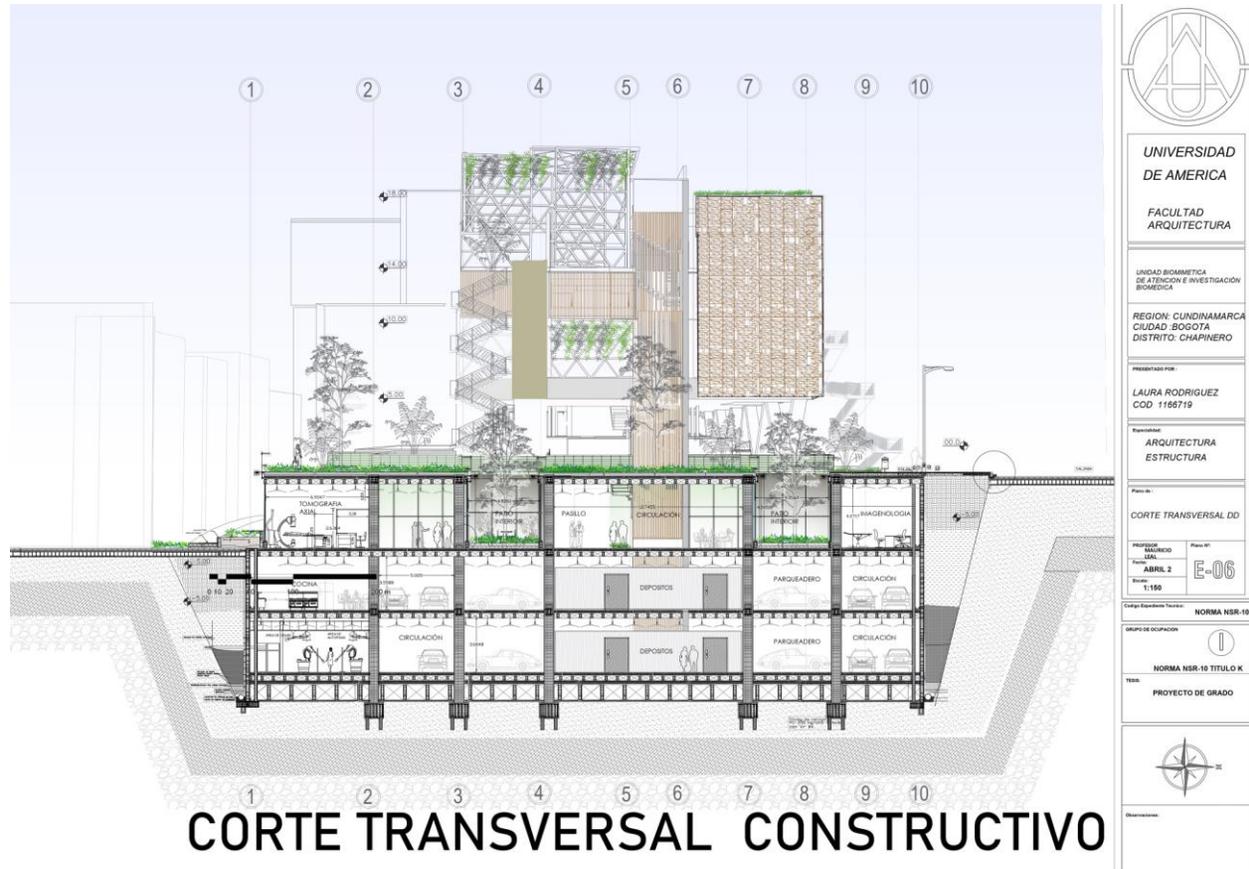
Corte constructivo BB''



Nota. La figura muestra el corte constructivo BB'' longitudinal en una escala 1:200.

Figura 94.

Cortes constructivos DD'



Nota. La figura muestra el corte constructivo DD longitudinal en una escala 1:200.

Figura 95.

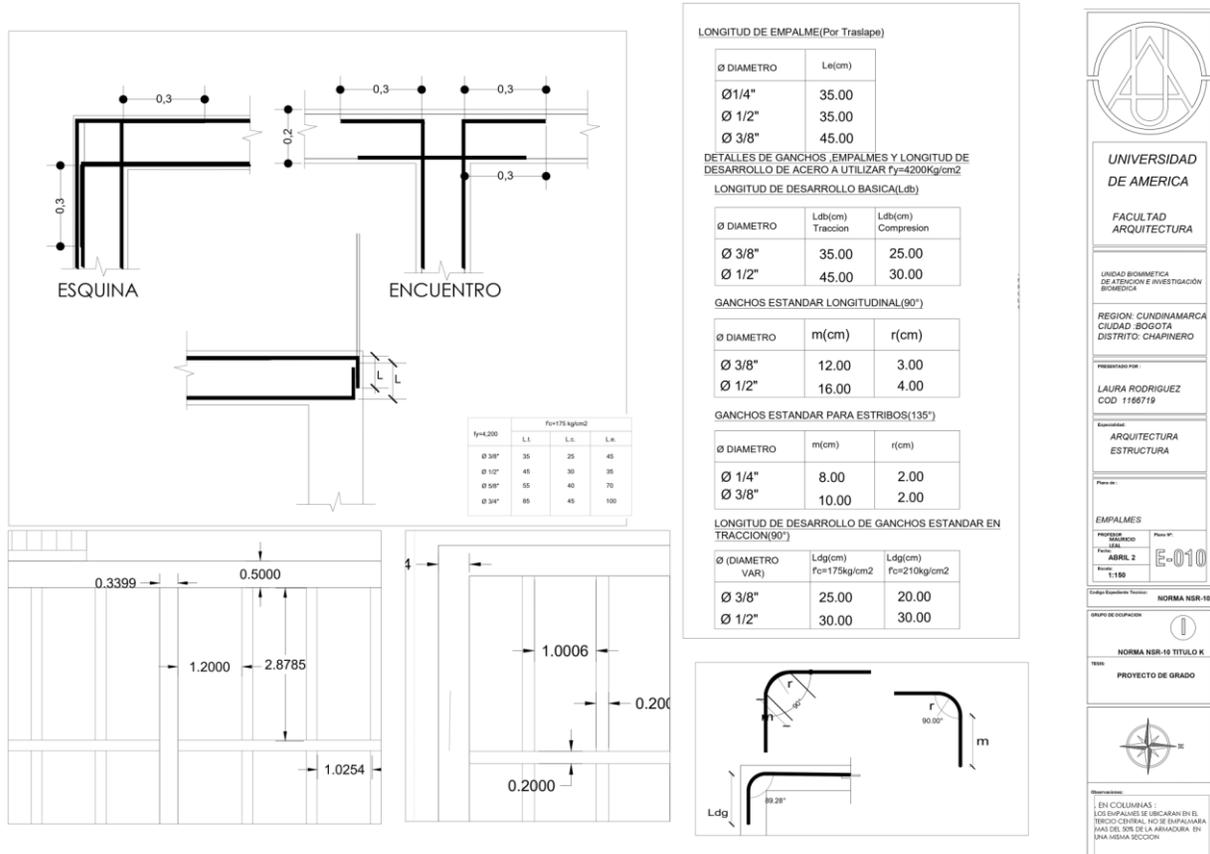
Cortes constructivos CC''



Nota. La figura muestra el corte constructivo longitudinal en una escala 1:200.

Figura 96.

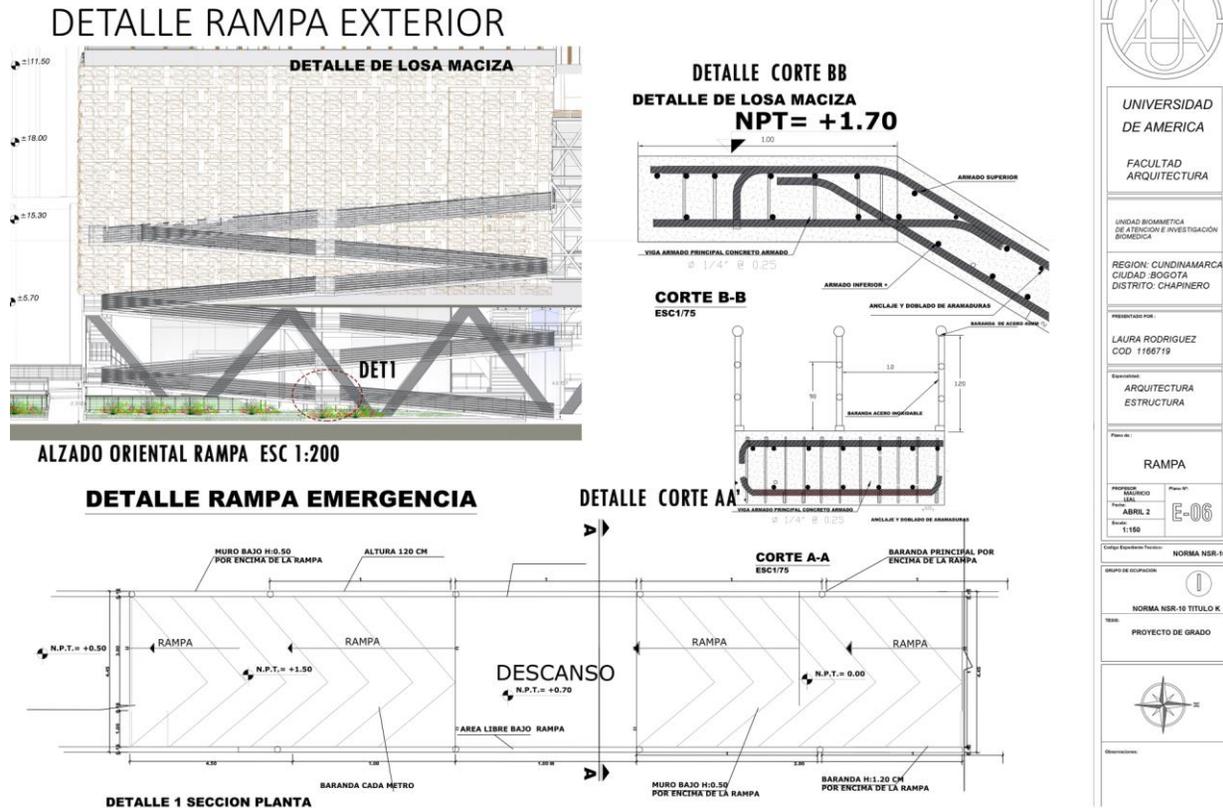
Despiece de estructuras.



Nota. La figura presenta el despiece de la estructura y los dobleces en las esquinas y los flejes.

Figura 97.

Detalle constructivo de rampa.

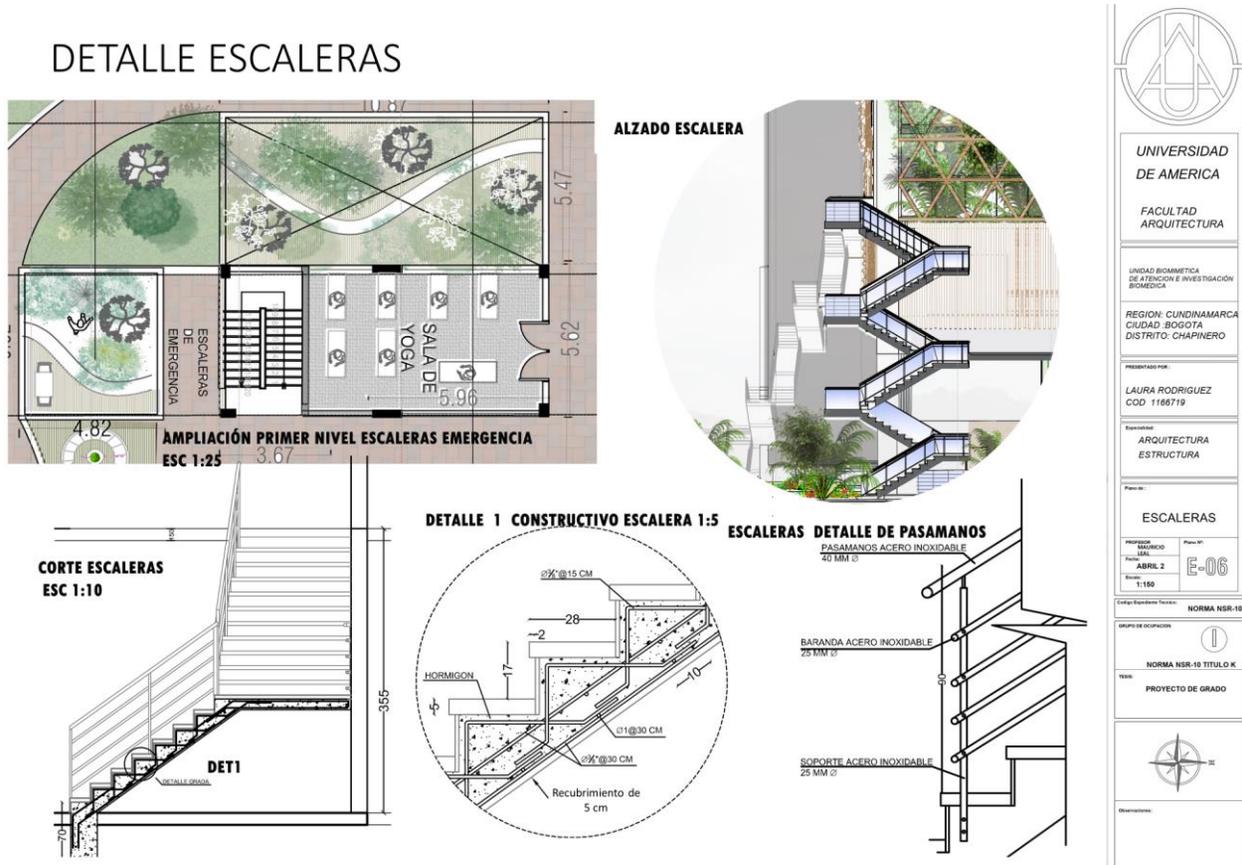


UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	
FACULTAD ARQUITECTURA	
UNIDAD BIOMÉTRICA DE ATENCIÓN E INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA	
REGION: CUNDINAMARCA CIUDAD: BOGOTÁ DISTRITO: CHAPINERO	
PRESENTADO POR:	
LAURA RODRIGUEZ COD: 1166719	
ESPECIALIDAD:	
ARQUITECTURA ESTRUCTURA	
PLAN:	
RAMPA	
PROYECTO:	
ABRIL 2	
ESCALA:	
1:150	
Código Equivalente Técnico:	
NORMA NSR-10	
GRUPO DE OCUPACIÓN:	
NORMA NSR-10 TÍTULO K	
TIPO:	
PROYECTO DE GRADO	
OBSERVACIONES:	

Nota. La figura muestra la rampa exterior se compone de una estructura independiente en concreto armado.

Figura 98.

Detalle de escaleras

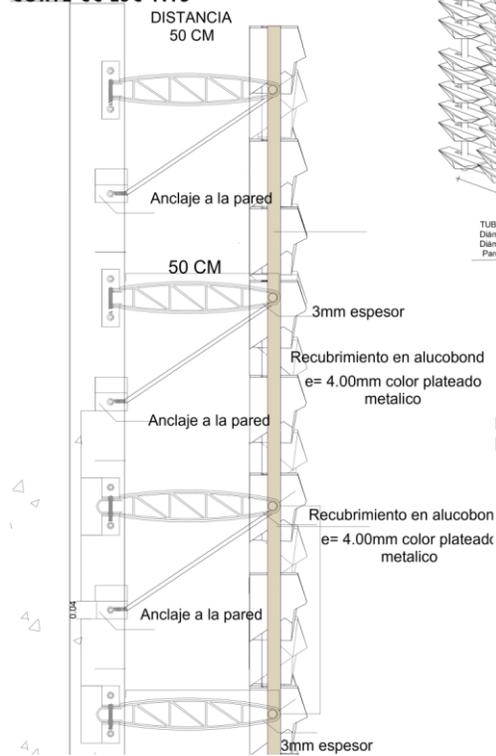


Nota. La figura muestra las escaleras exteriores se componen de una estructura independiente en concreto armado.

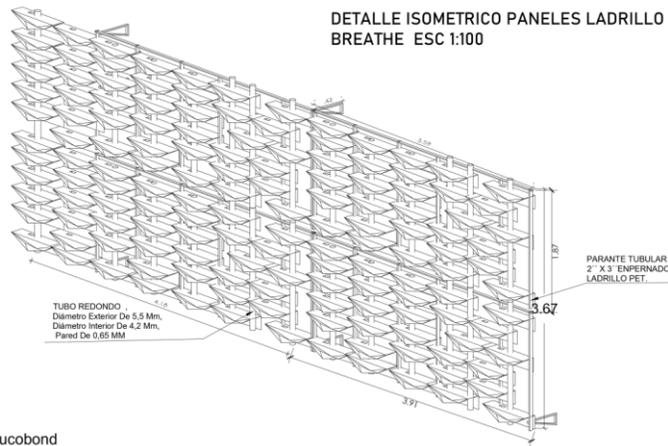
Figura 99.

Detalle de fachada flotante

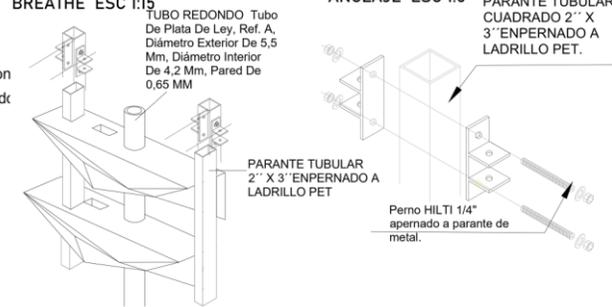
**DETALLE DE FACHADA
FLOTANTE BREATHE BRICK
CORTE CC ESC 1:15**



DETALLE ISOMETRICO PANELES LADRILLO BREATHE ESC 1:100



DETALLE ISOMETRICO ANCLAJE LADRILLO BREATHE ESC 1:15

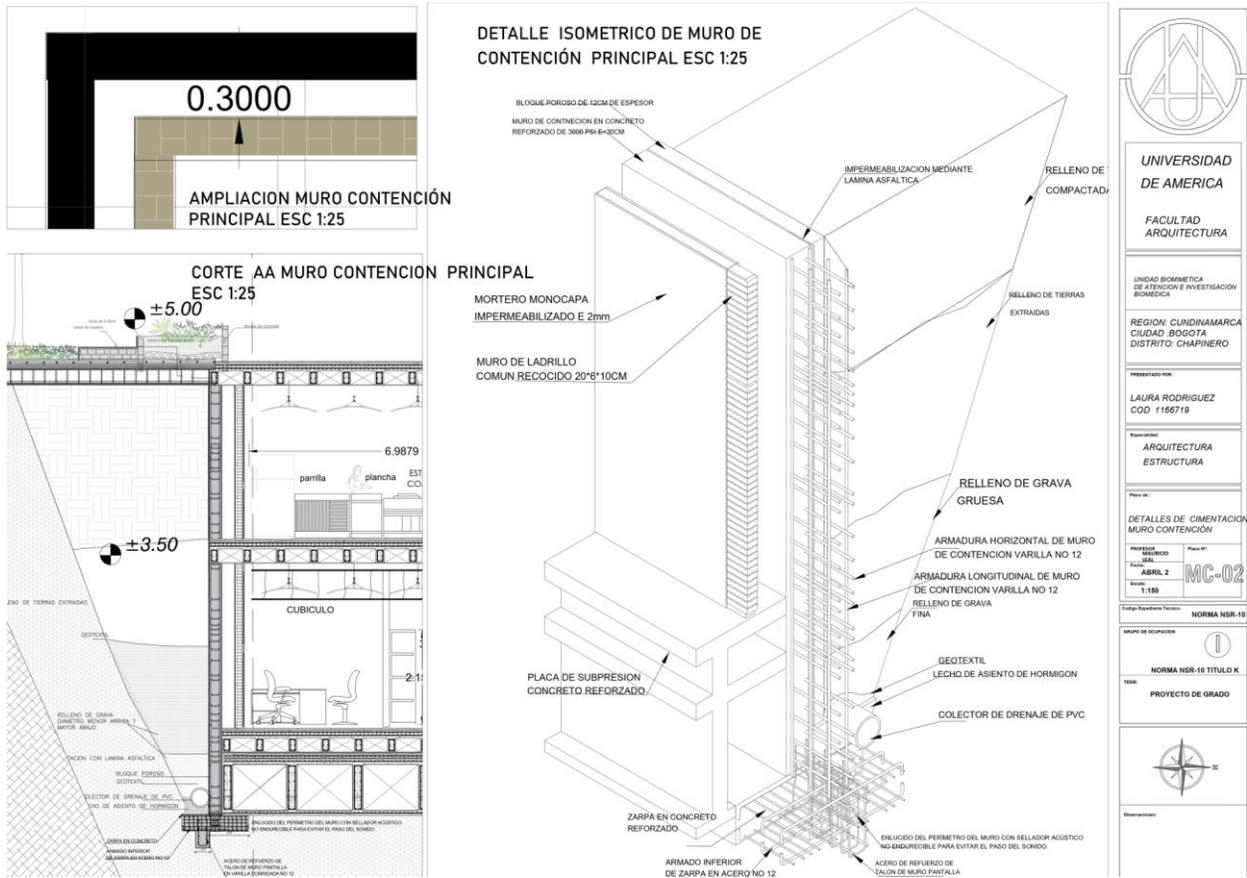


	
UNIVERSIDAD DE AMERICA	
FACULTAD ARQUITECTURA	
UNIDAD BIOMÉTRICA DE ATENCIÓN E INVESTIGACIÓN BIOMÉTRICA	
REGION: CUNDINAMARCA CIUDAD BOGOTÁ DISTRITO: CHAPINERO	
PRESESIONADO POR: LAURA RODRIGUEZ COD: 1166719	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA ESTRUCTURAL	
PLAN DE: DETALLES DE CIMENTACION MURO CONTENCIÓN	
PROYECTO: MC-05	
Código Especificación Técnica: NORMA NSR-10	
NÚMERO DE CIMENTACION: (1)	
NORMA NSR-10 TITULO X	
NOMBRE: PROYECTO DE GRADO	
	
Observaciones:	

Nota. La figura muestra la fachada flotante se compone de una estructura independiente en metal anclados a la placa de contrapiso de 50 cm de distancia.

Figura 100.

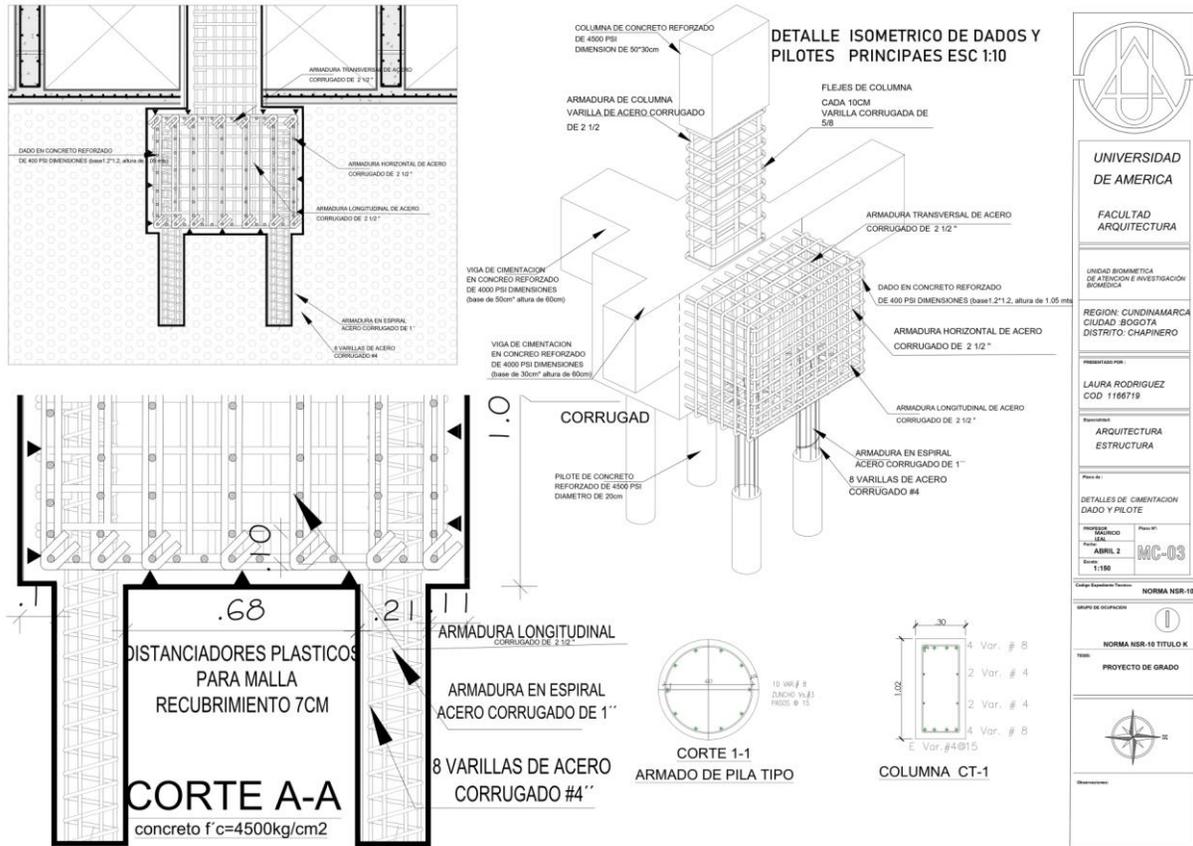
Detalle de muros de contención



Nota. La figura muestra la estructura que se muestra en los detalles son la composición de los muros de contención y la cimentación .

Figura 101.

Detalle de cimentación

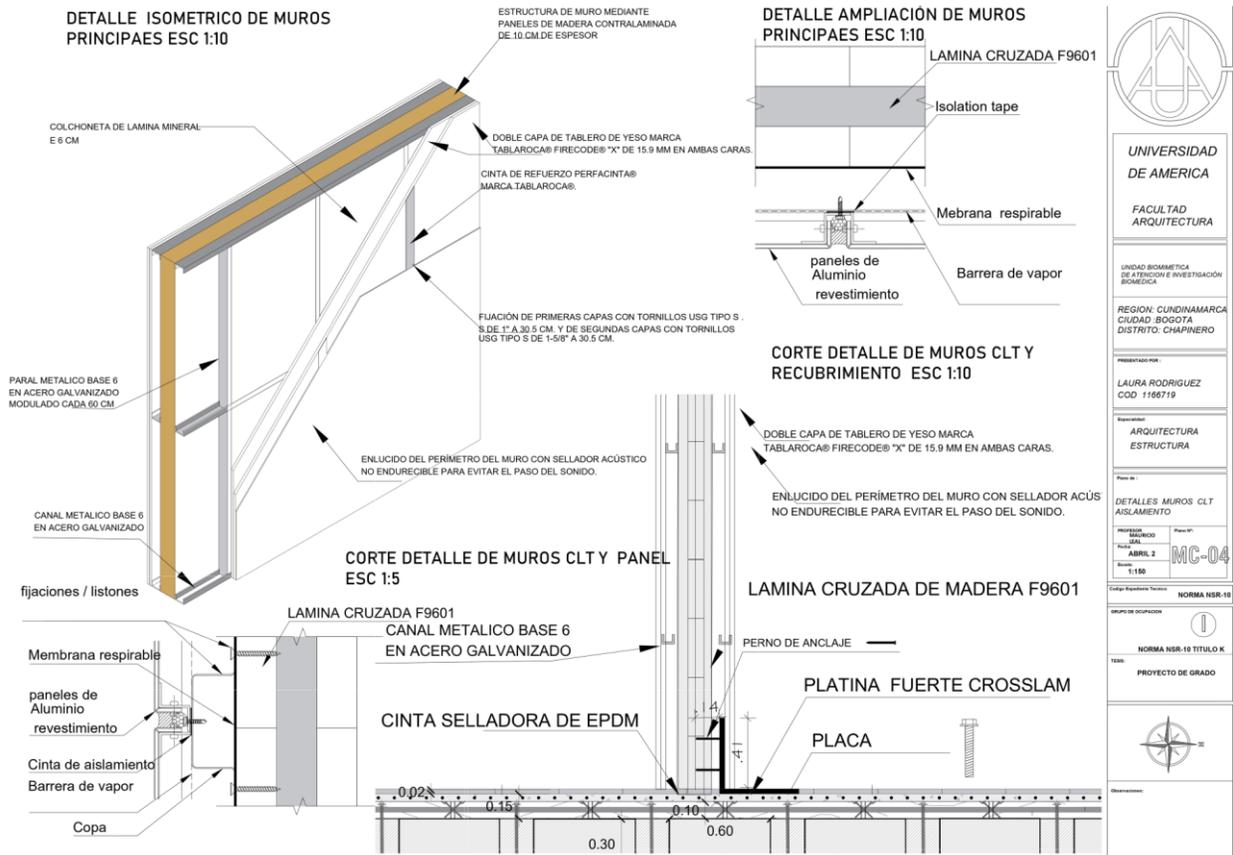


UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	
FACULTAD ARQUITECTURA	
UNIDAD BIOMÉTRICA DE ATENCIÓN E INVESTIGACIÓN BIOMÉTRICA	
REGIÓN: CUNDINAMARCA CIUDAD: BOGOTÁ DISTRITO: CHAPINERO	
Presentado por:	
LAURA RODRIGUEZ COD: 1166719	
Presentado por:	
ARQUITECTURA ESTRUCTURAL	
Fecha de:	
DETALLES DE CIMENTACION DADO Y PILOTE	
Proyectado por:	Fecha:
ABRIL 2	MC-03
Escala:	1:100
Norma Nacional:	
NORMA NSR-10	
Naturaleza de obra:	
NORMA NSR-10 TITULO K	
Tipo:	
PROYECTO DE GRADO	
Referencias:	

Nota. La figura muestra la cimentación se compone de pilotes preescavados para un terreno de baja calidad de tipo piedemonte dos.

Figura 102.

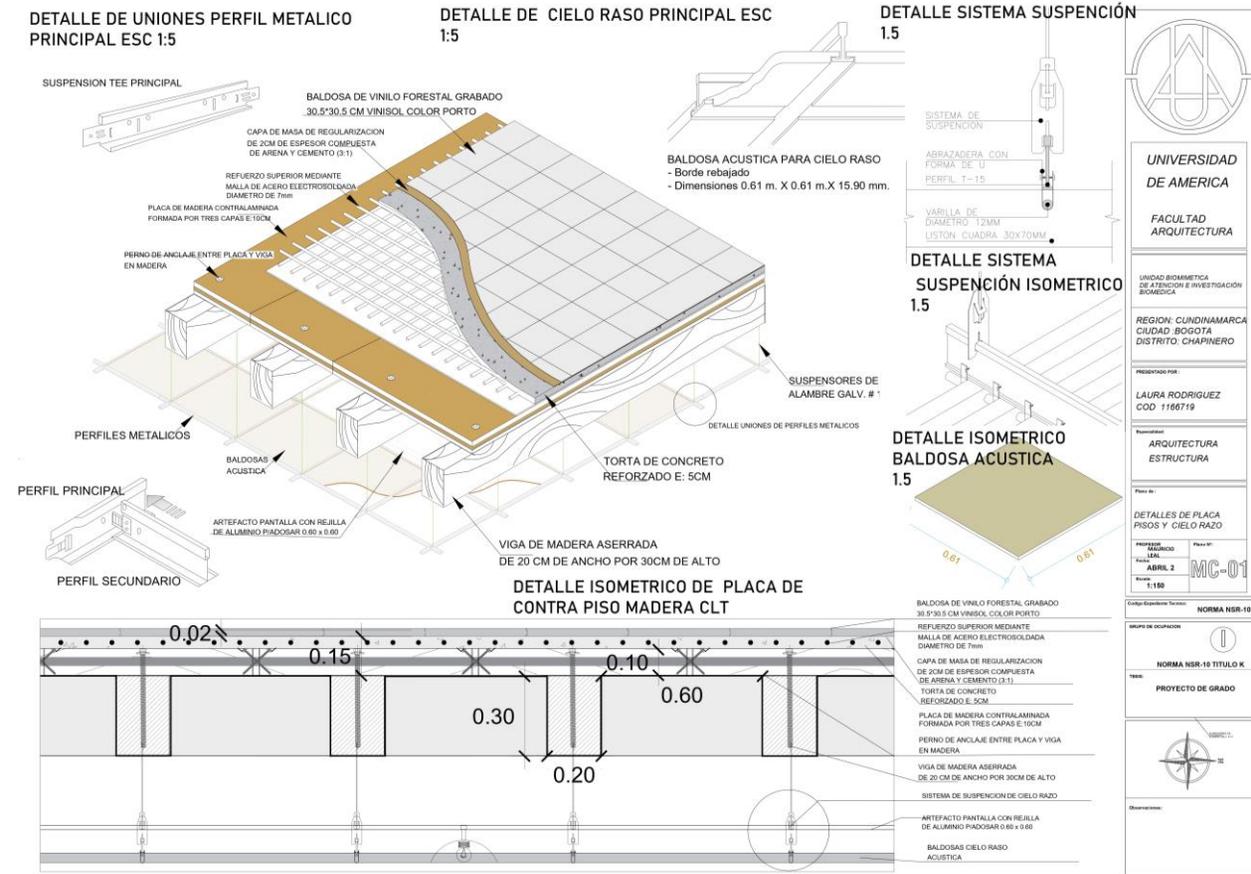
Detalle de muros



Nota. La figura muestra los muros divisorios son paneles de drywall eternit, para las áreas médicas son resistentes al fuego por las placas de roca de yeso gyplac y placas de fibrocemento superboard.

Figura 103.

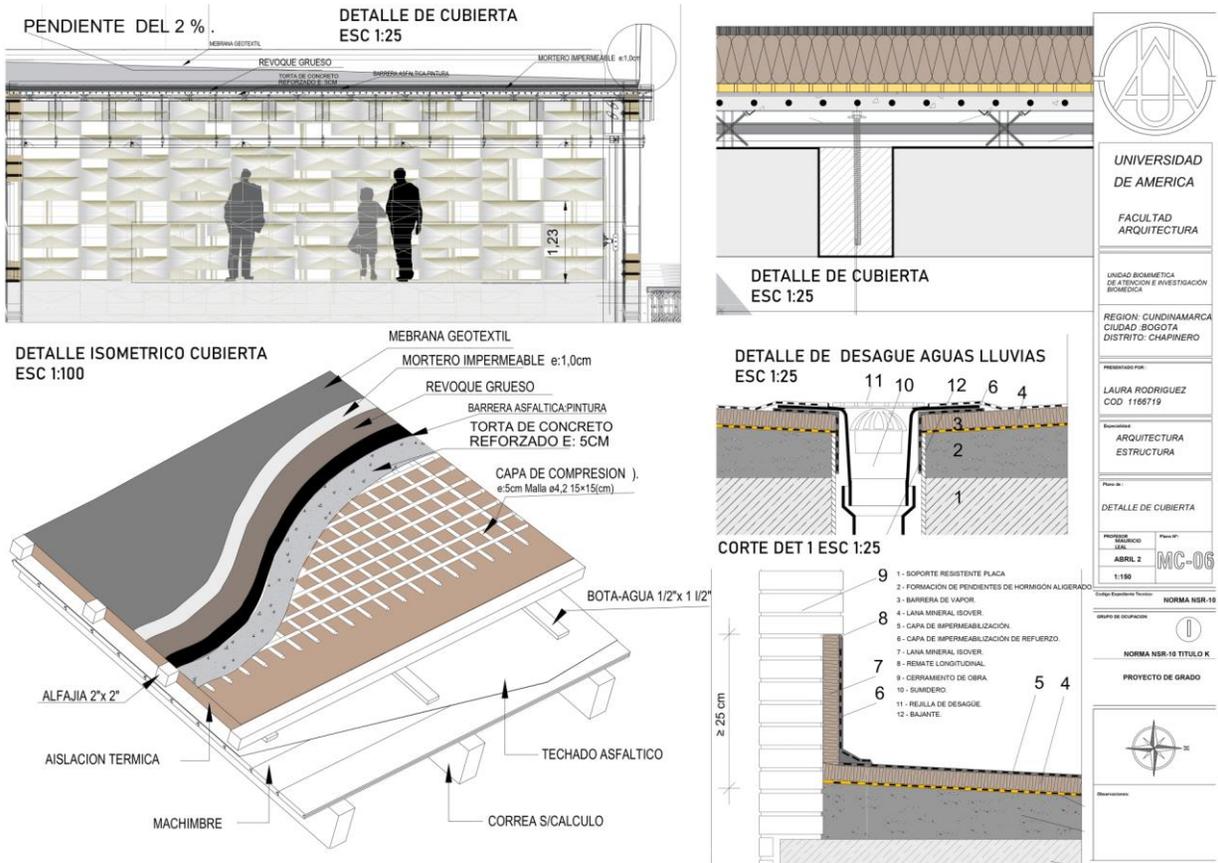
Detalle de entrepiso



Nota. La figura muestra los entrepisos de los últimos niveles son paneles de madera laminada cruzada con vigas de madera de 20*30 y una capa placas de fibrocemento.

Figura 104.

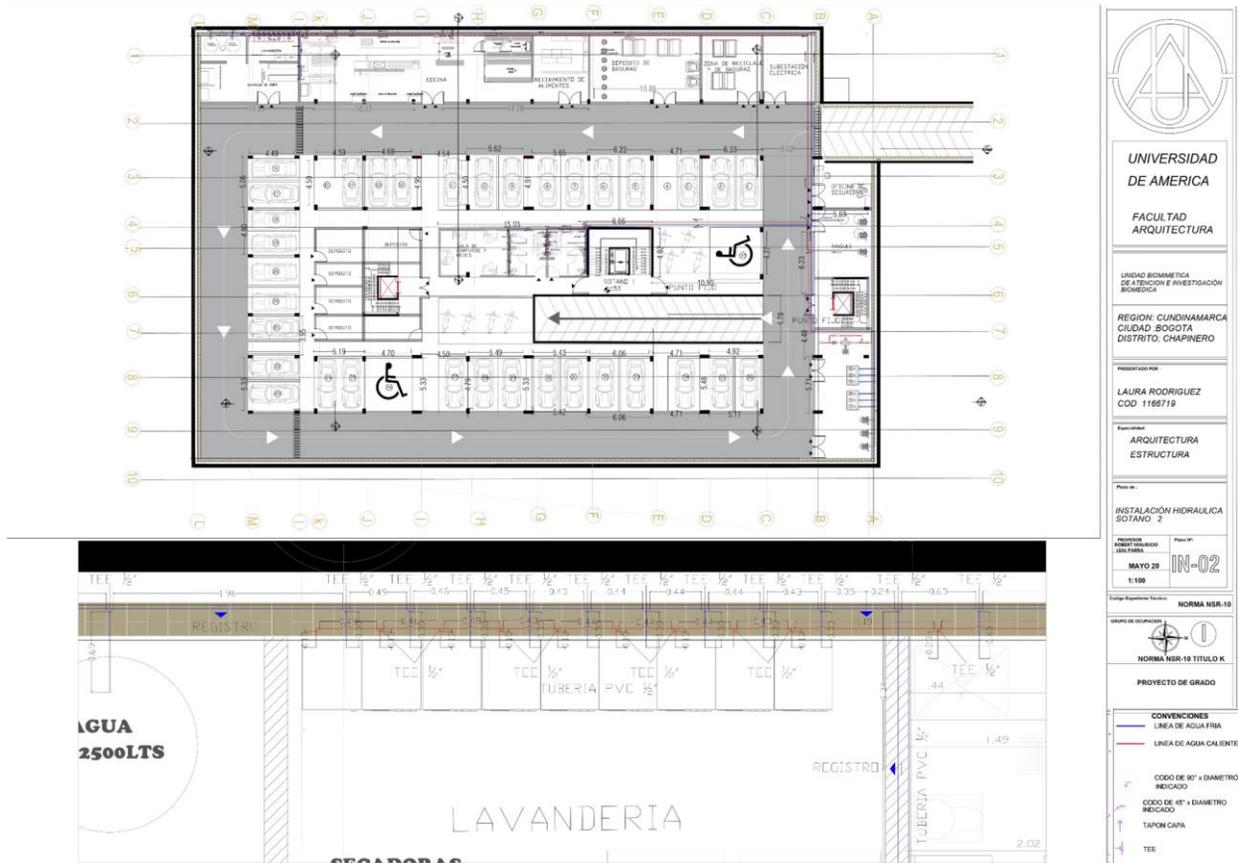
Detalle de cubiertas



Nota. La figura muestra los entresijos de los últimos niveles son paneles de madera laminada cruzada con vigas de madera de 20x30 y una capa placas de fibrocemento.

Figura 105.

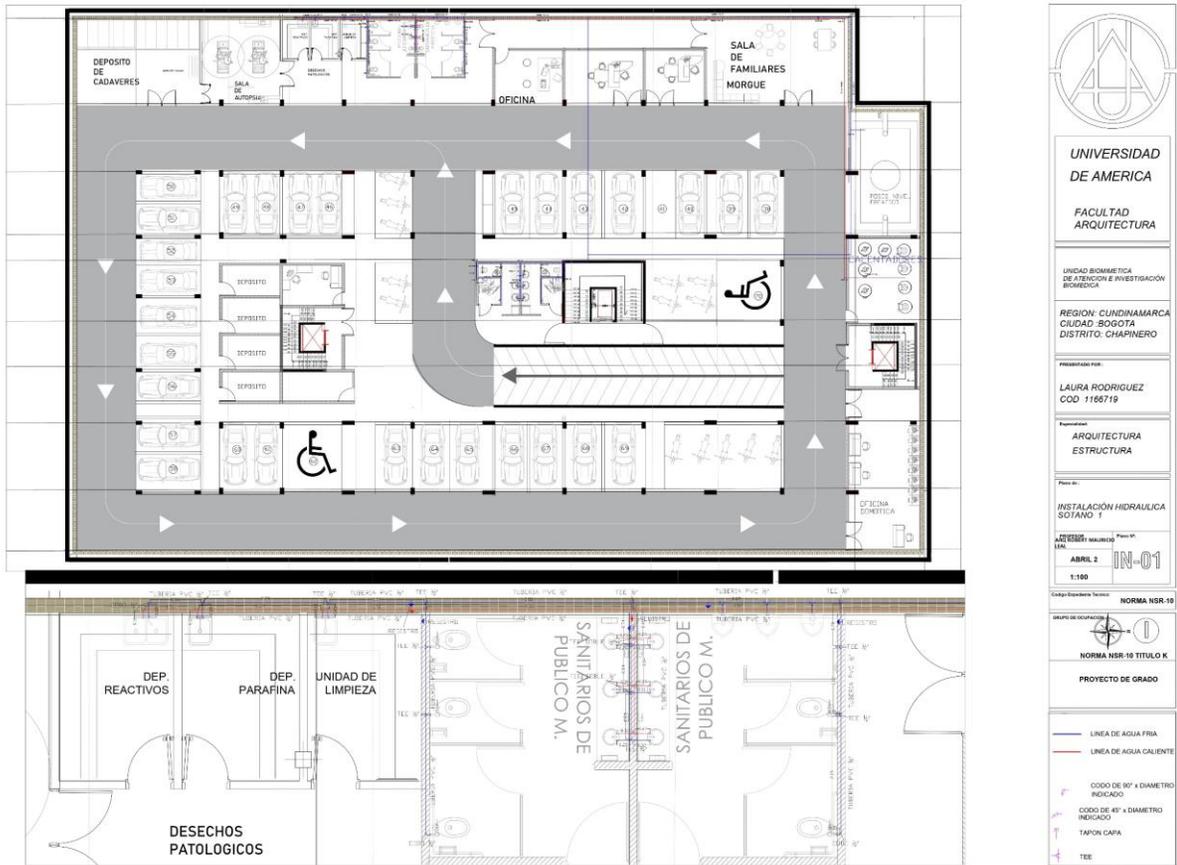
Plano hidráulico sótanos



Nota. La figura muestra los sótanos se tienen áreas de tanques de agua para suplir la red de todo el edificio.

Figura 106.

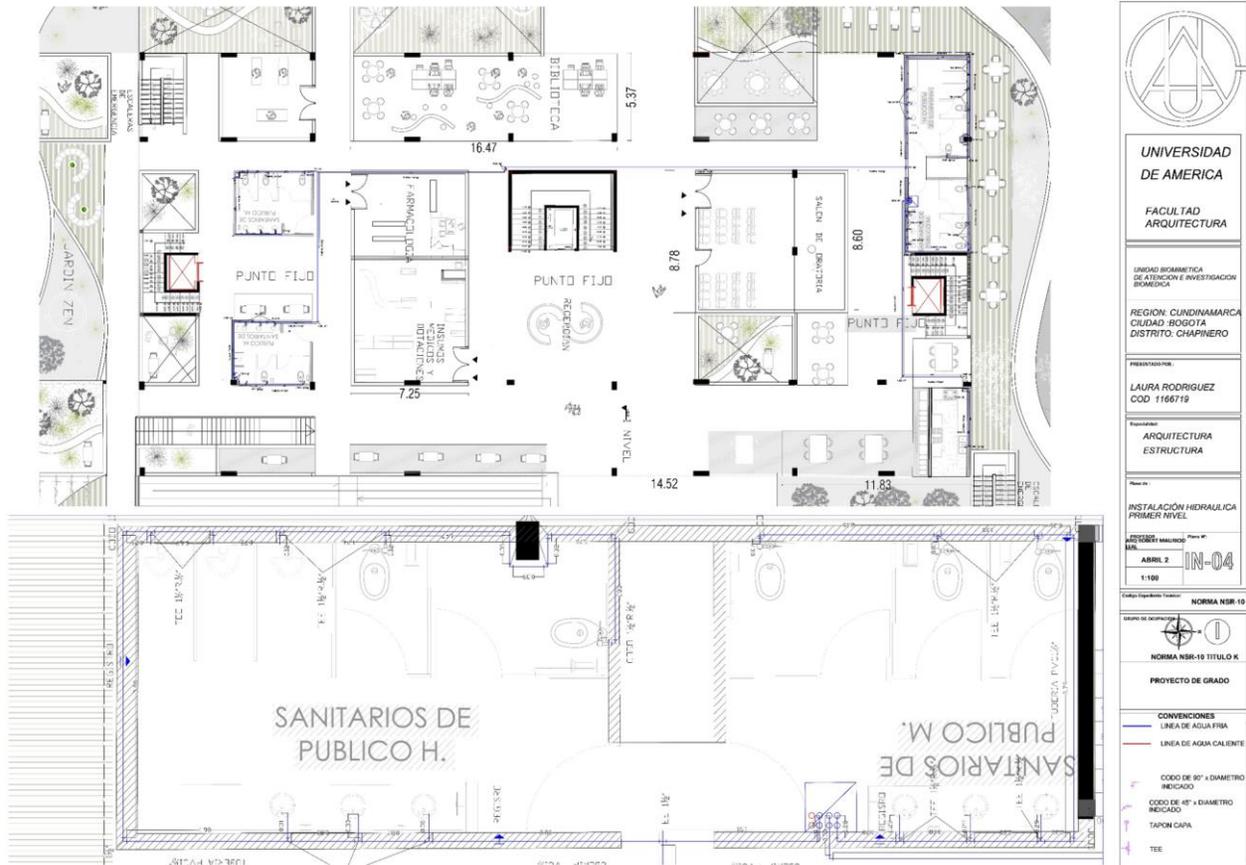
Instalación hidráulica sótano



Nota. La figura muestra los sótanos se tienen áreas de lavandería y cocinas.

Figura 107.

Instalación hidráulica del primer piso



Nota. La figura muestra que el primer nivel se tienen servicios de cocinas por el restaurante.

Figura 108.

Instalación hidráulica segundo nivel



Nota. La figura muestra que el área del segundo nivel tiene una zona de vestir y duchas para el área de tratamiento pulmonar.

Figura 109.

Instalación hidráulica tercer nivel



Nota. La figura muestra que el tercer nivel posee el área de cuidados intensivos y las habitaciones poseen su área de servicio privado.

Figura 110.

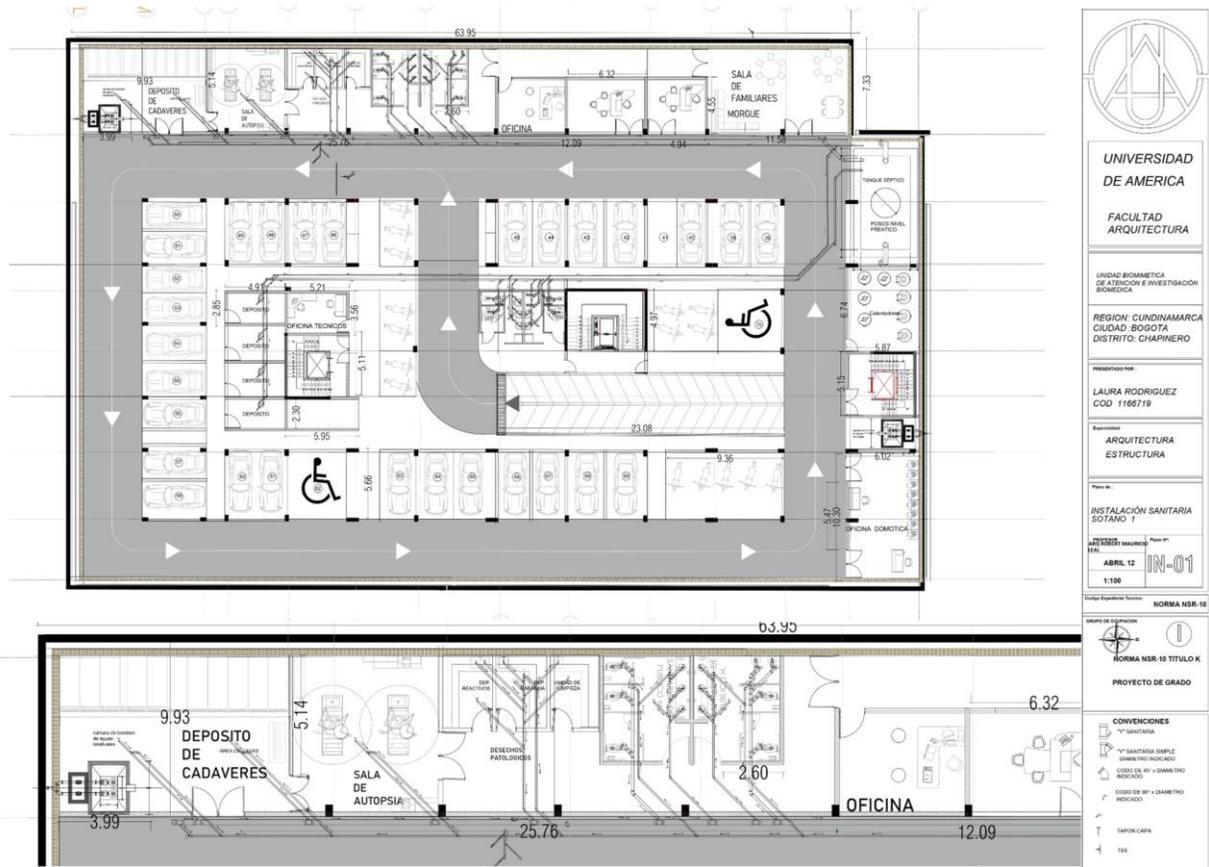
Instalación hidráulica cuarto nivel



Nota. La figura muestra el nivel de los laboratorios en general poseen lavabos y un área de servicios.

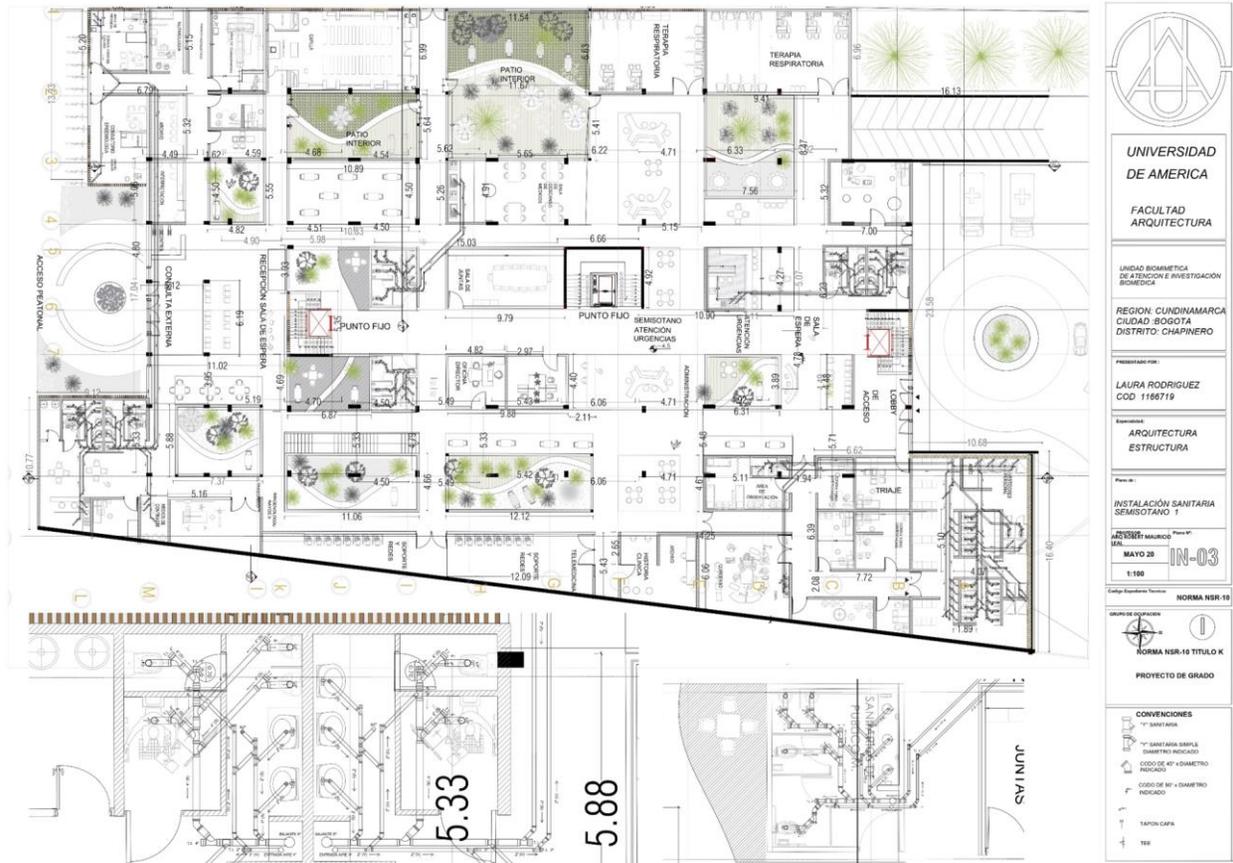
Figura 111.

Instalación sanitaria sótano 1



Nota. La figura muestra que en los sótanos se tienen áreas de tanques de agua para suplir la red de todo el edificio.

Figura 112.
Instalación Sanitaria



Nota. La figura muestra que en el semi sótano se tienen áreas de baños para suplir la red de todo el nivel.

Figura 113.

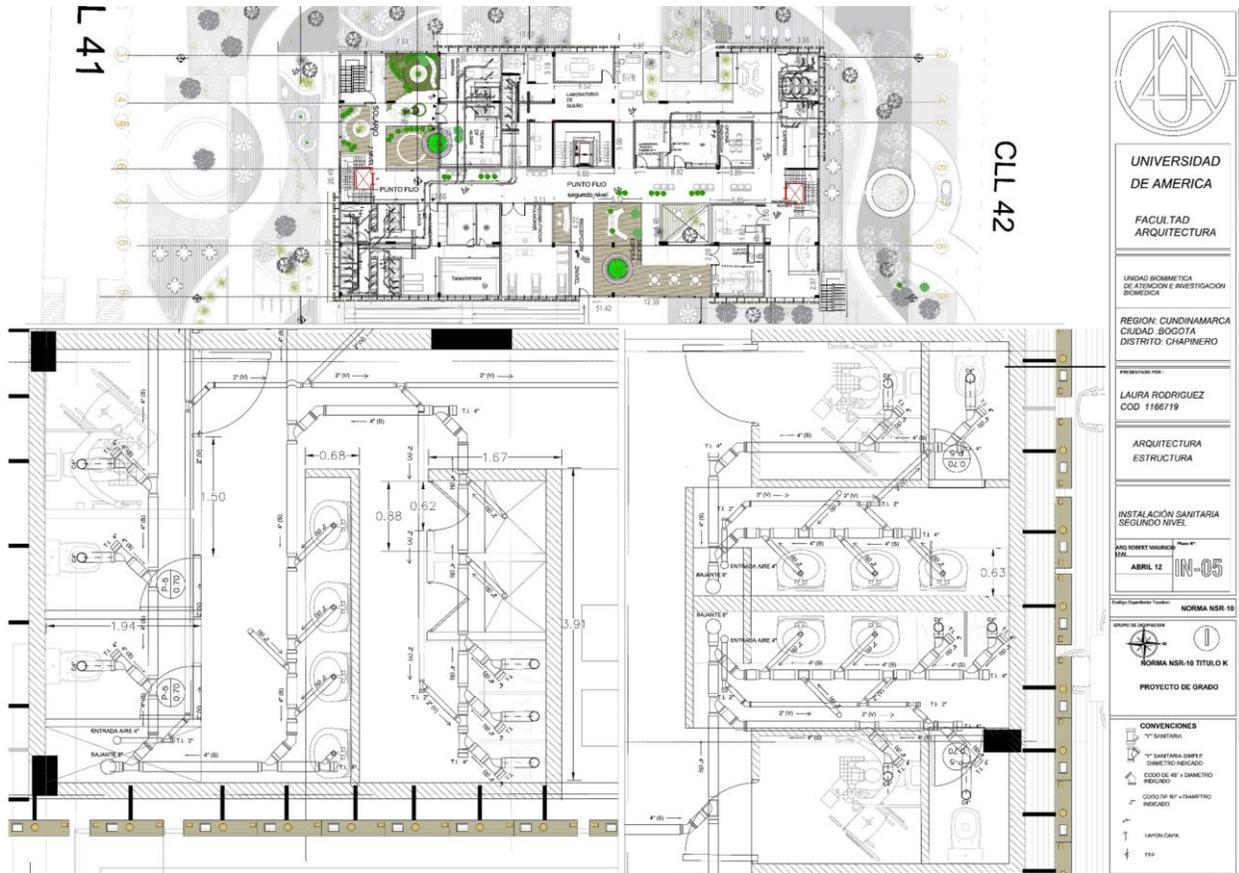
Instalación sanitaria primer nivel



Nota. La figura muestra que el primer nivel tiene áreas de una red de agua para suplir la red de todo el edificio y los baños.

Figura 114.

Instalación sanitaria segundo nivel.



Nota. La figura muestra que en el segundo nivel tiene áreas baterías de baño para suplir la red de todo el nivel.

Figura 115.

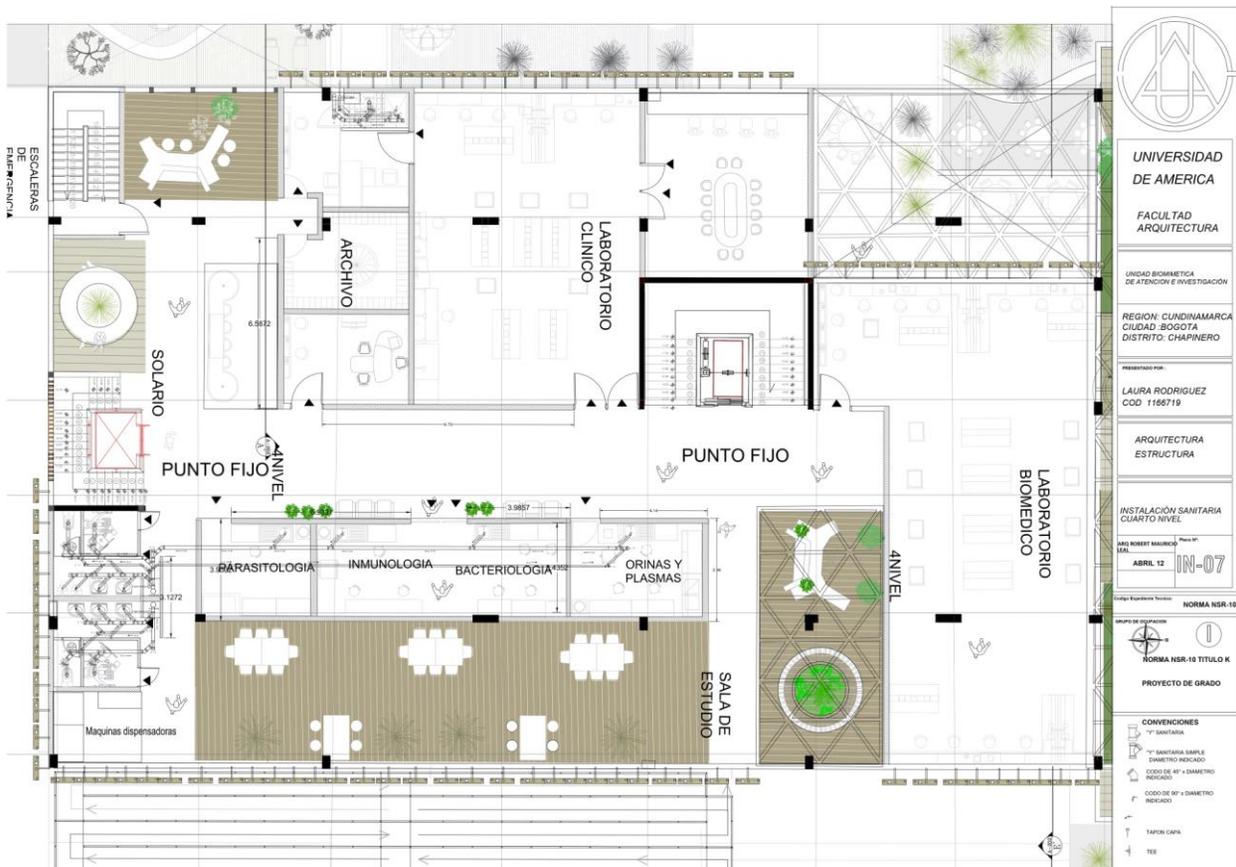
Instalación sanitaria tercer nivel



Nota. La figura muestra que el área de cuidados posee ductos de ventilación y baños en el área de las habitaciones de cuidados intermedios.

Figura 116.

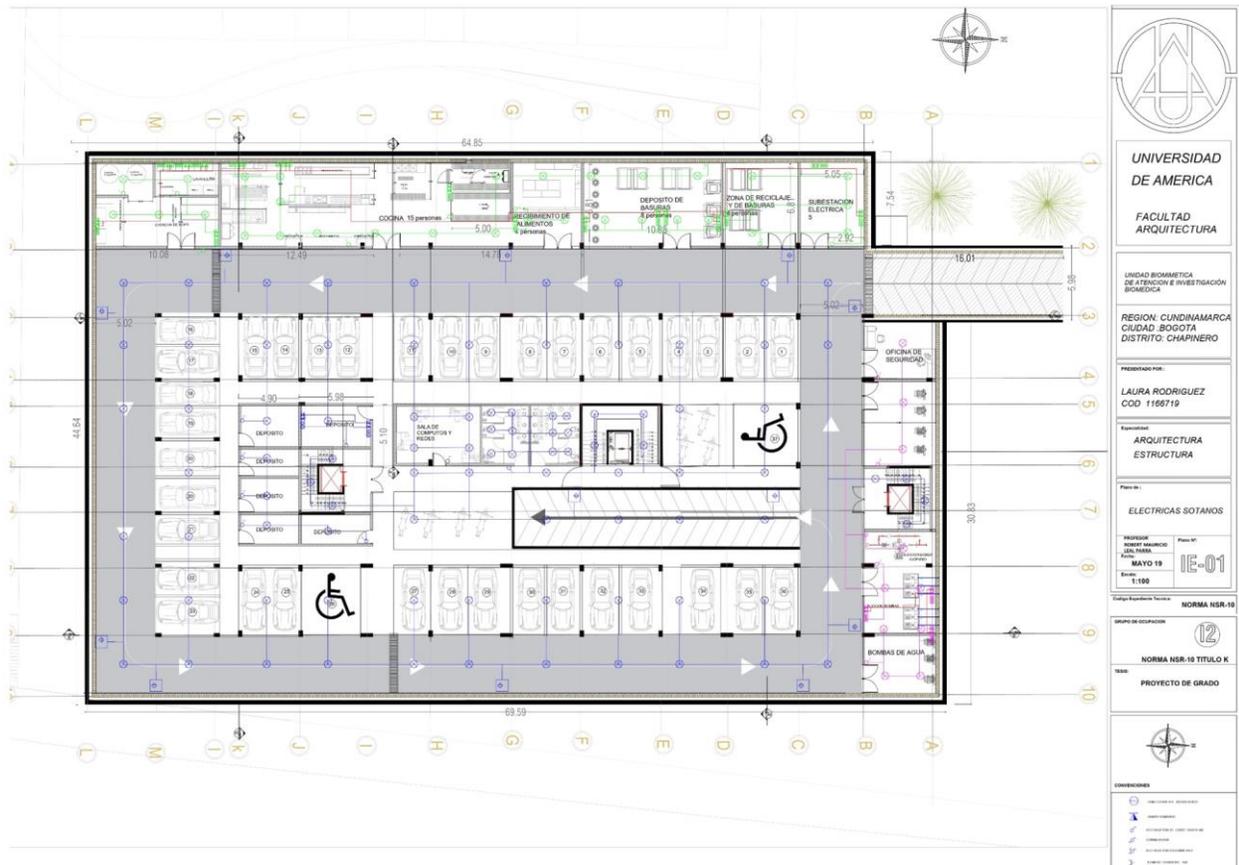
Instalación sanitaria cuarto nivel



Nota. La figura muestra que los laboratorios tienen áreas de servicios y ductos para la ventilación en el nivel de los laboratorios.

Figura 117.

Red eléctrica de sótano



Nota. La figura muestra que los sótanos se disponen la planta eléctrica, la subestación eléctrica.

Figura 118 .

Red eléctrica de semisótano



Nota. La figura muestra que el semisótano tiene áreas de telecomunicaciones y toda la planta se divide en tres redes.

Figura 119.

Red eléctrica de primer nivel



Nota. La figura muestra que el primer nivel tiene áreas de audiovisuales y salas de lectura por lo cual toda la planta se divide en tres redes.

Figura 120.

Red eléctrica de segundo nivel



Nota. La figura muestra que el segundo nivel tiene áreas de terapia y máquinas de hacer ejercicio y por lo cual toda la planta se divide en tres redes.

Figura 121.

Red eléctrica de tercer nivel



Nota. La figura muestra que el tercer nivel tiene el área de cuidados intensivos y máquinas respiradores y por lo cual toda la planta se divide en tres redes.

Figura 122.

Red eléctrica de cuarto nivel



Nota. La figura muestra que el cuarto nivel tiene áreas de terapia y máquinas de hacer ejercicio y por lo cual toda la planta se divide en tres redes.

Figura 123.

Plan de evacuación sótano 1



Nota. La figura muestra que los sótanos se disponen de tres salidas de emergencia con puertas corta fuegos.

Figura 124.

Plan de evacuación sótano 2



Nota. La figura muestra que los sótanos se disponen de tres salidas de emergencia con puertas corta fuegos.

Figura 125.

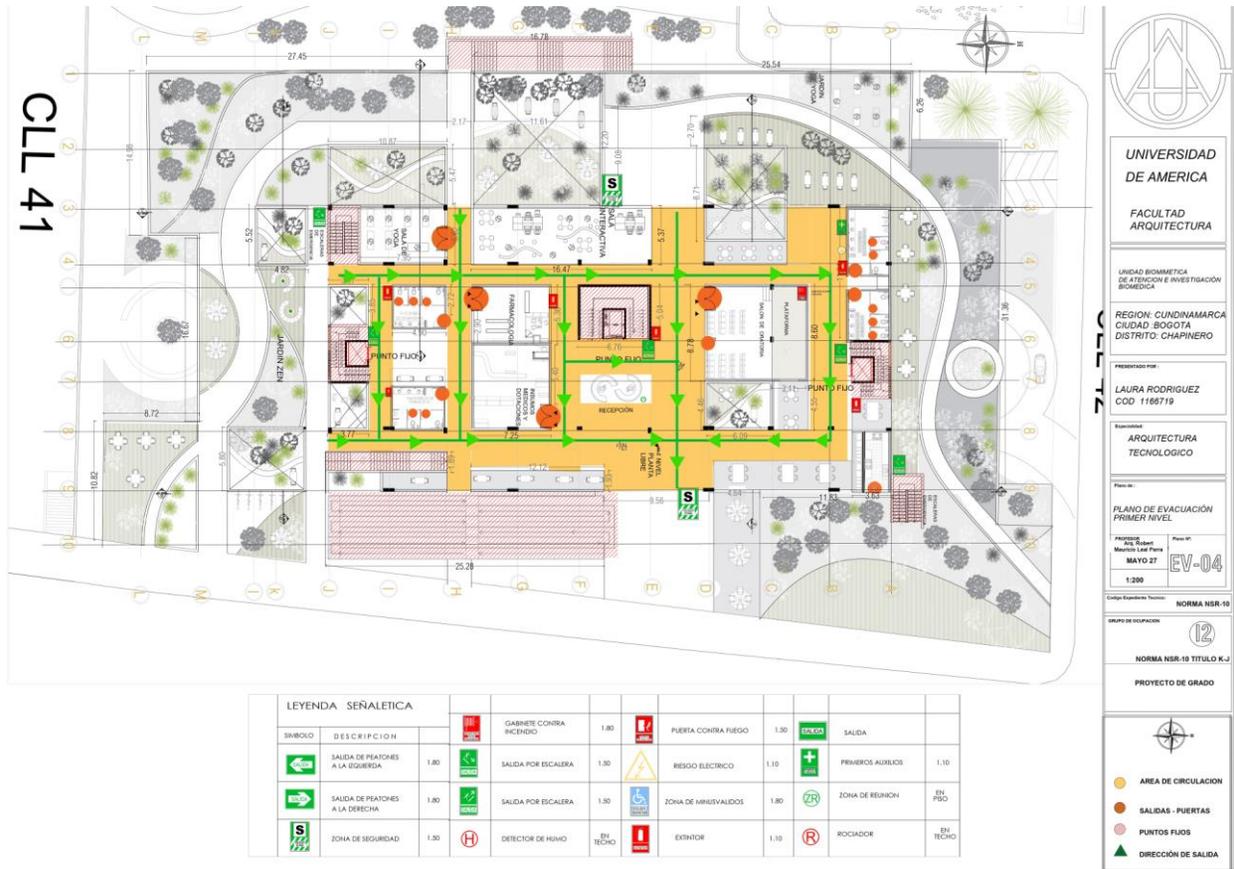
Plan de evacuación semisótano



Nota. La figura muestra que en el semisótano se tiene 4 salidas de emergencia.

Figura 126.

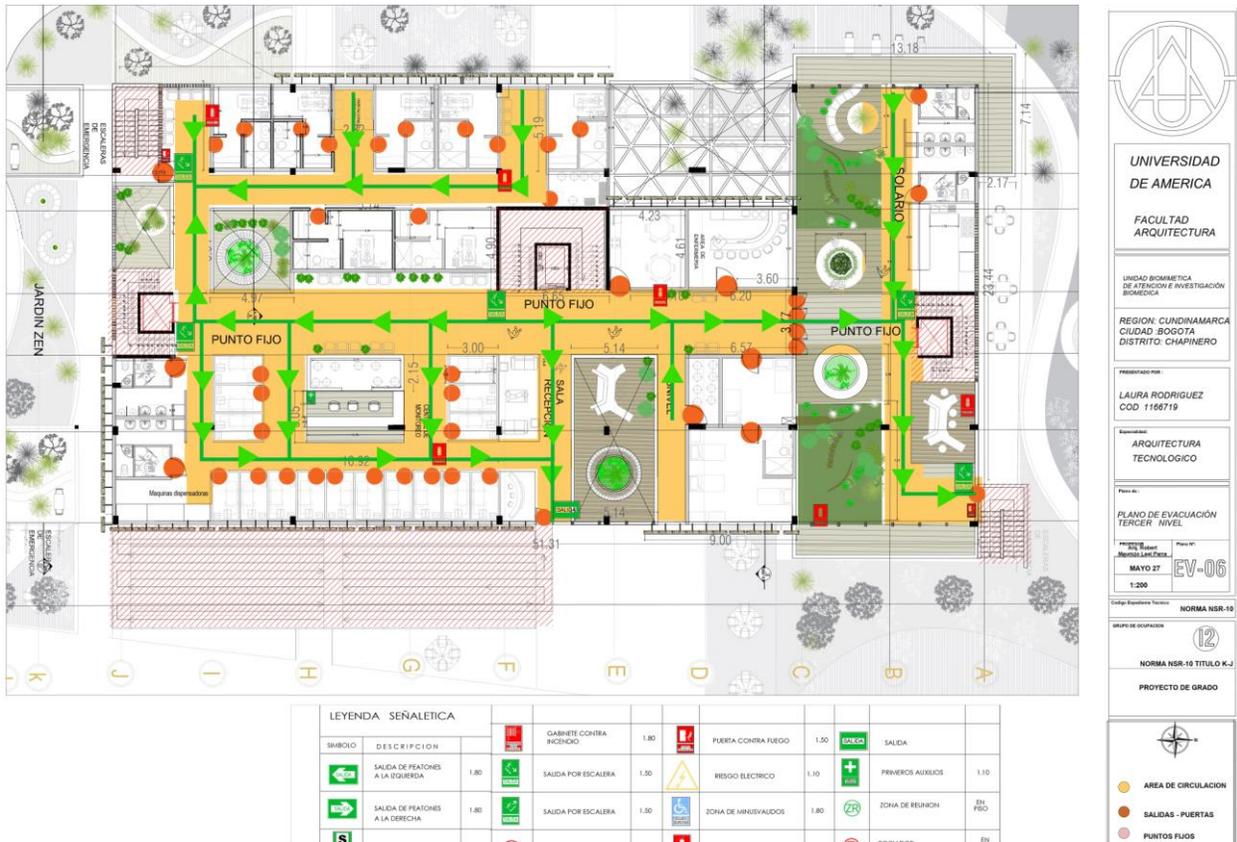
Plan de evacuación primer nivel



Nota. La figura muestra que el primer nivel se disponen 5 salidas, tres núcleos principales de circulación dos escaleras exteriores y una rampa.

Figura 127.

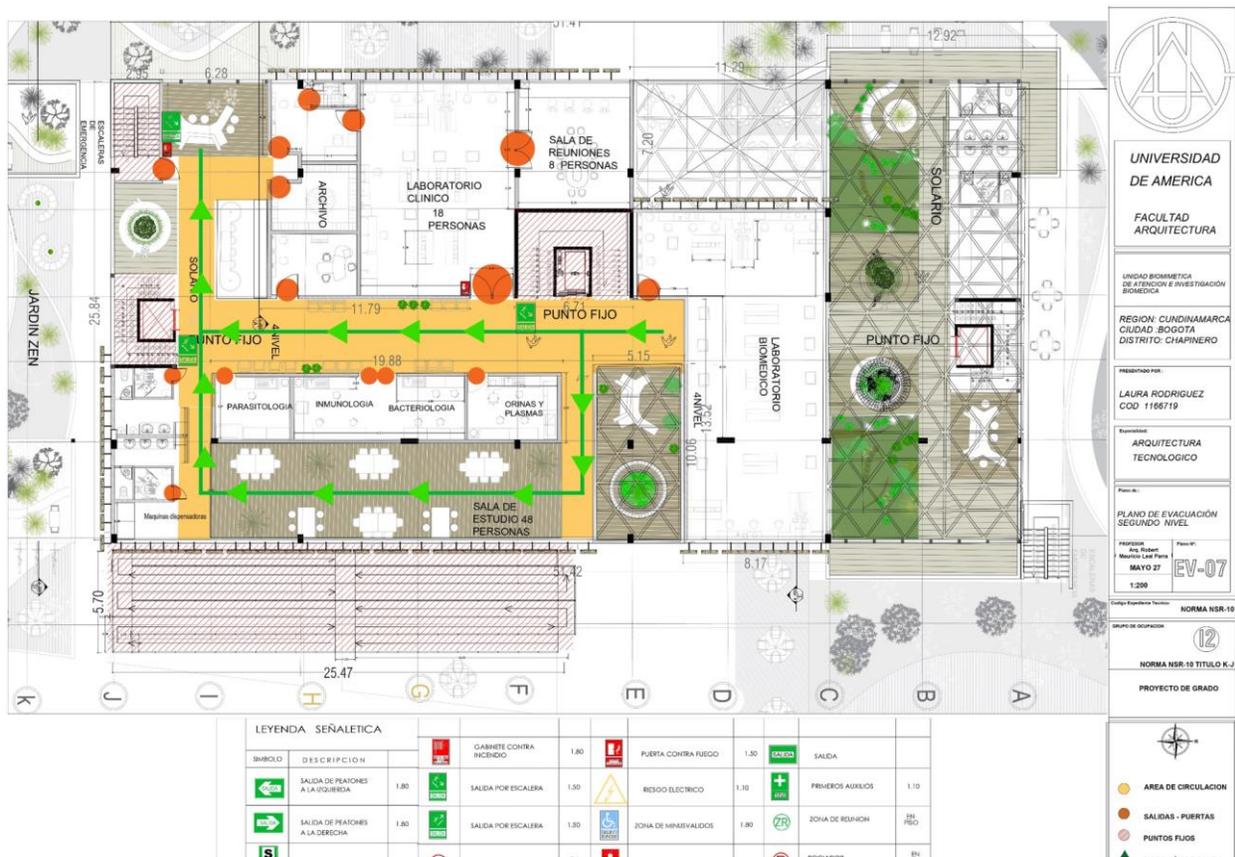
Plan de evacuación tercer nivel



Nota. La figura muestra el tercer nivel se disponen 5 salidas, tres núcleos principales de circulación dos escaleras exteriores y una rampa.

Figura 128.

Plan de evacuación cuarto nivel



Nota. La figura muestra que el cuarto nivel se disponen 3 salidas, dos núcleos principales de circulación una escalera exterior.

Figura 129.

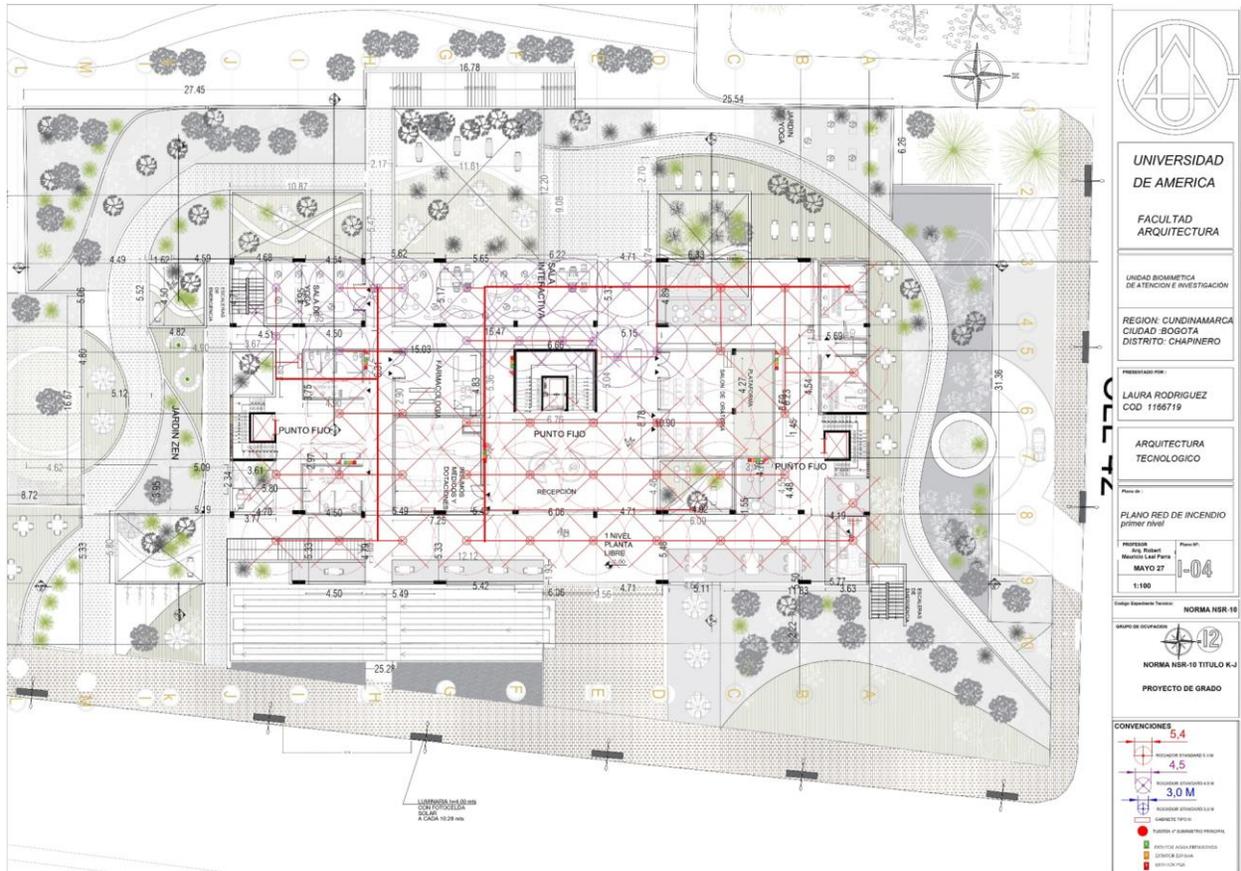
Plano de red contra incendio semisótano



Nota. La figura muestra que se tiene en el semisótano dos tipos de rociadores entre ellos de 4.5 y 5.4 y gabinetes tipo 3.

Figura 130.

Plano de red contra incendio primer nivel



Nota. La figura muestra que se tiene en el primer nivel dos tipos de rociadores entre ellos de 4.5 y 5.4 y gabinetes tipo 3.

Figura 131.

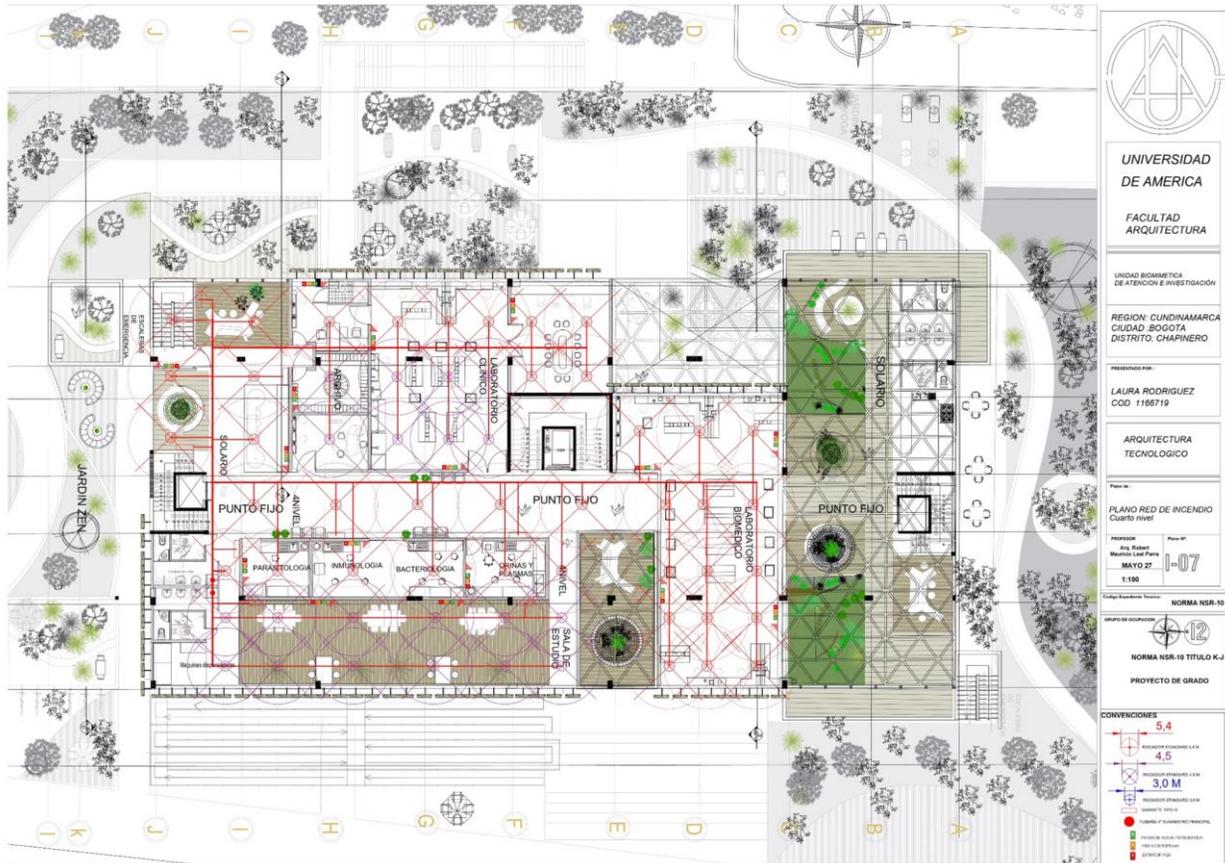
Plano de red contra incendio tercer nivel



Nota. La figura muestra que en el tercer nivel hay dos tipos de rociadores entre ellos 3.0 para las habitaciones de cuidados intensivos y 5.4 y gabinetes tipo 3.

Figura 132.

Plano de red contra incendio cuarto nivel

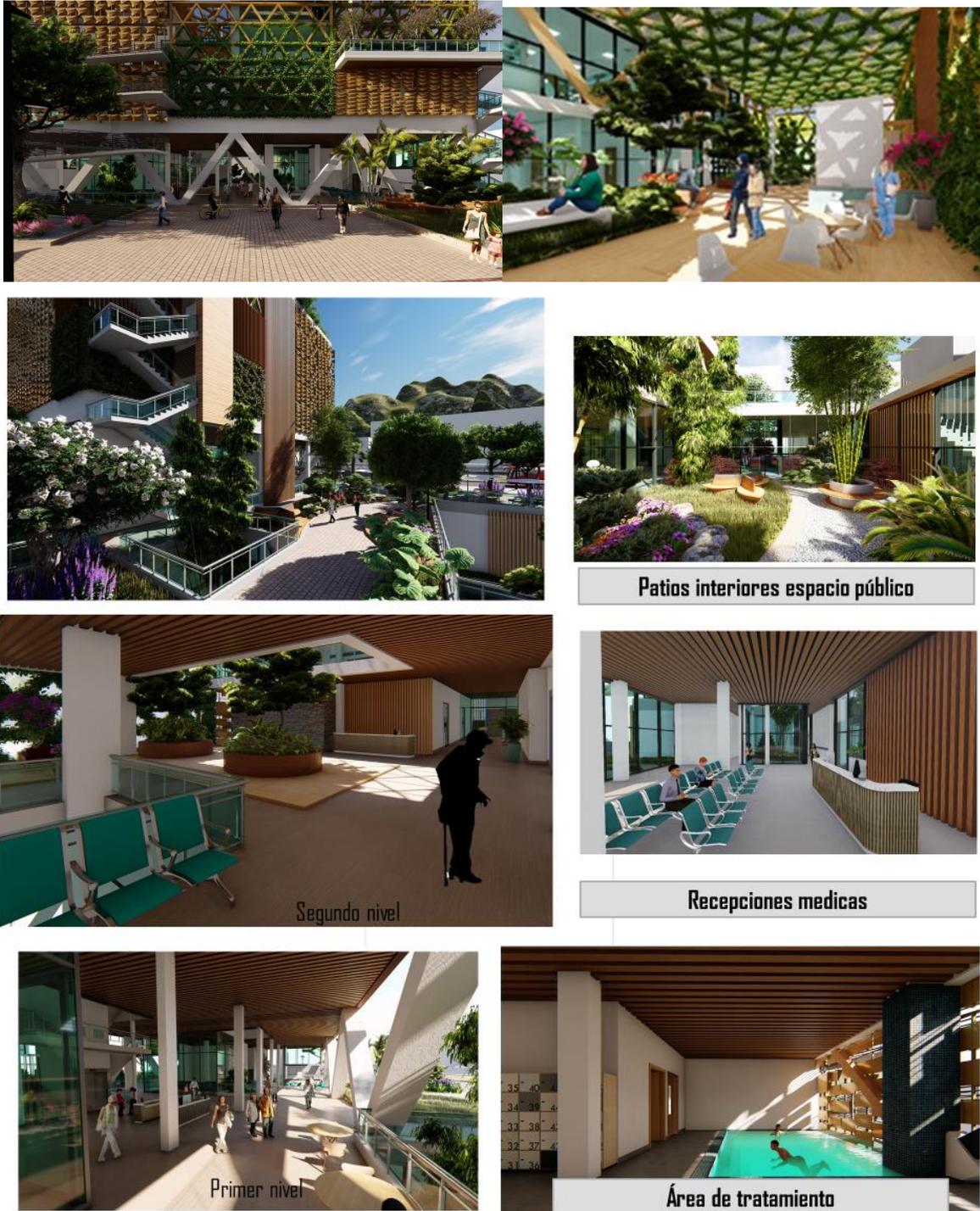


Nota. La figura muestra Se tiene en el cuarto nivel dos tipos de rociadores entre ellos de 4.5 y 5.4 y gabinetes tipo 3 y extintores de tipo abc para los laboratorios.

ANEXO 2. RENDERS

Figura 133 .

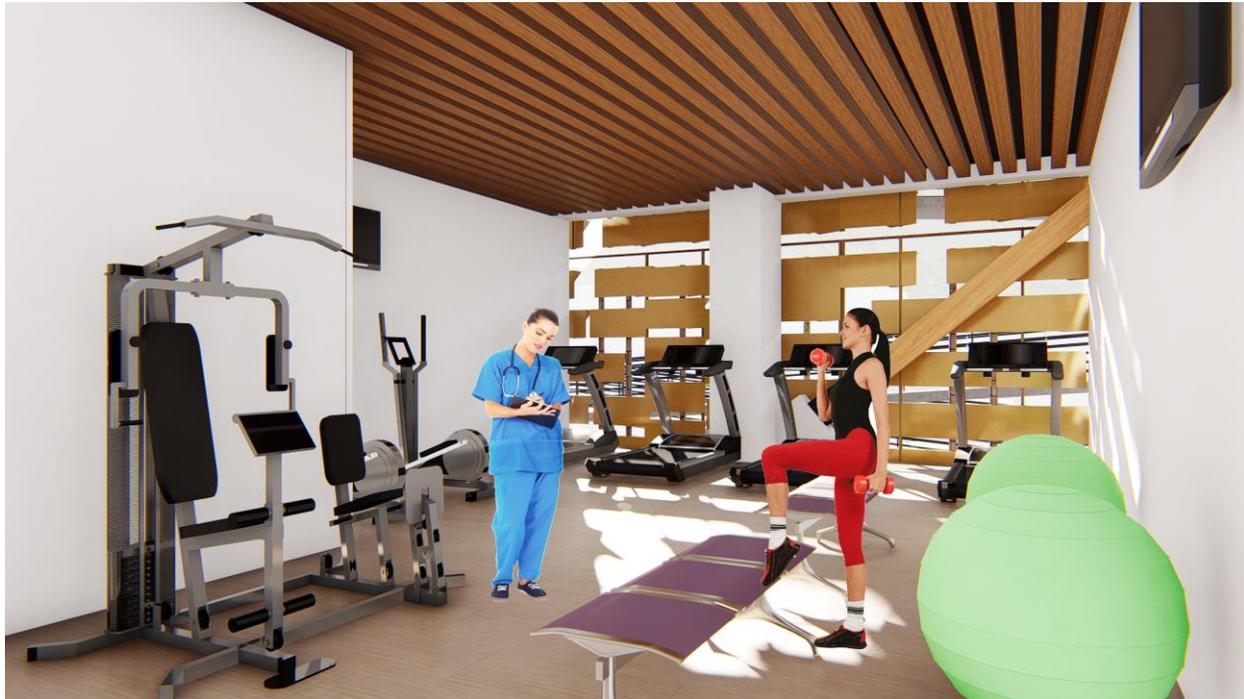
Renders del proyecto



Nota. La figura muestra que se tienen render de diferentes espacios del proyecto.

Figura 134 .

Render espacio terapia fisica



Nota. La figura muestra que se tiene la terapia fisica con los instrumentos debidos para hacer los ejercicios de rehabilitacion pulmonar.

Figura 135.

Render del solarium



Nota. Se tiene el render interior del solarium en el tercer nivel.

Figura 136.

Renders exteriores del proyecto

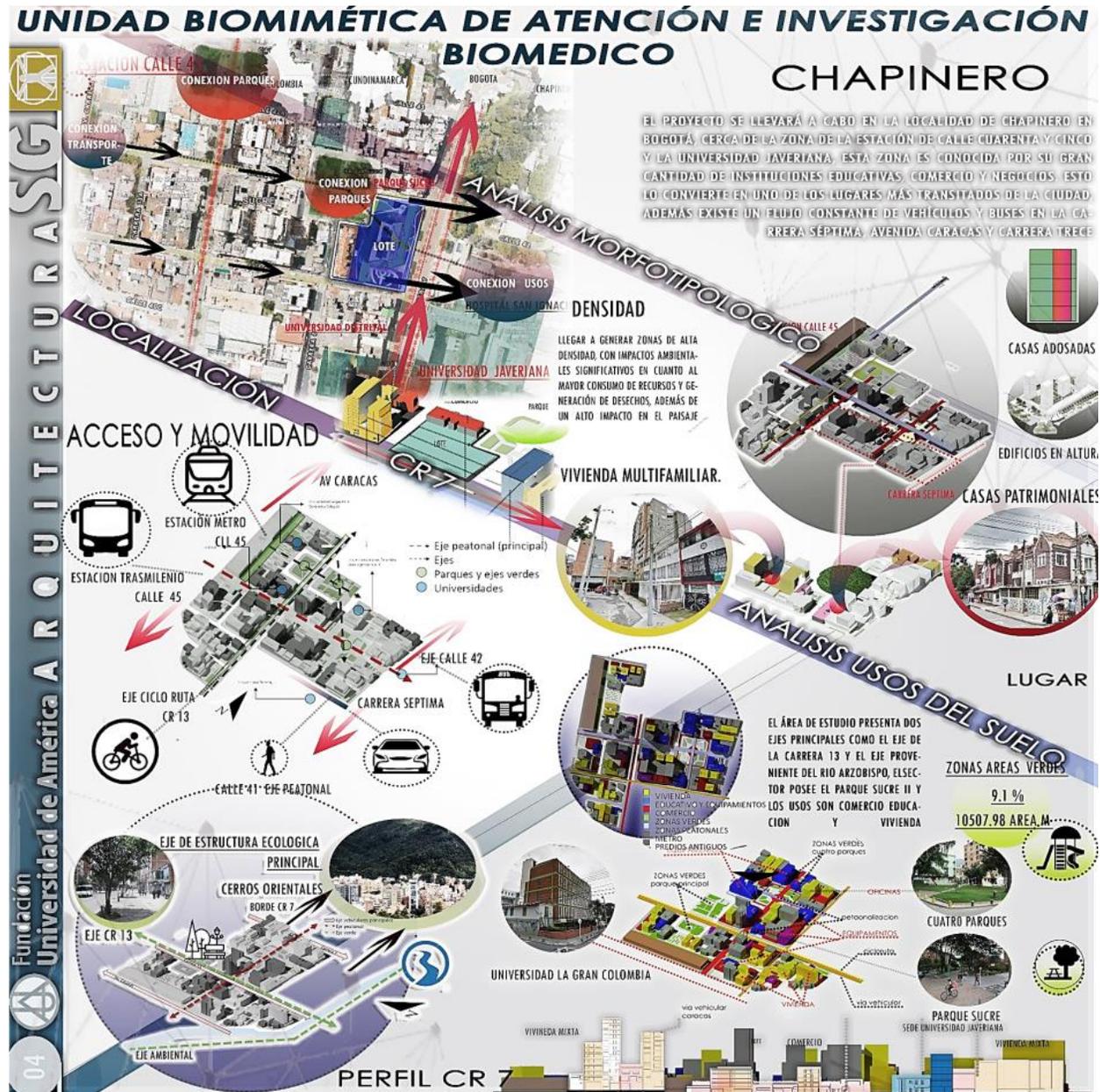


Nota. La figura muestra que se tienen las vistas exteriores del proyecto donde se aprecian las fachdas y su materialidad.

ANEXO 3. FICHAS

Figura 137.

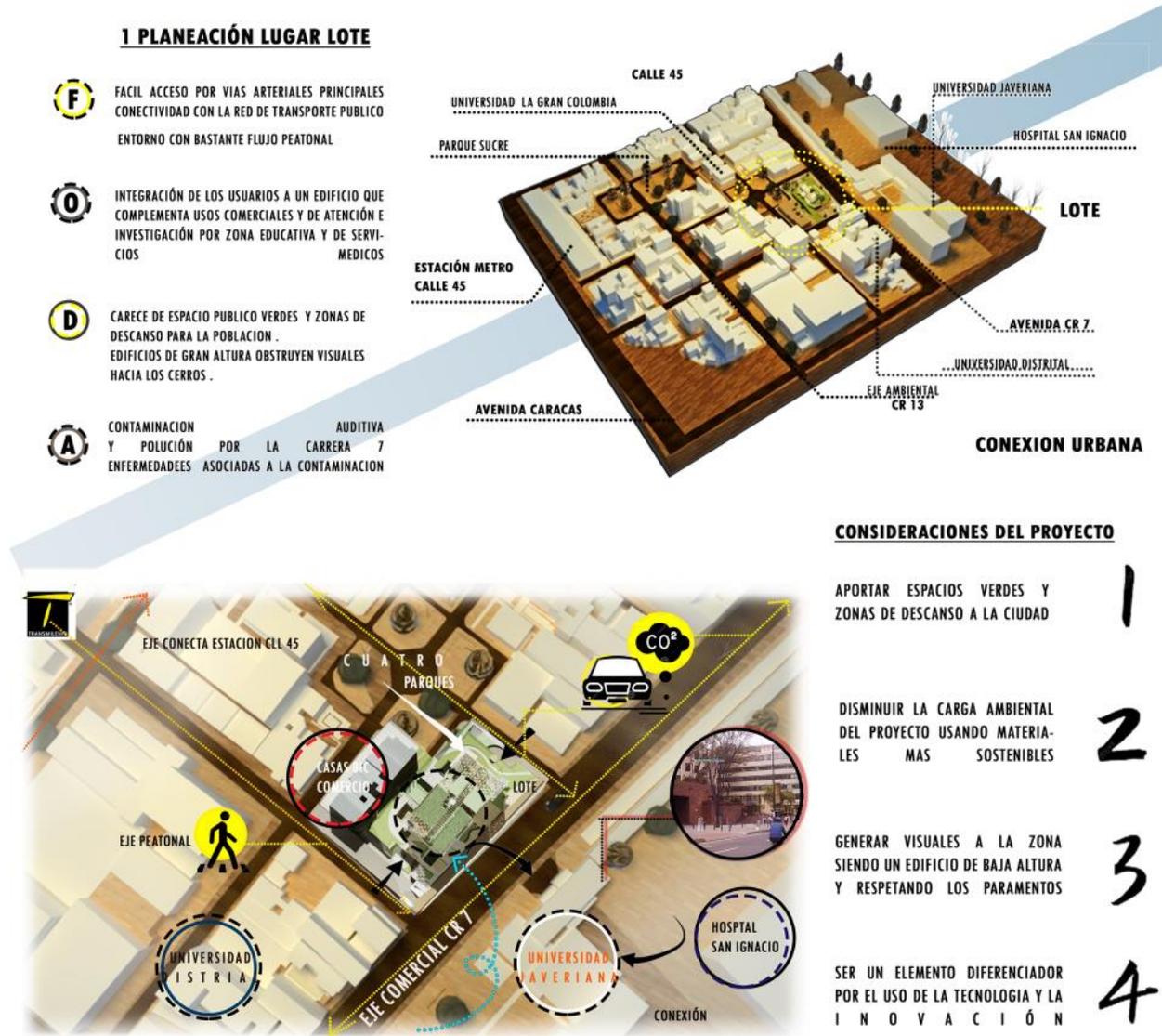
Ficha de análisis morfo tipológico



Nota. La figura muestra que se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento analisis urbano acercamiento zona de intervención .

Figura 138.

ficha de planeación del lugar lote



Nota. La figura muestra que se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento analisis urbano acercamiento de lote.

Figura 139 .

Ficha investigación del problema y objetivos



Nota. La figura muestra la ficha que resume el planteamiento investigativo, la problemática y sus objetivos.

Figura 140.

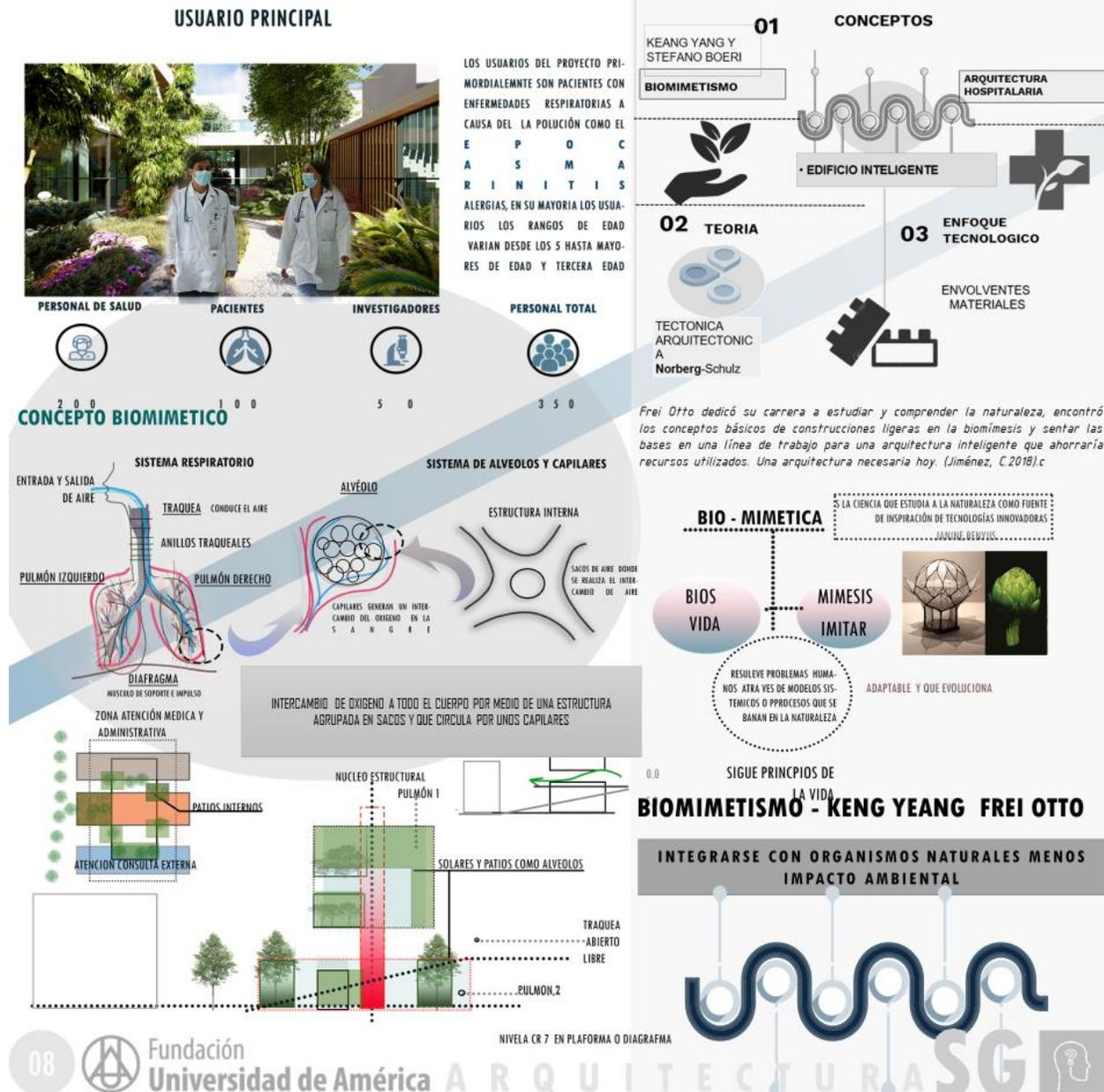
Ficha planteamiento de implantación



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento de implantación .

Figura 141.

Ficha planteamiento conceptual



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento conceptual.

Figura 142.

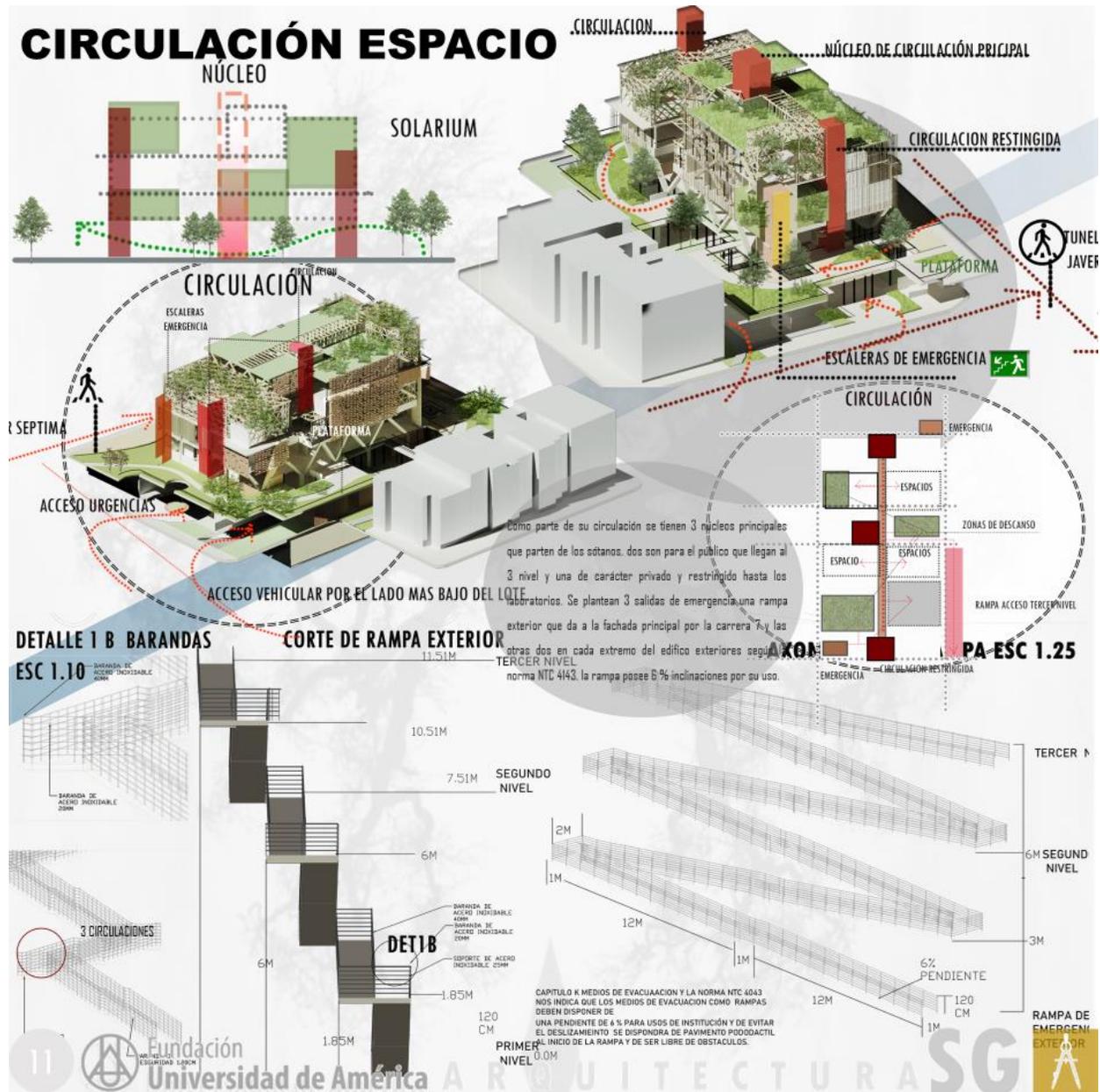
Ficha planteamiento espacio público



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento espacio público y zonas verde.

Figura 143.

Ficha planteamiento de circulaciones



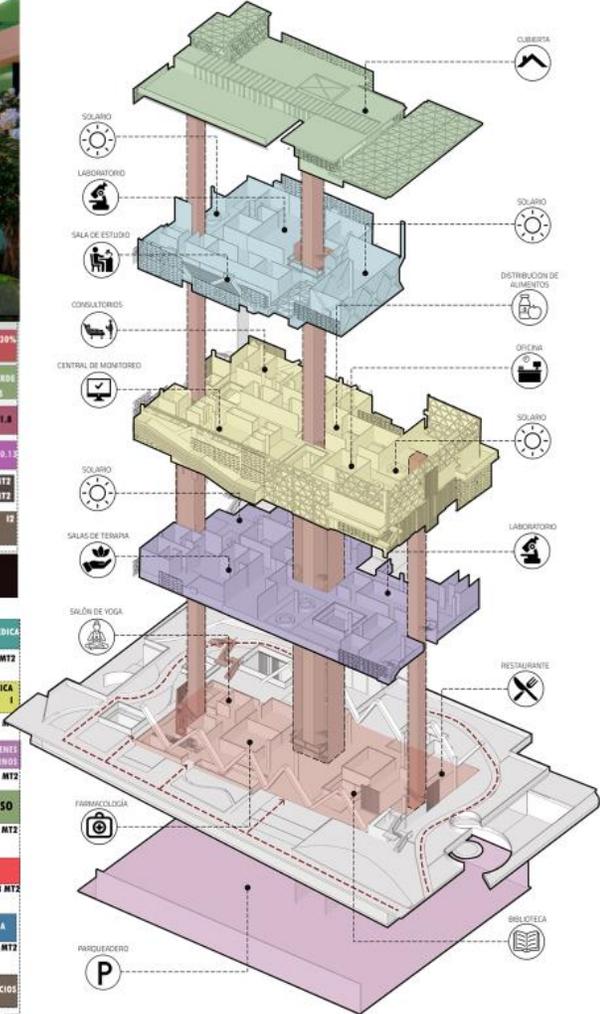
Nota . Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento de circulaciones.

Figura 144.

Ficha planteamiento arquitectónico



PROGRAMA

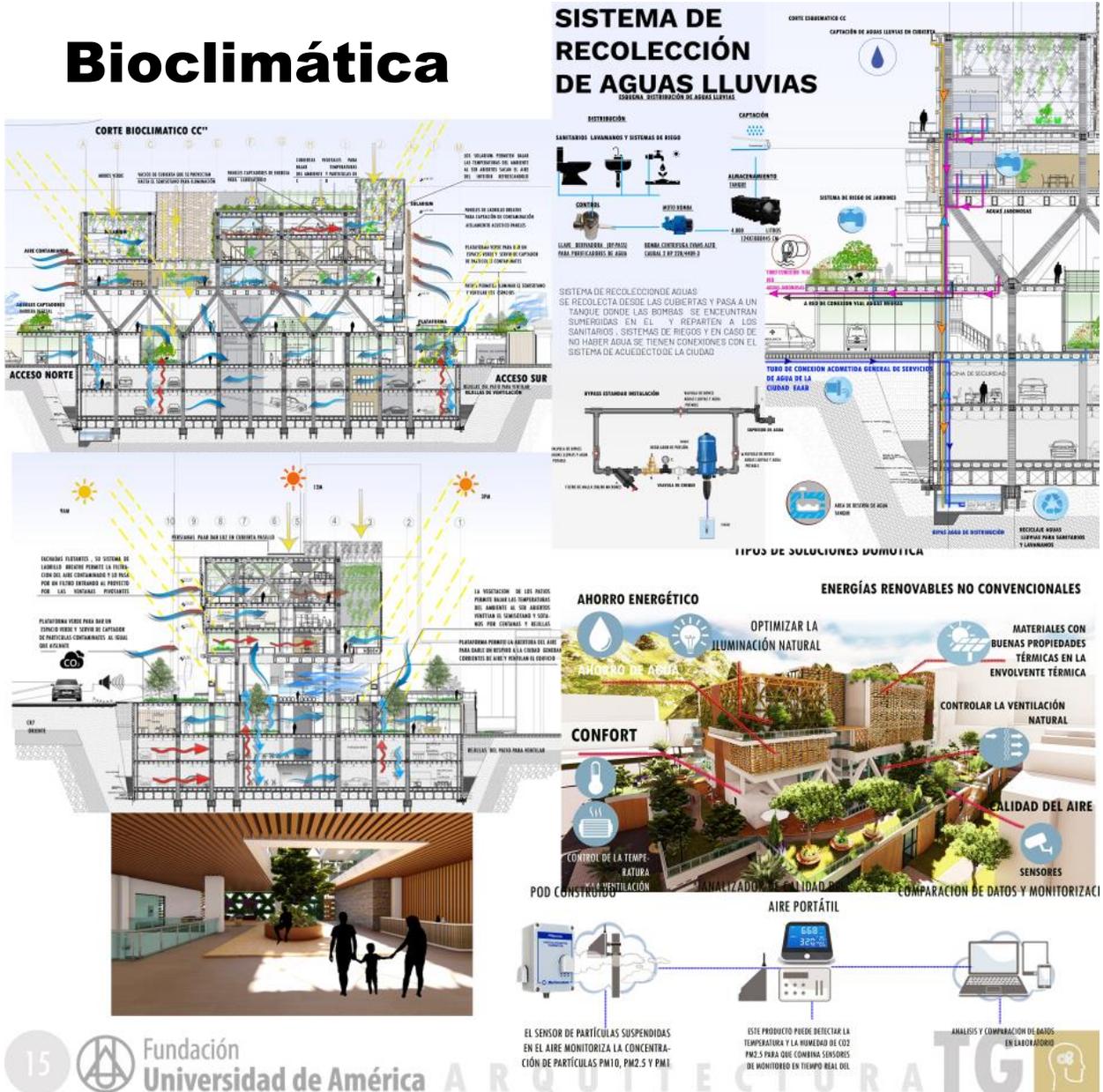


Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento arquitectónico y distribución de plantas .

Figura 145.

Ficha planteamiento bioclimático

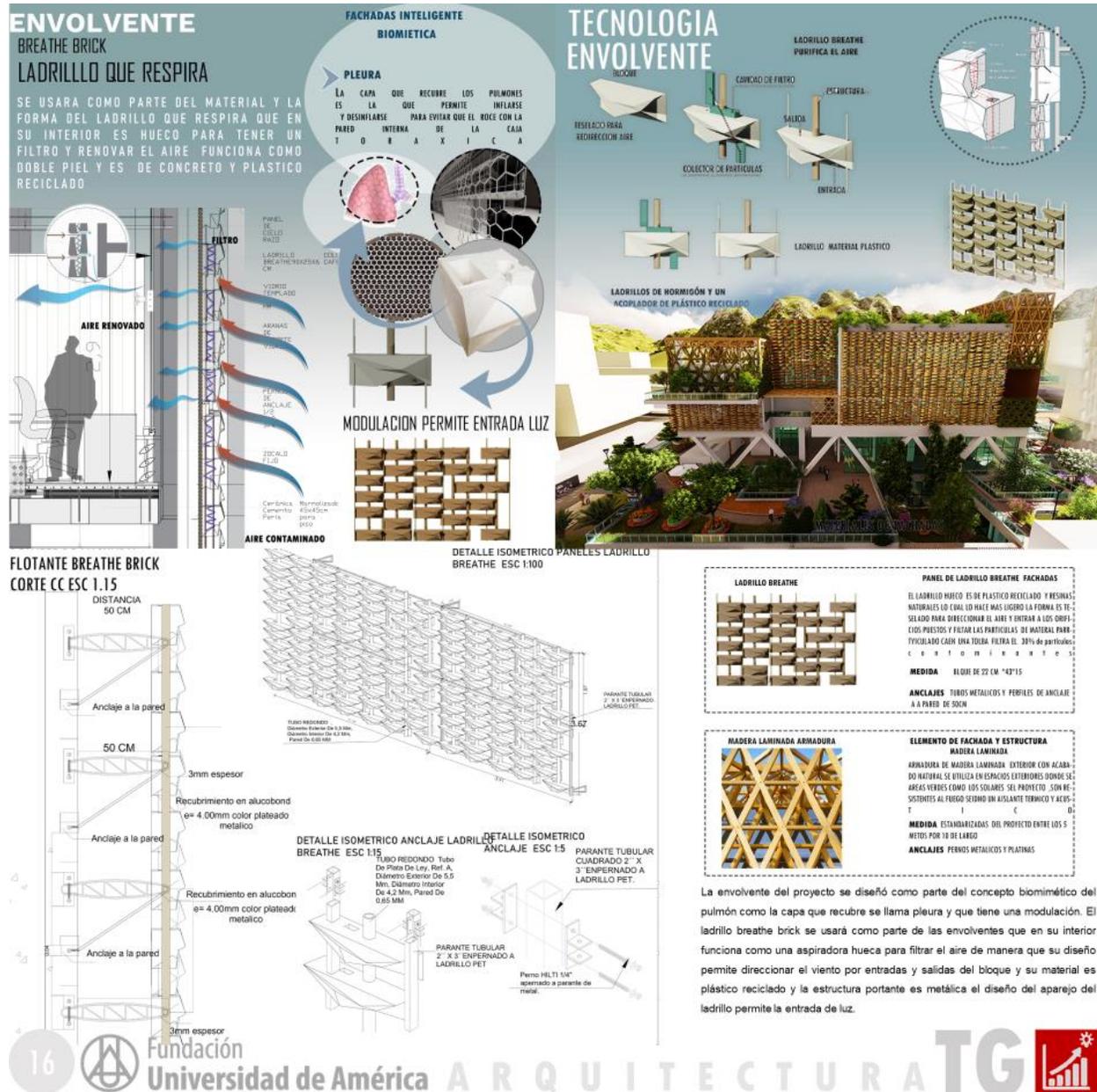
Bioclimática



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento bioclimático.

Figura 146.

Ficha tecnología la envolvente.



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento de fachada flotante.

Figura 147.

Planteamiento estructural

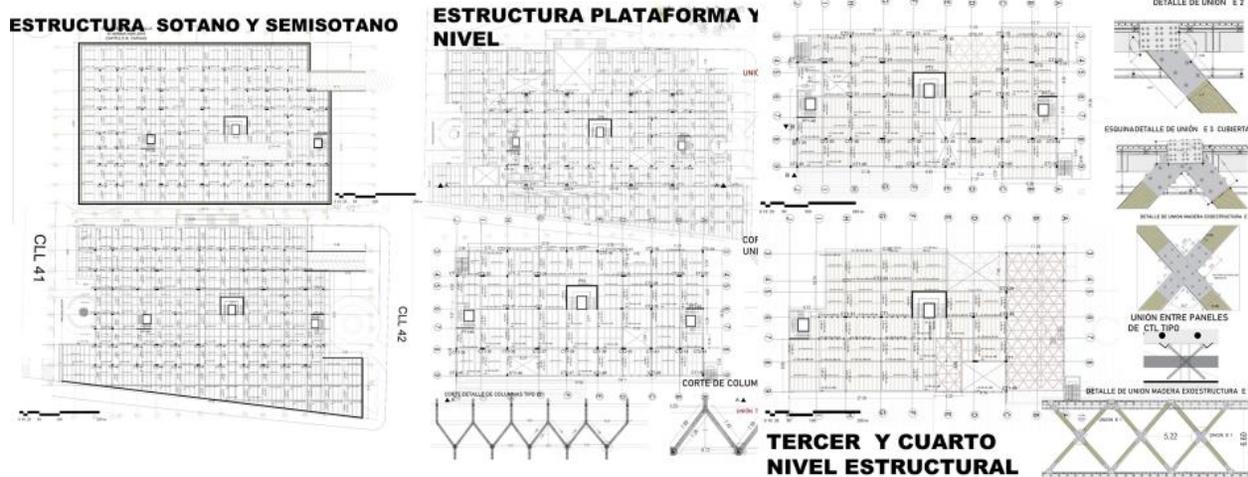
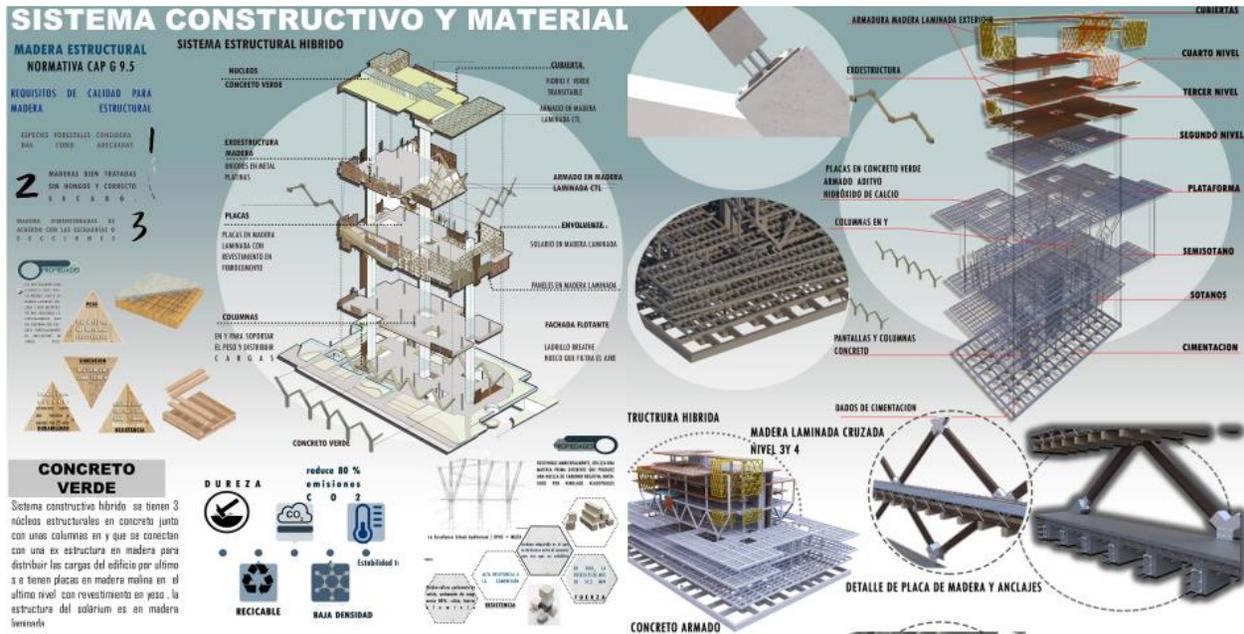


Figura 148.

Ficha planimetrías arquitectónicas



Nota. Se tiene en la figura la ficha que resumen el planteamiento arquitectónico.