

**Diseño biofílico de una clínica oncológica pediátrica para el área metropolitana de
Bucaramanga**

Fabio Humberto Monsalve Almeyda

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Jorge Alberto Villamizar Hernández

Especialista en Proyectos Arquitectónicos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2023

Dedicatoria

La vida me ha marcado con la buena fortuna de contar con grandes personas a través de los años, pero me ha bendecido por contar en especial con dos mujeres a quienes ciertamente todo les debo, aquellas que en todas las etapas de mi vida incondicionalmente me han aconsejado, apoyado, motivado y creído en mis capacidades; les dedico mi esfuerzo y busco llenar de orgullo sus corazones ... a mis dos madres Ludy y Marina.

Agradecimientos

A mis amigos, con quienes compartimos momentos de gracia y desdicha a lo largo de nuestra formación como profesionales, con quienes anhelo reencontrarme y trabajar como colegas.

A mis profesores quienes me aportaron conocimientos siempre bajo un pensamiento crítico he hicieron de mi un profesional competente, en especial a Francisco Jordán, Juan Felipe Quijano, Luis Fernando Jaramillo, Mario Pilonieta y Catherine Calderón

A mi director de proyecto Jorge Alberto Villamizar Hernández por guiarme en el proceso de diseño y haberme tratado con cálida humanidad frente a todos los problemas y obstáculos presentados.

Contenido

Introducción	17
1.Diseño biofílico de una clínica oncológica pediátrica para el área metropolitana de Bucaramanga	18
1.1 Definición del problema.....	18
1.2 Justificación.....	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
2.Metodología	21
3.Marco referencial	24
3.1 Marco conceptual	24
3.2 Marco normativo	27
3.3 Marco teórico	30
3.3.1 Diseño biofílico	30
3.3.2 Relaciones naturaleza-salud	32
3.3.3 Relaciones naturaleza-diseño	34
3.3.4 Patrones de diseño biofílicos.....	36
4. Usuarios	69
5. Referentes arquitectónicos	70
5.1 Centro de radioterapia Kraemer70	
5.2.....	Centro estatal de oncología74

5.3 Centro de cáncer Beit Shulamit.....	78
5.4 Hospital infantil Teletón de oncología.....	83
6. Alcances del proyecto	90
7. Análisis del contexto93	
7.1 Localización	93
7.2 Análisis urbano.....	94
7.2.1 Análisis de movilidad.....	94
7.2.2 Zona de influencia.....	96
7.2.3 Normativa urbana.....	97
7.2.4 Análisis sensorial.....	98
7.2.5 Morfología del lote.....	99
7.2.6 Topografía	100
7.3 Análisis ambiental	101
7.3.1 Datos de temperatura	101
7.3.2 Datos de precipitación.....	102
7.3.3 Datos de humedad relativa	103
7.3.4 Datos de evaporación	103
7.3.5 Datos de vientos	104
7.3.6 Diagrama psicométrico	105
7.3.7 Análisis de soleamiento.....	106
8. Proyecto arquitectónico.....	107

8.1 Programa arquitectónico.....	107
8.2 Cuadro de áreas	109
8.2.1 Grupo consulta externa.....	109
8.2.2 Grupo apoyo diagnóstico y complementación terapéutica	110
8.2.3 Grupo de internación.....	114
8.2.4 Grupo atención inmediata	117
8.2.5 Servicios generales.....	120
8.2.6 Zona técnica	122
9. Conclusiones	124
Referencias.....	125

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Cáncer</i>	24
Tabla 2. <i>Centro de salud</i>	25
Tabla 3. <i>Habitabilidad</i>	26
Tabla 4. <i>Oncología</i>	26
Tabla 5. <i>Pediatría</i>	27
Tabla 6. <i>Normativa nacional marco sector salud</i>	27
Tabla 7. <i>Normativa nacional contra el cáncer</i>	28
Tabla 8. <i>Guías y manuales para el desarrollo espacial-funcional</i>	28
Tabla 9. <i>Normativa técnico-constructivo</i>	29
Tabla 10. <i>Ejemplos patrón biofílico 1</i>	40
Tabla 11. <i>Ejemplos patrón biofílico 2</i>	42
Tabla 12. <i>Ejemplos patrón biofílico 3</i>	44
Tabla 13. <i>Ejemplos patrón biofílico 4</i>	46
Tabla 14. <i>Ejemplos patrón biofílico 5</i>	48
Tabla 15. <i>Ejemplos patrón biofílico 6</i>	50
Tabla 16. <i>Ejemplos patrón biofílico 7</i>	52
Tabla 17. <i>Ejemplos patrón biofílico 8</i>	55
Tabla 18. <i>Ejemplos patrón biofílico 9</i>	57
Tabla 19. <i>Ejemplos patrón biofílico 10</i>	59
Tabla 20. <i>Ejemplos patrón biofílico 11</i>	62
Tabla 21. <i>Ejemplos patrón biofílico 12</i>	64
Tabla 22. <i>Ejemplos patrón biofílico 13</i>	66

Tabla 23. <i>Ejemplos patrón biofílico 14</i>	68
Tabla 24. <i>Programa arquitectónico</i>	108
Tabla 25. <i>Servicio consulta externa</i>	109
Tabla 26. <i>Servicio vacunación</i>	110
Tabla 27. <i>Servicio farmacéutico</i>	110
Tabla 28. <i>Servicio de imágenes diagnosticas</i>	110
Tabla 29. <i>Servicio de medicina nuclear</i>	111
Tabla 30. <i>Servicio de radioterapia</i>	112
Tabla 31. <i>Servicio de quimioterapia</i>	112
Tabla 32. <i>Servicio de gestión pre transfusional</i>	113
Tabla 33. <i>Servicio de laboratorio clínico</i>	113
Tabla 34. <i>Servicio de patología</i>	114
Tabla 35. <i>Servicio de hospitalización</i>	114
Tabla 36. <i>Servicio de cuidados intensivos pediátrico</i>	115
Tabla 37. <i>Servicio de cirugía</i>	116
Tabla 38. <i>Servicio de urgencias</i>	117
Tabla 39. <i>Servicio de administración</i>	119
Tabla 40. <i>Centro de bienestar para pacientes y familia</i>	119
Tabla 41. <i>Servicio de cocina</i>	120
Tabla 42. <i>Servicio de lavandería</i>	121
Tabla 43. <i>Servicio de cafetería</i>	121
Tabla 44. <i>Servicio de morgue</i>	122
Tabla 45. <i>Residuos hospitalarios</i>	122

Tabla 46. <i>Central de gases medicinales</i>	122
Tabla 47. <i>Equipo eléctrico</i>	123
Tabla 48. <i>Equipo hidráulico</i>	123

Lista de figuras

Figura 1. <i>Metodología fases de desarrollo</i>	21
Figura 2. <i>Fase I</i>	22
Figura 3. <i>Fase II</i>	22
Figura 4. <i>Fase III</i>	23
Figura 5. <i>Fase IV</i>	23
Figura 6. <i>Reacciones biológicas del diseño biofílico</i>	31
Figura 7. <i>Influencia de elementos naturales en el cuerpo humano</i>	32
Figura 8. <i>Diagrama del ritmo circadiano</i>	34
Figura 9. <i>Patrones de diseño biofílicos y reacciones biológicas</i>	37
Figura 10. <i>Patrones biofílicos (naturaleza en el espacio)</i>	38
Figura 11. <i>Ejemplos patrón biofílico 1</i>	39
Figura 12. <i>Ejemplos patrón biofílico 2</i>	41
Figura 13. <i>Ejemplos patrón biofílico 3</i>	43
Figura 14. <i>Ejemplos patrón biofílico 4</i>	45
Figura 15. <i>Ejemplos patrón biofílico 5</i>	47
Figura 16. <i>Ejemplos patrón biofílico 6</i>	49
Figura 17. <i>Ejemplos patrón biofílico 7</i>	51
Figura 18. <i>Patrones biofílicos (analogías naturales)</i>	53
Figura 19. <i>Ejemplos patrón biofílico 8</i>	54
Figura 20. <i>Ejemplos patrón biofílico 9</i>	56
Figura 21. <i>Ejemplos patrón biofílico 10</i>	58
Figura 22. <i>Patrones biofílicos (naturaleza del espacio)</i>	60

Figura 23. <i>Ejemplos patrón biofílico 11</i>	61
Figura 24. <i>Ejemplos patrón biofílico 12</i>	63
Figura 25. <i>Ejemplos patrón biofílico 13</i>	65
Figura 26. <i>Ejemplos patrón biofílico 14</i>	67
Figura 27. <i>Paciente oncológico</i>	69
Figura 28. <i>Acompañantes de pacientes</i>	69
Figura 29. <i>Equipo medico</i>	69
Figura 30. <i>Personal complementario</i>	70
Figura 31. <i>Centro de radioterapia Kraemer</i>	70
Figura 32. <i>Centro de radioterapia Kraemer en el interior</i>	71
Figura 33. <i>Volumen exterior, centro de radioterapia Kraemer</i>	72
Figura 34. <i>Patrón biofílico en fachada, centro de radioterapia Kraemer</i>	72
Figura 35. <i>Análisis funcional primer piso, centro de radioterapia Kraemer</i>	73
Figura 36. <i>Centro estatal de oncología</i>	74
Figura 37. <i>Centro estatal de oncología, relación interior/exterior</i>	75
Figura 38. <i>Dibujo de volumetría, centro estatal de oncología</i>	75
Figura 39. <i>Análisis funcional primer piso, centro estatal de oncología</i>	76
Figura 40. <i>Análisis funcional segundo piso, centro estatal de oncología</i>	77
Figura 41. <i>Centro de cáncer Beit Shulamit</i>	78
Figura 42. <i>Centro de cáncer Beit Shulamit, relación interior/exterior</i>	79
Figura 43. <i>Dibujo de volumetría, centro de cáncer Beit Shulamit</i>	79
Figura 44. <i>Análisis funcional primer piso, centro de cáncer Beit Shulamit</i>	80
Figura 45. <i>Análisis funcional segundo piso, centro de cáncer Beit Shulamit</i>	81

Figura 46. <i>Análisis funcional tercer piso, centro de cáncer Beit Shulamit</i>	82
Figura 47. <i>Voladizos de planos seriados, centro de cáncer Beit Shulamit</i>	83
Figura 48. <i>Hospital infantil Teletón de oncología</i>	83
Figura 49. <i>Espacios exteriores, hospital infantil Teletón de oncología</i>	84
Figura 50. <i>Circulaciones interiores, hospital infantil Teletón de oncología</i>	84
Figura 51. <i>Dibujo de volumetría, hospital infantil Teletón de oncología</i>	85
Figura 52. <i>Fotografía de los 9 volúmenes, hospital infantil Teletón de oncología</i>	85
Figura 53. <i>Análisis funcional primer piso, hospital infantil Teletón de oncología</i>	86
Figura 54. <i>Análisis funcional segundo piso, hospital infantil Teletón de oncología</i>	87
Figura 55. <i>Análisis funcional tercer piso, hospital infantil Teletón de oncología</i>	88
Figura 56. <i>Fachada estructural, hospital infantil Teletón de oncología</i>	89
Figura 57. <i>Mapa de cobertura hospitalaria, área metropolitana de Bucaramanga</i>	92
Figura 58. <i>Localización por escala</i>	93
Figura 59. <i>Sistemas estructurantes viales</i>	94
Figura 60. <i>Perfiles viales</i>	95
Figura 61. <i>Zona de influencia, barrio el bosque</i>	96
Figura 62. <i>Cuadro normativo aplicado al lote</i>	97
Figura 63. <i>Notas elaboradas en visita de lote</i>	98
Figura 64. <i>Lote</i>	99
Figura 65. <i>Cortes de topografía del lote</i>	100
Figura 66. <i>Temperatura media mensual</i>	101
Figura 67. <i>Temperatura máxima mensual</i>	101
Figura 68. <i>Temperatura mínima mensual</i>	102

Figura 69. <i>Precipitación anual</i>	102
Figura 70. <i>Humedad relativa anual</i>	103
Figura 71. <i>Evaporación anual</i>	103
Figura 72. <i>Velocidad anual de vientos</i>	104
Figura 73. <i>Dirección de vientos</i>	104
Figura 74. <i>Datos aplicados en diagrama psicométrico</i>	105
Figura 75. <i>Carta solar latitud 7°, análisis de incidencia solar sobre forma</i>	106

Lista de apéndices

Apéndice A. *Memoria descriptiva, términos de referencia*

Apéndice B. *Memoria descriptiva, propuesta urbana*

Apéndice C. *Memoria descriptiva, propuesta de diseño*

Apéndice D. *Memoria descriptiva, propuesta técnico constructiva*

Apéndice E. *Memoria descriptiva, renderizaciones*

Apéndice F. *Planta de localización*

Apéndice G. *Planta semisótano 2*

Apéndice H. *Planta semisótano 1*

Apéndice I. *Planta primer piso*

Apéndice J. *Planta segundo piso*

Apéndice K. *Planta tercer piso*

Apéndice L. *Planta cuarto piso*

Apéndice M. *Planta tipo pisos 5-7-9*

Apéndice N. *Planta tipo pisos 6-8*

Apéndice Ñ. *Planta de cubiertas*

Apéndice O. *Cortes A y B*

Apéndice P. *Cortes C, D y E*

Apéndice Q. *Fachadas noroeste y sureste*

Apéndice R. *Fachadas noreste y suroeste*

Nota. Véase archivos externos

Resumen

El proceso de tratamiento de una enfermedad como el cáncer es complejo y sensible emocionalmente para las personas que padecen de esta y sus familiares, anualmente se presentan 2.200 casos de cáncer infantil en Colombia y una de las ciudades con mayor incidencia es Bucaramanga, son diversos los factores que influyen en el proceso de tratamiento, el objetivo desde la arquitectura es brindar el confort adecuado al paciente oncológico, mediante espacios que armonicen sensorialmente e influya de manera positiva a lo largo del tratamiento, se enfatiza en el diseño biofílico para una edificación con características dotacionales con vocación en servicios de salud.

Palabras clave: oncología, pediatría, biofilia, confort

Abstract

The process of treatment of a disease such as cancer is complex and emotionally sensitive for people who suffer from it and their families, annually there are 2,200 cases of childhood cancer in Colombia and one of the cities with the highest incidence is Bucaramanga, There are various factors that influence the treatment process, the goal from the architecture is to provide adequate comfort to the oncologist patient, through spaces that harmonize sensorially and influence in a positive way throughout the treatment, emphasis is placed on biophilic design for a building with characteristics endowments with a vocation in health services.

Keywords: oncology, pediatrics, biophilia, comfort

Introducción

El presente proyecto de grado abarca como punto de partida la situación de Colombia frente a la manera en que se combate el cáncer infantil, son elevadas las cifras de infantes quienes padecen de este tipo de enfermedades, marcando así una clara necesidad de proyectar edificaciones que respondan de manera integral a los procedimientos y espacios idóneos para potencializar la eficacia de los tratamientos; frente a la problemática de la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2 hemos evidenciado como las edificaciones con vocación en salud deben dar un paso adelante y establecer nuevos estándares frente a los problemas que en la actualidad predomina la inexistencia de estrategias de diseño bioclimáticas, la necesidad básica de aire y luz natural, y de estrategias de diseño adecuadas pensando en la habitabilidad de los usuarios.

Como propósito este proyecto de grado busca proyectar una edificación complementaria a la infraestructura existente en la ciudad de Bucaramanga, ubicado en el municipio de Floridablanca, Santander; se plantea una propuesta de diseño que responda a las necesidades de los usuarios y la población, así como de los estándares normativos a nivel nacional. El proyecto es desarrollado teniendo como foco principal usar estrategias de diseño bioclimáticos y biofílicos buscando así el punto de habitabilidad adecuada para generar un ambiente confortable, y es desglosado a un nivel avanzado de desarrollo urbano, formal, funcional y técnico constructivo.

1. Diseño biofílico de una clínica oncológica pediátrica para el área metropolitana de Bucaramanga

1.1 Definición del problema

Según el ministerio de salud los casos de cáncer se presentan principalmente en la parte central del país comprendidos en los sectores del Eje cafetero, Antioquia, Valle del Cauca, los Santanderes, Bogotá y Meta. La incidencia del cáncer en niños está cerca de los 2.200 casos al año, y el ministerio de salud expresa su opinión de la siguiente manera: “se estima que, en el país, se diagnostican cada año alrededor de 2.200 casos nuevos de niños con cáncer. Sólo el 50% logra superarlo, cuando en países más desarrollados lo hace el 80%.” (MINSALUD, 2018)

Para Bucaramanga y su área metropolitana la incidencia de cáncer anual en infantes comprendidos entre las edades 0-19 años es de 18.4 casos por cada 100.000 habitantes, según estadísticas del INC (Instituto Nacional de Cancerología). Por lo que se concluye que, al tener cerca de 1.122.945 habitantes, el área metropolitana de Bucaramanga presenta anualmente una incidencia de 206,6 casos.

Bucaramanga actualmente cuenta con ocho centros de salud con servicios oncológicos, de los cuales dos prestan servicios pediátricos, aunque no de forma exclusiva: el hospital universitario de Santander (público) y clínica San Luis (privado). Por lo tanto, se hace evidente la falta de espacios propicios para un servicio especializado dirigido específicamente para infantes, donde el habitar y el desarrollo de estos mismos, se complemente con los equipos y tecnologías requeridos para su tratamiento. Al respecto es clara la preocupación del gobierno nacional por el derecho a la vida de los niños con cáncer, producto de la cual establece la ley 1388:

Disminuir de manera significativa, la tasa de mortalidad por cáncer en los niños y personas menores de 18 años, a través de la garantía por parte de los actores de la seguridad social en salud, de todos los servicios que requieren para su detección temprana y tratamiento integral, aplicación de protocolos y guías de atención estandarizados y con la infraestructura, dotación, recurso humano y tecnología requerida, en centros especializados habilitados para tal fin. (Ley 1388, 2010,p.2.).

Esta ley es específica en las condiciones y garantías para entidades prestadoras de servicio de salud para infantes con cáncer, donde deja claro que se deben tener tratos especiales, ejemplo de esto a nivel nacional existen equipamientos con estas características, como el hospital infantil universitario San José (Bogotá), el centro de cáncer infantil HOMI (Bogotá), y la clínica oncológica pediátrica INC (Bogotá).

1.2 Justificación

Existen más de 100 tipos de cáncer, y su tratamiento es especialmente eficaz en la medida en que se especializa, el Instituto Nacional de Cáncer de EE. UU dice:

Tratar el cáncer infantil no es lo mismo que tratar el cáncer en adultos. Los cánceres son distintos. También lo son los tratamientos y el efecto que tienen en los pacientes y sus familias. Las necesidades físicas y emocionales de los niños son distintas de las de los adultos. (National Cancer Institute, 2017)

Los centros oncológicos especializados en infantes aumentan la eficacia de los tratamientos, ya que es el usuario quien define todos los aspectos espaciales para garantizar el confort, enfocándose en tratamiento específicos llevados por tecnologías apropiadas para un mejor desarrollo. Bucaramanga y su área metropolitana según el ministerio de salud forman parte de las

zonas con mayor afectación de casos de cáncer a nivel nacional, por lo que el proyecto adquiere una relevancia social y técnica.

La propuesta se fundamenta en la complementación de la infraestructura de equipamientos de salud que posee la ciudad de Bucaramanga, la idea principal es diseñar el primer centro de salud especializado en tratamiento oncológico pediátrico, que contribuya al mejoramiento de las cualidades físicas y psicológicas del espacio, aplicando la biofilia para garantizar el confort y la eficacia de los tratamientos. El proyecto también deberá resolver necesidades técnicas ya que su uso posee una relación intrínseca con la tecnología y los avances constantes de tratamientos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una clínica oncológica pediátrica para el área metropolitana de Bucaramanga con el fin de mejorar el confort de los pacientes de tratamiento contra el cáncer por medio de la aplicación de patrones biofílicos.

1.3.2 Objetivos específicos

Estudiar los requerimientos normativos, técnicos y espaciales para identificar las características del objeto arquitectónico y su alcance.

Establecer las características arquitectónicas biofílicas que garanticen el confort de los pacientes.

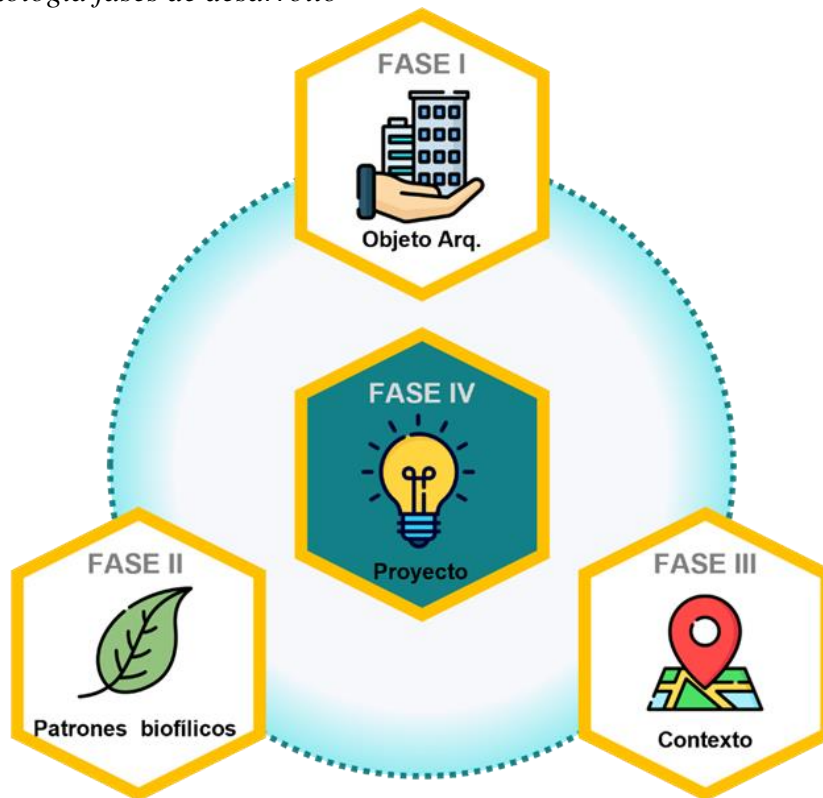
Analizar el contexto inmediato con el fin de establecer las características idóneas de implantación del proyecto.

Desarrollar una propuesta arquitectónica que integre las características de los estudios, y mejore las condiciones actuales de diseño para edificaciones en salud.

2. Metodología

La metodología aplicada corresponde puntualmente a cada uno de los objetivos específicos, elaborando así este proyecto en cuatro fases de desarrollo tal y como se muestra en la figura 1.

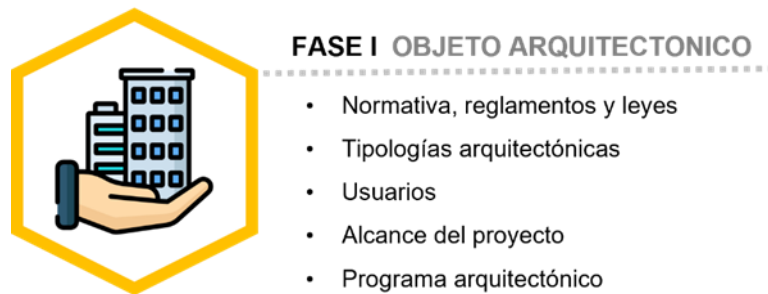
Figura 1. Metodología fases de desarrollo



La primera fase, consta de la investigación pertinente para identificar y hacer una aproximación del tipo de edificación que se proyectara en la propuesta de diseño, dicha investigación incurre en la normativa actual vigente acerca de los requerimientos espaciales y

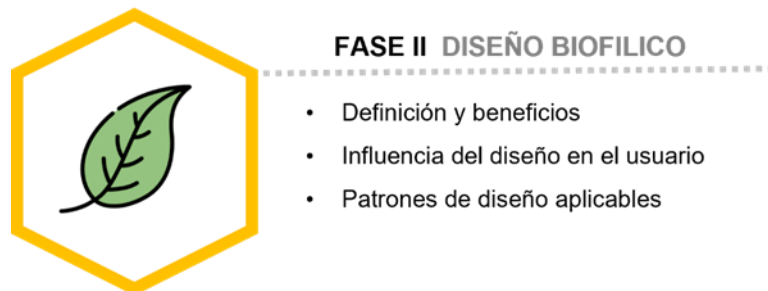
técnicos, además de definir la categoría y de los servicios médicos que albergara la edificación; también se realizara un análisis de tipologías arquitectónicas de proyectos con usos similares, con la finalidad de establecer las características formales, funcionales y técnicas en edificios de salud y los usuarios que acuden a estos. La investigación tiene como propósitos perfilar todos los aspectos del edificio y así establecer alcances requeridos y el programa arquitectónico del proyecto.

Figura 2. Fase I



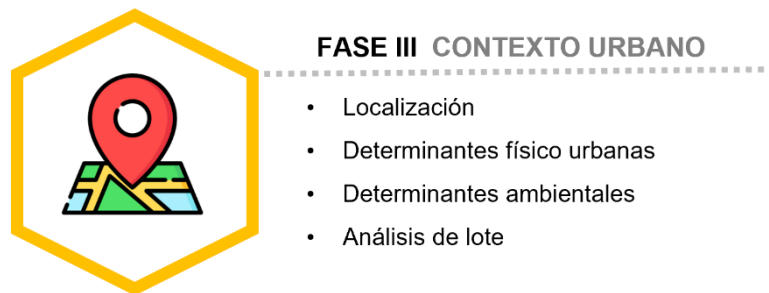
En la fase dos, se analizará la biofilia y sus implicaciones como teoría aplicable a la arquitectura y la manera en que esta influye sobre lo usuarios dando así un nuevo carácter al proyecto, se establecerán las formas de aplicar estas estrategias de diseño a partir del libro 14 patrones de diseño biofílico mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido.

Figura 3. Fase II



En la fase tres, se realizará un análisis a las determinante físico-ambientales que debe adoptar el proyecto empezando por los criterios de localización del predio y su normativa urbana, de esta manera se definirá un área de influencia, así como afectaciones, problemáticas del entorno, factores climáticos, morfología del lote, y posteriormente los lineamientos idóneos para la implantación del objeto arquitectónico.

Figura 4. Fase III



En la cuarta y última fase, consta de todo el desarrollo y proceso de diseño implementado en el proyecto, esta da como resultado la medicación entre las características del objeto arquitectónico, la integración de los patrones de diseño biofílicos, y los lineamientos de implantación del contexto.

Figura 5. Fase IV



3. Marco referencial

3.1 Marco conceptual

Tabla 1. Cáncer

Fuente	Definición
Instituto Nacional de Cancerología, INC (2016) Conceptos de cáncer [internet] fecha de consulta [septiembre 2017]	“[...] enfermedades en las cuales células anormales se multiplican sin control. Las células cancerosas pueden invadir los tejidos vecinos y pueden diseminarse a través del torrente sanguíneo y el sistema linfático a otras partes del cuerpo”
Organización Mundial de la Salud, OMS (2017) Cáncer [internet] fecha de consulta [septiembre 2017]	“[...] es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolados de células. Puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo. El tumor suele invadir el tejido circundante y puede provocar metástasis en puntos distantes del organismo”
National Cancer Institute, NCI (9 de febrero de 2015) Naturaleza del cáncer [internet] fecha de consulta [septiembre 2017]	“Hay más de 100 tipos de cáncer. Los tipos de cáncer reciben, en general, el nombre de los órganos y los tejidos en donde se forman los cánceres. Por ejemplo, el cáncer de pulmón empieza en las células del pulmón...”
Conclusión	La comprensión del concepto del cáncer, más que una definición en términos biológicos y anatómicos, se comprende como una enfermedad que afecta a escala mundial, y las afectaciones nos relaciona directamente en nuestras localidades habitantes. Es bien sabido que por la extensa variedad de tipos de cánceres se han determinado tratamientos e investigaciones dependiendo de la parte del cuerpo en la cual se haya desarrollado; por lo que se concluye que es imprescindible la especificación del tipo de cáncer conjugado al usuario perteneciente a un grupo etaria específico, para poder realizar un planteamiento determinado de la infraestructura arquitectónica.

Tabla 2. *Centro de salud*

Fuente	Definición
Dr P. Mercenier, adaptado por el Dr A. Zurita, El rol del centro de salud en un sistema local de salud basado en la estrategia de atención primaria (s.f) PP. 1	“La O.M.S. define al Centro de Salud (CS) como un elemento del Sistema Local de Salud, (SILOS) Es la parte de los servicios del SILOS cuya especificidad en la estrategia de Atención Primaria es ser el punto de interacción entre los servicios y una población definida a la que se proveen servicios de salud INTEGRALES Por esta razón el CS no se define por sus características técnicas, sino por su capacidad para establecer relaciones participativas con la población de la cual es responsable”
MINDSALUD (2 de diciembre 1996) Resolución 4445, capitulo 1 (artículo 1)	“[...] se definen como establecimientos hospitalarios y similares, todas las instituciones prestadoras de servicios de salud, públicas, privadas o mixtas, en las fases de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación física o mental”
MINDSALUD (2 de diciembre 1996) Resolución 4445, capitulo 1 (artículo 2)	“Las instituciones prestadoras de servicios de salud según el tipo de servicio que ofrezcan, pueden clasificarse como instituciones hospitalarias e instituciones ambulatorias de baja, mediana y alta complejidad”
Conclusión	Definir el lenguaje y la categoría del proyecto arquitectónico debe comprenderse en el contexto nacional e internacional, la especificación de centro de salud hace referencia a todo tipo de lugar y entidad que preste servicios a una población para tratamiento medicinal, sin importar si es privado, público o mixto. Referente al tema del campo médico de la oncología, se relaciona a un servicio médico especializado, por lo que al estar definido el grado de complejidad como alta el proyecto se aproxima al contexto de clínica.

Tabla 3. Habitabilidad

Fuente	Definición
Astrid María Mues Zepeda, Habitabilidad y desarrollo urbano sostenible, (2011) tesis maestría PP. 17	“[...] nivel de comportamiento de ciertos factores y variables espaciales y psicosociales observables, que aluden a la relación entre una comunidad y su ambiente residencial.”
Arq. M. Sánchez de Carmona, Habitabilidad y Arquitectura (enero 31 de 2013)	“La habitabilidad es una cualidad del espacio que se fundamenta en múltiples aspectos más allá de los aspectos arquitectónicos.”
RAE (2018) Diccionario [internet] fecha de consulta [marzo 2019]	“Cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda.”
Conclusión	Hace referencia al termino correcto para relacionar estándares o condiciones espaciales que optimicen la calidad de vida de quienes se involucren en una edificación.

Tabla 4. Oncología

Fuente	Definición
SEOM (18 de Julio de 2006) Diccionario Oncológico [internet] fecha de consulta [septiembre 2017]	Especialidad médica que estudia los tumores benignos y malignos, pero con especial atención a los malignos, esto es, al cáncer. Esta especialidad se ocupa del diagnóstico y tratamiento del cáncer...”
INC (2016) Glosario [internet] fecha de consulta [septiembre 2017]	“Estudio del cáncer”
Conclusión	La oncología al ser la rama de la medicina intrínsecamente relacionada al cáncer y estar presente en todos los procesos de la enfermedad (estudios, prevención, diagnóstico y tratamiento) involucra una serie de determinantes claves en la comprensión de la infraestructura física y espacial, así como una serie de requerimientos, recursos y equipamientos ligados a la especialidad.

Tabla 5. *Pediatría*

Fuente	Definición
Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [internet] fecha de consulta [marzo 2019]	“Pediatría es la medicina integral del período evolutivo de la existencia humana desde la concepción hasta el fin de la adolescencia, época cuya singularidad reside en el fenómeno del crecimiento, maduración y desarrollo biológico, fisiológico y social [...]”
RAE (2018) Diccionario [internet] fecha de consulta [marzo 2019]	“Rama de la medicina que se ocupa de la salud y enfermedades de los niños”
Conclusión	El concepto de pediatría comprendido como el enfoque médico para niños y adolescentes, se relacionará intrínsecamente con la oncología para este proyecto.

3.2 Marco normativo

Tabla 6. *Normativa nacional marco sector salud*

Normativa infraestructura marco sector salud	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias generales.
Ley 100 de 1993 Ley 715 del 2011	Por la cual se conforman los diferentes niveles de atención y se categorizan de acuerdo a las patologías y el grupo de salud que la atienden.
Res. 4445 de 1996 Res. 5042 de 1996	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del título IV de la Ley 9 de 1979, en lo que se refiere a las condiciones sanitarias.
Res. 3100 de 2019	Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y habilitación de los servicios de salud.
Res. 666 de 2020 Res. 223 de 2021	Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19.

Tabla 7. Normativa nacional contra el cáncer

Normativa infraestructura marco sector salud	
Ley 1388 de 2010	Por el derecho a la vida de los niños con cáncer en Colombia.
Ley 1477 de 2016	Por la cual se define el procedimiento, los estándares y los criterios para la habilitación de las Unidades Funcionales para la Atención Integral de Cáncer del Adulto "UFCA" y de las Unidades de Atención de Cáncer Infantil "UACAI" y se dictan otras disposiciones.
Res. 1383 de 2013	Por el cual se adopta el Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia, 2012-2021.
Res. 4496 de 2012	Por la cual se organiza el sistema Nacional de Información en Cáncer y se crea el Observatorio Nacional de Cáncer.
Res. 247 de 2014	Por la cual se establece el reporte para el registro de pacientes con cáncer.
Res. 1477 de 2016	Por la cual se define el procedimiento, los estándares y los criterios para la habilitación de las Unidades Funcionales para la Atención Integral de Cáncer del Adulto "UFCA" y de las Unidades de Atención de Cáncer Infantil "UACAI" y se dictan otras disposiciones.

Tabla 8. Guías y manuales para el desarrollo espacial-funcional

Normativa guías y manuales de diseño	
Guía de diseño arquitectónico para establecimientos de salud. Santo domingo 2015.	Por la cual define y recomienda los parámetros mínimos de los servicios hospitalarios, entrando en detalle sobre cada área y los elementos que la conforman.
Manual guía para el diseño arquitectónico – secretaria distrital de salud D.C 2010.	Por el cual define la funcionalidad, dividida por cada servicio médico. -Unidad de servicios generales. -Unidad de servicios de apoyo diagnóstico. -Unidad de cuidados intensivos e intermedios. -Unidad de servicios de cirugía. -Unidad de servicios de hospitalización. -Unidad de servicios de urgencias.
Guía de diseño accesible y universal	Por la cual se estudian los requerimientos legales y técnicos de los espacios accesibles para las personas con discapacidad en los diferentes escenarios.
Manual para el diseño y construcción del espacio público de Bucaramanga	Por la cual se definen los parámetros y elementos para el diseño y la construcción de los componentes básicos del espacio público de la ciudad de Bucaramanga

Tabla 9. Normativa técnico-constructivo

Normativa sismo resistencia	
NSR-10 Titulo J y K	Requisitos de protección contra incendios y requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.
Normativa de accesibilidad	
NTC 6047	Establece los criterios y requisitos generales de accesibilidad y señalización al medio físico requeridos en los espacios de acceso al ciudadano, en especial, a aquellos puntos presenciales destinados a brindar atención al ciudadano en construcciones nuevas y adecuaciones.
NTC 4143	Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas para los niveles de accesibilidad adecuado y básico, que se construyan en las edificaciones y los espacios urbanos para facilitar el acceso a las personas.
Normativa sistemas eléctricos	
NTC 2050	Código eléctrico nacional.
Res. 90708 de 2013	Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE.
Normativa sistemas hidrosanitarios	
NTC 1500	Código Colombiano de fontanería.
Normativa gases medicinales	
NTC 5318	Normativa sobre sistema de tubería para gas medicinal, parte 1: tuberías para gases medicinales comprimidos y para vacío.
NTC 5127	Normativa sobre sistemas masivos de oxígeno en las instalaciones del consumidor.
Normativa ascensores	
NTC 4349	Establece la norma de accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, ascensores y accesibilidad.
NTC 5926	Por la cual se establecen los parámetros de seguridad que deben cumplir los equipos de elevación.
NTC 2769	Norma técnica para ascensores especiales para el transporte de personas y cargas.

3.3 Marco teórico

3.3.1 *Diseño biofílico*

El diseño biofílico define aspectos de la naturaleza que afectan el confort ante un entorno construido, se basa en la incorporación de elementos de la naturaleza en espacios urbanos o interiores con el objetivo de generar que las personas se sientan mejor y conecten nuevamente con el espacio, una forma de mejorar eficazmente la salud y el bienestar de los usuarios. “La idea constructora del proyecto es la biofilia, como hipótesis que afirma que la exposición a la naturaleza promueve el bienestar psicológico, reduce el estrés de la vida urbana, y estimula la salud física” (Ulrich, 1993).

Basamos la información presentada del libro 14 patrones de diseño biofílico mejorando la salud y bienestar en el entorno construido, autoría de la firma de consultoría ambiental Terrapin Bright Green LLC, los cuales elaboraron una investigación basada en publicaciones y artículos científicos, oh como bien lo expresan en su libro:

“Este documento pone al diseño biofílico en contexto con la historia de la arquitectura, las ciencias de la salud y las practicas arquitectónicas actuales y menciona brevemente consideraciones de implementación claves; finalmente presenta los patrones de diseño biofílico. Estos patrones se desarrollaron a partir de una investigación interdisciplinaria extensa y se apoyan en evidencia empírica y los trabajos de Christopher Alexander, Judith Heerwagen, Rachel y Stephen Kaplan, Stephen Kellert, Roger Ulrich y muchos otros. Mas de 500 publicaciones sobre respuestas biofílicas han sido revisadas para descubrir patrones útiles para diseñadores del entorno construido.” (Browning, et ál., 2017)

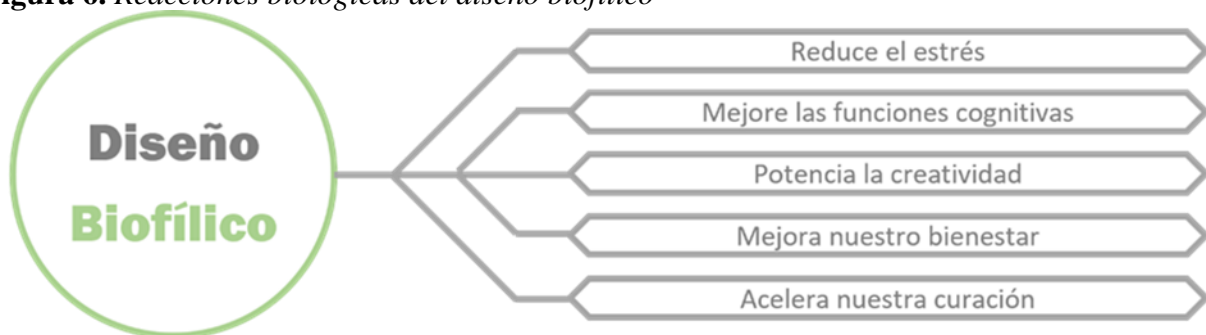
¿Qué es biofilia?

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

¿Qué es naturaleza?

Como un punto medio para comprender el contexto de diseño biofílico, hemos definido naturaleza como los organismos vivos y los componentes no vivos de un ecosistema, incluyente de todo, desde el sol y la luna y los arroyos de temporada hasta los bosques administrados y los jardines de lluvia urbanos y los hábitats como el de la pecera de Nemo. (Browning, et ál., 2017, p 8).

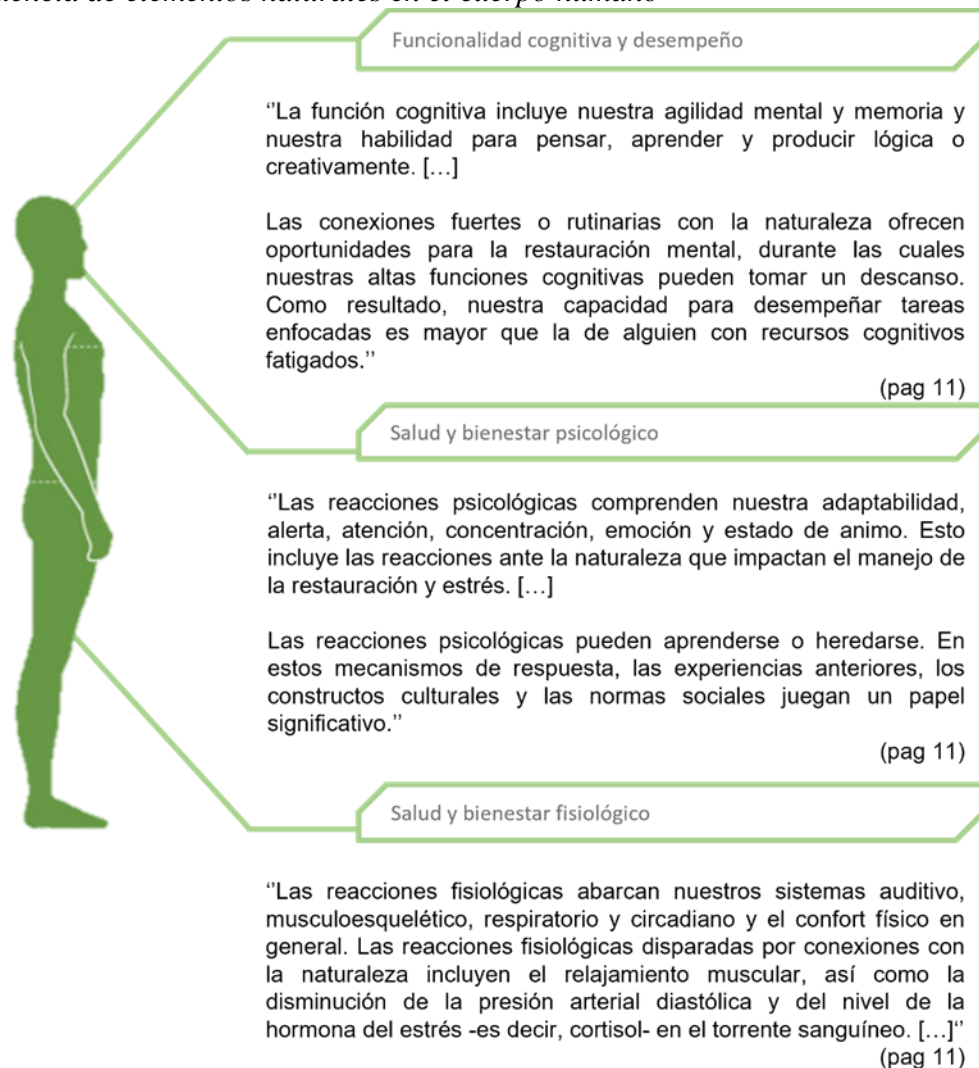
Figura 6. *Reacciones biológicas del diseño biofílico*



3.3.2 Relaciones naturaleza-salud

Múltiples estudios relacionan la presencia de elementos naturales como la vegetación, flora, cuerpos de agua; junto con las variables climáticas del lugar en cuestión influye directamente en el cuerpo humano a manera de generar reacciones biológicas en hormonas y neurotransmisores dependiendo de las impresiones dadas por el entorno construido y factores medio ambientales; puntualmente afecta tres sistemas generales los cuales se explican en la figura 7.

Figura 7. *Influencia de elementos naturales en el cuerpo humano*



El entorno que habitamos y los factores climáticos, poseen una relación intrínseca en la evolución del ser humano, puesto que son miles de años que como organismos vivos hemos evolucionado habitando un plano físico, adaptándonos a las condiciones medio ambientales interviniendo el paisaje natural dando paso en la actualidad a lo que conocemos como urbanismo, o en otras palabras la expresión cultural humana sobre el territorio. “El diseño biofílico puede reducir el estrés, mejorar las funciones cognitivas, la creatividad, nuestro bienestar y acelerar nuestra curación; mientras la población mundial continúa urbanizando, estas características son cada vez más importantes”(Browning, et ál., 2017, p 4)

A nivel fisiológico nuestro cuerpo se adaptó a ritmos que regulan los cambios en nuestro organismo, dictaminados por los estímulos generados en el cerebro al exponerse a la luz solar, esto se denomina como ritmo circadiano y se explica con mayor detalle en la figura 8.

“Ciclo natural de cambios físicos, mentales y de comportamiento que experimenta el cuerpo en un ciclo de 24 horas. Los ritmos circadianos se ven afectados principalmente por la luz y la oscuridad, y están controlados por un área pequeña en el medio del encéfalo. Pueden afectar el sueño, la temperatura del cuerpo, las hormonas, el apetito y otras funciones del cuerpo. Los ritmos circadianos anormales a veces se relacionan con la obesidad, la diabetes, la depresión, el trastorno bipolar, el trastorno afectivo estacional y los trastornos del sueño.” (NIH, 2018)

Figura 8. Diagrama del ritmo circadiano

Tomado de Luxycon (2019)

3.3.3 Relaciones naturaleza-diseño

La naturaleza como concepto en el diseño a tenido diferentes interpretaciones a lo largo del tiempo en la historia de la humanidad, es un tema recurrente y se ha hecho presente desde las primeras civilizaciones y asentamientos humanos, ciertamente a lo largo del mundo existen muchos ejemplos de cómo en diferentes periodos de tiempo surge piezas incorporando o interpretando la naturaleza en la geometría de un elemento constructivo; los griegos construyeron con ordenes corintio, decorando las columnas de sus templos con hojas de acanto; el renacimiento trajo consigo el diseño barroco y rococo marcando así un precedente más orgánico en los edificios usando geometría curva; posteriormente veríamos el estilo art nouveau y el modernismo de Antonio Gaudí y más recientemente la arquitectura orgánica y ejemplos como la casa de la cascada

diseñada por el arquitecto Frank Lloyd Wright, etc. Por lo cual podemos concluir que el pensamiento crítico y las técnicas constructivas han marcado el ritmo de desarrollo del entorno construido y como estos pueden planificar en diferentes escalas desde proyectos habitacionales hasta la planeación urbana, ejemplos positivos contemplando la naturaleza y su afectación en el medio físico ambiental como eje guía del diseño y la construcción.

La consistencia de los temas naturales en las estructuras y lugares históricos sugiere que el diseño biofílico no es un fenómeno nuevo; más bien, como campo de la ciencia aplicada, es la codificación de la historia, de la intuición humana y de las ciencias neurales, que muestra que las conexiones con la naturaleza son vitales para que mantengamos una existencia saludable y vibrante como especie urbana. (Browning, et ál., 2017, p 6)

Terrapin Bright Green recopila en su investigación que la interpretación de la naturaleza en el diseño puede organizarse en tres categorías, de cómo realizar estrategias que incorporen o partan de la naturaleza como lineamiento de composición:

- Naturaleza en el espacio
- Analogías naturales
- Naturaleza del espacio

3.3.4 *Patrones de diseño biofílicos*

Al entrar en un espacio, una afluencia de información sobre él es entregada a el cerebro a través de los sentidos ¿cómo es el espacio?, ¿qué sonidos vienen de él?, ¿qué olor tiene?, ¿es caliente o frío, húmedo o seco?, el cuerpo humano es un sensor completo que está absorbiendo información del entorno, puntos clave que pretenden mejorar la salud y bienestar.

“Teniendo en cuenta que, la reducción del estrés es más rápida en ambientes naturales que en ambientes urbanos, debido al efecto restaurador de la naturaleza presente principalmente en: el aire más saludable, es decir, con menores contaminantes y mayor humedad; en la vegetación que emite fragancias placenteras y genera en el ser humano una actitud positiva, al establecer metas, evitar conflictos y ser competitivo, y por último, en la positiva experiencia visual dada por árboles y demás vegetación.” (Wilson, 1993).

El diseño biofílico busca focalizar el diseño contemplando a la persona como organismos biológicos, es decir adaptar las necesidades espaciales respetando los sistemas mente-cuerpo como indicadores de salud y bienestar relacionados con el contexto urbano para crear un sentido de pertenencia y sensibilidad al medio ambiente; el buen diseño biofílico debe buscar crear espacio inspiracionales, restaurativos y saludables.

La combinación de patrones tiende a incrementar la probabilidad de beneficios de salud que ofrece un espacio. Incorporar un rango diverso de estrategias de diseño puede acomodar las necesidades de varios grupos de usuarios de culturas y demografía diferentes y crear un entorno que sea rico, fisiológica y cognitivamente regenerador. (Browning, et ál., 2017, p 14).

A continuación, en la tabla 10 se presentan los catorce patrones de diseño biofílicos catalogados, y como influyen de forma directa en la salud y el bienestar de las personas.

Figura 9. *Patrones de diseño biofílicos y reacciones biológicas*

14 PATRONES	* REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS	
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> Baja la presión sanguínea y el ritmo cardiaco (Brown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007) 	Mejora el compromiso y la atención mental (Biederman y Vessel, 2006)	Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general (Barton y Pretty, 2010)
	Conexión no visual con la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991) 	Impacta positivamente el desempeño cognitivo (Ljungberg, Neely, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)	Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad (Jahncke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)
	Estímulos sensoriales no rítmicos	<ul style="list-style-type: none"> Impacta positivamente el ritmo cardiaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991) 	Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración (Windhager et al., 2011)	
	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	<ul style="list-style-type: none"> Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigo, 2005) 	Impacto positivo en la concentración (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)	Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia) (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Heschong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhang, 2003)
	Presencia de agua	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardiaco y la presión sanguínea (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la concentración y restaura la memoria (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006) Mejora la percepción y la respuesta psicológica (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010) 	Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphries et al., 2010; Windhager, 2011)
	Luz dinámica y difusa	<ul style="list-style-type: none"> Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Plitnick et al., 2011) Aumenta el confort visual (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007) 		
	Conexión con sistemas naturales			Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno (Kellert et al., 2008)
ANALOGÍAS NATURALES	Formas y patrones biomórficos			Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joye, 2007)
	Conexión de los materiales con la naturaleza		<ul style="list-style-type: none"> Disminuye la presión sanguínea diastólica (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo (Lichtenfeld et al., 2012) 	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	Complejidad y orden	<ul style="list-style-type: none"> Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingeros, 2012) 		Se observan preferencias visuales (Hägerhäll, Laike, Taylor et al., 2008; Hägerhäll, Purcella, y Taylor, 2004; Salingeros, 2012; Taylor, 2006)
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el estrés (Grahn y Stigsdotter, 2010) 	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	Refugio		Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	Misterio			Induce a una fuerte respuesta al placer (Biederman, 2011; Blood y Zaborre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011)
	Riesgo/Peligro			Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kohno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zald et al., 2008)

Tomado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1 **Naturaleza en el espacio.** La naturaleza en el espacio se refiere a la presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio o lugar. Esto incluye las plantas vivas, agua y animales, así como brisas, sonidos, aromas y otros elementos naturales. Algunos ejemplos comunes incluyen, plantas sembradas en maceta, parterres, comederos para aves, mariposarios, juegos de agua, fuentes, acuarios, jardines traseros y paredes o azoteas verdes. (Browning, et ál., 2017, p 9)

Figura 10. Patrones biofílicos (*naturaleza en el espacio*)



Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.1 *PI Conexión visual con la naturaleza.* Establecer a la naturaleza como parte del diseño implica crear ambientes donde podamos tener una relación directa, la preferencia visual hacia vistas naturales, paisajes, árboles o plantas, dan como respuesta reducción en el estrés, racionamiento emocional positivo y mejoras considerables en la concentración y recuperación; el efecto de estar en un ambiente armonioso con la naturales se refleja en nuestras presiones cardiaca y sanguínea, las cuales se mantienen bajas en un ambiente de confort generando un impacto positivo en la salud mental, reduciendo la fatiga, y mejora la atención, actitud y alegría en general. Como ejemplo de esto vemos en la figura 11 el centro estatal de oncología (México), el cual como lineamiento de diseño orienta grandes aberturas de fachadas a jardines donde jerarquiza los árboles como elementos naturales contemplativos. “Un espacio con buena conexión visual con la naturaleza se siente completo. Llama nuestra atención y puede ser estimulante y calmo. Puede transmitir un sentido de temporalidad, clima y de otras formas de vida a nuestro alrededor” (Browning, et ál., 2017, p 24)

Figura 11. Ejemplos patrón biofílico 1



Tomado de Arquitour (2010).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón conexión visual con la naturaleza es proveer un entorno que ayude a las personas a trasladar su atención para relajar los músculos de los ojos y moderar la fatiga cognitiva. El efecto de una intervención será mayor si la vista es de mejor calidad y si la vista y cantidad de biodiversidad aumentan. (Browning, et ál., 2017, p 25)

Tabla 10. *Ejemplos patrón biofílico 1*

Conexión visual con la naturaleza	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • El movimiento natural de un cuerpo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento mecánico de un cuerpo de agua
<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación, incluyendo las plantas de frutos comestibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Estanque para peces Koi, peceras o acuarios
<ul style="list-style-type: none"> • Animales, insectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes verdes
<ul style="list-style-type: none"> • Fósiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Arte que representa escenas naturales
<ul style="list-style-type: none"> • Terreno, suelo, tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Videos detalladamente diseñados

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.2 *P2 Conexión no visual con la naturaleza.* Este patrón alude a establecer una conexión más allá de lo evidente a través de estimular los sentidos además de la visión, la memoria evoca momentos y lugares a partir de un aroma, de un sabor en particular, o incluso de la comodidad de un mueble con una cálida textura de pelaje; la experiencia y el confort son afectadas por diferentes variables, incorporar al espacio elementos que refuercen los estímulos sensoriales impactan de manera efectiva a la hormona del estrés y la presión sanguínea sistólica; como podemos apreciar en la figura 1 las lavandas son una planta característica por su color y aroma, además de ser un gran ejemplo de elemento natural que puede aportar a caracterizar un espacio dándole frescura, textura, color y olor.

Un espacio con una buena conexión con la naturaleza se siente fresco y bien balanceado; las condiciones del ambiente se perciben complejas y variables, pero, al mismo tiempo, son familiares y confortables, por lo que sonidos, aromas y texturas evocan la sensación de estar afuera en medio de la naturaleza. (Browning, et ál., 2017, p 26)

Figura 12. Ejemplos patrón biofílico 2



Tomado de Pxhere (2018).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón conexión no visual con la naturaleza es ofrecer un entorno que usa el sonido, el aroma, las texturas y hasta la posibilidad de saborear, para involucrar a la persona en formas de reducir su estrés y percibir mejoras en su salud física y mental. Estos sentidos pueden experimentarse por separado; sin embargo, la experiencia es más intensa y el efecto en la salud más integral, si se usan varios sentidos al tiempo consistentemente. (Browning, et ál., 2017, p 27)

Tabla 11. *Ejemplos patrón biofílico 2*

Conexión no visual con la naturaleza	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Hierbas y flores aromáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulaciones digitales de sonidos naturales
<ul style="list-style-type: none"> • Trino de los pájaros 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceites vegetales liberados mecánicamente
<ul style="list-style-type: none"> • Agua fluyendo 	<ul style="list-style-type: none"> • Telas altamente texturadas / textiles que imiten las texturas de materiales naturales
<ul style="list-style-type: none"> • Clima (lluvia, viento, granizo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos de agua audibles o físicamente accesibles
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación natural (ventanas ajustables, aleros) 	<ul style="list-style-type: none"> • Música con cualidades fractales
<ul style="list-style-type: none"> • Materiales con textura (piedra, madera, piel) 	<ul style="list-style-type: none"> • Horticultura y jardinería, incluyendo plantas comestibles
<ul style="list-style-type: none"> • Fuego crepitante, fogatas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mascotas o animales domesticados
<ul style="list-style-type: none"> • ‘‘Parches’’ de sol 	<ul style="list-style-type: none"> • Apiarios
<ul style="list-style-type: none"> • Superficies cálidas/frescas 	

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.3 *P3 Estímulos sensoriales no rítmico*. Este patrón hace referencia a la esencia misma del lugar, un momento cuando la atención y la concentración de los usuarios esta al espacio, un momento donde la persona se siente perteneciente a un lugar y un momento único, donde el juego de las luces puede intrigar, donde la naturaleza puede atraer momentáneamente aves o mariposas que capten nuestra atención. Por ejemplo, vemos en la figura 13 la biblioteca Virgilio Barco del arquitecto Rogelio Salmona, su diseño contempla un espejo de agua alrededor de la edificación, la cual crea un momento singular cuando su reflejo crea un segundo edificio, esto junto con su entorno natural y el movimiento ondulante del agua le da sentido de pertenencia al edificio creando una experiencia sensorial al usuario donde descubre el espacio a través de momentos únicos. “Un espacio con buenos estímulos sensoriales no rítmicos se siente como si se estuviera en contacto, por un momento, con algo especial, fresco, interesante, estimulante y energético. Es una breve pero bienvenida distracción.” (Browning, et ál., 2017, p 28)

Figura 13. *Ejemplos patrón biofílico 3*



Tomado de Fundación Rogelio Salmona (2022).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón estímulos sensoriales no rítmicos es promover el uso de estímulos sensoriales naturales que, de forma discreta, atraigan la atención, permitiendo que la capacidad de las personas para enfocarse en tareas se reponga de la fatiga mental y los estresores fisiológicos. Esto puede lograrse al diseñar exposiciones momentáneas a movimientos aleatorios e impredecibles, particularmente para la visión periférica o la experiencia periódica a aromas o sonidos. (Browning, et ál., 2017, p 28)

Tabla 12. *Ejemplos patrón biofílico 3*

Estímulos sensoriales no rítmicos	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de las nubes 	<ul style="list-style-type: none"> • Telas onduladas o materiales para pantallas que se mueve o brillan con la luz o la brisa
<ul style="list-style-type: none"> • Brisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejos del agua sobre una superficie
<ul style="list-style-type: none"> • El roce de las plantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sombras o puntos de luz que cambian con el movimiento o el tiempo
<ul style="list-style-type: none"> • Murmullo del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonidos de la naturaleza que se emiten a intervalos impredecibles
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de insectos y animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión mecánica de aceites vegetales
<ul style="list-style-type: none"> • El canto de aves 	
<ul style="list-style-type: none"> • El aroma de flores, árboles y hierbas 	

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.4 P4 Variaciones térmicas y de corrientes de aire. La temperatura y las características climáticas del entorno juegan un papel muy importante en el confort del usuario, pues son las condiciones del entorno las que definirán las estrategias adecuadas a implementar en la edificación; es necesario llevar al usuario a una temperatura del ambiente que encuentre confortable. En la figura 14 se muestra como ejemplo el edificio Hidro Solar 21 el cual adaptándose a las características climáticas del entorno usa estrategias pasivas de ventilación buscando los vientos predominantes captándolas por un sistema de circulación subterráneo enfriando así la corriente de aire a su paso, creando ventilación cruzada por un vacío central.

“Un espacio con buenas variaciones térmicas y de corrientes de aire se siente fresco, activo, vivo, revigorizarte y confortable. El espacio ofrece una sensación de flexibilidad y sentido de control.” (Browning, et ál., 2017, p 30)

Figura 14. Ejemplos patrón biofílico 4



Tomado de Aelenei (2011).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón de variaciones térmicas y de corrientes de aire es ofrecer un entorno que le permita a quienes lo usan experimentar los elementos sensoriales de estas variaciones. La idea es que el usuario también tenga control sobre las condiciones térmicas, mediante el uso de aparatos o permitiendo que los ocupantes de un espacio accedan a condiciones ambientales variables dentro de dicho espacio. (Browning, et ál., 2017, p 31)

Tabla 13. *Ejemplos patrón biofílico 4*

Variaciones térmicas y de corrientes de aire	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de calor solar 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia HVAC
<ul style="list-style-type: none"> • Sombra 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de control
<ul style="list-style-type: none"> • Materiales con superficie radiante 	<ul style="list-style-type: none"> • Sombras o puntos de luz que cambian con el movimiento o el tiempo
<ul style="list-style-type: none"> • Orientación espacio/lugar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonidos de la naturaleza que se emiten a intervalos impredecibles
<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación con densificación por estación 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión mecánica de aceites vegetales

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.5 P5 Presencia de agua. El agua como concepto es un elemento primario de la naturaleza, la conexión al agua como seres vivos es vital y diversos estudios muestran preferencias visuales a cuerpos de agua como elementos que evocan un ambiente tranquilo y sereno, reduce el estrés y el ritmo cardiaco, también mejora la concentración y estimula la restauración de la memoria. La presencia de agua en los diseños arquitectónicos acentúa el carácter de los espacios y son utilizados como puntos focales de interés, crean perspectivas y aportan a exaltar las características del diseño, además darle la oportunidad al usuario interactuar con los cuerpos de agua resultan sienten un refuerzo positivo y estimulante a los sentidos en general; la figura 15 muestra un ejemplo del juego del entorno con el volumen compositivo reflejado sobre una banca con un camino de agua en el templo Bahá'í de la ciudad de Santiago (Chile).

“Un espacio donde hay buenas condiciones de presencia de agua se siente irresistible y cautivador. La fluidez, el sonido, la iluminación, la proximidad y la accesibilidad contribuyen a que el espacio sea estimulante, calmado o ambos.” (Browning, et ál., 2017, p 32)

Figura 15. Ejemplos patrón biofílico 5



Tomado de Silva y Wilson (2019).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón presencia de agua es aprovechar los atributos multisensoriales del agua para mejorar la manera en que se experimenta un lugar de tal forma que sea relajante, que induzca a la contemplación, mejore el estado de ánimo y proporcione recuperación de la fatiga cognitiva. (Browning, et ál., 2017, p 32)

Tabla 14. *Ejemplos patrón biofílico 5*

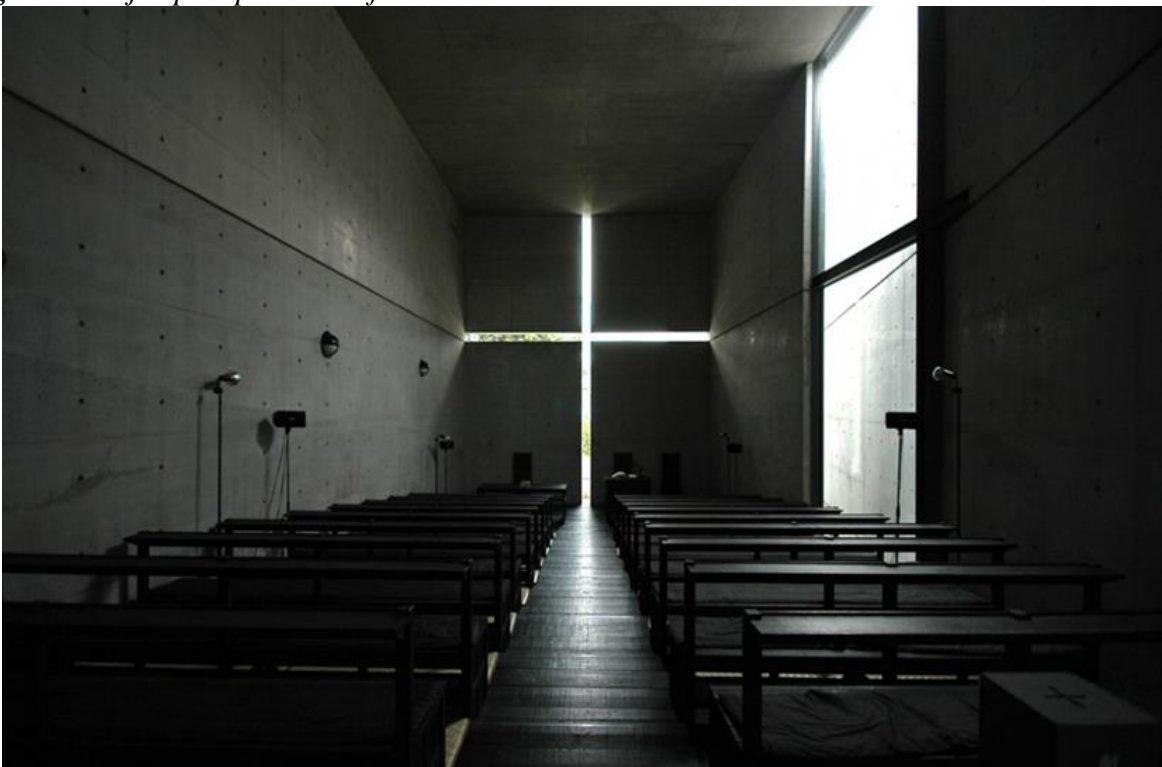
Presencia de agua	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Ríos, quebradas, océanos, estanques y humedales 	<ul style="list-style-type: none"> • Pared de agua
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso visual a cascadas y flujos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Pared de agua construida
<ul style="list-style-type: none"> • Arroyos de estación 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuarios
	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes
	<ul style="list-style-type: none"> • Arroyos construidos
	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejos de agua (reales o simulados) sobre otra superficie
	<ul style="list-style-type: none"> • Imaginería con agua en su composición

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.6 P6 Luz dinámica y difusa. La iluminación tanto natural como artificial, es de gran importancia en la manera de como percibimos los espacios, como lineamiento principal el llevar iluminación natural a todos los lugares es una necesidad básica debido a la relación intrínseca que posee nuestro cuerpo con el ritmo circadiano, la iluminación natural garantiza entrar en contacto con nuestro entorno, y el diseño debe ser partícipe de generar intensiones, ambientes e incluso misterio en los espacios dependiendo de sus necesidades funcionales. Un ejemplo en la arquitectura de una clara intención de crear un ambiente de penumbra se ve en la figura 16 con la Iglesia de la Luz, obra del arquitecto Tadao Ando.

“Un espacio con buenas condiciones de luz dinámica y difusa transmite expresiones del tiempo y movimientos para evocar sensaciones de drama e intriga reguladas por un sentido de calma.” (Browning, et ál., 2017, p 34)

Figura 16. Ejemplos patrón biofílico 6



Tomado de Dickinson (2020).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón luz dinámica y difusa es doble: darle al usuario opciones de iluminación que estimulen el ojo y mantengan fija la atención de forma que se generen respuestas fisiológicas y psicológicas positivas y que ayuden a mantener el sistema circadiano funcionando. La meta no debe ser crear una distribución uniforme de la luz en el espacio, eso lo vuelve aburrido, tampoco debe ser crear diferencias extremas que provoquen por ejemplo encandilamiento. (Browning, et ál., 2017, p 34)

Tabla 15. *Ejemplos patrón biofílico 6*

Luz dinámica y difusa	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Luz de día desde diversos ángulos 	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples fuentes eléctricas de iluminación de bajo brillo
<ul style="list-style-type: none"> • Luz solar directa 	<ul style="list-style-type: none"> • Luminiscencia
<ul style="list-style-type: none"> • Luz diurna y de estación 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de la luz
<ul style="list-style-type: none"> • Luz del fuego 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación difusa sobre paredes y techos para ambientar
<ul style="list-style-type: none"> • Luz de la luna y las estrellas 	<ul style="list-style-type: none"> • Luz de día conservando el tratamiento de ventanas
<ul style="list-style-type: none"> • Bioluminiscencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación para trabajos o personalizada
	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación acentuada
	<ul style="list-style-type: none"> • Controles para regular la intensidad de la luz
	<ul style="list-style-type: none"> • Colores circadianos de referencia (ajustes eléctricos para simular los patrones de luz de día y minimizar la luz azulada por las noches)

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.1.7 P7 Conexión con sistemas naturales. Este patrón hace referencia a la relación con los sistemas naturales, la vegetación, la flora, y las condiciones climáticas del lugar de emplazamiento del proyecto, en esencia busca crear conciencia de la importancia de adaptar los proyectos usando estrategias climáticas que permitan resaltar el paisaje y elementos naturales propios del lugar. Un ejemplo de cómo podemos relacionar este patrón a nuestro entorno climático es incorporando vegetación que temporalmente florezca, como se puede observar en el guayacán amarillo de la figura 17, árbol que por el contexto climático de la ciudad de Bucaramanga florece por temporadas.

“Un espacio con buena conexión con sistemas naturales evoca la relación con el “gran todo” y nos hace conscientes de la estacionalidad y los ciclos de vida. La experiencia es regularmente relajante, nostálgica, profunda o esclarecedora y frecuentemente anticipada.” (Browning, et ál., 2017, p 36)

Figura 17. Ejemplos patrón biofílico 7



Tomado de Flórez (2017).

Objetivo del patrón

“El objetivo del patrón conexión con sistemas naturales es elevar tanto la conciencia, por los atributos naturales, como la esperanza de una mayor vocación de vigilancia ambiental de los ecosistemas donde prevalecen estos atributos.” (Browning, et ál., 2017, p 36)

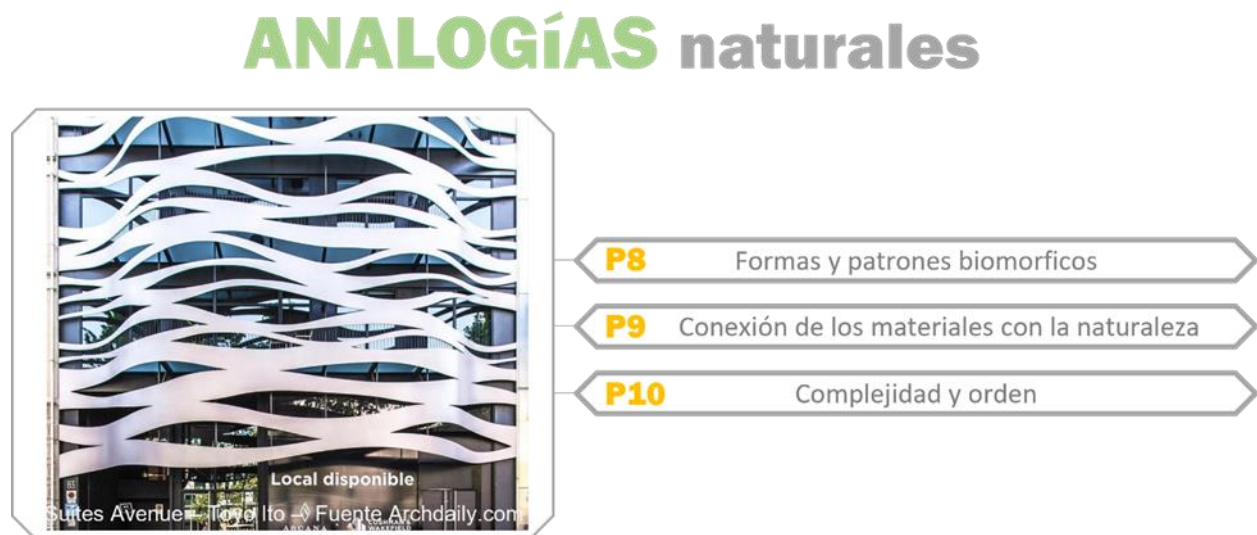
Tabla 16. Ejemplos patrón biofílico 7

Conexión con sistemas naturales	
Ocurren naturalmente	Simuladas o construidas
<ul style="list-style-type: none"> • Patrones del clima y el estado del tiempo (lluvia, granizo, nieve, vientos, nubes, niebla, truenos y relámpagos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de luz de día simulados que hacen transición con los ciclos diurnos
<ul style="list-style-type: none"> • Hidrología (precipitaciones, fuentes superficiales de agua, inundaciones, sequías y arroyos de temporada) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hábitats de la fauna silvestre (p. ej., pajareras, apiarios y colmenas; setos, vegetación con flores)
<ul style="list-style-type: none"> • Geología (fallas y fósiles visibles; erosión y dunas elevadas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición de infraestructura para agua
<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento animal (depredación, alimentarse, forrajeo, apareamiento y habitación) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pozos escalados para almacenar agua llovida o para reunir a la gente
<ul style="list-style-type: none"> • Polinización, crecimiento, envejecimiento y descomposición (insectos, flores y plantas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pátina natural de materiales (cuero o piel, piedra, cobre, bronce o madera)
<ul style="list-style-type: none"> • Patrones diurnos (luz coloreada e intensa, generar sombras, receptividad de las plantas, comportamiento animal y cambios en las mareas) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Cielo nocturno (estrellas, constelaciones, la Vía Láctea) y ciclos (etapas lunares, eclipses, alineaciones planetarias, eventos astronómicos). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Patrones estacionales (congelación y derretimiento; luz intensa y color; ciclos de las plantas; migración animal; aromas del ambiente) 	

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.2 **Analogías naturales.** “ [...] abordan representaciones orgánicas de la naturaleza, no vivas e indirectas. Se refieren a objetos, materiales, colores, formas, secuencias y patrones presentes en la naturaleza, que se manifiestan como arte, ornamentación, mobiliario, decoración y textiles para el entorno construido. Las experiencias de analogía natural más fuertes se logran al proveer información rica de forma organizada o evolutiva.” (Browning, et ál., 2017, p 10)

Figura 18. *Patrones biofílicos (analogías naturales)*



Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.2.1 *P8 Formas y patrones biomorficos.* Este patrón hace referencia a la incorporación de piezas de diseño que se basen o hagan alusión a la naturaleza y la geometría que podemos encontrar en ella; la composición de elementos biomorficos se caracteriza por seguir un concepto de abstracción de un elemento de la naturaleza tal como puede ser una flor, o seguir patrones de orden geométricos como un panal de abejas. Un ejemplo de este patrón aplicado en proyectos de salud se muestra en la figura 19, en la fachada del hospital Manuel Gea Gonzales (México) el cual es una piel o doble fachada que está conformado por piezas conectadas entre sí, ancladas a un sistemas portante, las cuales están organizadas a forma de panal o colmena; además estos módulos están recubiertos con un dióxido de titanio superfino (TiO₂) que al entrar en contacto con los rayos solares encapsulan el dióxido de carbono (CO₂) limpiando el ambiente. “Un espacio con buenas formas y patrones biomorficos se siente confortable e interesante, posiblemente cautivante, contemplativo y hasta absorbente.” (Browning, et ál., 2017, p 38)

Figura 19. Ejemplos patrón biofílico 8



Tomado de Gobierno de Mexico (2019).

Objetivo del patrón

El objetivo de las formas y patrones biomorficos es ofrecer representaciones en el entorno construido que permitan a las personas hacer conexiones con la naturaleza mediante elementos de diseño. La idea es que se usen estas formas y patrones de manera que generen un ambiente de mayor preferencia visual que mejore su desempeño cognitivo mientras ayudan a reducir el estrés. (Browning, et ál., 2017, p 38)

Tabla 17. *Ejemplos patrón biofílico 8*

Formas y patrones biomorficos	
Decoración	Forma y función
<ul style="list-style-type: none"> • Diseños en textiles, alfombras o papel tapiz basados en la serie de Fibonacci o el número de oro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustes en los sistemas estructurales (p. ej., columnas con forma de árboles)
<ul style="list-style-type: none"> • Detalles en ventanas: ribetes y molduras, cristal coloreado, texturas, diseño en parteluces, diseños de revelado en ventanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La forma del edificio
<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones y esculturas autoportantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Panelería acústica (de pared o cielos)
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos en madera y albañilería 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasamanos, barandillas, cercas o portones
<ul style="list-style-type: none"> • Gráficas o caligrafía, estilos de pintado o texturas en las paredes 	<ul style="list-style-type: none"> • La forma del mobiliario
	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles en ventanas: acabados, columnas de luz y alerones
	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles en ventanas: acabados, columnas de luz y alerones

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.2.2 *P9 Conexión de los materiales con la naturaleza.* La relación diseño-naturaleza se manifiesta en este punto, la elección de materiales en especial acabados forma parte el acercamiento sensorial de los usuarios con su entorno, la predominancia por materiales en tonalidades verdes y materiales en su estado natural como la madera son dominio general, se recomienda usar materiales autóctonos de la región y en la medida de lo posible con un tratamiento que permita mostrar su belleza en bruto; de lo contrario si el diseño posee alguna restricción que evite el uso de materiales naturales como es el caso de este proyecto de grado, por requerimientos de asepsia no se puede utilizar superficies porosas que permita la germinación de microorganismos, debe buscarse materiales que aludan a ser similares. Un ejemplo de cómo un material puede dar una unidad entre el objeto arquitectónico y el desarrollo técnico estructural es la casa ensamble Chacara (figura 20), la cual está fabricada a base de anclajes simples y procesos sistemáticos en guadua. “Un espacio con buena conexión de los materiales con la naturaleza se siente rica, cálida y autentica y, en algunas ocasiones, es estimulante al tacto.” (Browning, et ál., 2017, p 40)

Figura 20. Ejemplos patrón biofílico 9



Tomado de Valencia (2016).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón conexión de los materiales con la naturaleza es la exploración de características y cantidades de material, en estado natural, óptimas para suscitar respuestas cognitivas y fisiológicas positivas. En algunos casos pueden existir múltiples capas de información en los materiales que mejoran la conexión, tales como el conocimiento previo del material, texturas familiares o fractales anidados que ocurren dentro de las piedras o en el patrón de grano de la madera. (Browning, et ál., 2017, p 40)

Tabla 18. *Ejemplos patrón biofílico 9*

Conexión de los materiales con la naturaleza	
Decoración	Forma y función
<ul style="list-style-type: none"> • Detalles para acentuar (vetas de madera naturales, cuero o piel, piedra, texturas fósiles, bambú, ratán, pasto seco, corcho) 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de paredes (madera y piedra)
<ul style="list-style-type: none"> • Superficies interiores (sobres y enchapes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas estructurales (vigas de madera sólida)
<ul style="list-style-type: none"> • Carpintería y cantería 	<ul style="list-style-type: none"> • Material para fachadas
<ul style="list-style-type: none"> • Paletas de colores naturales, especialmente verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Senderos y puentes

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.2.3 P10 Complejidad y orden. La naturaleza tiene su propia forma de organizarse, su propio lenguaje, incluso su propia geometría; la complejidad esta intrínseca en el orden de la naturaleza, y este patrón promueve que utilicemos esos elementos en la composición arquitectónica, la geometría fractal puede ser utilizada desde en pieza de diseño, hasta forma estructural y de modulación espacial de un proyecto. Por ejemplo, la capilla Agri (Japón) es una obra donde la estructura en madera hace alusión a los árboles creciendo en sus puntos de apoyo de manera fractal. “Un espacio con adecuada complejidad y orden se siente absorbente y rico en información al tener un balance intrigante entre lo aburrido y lo sobrecogedor.” (Browning, et ál., 2017, p 42)

Figura 21. Ejemplos patrón biofílico 10



Tomado de Harigane (2017).

Objetivo del patrón

“El objetivo del patrón complejidad y orden es proveer simetrías y geometrías fractales, configuradas con una jerarquía espacial coherente para crear un entorno visual nutritivo que genere una respuesta psicológica o cognitiva positiva.” (Browning, et ál., 2017, p 43)

Tabla 19. *Ejemplos patrón biofílico 10*

Complejidad y orden	
Decoración	Forma y función
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de papel tapiz o de colgadura y alfombras 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura expuesta, exoesqueleto
<ul style="list-style-type: none"> • Contorno y textura de los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas mecánicos expuestos
<ul style="list-style-type: none"> • Detalles en ventanas: ribetes y molduras, cristal coloreado, texturas, diseño en parteluces, diseños de revelado en ventanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de fachadas
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación y selección variada de plantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea del horizonte construida
<ul style="list-style-type: none"> • Aromas de aceites de plantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de distribución, planos de diseño paisajista, trama urbana
<ul style="list-style-type: none"> • Estímulos auditivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujos peatonales y de tráfico
	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de insumos

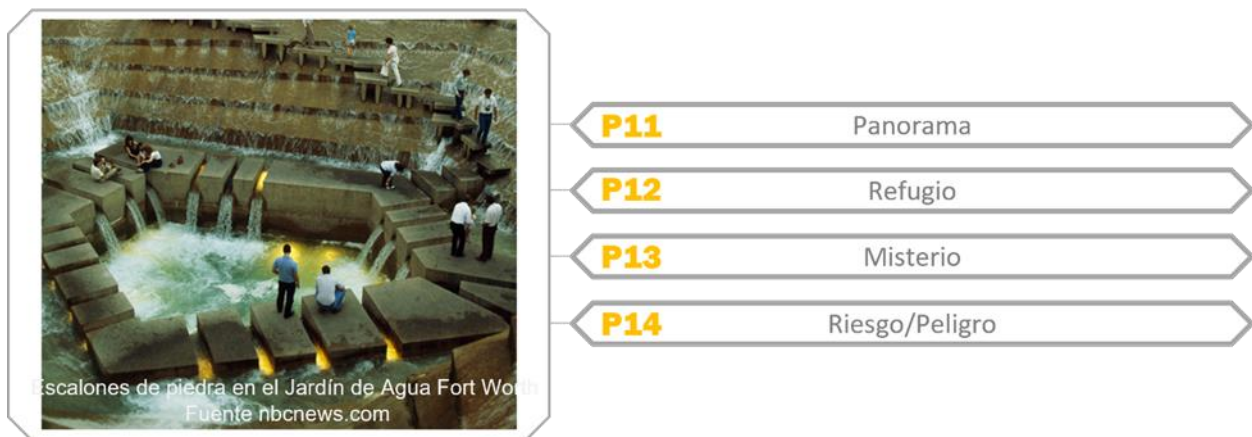
Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.3 **Naturaleza del espacio** . “ [···] refiere a las configuraciones espaciales de la naturaleza. Esto incluye nuestro deseo innato o aprendido de ver más allá de nuestro entorno inmediato, nuestra fascinación con lo ligeramente peligroso o desconocido; con las vistas oscurecidas y con los momentos reveladores; y, en algunas ocasiones, incluye propiedades inductoras de fobia cuando contienen elementos confiables de seguridad. Las experiencias de la naturaleza en el espacio más fuertes se logran al crear configuraciones espaciales deliberadas y atractivas que mezclan patrones de la naturaleza en el espacio con analogías naturales.”

(Browning, et ál., 2017, p 10)

Figura 22. *Patrones biofílicos (naturaleza del espacio)*

NATURALEZA del espacio



Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.3.1 P11 Panorama. Este patrón se relaciona directamente con el P1, ya que estableciendo la naturaleza como elemento contemplativo el panorama hace referencia a la contemplación de una escena más completa y rica de objetos; estudios sugieren que la contemplación de un escenario o paisaje natural reduce el estrés, aburrimiento, irritación, fatiga y la percepción de vulnerabilidad. En la figura 23 podemos ver un ejemplo de panorama del Instituto Salk diseñado por el arquitecto Louis Kahn. ‘Un espacio con buenas condiciones de panorama se percibe abierto y liberador y a la vez ofrece una sensación de seguridad y control, particularmente cuando se está solo o en entornos no familiares.’ (Browning, et ál., 2017, p 44)

Figura 23. Ejemplos patrón biofílico 11



Tomado de Arquitectura Viva SL (2000).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón panorama es ofrecer a las personas una condición adecuada para vigilar y contemplar el entorno circundante en busca de oportunidades y peligros. En los paisajes, este patrón se describe como la vista desde una posición elevada o a lo largo de una extensión. Si bien una posición elevada puede mejorar la vista panorámica (bajo techo o al aire libre), no es esencial para crear una experiencia de calidad. (Browning, et ál., 2017, p 44)

Tabla 20. *Ejemplos patrón biofílico 11*

Panorama	
Atributos espaciales	Características comunes
<ul style="list-style-type: none"> • Distancias focalizadas de más de 20 pies (6 metros) 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales transparentes
<ul style="list-style-type: none"> • Altura de las divisiones menores a 42 pulgadas setos, paneles de división de espacios de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Balcones, pasarelas, descanso de escaleras
	<ul style="list-style-type: none"> • Edificios de planta libre
	<ul style="list-style-type: none"> • Planos elevados
	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas que incluyen árboles que dan sombra, cuerpos de agua o evidencia de ocupación humana

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.3.2 *P12 Refugio*. El patrón de refugio es un concepto aplicable a todo espacio que busque de manera intuitiva dar resguardo al usuario, darle esta característica al diseño se logra a través de gestos formales en la edificación, buscar el resguardo cubierto en lugares abiertos generando punto es estancia, lectura, contemplación o esparcimiento en general. Por ejemplo, la figura 24 muestra el puente Henderson (Singapur) cuyo diseño orgánico se eleva por partes durante el recorrido creando olas que protegen zonas de estancia y descanso.

Un espacio con buenas condiciones de refugio se siente seguro y ofrece una sensación de retiro para trabajar, protegerse, descansar o recuperarse tanto para personas como para grupos. El espacio de un buen refugio se percibe como separado o único en el entorno circundante; sus características espaciales pueden sentirse contemplativas, acogedoras y protectoras. (Browning, et ál., 2017, p 46)

Figura 24. Ejemplos patrón biofílico 12



Tomado de RSP Architects Planners & Engineers (2016).

Objetivo del patrón

El objetivo primario del patrón refugio es darle a quienes lo usan un entorno protector y de fácil acceso una pequeña parte de un espacio mayor que colabore con su restauración. El objetivo secundario es limitar el acceso visual hacia el espacio de refugio. La condición espacial principal es que exista protección sobre la cabeza y tras la espalda, de preferencia en tres costados; la ubicación u orientación estratégica del espacio también puede influenciar la calidad de la experiencia. (Browning, et ál., 2017, p 46)

Tabla 21. *Ejemplos patrón biofílico 12*

Refugio	
Atributos espaciales	Características comunes
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio modular: protecciones pequeñas (silla con respaldar alto, un enrejado sobre la cabeza) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios con protección climática o privacidad visual o para conversar
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio parcial: varios flancos cubiertos (cubículos de lectura, asientos de butaca, asientos en ventanas salientes, camas con toldo, toldos, copas de árboles, arcadas, aceras cubiertas, corredores o porches) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios reservados para reflexionar, meditar, descansar, relajarse, leer o realizar tareas cognitivas complejas
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio extensivo: ocultamiento parcial o completo (cubículos de lectura, para teléfonos o para dormir; habitaciones adyacentes con más de tres paredes; oficinas privadas; casas en los árboles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cielos bajos o plafones, toldos o salientes
	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones en colores claros, temperatura o brillo

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.3.3 **P13 Misterio.** El juego de perspectivas y volúmenes es esencial en este patrón biofílico, puesto que busca generar composiciones y jerarquías que den al espacio un sentido de curiosidad, crear la intuición dentro de los usuarios que los inviten a recorrer y experimentar los lugares. Ejemplo de esto podemos verlo en la figura 25, el pabellón nacional de la expo '98 de Portugal diseñado por el arquitecto Álvaro Siza Vieira, juega con la escala humana y los volúmenes de acceso.

Un espacio con buenas características de misterio tiene un claro sentido de anticipación, o de que seremos objeto de una broma; esto les da a los sentidos una especie de juego de negación y recompensa que obliga a investigar más el espacio. (Browning, et ál., 2017, p 48)

Figura 25. Ejemplos patrón biofílico 13



Tomado de Langdon (2015).

Objetivo del patrón

El misterio caracteriza un lugar donde la persona se siente comprometida a seguir adelante para ver que hay al doblar la esquina; se trata de una vista que se descubre parcialmente mientras se avanza. El objetivo de este patrón es ofrecer un entorno que anime a explorar mientras ayuda a reducir el estrés y mejorar la restauración cognitiva. (Browning, et ál., 2017, p 48)

Tabla 22. *Ejemplos patrón biofílico 13*

Misterio	
Atributos espaciales	Características comunes
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio modular: protecciones pequeñas (silla con respaldar alto, un enrejado sobre la cabeza) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios con protección climática o privacidad visual o para conversar
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio parcial: varios flancos cubiertos (cubículos de lectura, asientos de butaca, asientos en ventanas salientes, camas con toldo, toldos, copas de árboles, arcadas, aceras cubiertas, corredores o porches) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios reservados para reflexionar, meditar, descansar, relajarse, leer o realizar tareas cognitivas complejas
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio extensivo: ocultamiento parcial o completo (cubículos de lectura, para teléfonos o para dormir; habitaciones adyacentes con más de tres paredes; oficinas privadas; casas en los árboles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cielos bajos o plafones, toldos o salientes
	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones en colores claros, temperatura o brillo
	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas que incluyen árboles que dan sombra, cuerpos de agua o evidencia de ocupación humana

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

3.3.4.3.4 **P14 Riego/peligro.** La sensación de riesgo en un ambiente controlable puede dar como respuesta dopamina o placer, una sensación de exaltación y emoción, este patrón busca establecer la conciencia de la persona en un lugar de vulnerabilidad, evoca la niñez y la emoción de buscar riesgo y aventura. En la figura 26 vemos un ejemplo del edificio Willis Tower (Chicago, USA) el cual tiene un mirador en vidrio ubicado en el piso 133 a 443 metros de altura, con vistas panorámicas únicas de la ciudad de Chicago. “Un espacio con buenas condiciones de riesgo/peligro se siente vigorizante y, con una amenaza implícita, hasta malvado o perverso. Se puede percibir como peligroso, pero intrigante, vale la pena explorarlo y posiblemente se vuelva irresistible.” (Browning, et ál., 2017, p 50)

Figura 26. Ejemplos patrón biofílico 14



Tomado de Perez (2010).

Objetivo del patrón

El objetivo del patrón riesgo/peligro es despertar la atención y curiosidad; refrescar la memoria y las habilidades para resolver problemas. Hay diferentes grados de riesgo que pueden incorporarse al diseño dependiendo del público al que está dirigido o del espacio disponible; un camino en voladizo sobre un acantilado es un ejemplo extremo; ver a un depredador en un zoológico da un mejor sentido de control; mientras que saltar sobre rocas en un cuerpo de agua tranquila solo implica el riesgo de mojarse los pies. (Browning, et ál., 2017, p 50)

Tabla 23. *Ejemplos patrón biofílico 14*

Riego/peligro	
Atributos espaciales	Características comunes
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio modular: protecciones pequeñas (silla con respaldo alto, un enrejado sobre la cabeza) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios con protección climática o privacidad visual o para conversar
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio parcial: varios flancos cubiertos (cubículos de lectura, asientos de butaca, asientos en ventanas salientes, camas con toldo, toldos, copas de árboles, arcadas, aceras cubiertas, corredores o porches) 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios reservados para reflexionar, meditar, descansar, relajarse, leer o realizar tareas cognitivas complejas
<ul style="list-style-type: none"> • Refugio extensivo: ocultamiento parcial o completo (cubículos de lectura, para teléfonos o para dormir; habitaciones adyacentes con más de tres paredes; oficinas privadas; casas en los árboles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cielos bajos o plafones, toldos o salientes
	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones en colores claros, temperatura o brillo

Adaptado de Browning, et ál.,(2017).

4. Usuarios

Figura 27. *Paciente oncológico*



Paciente Oncológico

Abarca todos los pacientes masculinos y femeninos con problemas de salud que requieran diagnóstico, tratamientos y procedimientos contra el cáncer en una edad comprendida entre 0-18 años.

Tratamiento a implementar:

- Cirugía
- Quimioterapia
- Radioterapia

Figura 28. *Acompañantes de pacientes*



Acompañantes de Pacientes

Abarca todas las personas que están presentes durante el proceso de tratamiento acompañando al paciente oncológico, la presencia de este o estos son de importancia para el estado anímico del paciente, pueden ser:

- Familiares
- Amistades
- Tumores legales

Figura 29. *Equipo medico*



Equipo Medico

Abarca a todos aquellos que presten un servicio integral en el desarrollo de diagnóstico, tratamiento y procedimientos contra el cáncer.

- Médicos especialistas
- Anestesiólogos
- Físico especialista en radiación
- Dosimetrista
- Enfermeros

Figura 30. *Personal complementario*

Personal Complementario

Abarca todos las personas que cumplen funciones dentro de la edificación relacionadas con servicios de apoyo

- Administrativos
- Personal de cafetería y cocina
- Personal de aseo
- Personal de mantenimiento

5. Referentes arquitectónicos

Los referentes arquitectónicos han sido seleccionados por su similitud en cuanto al uso y vocación, veremos edificaciones donde manejan los tratamientos contra el cáncer en diferentes escalas, se tomarán conceptos basados en su funcionalidad, accesibilidad, composición y sensibilidad espacial enfocados en los usuarios.

5.1 Centro de radioterapia Kraemer

Figura 31. *Centro de radioterapia Kraemer*

Tomado de Archdaily (2016).

Ubicado en Anaheim (EEUU), es un proyecto de 1600 m² edificado en el 2015, enfoca su atención al tratamiento oncológico en terapias de radiación, su concepto se basa en una arquitectura orgánica su fachada es una envolvente curva de vidrio que busca dar un carácter escultórico al edificio, su diseño se enfoca en aliviar el estrés y la ansiedad causados por los tratamientos, para esto potencian la luz natural, vistas a la naturaleza, y en su interior colores calmantes para mimetizar con el entorno; el corazón del proyecto son sus tres bunkers de concreto para tratamiento, donde se incorporaron jardines zen y jardines verticales artificiales de felpa que busca generar un ambiente más de cuidado personal como un spa.

Tradicionalmente, los centros de tratamiento de radiación se colocan por debajo del suelo para acomodar el equipo pesado y para blindar la radiación. Estos espacios sirven a un propósito muy funcional, y por lo general son privados de luz natural y servicios que apoyan las necesidades psicológicas y emocionales de los pacientes con cáncer. Kaiser permanente no quería construir ese tipo de instalaciones. En su lugar, el sistema de salud trató de crear un centro médico que lleva a sus servicios de oncología de radiación por encima del suelo y hacia la luz. (Archdaily, 2016)

Figura 32. Centro de radioterapia Kraemer en el interior



Tomado de Archdaily (2016).

Componente formal

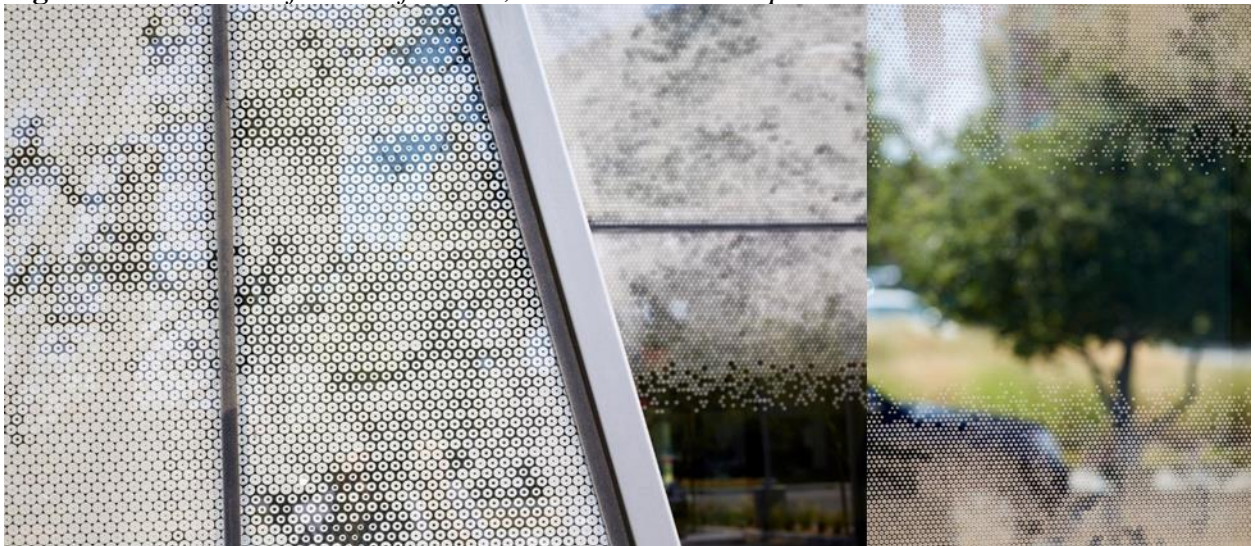
La edificación formalmente es un volumen de vidrio circular que evoca movimiento por su disposición en espiral visto en planta, busca la interacción con su entorno y la intención de reflejar el paisaje circundante, generar una conexión interior-exterior alusiva a la naturaleza con un patrón biofílico estampado en los vidrios de la fachada, un paisaje arbóreo circundante.

Figura 33. *Volumen exterior, centro de radioterapia Kraemer*

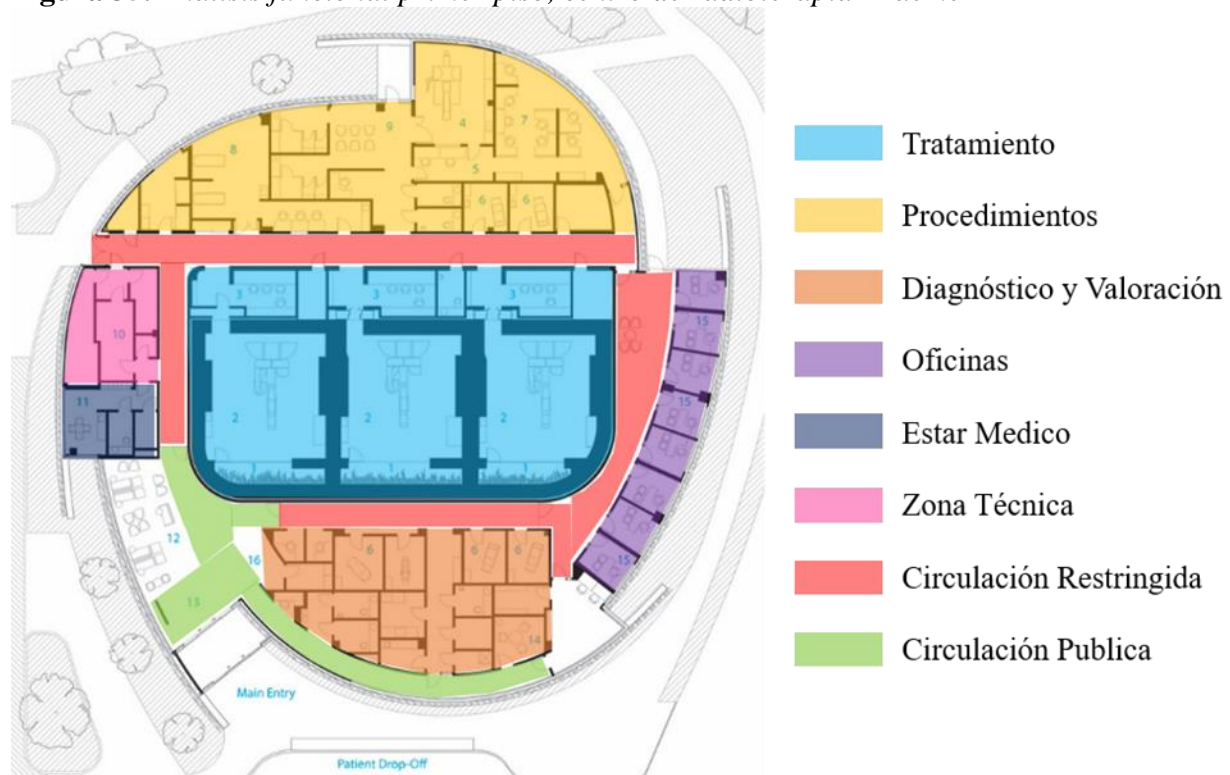


Tomado de Archdaily (2016).

Figura 34. *Patrón biofílico en fachada, centro de radioterapia Kraemer*



Tomado de Archdaily (2016).

*Componente funcional***Figura 35.** *Análisis funcional primer piso, centro de radioterapia Kraemer*

Adaptado de Archdaily (2016).

Componente técnico

Es una estructura centralizada en las paredes de concreto armado de más de un metro de espesor que actúa como blindaje ante la radiación, las fachadas son muros con una estructura metálica portante, y una envolvente en vidrio templado; al interior predominan los colores neutros creando un contraste con los marcos metálicos de las carpinterías y enchapes en lamina lisa con textura de madera en paredes y muebles.

5.2 Centro estatal de oncología

Figura 36. *Centro estatal de oncología*



Tomado de Arquinetwork (2010).

Ubicado en Campeche (México), es un proyecto de 3.100 m² edificado en el 2008, nace como una expansión del hospital general de especialidades Dr. Javier Buenfil Osorio, siendo una unidad independiente enfoca su atención al tratamiento oncológico en terapias de radiación y quimioterapia para adultos y niños, su diseño nace de una marcada funcionalidad orientada entorno a dos árboles preexistentes, generan una serie de patio internos a los cuales orientan los espacios buscando iluminación y ventilación natural.

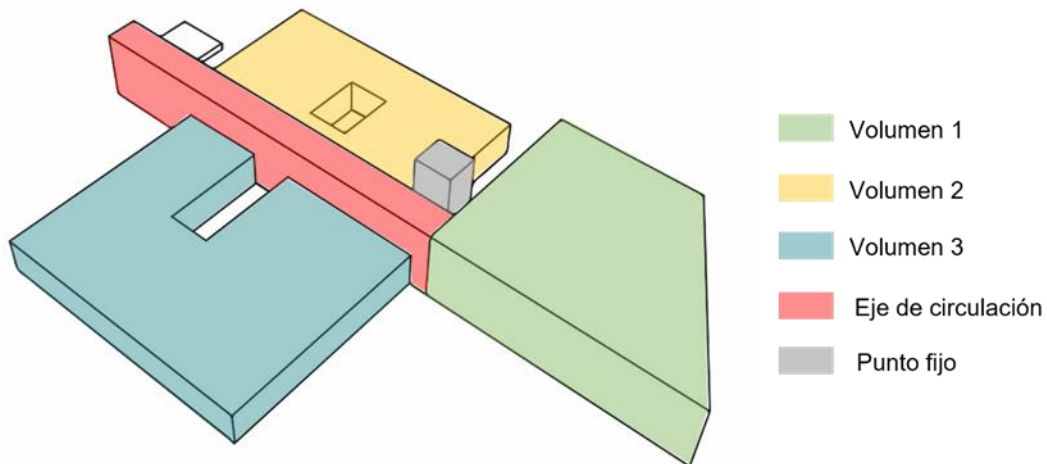
El esquema fue definido por la presencia de los dos únicos árboles en esta porción del terreno y por la futura construcción del centro médico Campeche, con el cual se conectaría. Una larga crujía de comunicación conectaría con los diversos servicios en una sucesión alternada de patios verdes. Uno de los árboles es remate visual de la circulación del área de quimioterapias y el otro constituye el techo verde de una extensión de la sala de espera general. (Arquinetwork , 2010)

Figura 37. Centro estatal de oncología, relación interior/exterior

Tomada de Arquinetwerk (2010).

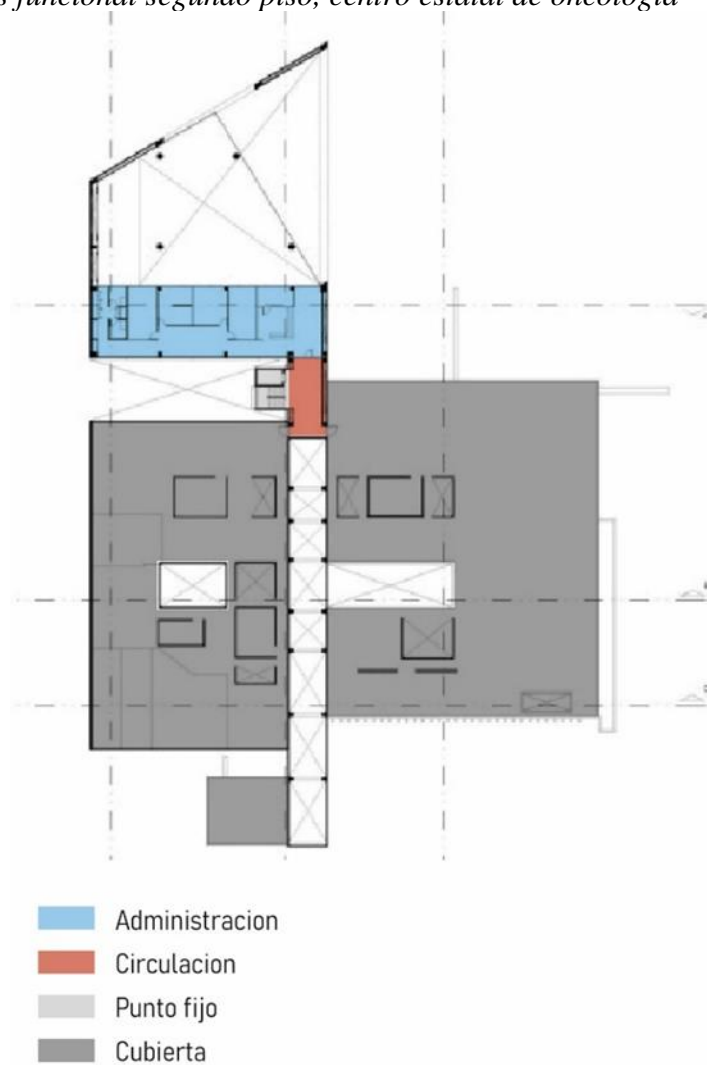
Componente formal

El diseño formal de la edificación sigue una geometría racional y funcional, el programa arquitectónico se desarrolla en tres volúmenes conectados entre sí a través de un volumen eje de circulación a doble altura. El volumen uno a doble altura alberga el lobby de acceso principal más funciones de atención, diagnóstico y administrativas; en el volumen dos de tratamiento de radioterapia y medicina nuclear; en el volumen tres quimioterapias y servicios generales.

Figura 38. Dibujo de volumetría, centro estatal de oncología

*Componente funcional***Figura 39.** Análisis funcional primer piso, centro estatal de oncología

Adaptado de Arquinetwerk (2010).

Figura 40. Análisis funcional segundo piso, centro estatal de oncología

Adaptado de Arquinetwerk (2010).

Componente técnico

En la edificación de igual manera cada volumen tiene su propio sistema portante, la estructura en general es un sistema de pórticos espaciales, cada volumen mantuvo una geometría simple y rectangular, las cubiertas se manejaron planas en su totalidad con ciertas aberturas y tejas translucidas, predominó el color blanco en contraste con el verde de la naturaleza.

5.3 Centro de cáncer Beit Shulamit

Figura 41. *Centro de cáncer Beit Shulamit*



Tomado de Rosenfield (2016).

Ubicado en Afula (Israel), es un proyecto de 11.000 m² que actualmente se encuentra en construcción, lleva el nombre del difunto Dr. Shulamit Katzman quien fue pediatra, activista social y filántropo hasta su muerte en 2013 por cáncer. Este centro médico busca mejorar el hábitat de sus usuarios a través establecer una conexión con la naturaleza nativa, su forma escalonada se adapta a las condiciones del lugar.

El diseño se acentúa aún más con el lenguaje arquitectónico del nuevo edificio, que utiliza elementos de sombreado en voladizo y voladizos para mejorar la interacción de luces y sombras, la privacidad y el acceso público, y la difuminación de los límites tradicionales del edificio. Este diseño también tiene como objetivo maximizar la eficiencia ambiental de la envolvente del edificio, así como disfrutar de la extensa nueva plantación de árboles y vegetación que forman parte integral del proyecto. (Rosenfield, 2016)

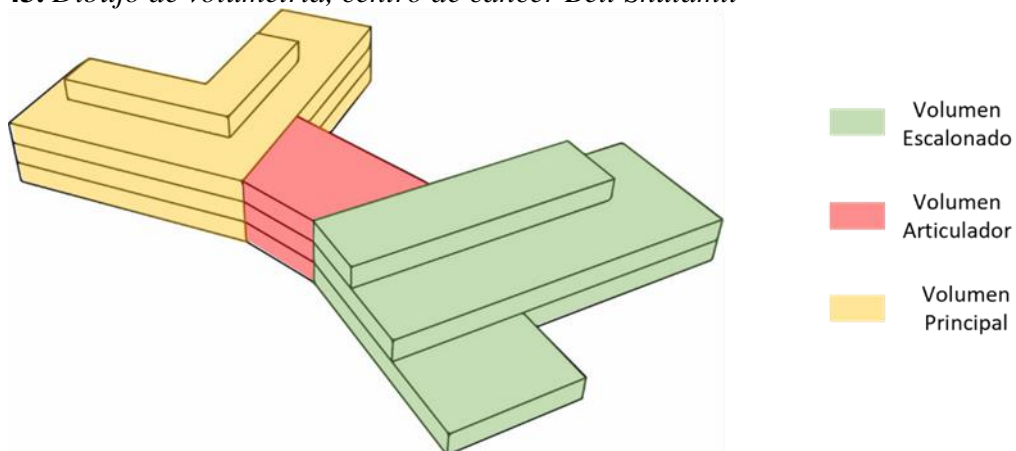
Figura 42. Centro de cáncer Beit Shulamit, relación interior/exterior

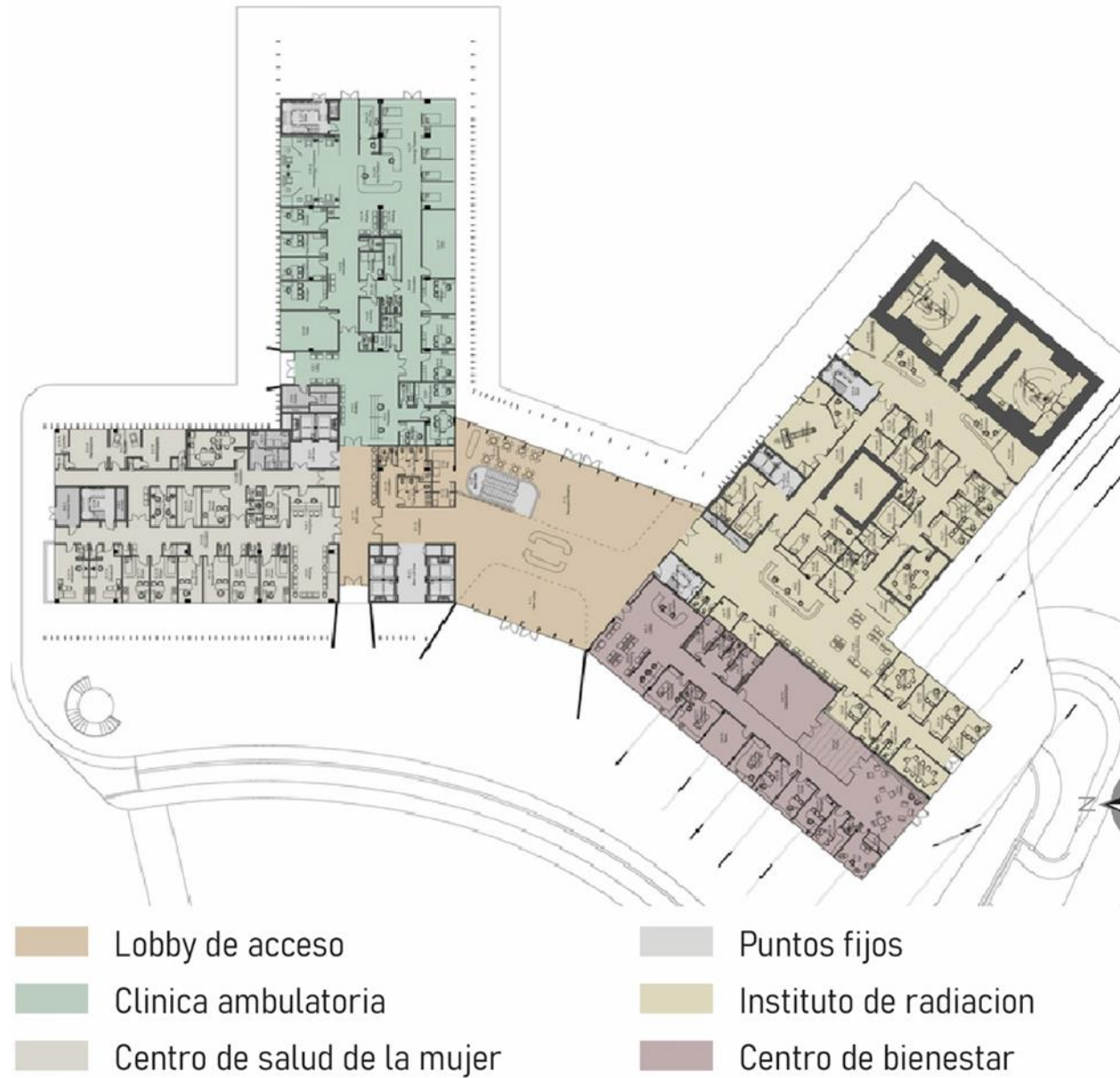
Tomado de Rosenfield (2016).

Componente formal

El proyecto de tres pisos escalonados adopta su forma siguiendo las condiciones topográficas del lugar, se incrusta en la ladera creando vistas a una gran plantación de árboles.

Los tres pisos superiores del centro descienden hacia el sur, para crear una disposición en terrazas acorde con la topografía del sitio. Esto mejora las vistas desde todas las partes del edificio hacia el entorno natural y ofrece una variedad de espacios interiores y exteriores para la circulación y la reflexión. (Rosenfield, 2016)

Figura 43. Dibujo de volumetría, centro de cáncer Beit Shulamit

*Componente funcional***Figura 44.** *Análisis funcional primer piso, centro de cáncer Beit Shulamit*

Adaptado de Rosenfield (2016).

Figura 45. Análisis funcional segundo piso, centro de cáncer Beit Shulamit

Adaptado de Rosenfield (2016).

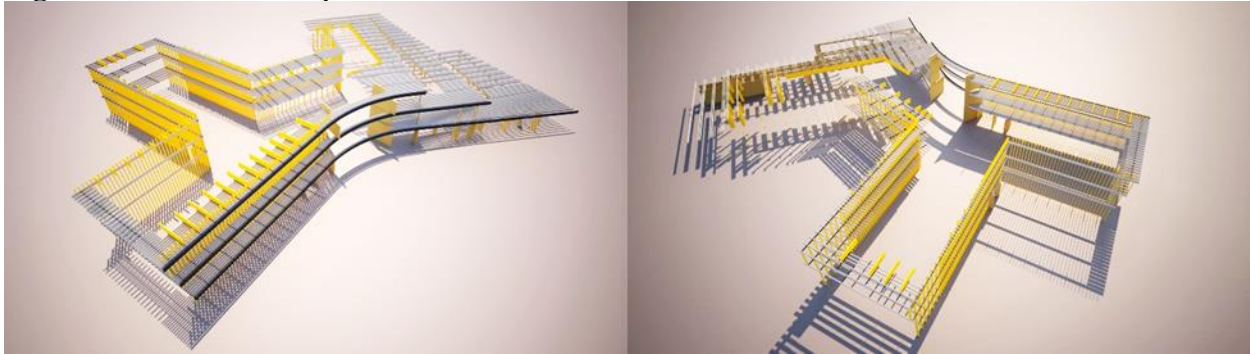
Figura 46. Análisis funcional tercer piso, centro de cáncer Beit Shulamit

Adaptado de Rosenfield (2016).

Componente técnico

Estructuralmente la edificación es un sistema de pórticos espaciales de cinco pisos, dos sótanos de estacionamiento más tres pisos para atención a usuarios, implantan los bunkers para radioterapia en primer piso a nivel de suelo, su fachada son una serie de voladizos conformados por planos seriados que buscan generar una protección y juego de luz natural.

Figura 47. *Voladizos de planos seriados, centro de cáncer Beit Shulamit*



Tomado de Rosenfield (2016).

5.4 Hospital infantil Teletón de oncología

Figura 48. *Hospital infantil Teletón de oncología*



Tomado de Archdaily (2017).

Ubicado en la ciudad de Querétaro (México), en un proyecto de 13.735 m² edificado en el 2013, es el referente arquitectónico más completo entorno a la capacidad de servicios médicos contra el cáncer infantil, el diseño sigue una geometría racional de una curva creada por un juego de volúmenes de colores llamativos, su interior está pensado para sorprender y divertir a los niños.

El HITO cuenta con la más alta calidad de servicios especializados en oncología infantil, cada espacio es distribuido dentro del edificio formado por los nueve cuerpos, algunos de estos espacios son: imagenología, medicina nuclear, radioterapia, banco de sangre, laboratorio, patología, terapia intensiva, quimioterapia y capilla. (Archdaily, 2017)

Figura 49. *Espacios exteriores, hospital infantil Teletón de oncología*



Tomado de Archdaily (2017).

Figura 50. *Circulaciones interiores, hospital infantil Teletón de oncología*



Tomado de Archdaily (2017).

Componente formal

El concepto arquitectónico está basado en una cadena de células con diferentes movimientos, que representan el principio de regeneración celular. Cada una de dichas células está representada por un volumen arquitectónico, en total 9, dentro de los cuales se desarrolla todo el proyecto que en conjunto tiene una forma curva. (Archdaily, 2017)

Figura 51. Dibujo de volumetría, hospital infantil Teletón de oncología

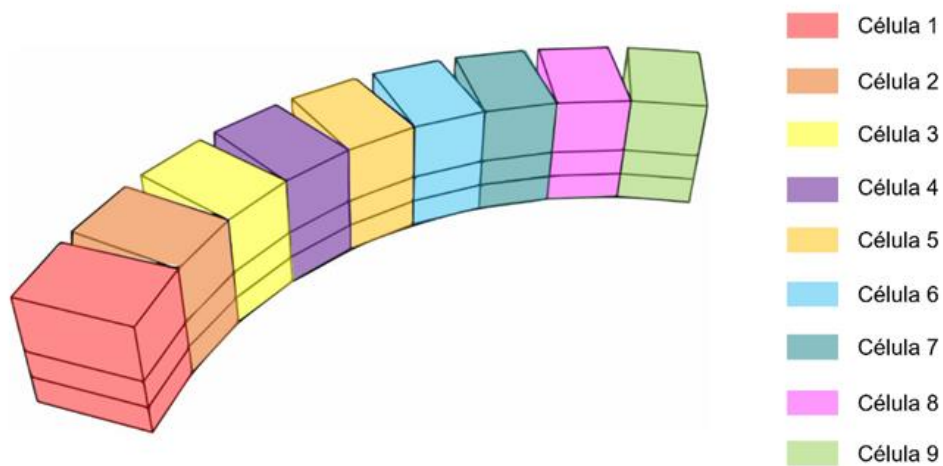
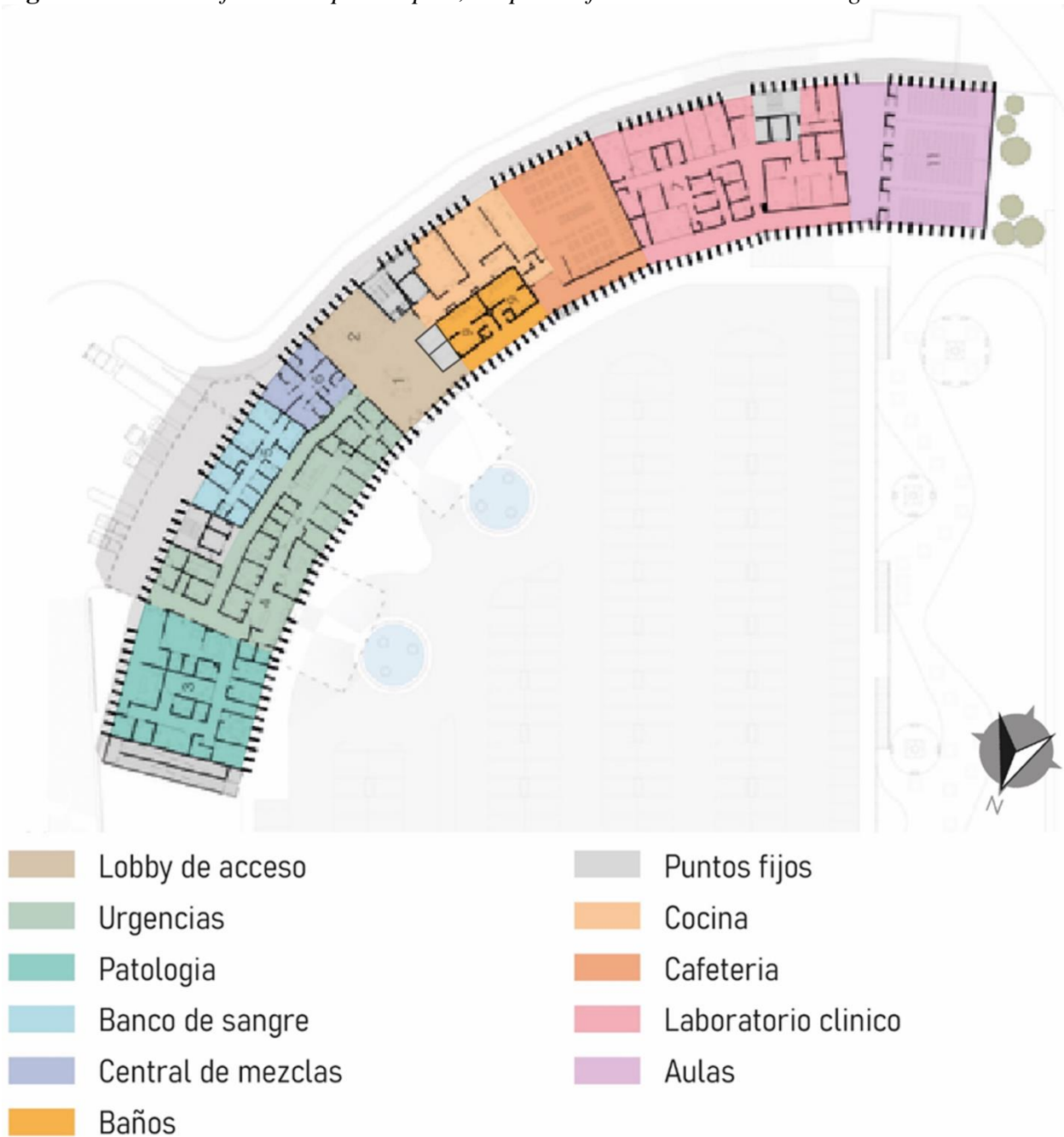


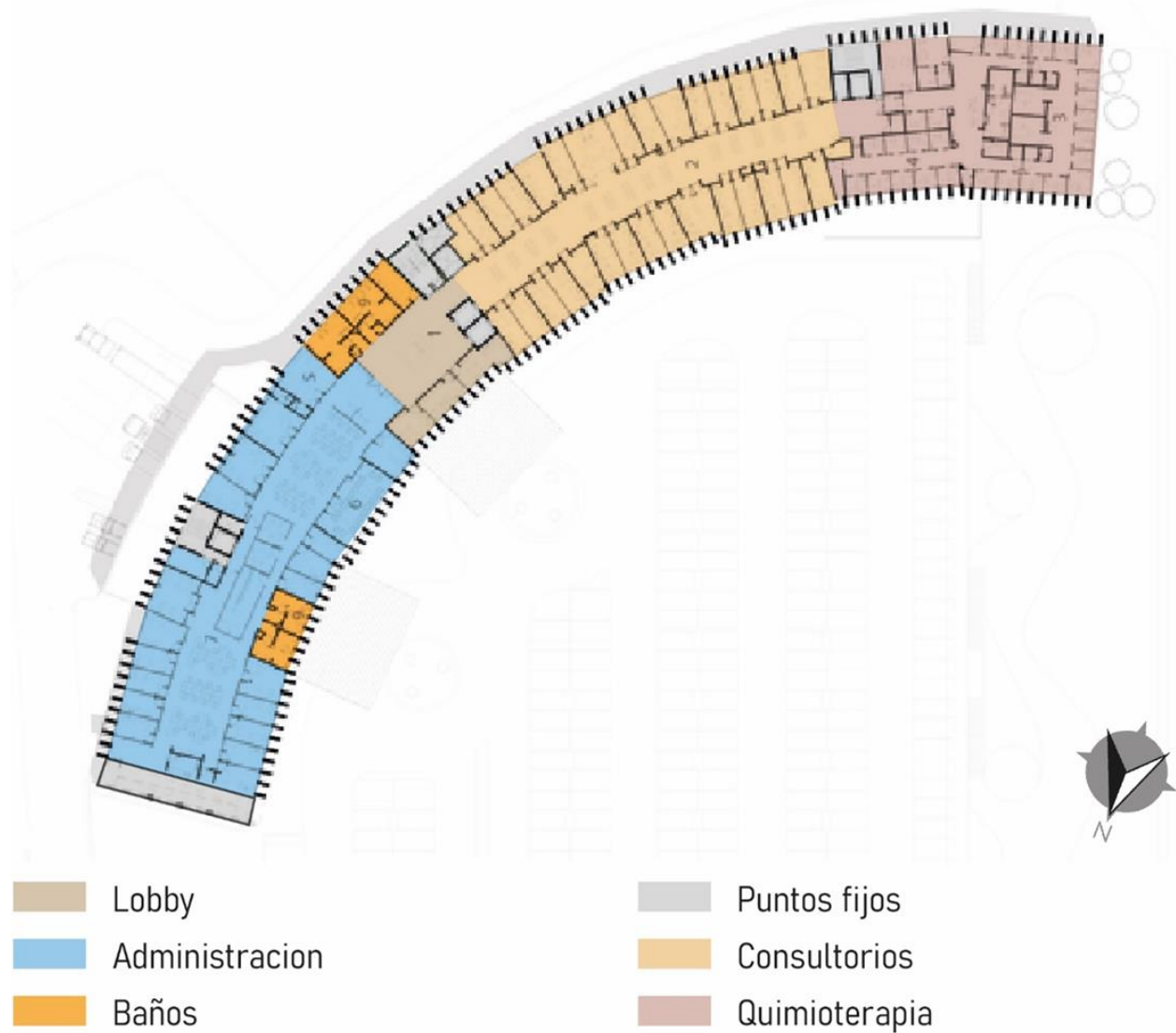
Figura 52. Fotografía de los 9 volúmenes, hospital infantil Teletón de oncología



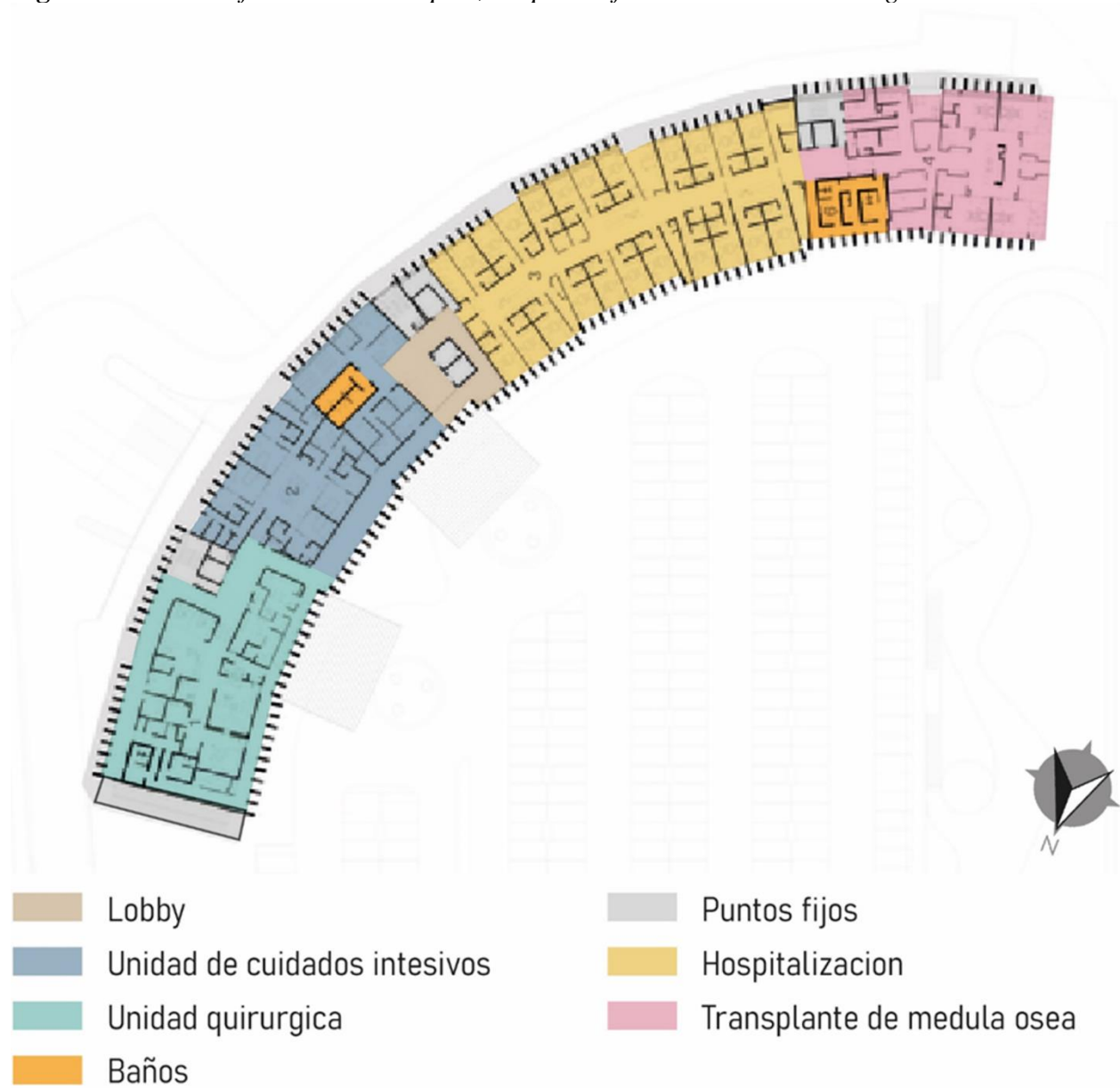
Tomado de Archdaily (2017).

*Componente funcional***Figura 53.** Análisis funcional primer piso, hospital infantil Teletón de oncología

Adaptado de Archdaily (2017).

Figura 54. Análisis funcional segundo piso, hospital infantil Teletón de oncología

Adaptado de Archdaily (2017).

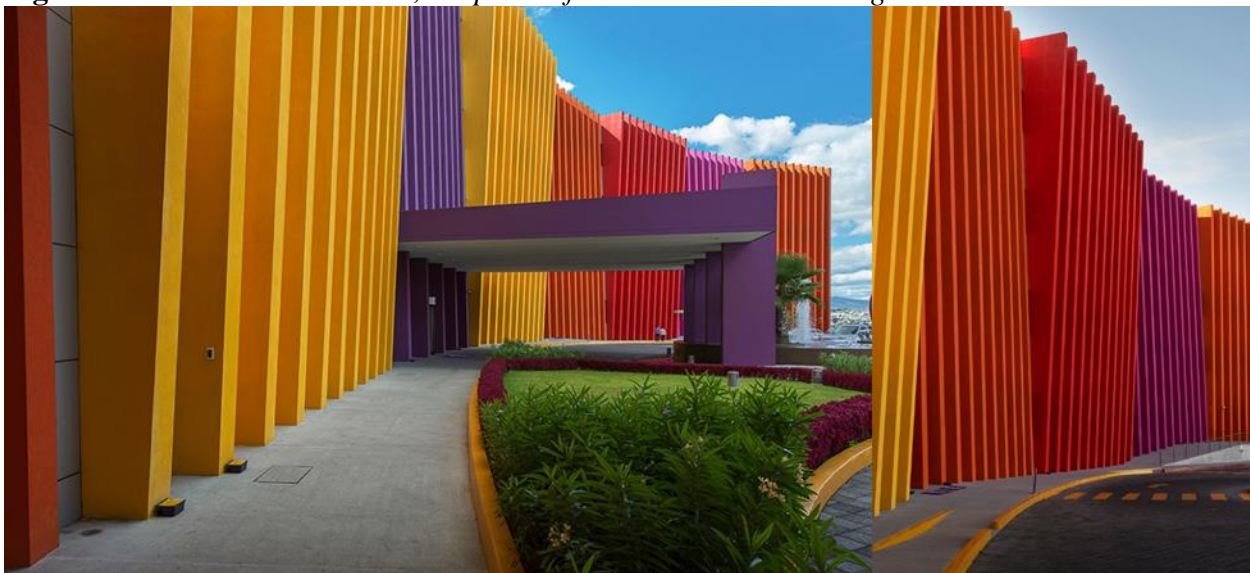
Figura 55. Análisis funcional tercer piso, hospital infantil Teletón de oncología

Adaptado de Archdaily (2017).

Componente técnico

En fachada cada volumen juega con una inclinación diferente y tienen una serie de cartelas verticales que funcionan como columnas estructurales eliminando cualquier columna interior, además dichas cartelas tienen la función de proteger del asoleamiento y resaltan el movimiento de cada volumen logrando un lenguaje plástico que sigue con la identidad arquitectónica de los CRIT. El HITO se encuentra en una zona elevada con topografía accidentada, lo cual se aprovecha y permite una gran vista de la ciudad. (Archdaily, 2017). En la parte central del edificio se encuentra el acceso principal donde se ubica la recepción como espacio distribuidor a las demás áreas. Existen cuatro niveles generales y en algunos cuerpos se tiene un nivel más contemplado para futuro crecimiento del área de hospitalización y quimioterapia. (Archdaily, 2017).

Figura 56. *Fachada estructural, hospital infantil Teletón de oncología*



Tomado de Archdaily (2017).

6. Alcances del proyecto

Una vez visto los requerimientos normativos y los referentes arquitectónicos podemos definir los alcances que debe tener este tipo de edificaciones, partiendo de la ley 1388 de 2010 establece en su artículo 5 que toda unidad de atención de cáncer infantil deberá estar ubicadas en hospitales y clínicas de nivel III y IV, además de ser un centro para tratar enfermedades catastróficas como lo es el cáncer, se cataloga el proyecto según la ley 100 de 1993 y la ley 715 de 2012 como una edificación de alta complejidad de nivel IV; se establece que el proyecto para ser viable debe prestar un básico de servicios médicos en modalidad de complejidad alta; con la finalidad de prestar un servicio integral para el proceso de los tratamientos, el proyecto define prestar los siguientes servicios médicos definidos en la resolución 3100 de 2019:

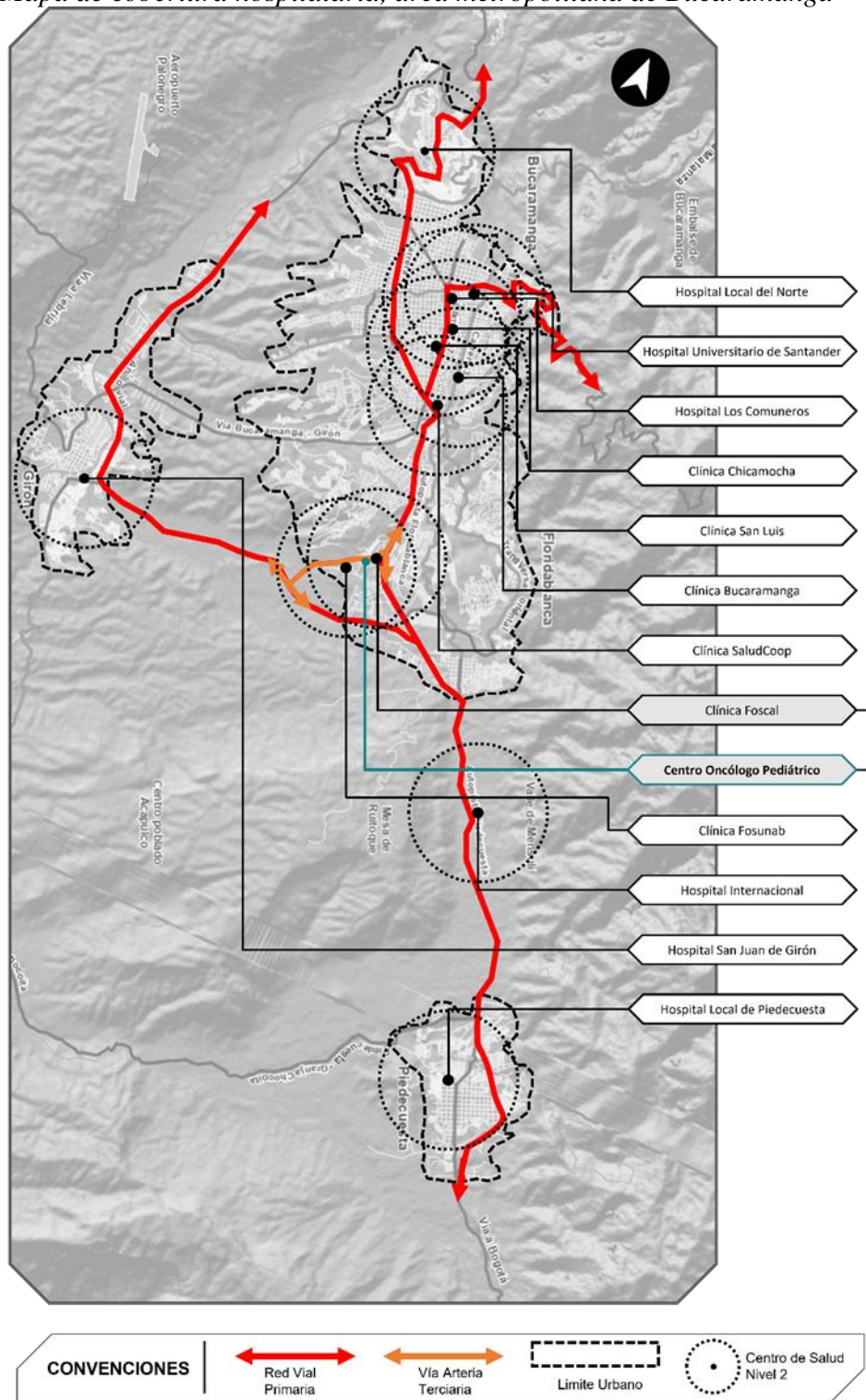
- Servicio de consulta externa
- Servicio de vacunación
- Servicio farmacéutico
- Servicio de imágenes diagnósticas
- Servicio de medicina nuclear
- Servicio de radioterapia
- Servicio de quimioterapia
- Servicio de laboratorio clínico
- Servicio de gestión pre transfusional
- Servicio de patología
- Servicio de hospitalización
- Servicio de cuidado intensivo
- Servicio de cirugía

- Servicio de urgencias
- Servicios administrativos
- Servicios generales

Alberga la capacidad para tratamiento enfocados en usuarios de rangos de edad comprendidos entre 0-18 años con padecimientos oncológicos derivados de leucemias, linfomas, retinoblastomas, sarcomas y tumores; también cabe aclarar que al centrar el proyecto en un servicio médico de atención integral, o entiéndase que cubra toda necesidad técnica para un adecuado manejo requerido de la enfermedad, de igual manera los usuarios requerirán de atenciones de otros especialistas tales como fisioterapeutas, nutricionistas, cardiólogos, odontólogos, etc. Por ello se hace necesario vincular el proyecto a la infraestructura de salud actual de la ciudad, de manera que este localizado cerca de otros centros de salud de alta complejidad para facilitar la interacción de los usuarios.

El proyecto está dirigido a prestar servicios oncológicos especializado en pediatría en el área metropolitana de Bucaramanga, como premisa se busca establecer una conexión con uno de los doce principales centros de salud de nivel dos de la ciudad, que complemente funciones anexas a los tratamientos y permita un rango mayor de cobertura. Se establece la conexión con la clínica Foscal debido a estar en un punto céntrico del área metropolitana conectada a la red vial primaria de la ciudad mediante vías arteriales terciarias, lo que permite establecer una rápida conexión vial sin afectar negativamente el hábitat de los usuarios del proyecto por el estrés y las grandes congestiones urbanas.

Figura 57. Mapa de cobertura hospitalaria, área metropolitana de Bucaramanga



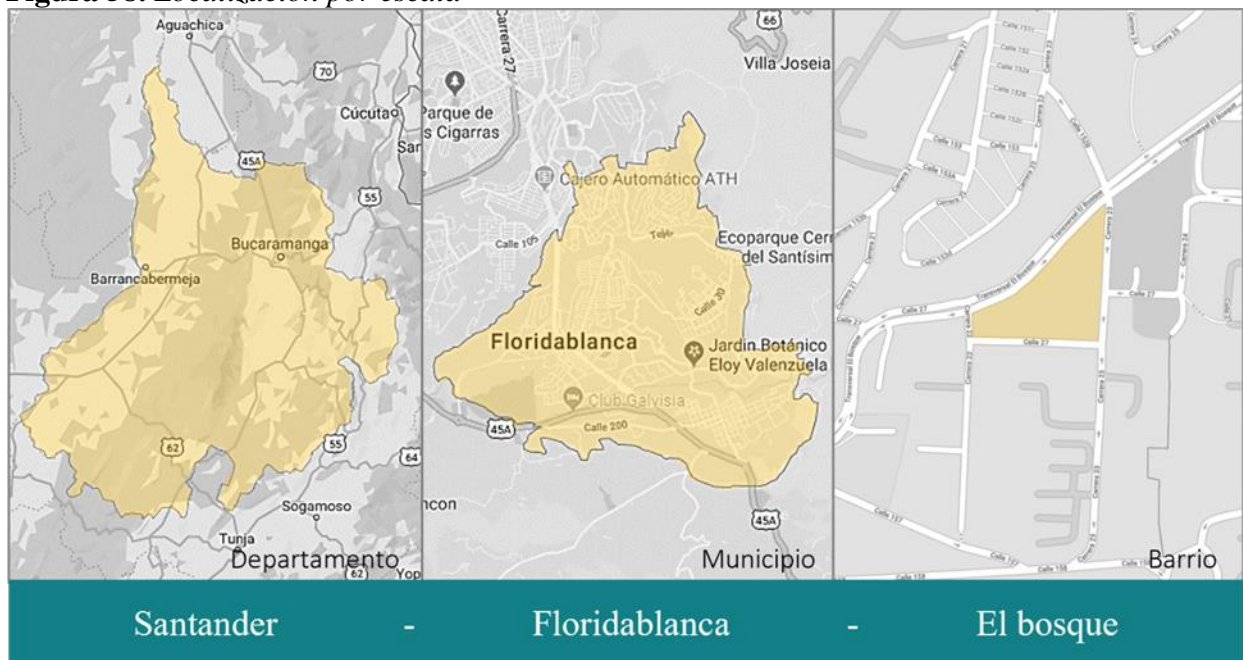
Adaptado de Universidad Industrial de Santander (2011).

7. Análisis del contexto

7.1 Localización

Bucaramanga es la ciudad capital del departamento de Santander, ubicada al nororiente de Colombia, cuenta con una población de 1.122.945 habitantes conjunto a los municipios Floridablanca, Girón y Piedecuesta que forman parte de su área metropolitana, el proyecto para funcionar en cobertura metropolitana busca cercanía a un centro de salud nivel 2 de gran envergadura de manera que funcionen como equipamientos complementarios, se designó implantar el objeto arquitectónico en el municipio de Floridablanca, en un vía arterial terciaria, conectada a dos redes viales nacionales (anillo vial y autopista norte-sur), aledaña a la clínica Foscal y el centro médico Carlos Ardila Lülle.

Figura 58. Localización por escala

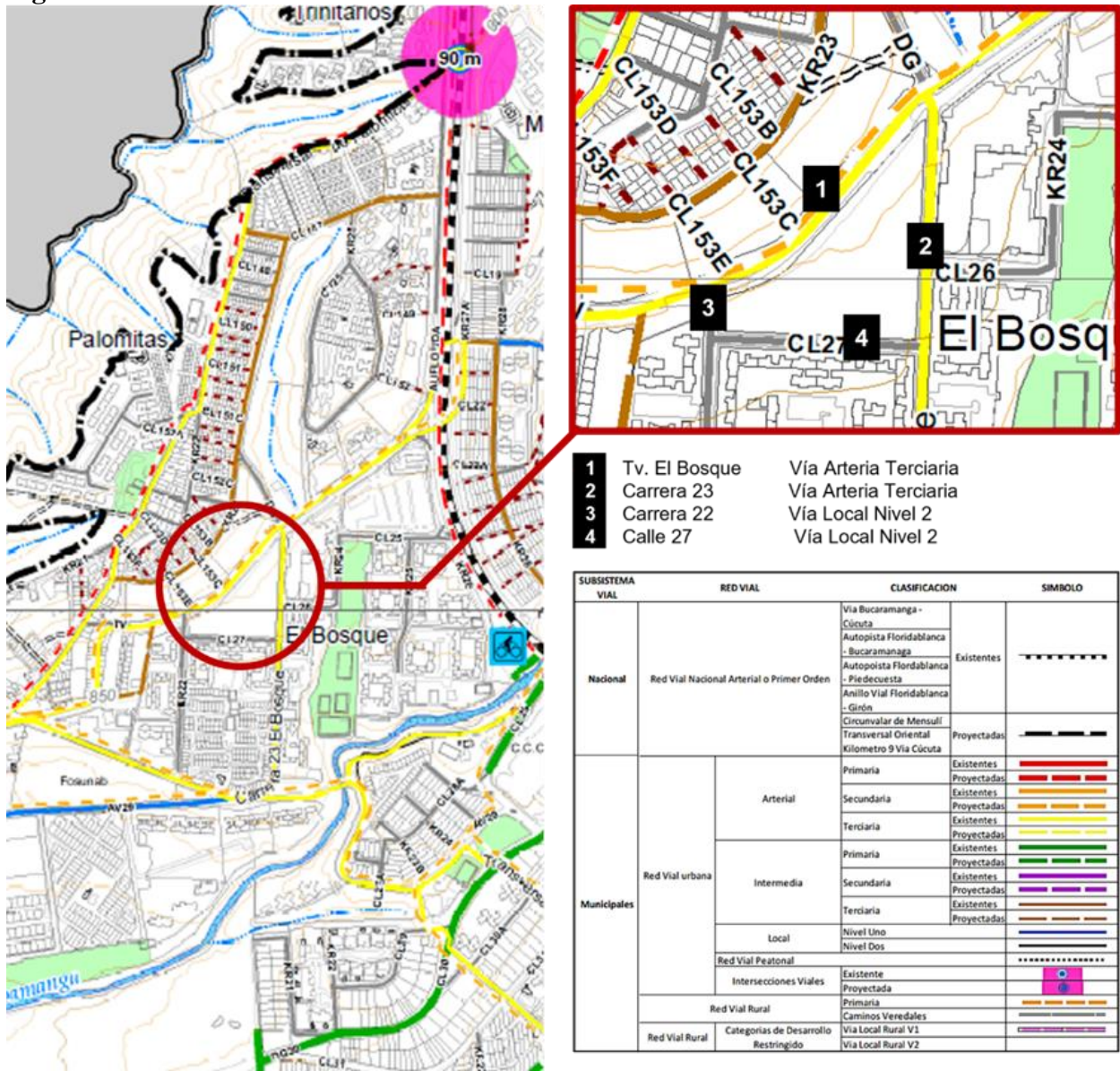


Adaptado de Google Maps (S.f.-a).

7.2 Análisis urbano

7.2.1 Análisis de movilidad

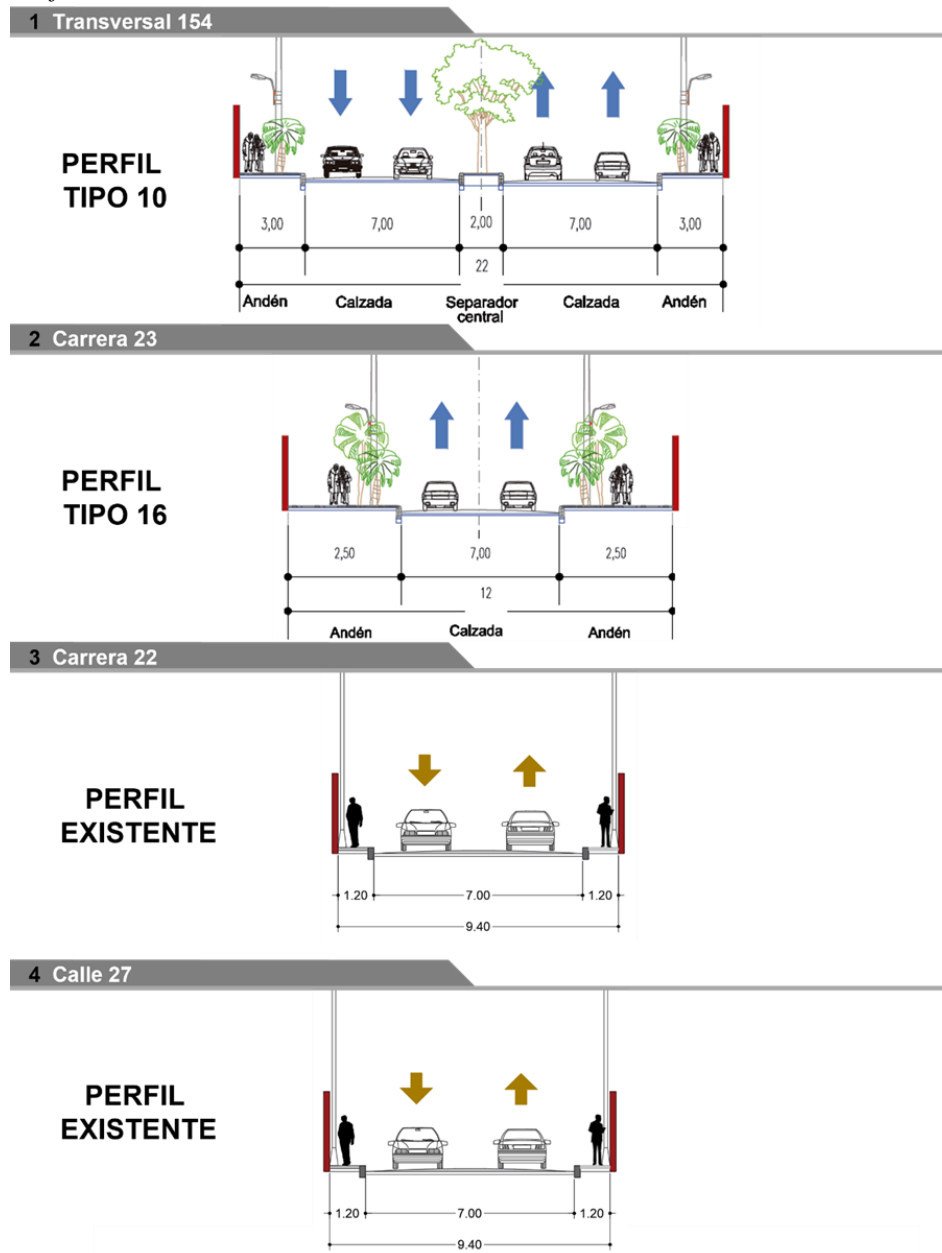
Figura 59. Sistemas estructurantes viales



Adaptado de Universidad Industrial de Santander (2011).

El lote seleccionado se conectará principalmente a la movilidad urbana mediante la transversal 154, la cual es una vía catalogada como vía arteria terciaria proyectada a futuro como secundaria, se conecta a los principales ejes viales que comunican los municipios del área metropolitana (autopista norte-sur y anillo vial).

Figura 60. Perfiles viales

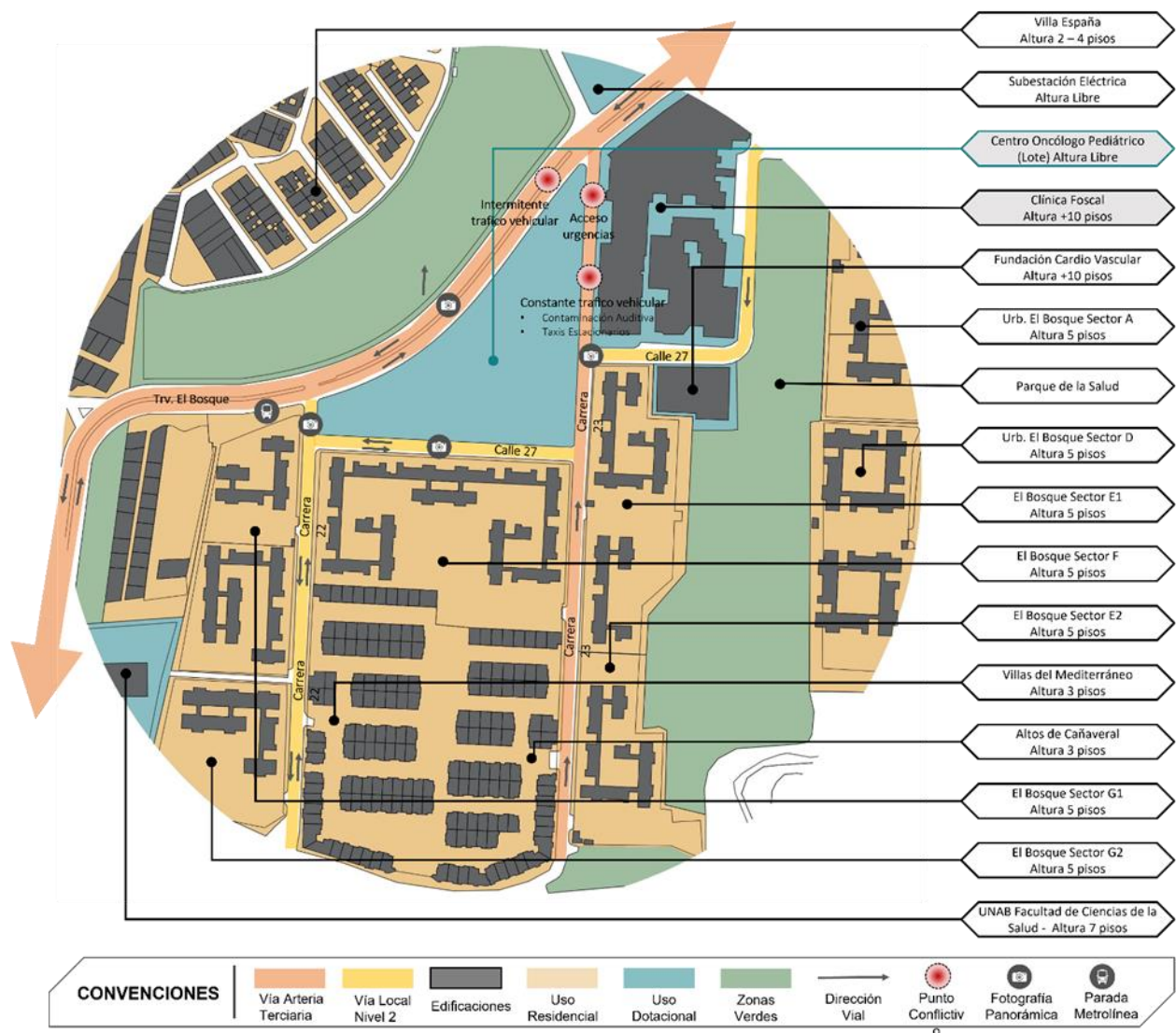


Adaptado de Universidad Industrial de Santander (2011).

7.2.2 Zona de influencia

Se estableció una zona de influencia con un diámetro de 500m entrono al lote seleccionado, a continuación, en la figura 61 veremos las características urbanas delimitadas por el POT para el barrio el bosque, como resultado comprendemos que la zona se ha caracterizado por el desarrollo urbano residencial, y de varias edificaciones importantes de uso dotacional en servicios de salud.

Figura 61. Zona de influencia, barrio el bosque.



Adaptado de POT Floridablanca (2018)

7.2.3 Normativa urbana

Figura 62. Cuadro normativo aplicado al lote

CUADRO NORMATIVO		
Municipal	POT - Floridablanca	
Clasificación de Suelo	Urbano	
Tratamiento Urbano	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Orienta y regula la urbanización de predios o terrenos urbanizables no urbanizados, ubicados en el suelo urbano [...]</p> <p>(Acuerdo No.035, art 211, pag 100)</p>	
Área de actividad (Uso de suelo)	<p style="text-align: center;">Dotacional (D)</p> <p>Primer Nivel De Atención Y/O Baja Complejidad, Centros Médicos De 2 O Mas Consultorios de Medicina Y/O Odontólogos, Consulta Externa, Centros Y Puestos De Salud [...]</p> <p>(Acuerdo No.035, ANEXO 02, Código POT 60, pag 253)</p>	
Edificabilidad	<p style="text-align: right;">Índice de Ocupación Max. 0,50</p> <p style="text-align: right;">Índice de Construcción Max. 2,5</p>	
Altura Máxima	Libre	
Antejardín	Tv. El Bosque	5.00 m
	Carrera 23	5.00 m
	Carrera 22	3.00 m
	Calle 27	3.00 m
Voladizos	Tv. El Bosque	1.20 m
	Carrera 23	1.20 m
	Carrera 22	0.80 m
	Calle 27	0.80 m
Área del lote	Área Bruta	12.286m ²
	Área Neta	11.094m ²
	Área Útil	8.924m ²

Adaptado de POT Floridablanca (2018)

7.2.4 Análisis sensorial

Figura 63. Notas elaboradas en visita de lote

**TRANSVERSAL
EL BOSQUE**
Vía Arterial
Terciaria



Presenta constante flujo vehicular con poco trafico estacionario. Se propone al ser esta una arteria terciaria de fácil acceso conectada a dos redes viales nacionales, plantear los accesos vehicular y peatonal públicos.

**CARRERA
23**
Vía Arterial
Terciaria



Presenta alto flujo vehicular generando constantemente ruido y trafico. Se propone retirar la edificación y conservar la vegetación existente máxima posible, así como generar una conexión espacial con la Clínica Foscal de forma que funcionen como equipamientos complementarios.

**CARRERA
22**
Vía Local
Nivel 2



Presenta constante flujo peatonal relacionado con los habitantes de las unidades residenciales cercanas. Se propone plantear la apertura del espacio publico como plazoleta recreativa para fomentar la interacción urbana.

**CALLE
27**
Vía Local
Nivel 2

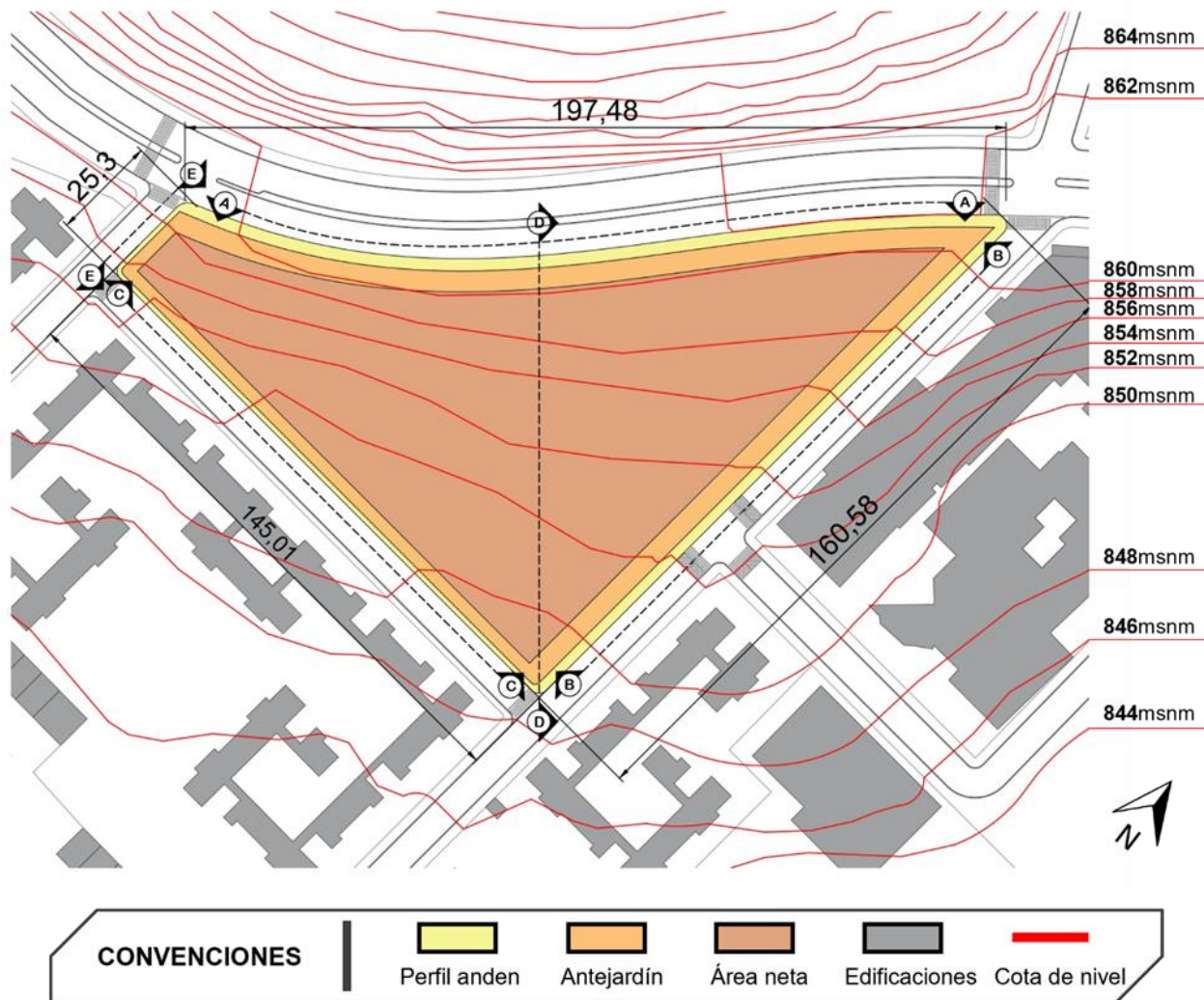


Presenta bajo flujo vehicular. Se propone plantear accesos para las zonas técnico, servicios de empleados y servicios generales, a manera de evita congestión vehicular.

7.2.5 Morfología del lote

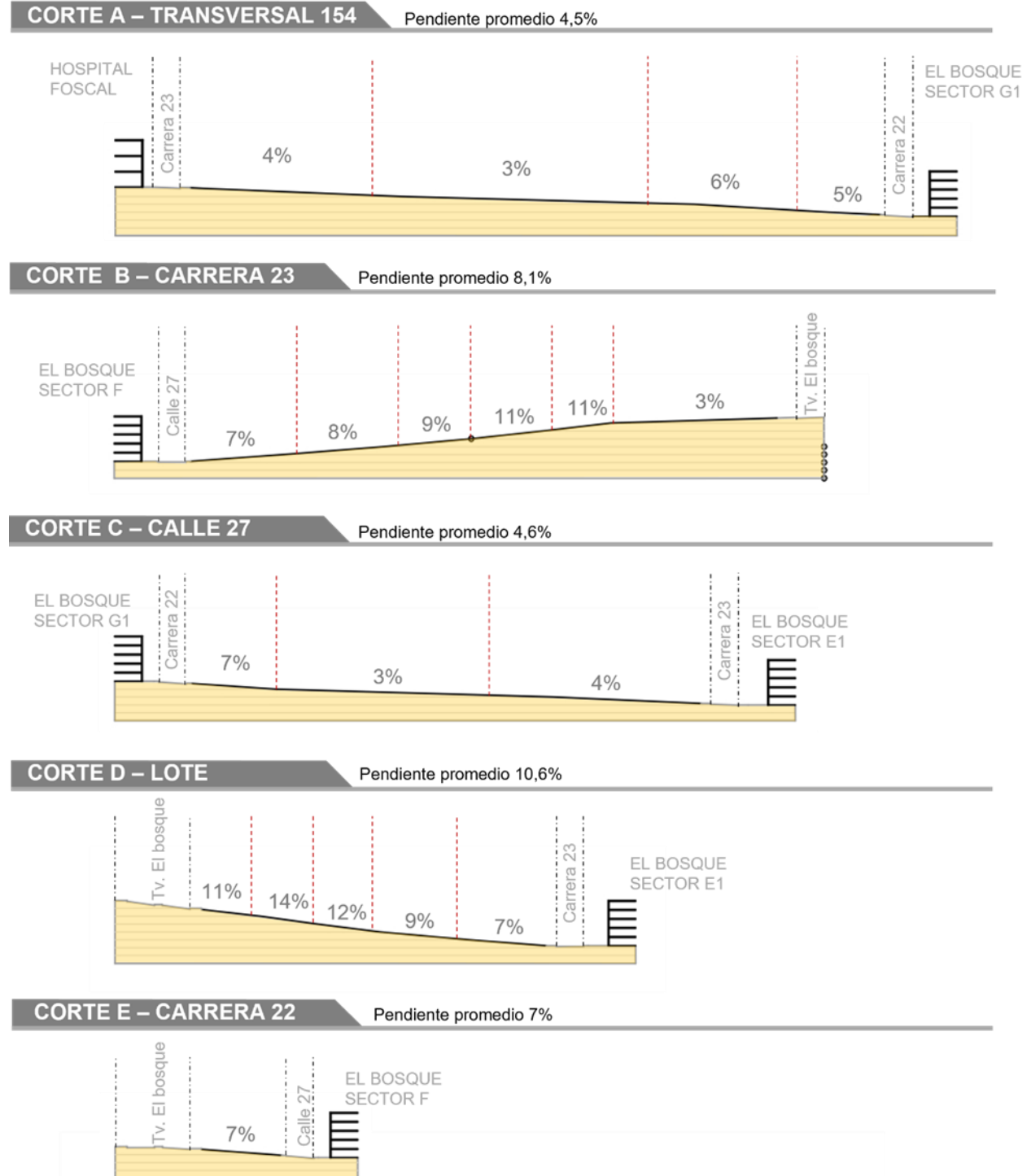
La morfología del lote es un polígono irregular con características triangulares, el predio posee un área total de 12.286m², un área neta de 11.094m² y un área útil de 8.924m²; es afectado por siete cotas de nivel topográficas equivalente a una diferencia de altura de 14m desde su punto más alto al bajo. Esto nos indica que la topografía es un lineamiento clave para la implantación del objeto arquitectónico, el cual se recomienda emplazarse en el sentido longitudinal de las cotas de nivel.

Figura 64. Lote



7.2.6 Topografía

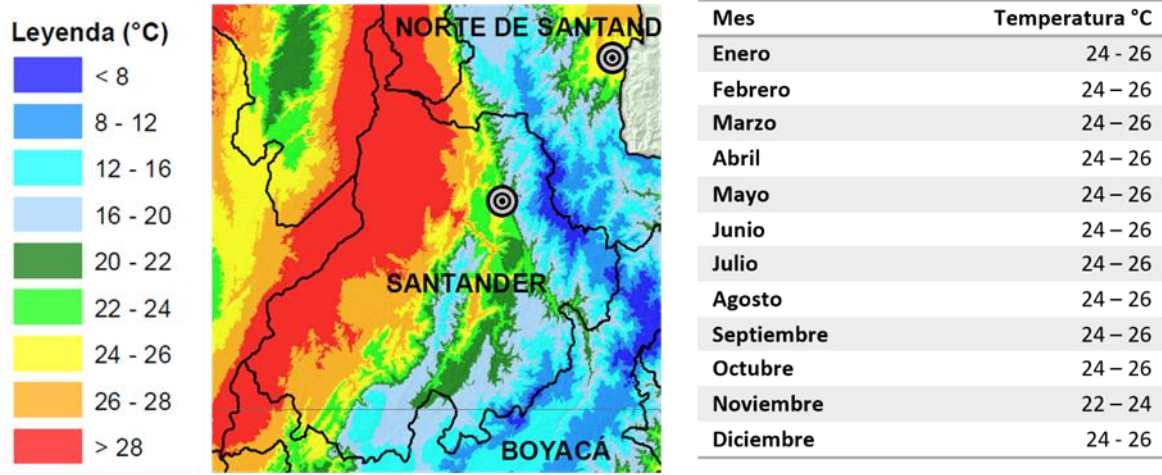
Figura 65. Cortes de topografía del lote



7.3 Análisis ambiental

7.3.1 Datos de temperatura

Figura 66. Temperatura media mensual

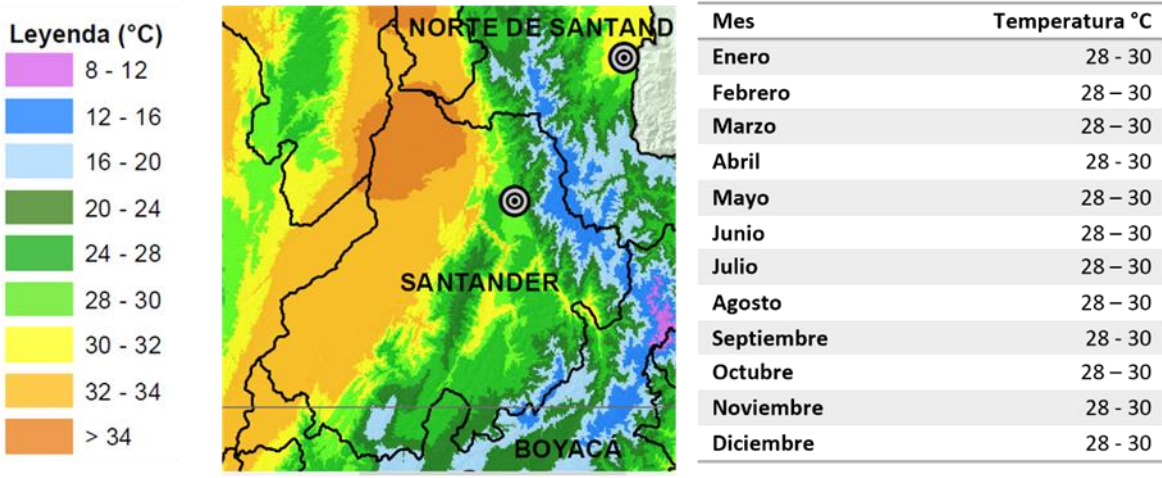


Ej. Bucaramanga, mes de Enero = 24 – 26 °C

Temperatura Media Anual de Bucaramanga = 24 – 26 °C

Adaptado de IDEAM (2014).

Figura 67. Temperatura máxima mensual

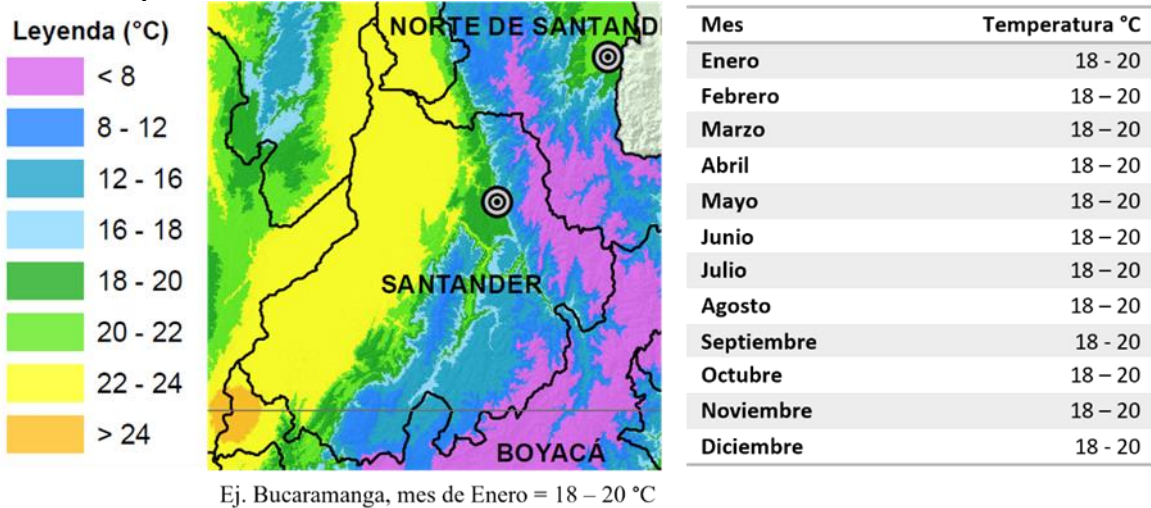


Ej. Bucaramanga, mes de Enero = 28 – 30 °C

Temperatura Media Máxima Anual de Bucaramanga = 28 – 30 °C

Adaptado de IDEAM (2014).

Figura 68. *Temperatura mínima mensual*

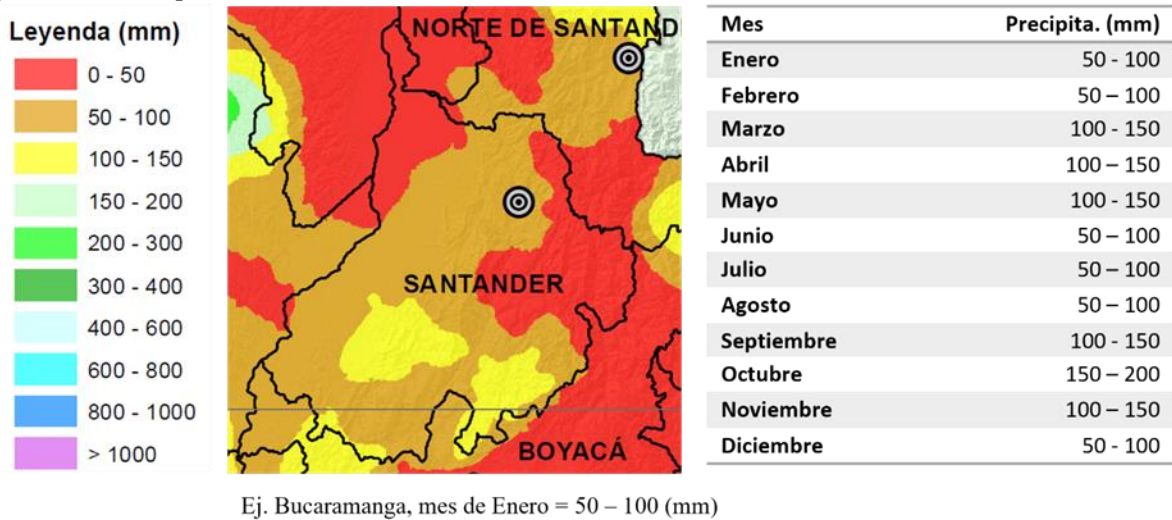


Temperatura Media Mínima Anual de Bucaramanga = 18 - 20 °C

Adaptado de IDEAM (2014).

7.3.2 Datos de precipitación

Figura 69. *Precipitación anual*

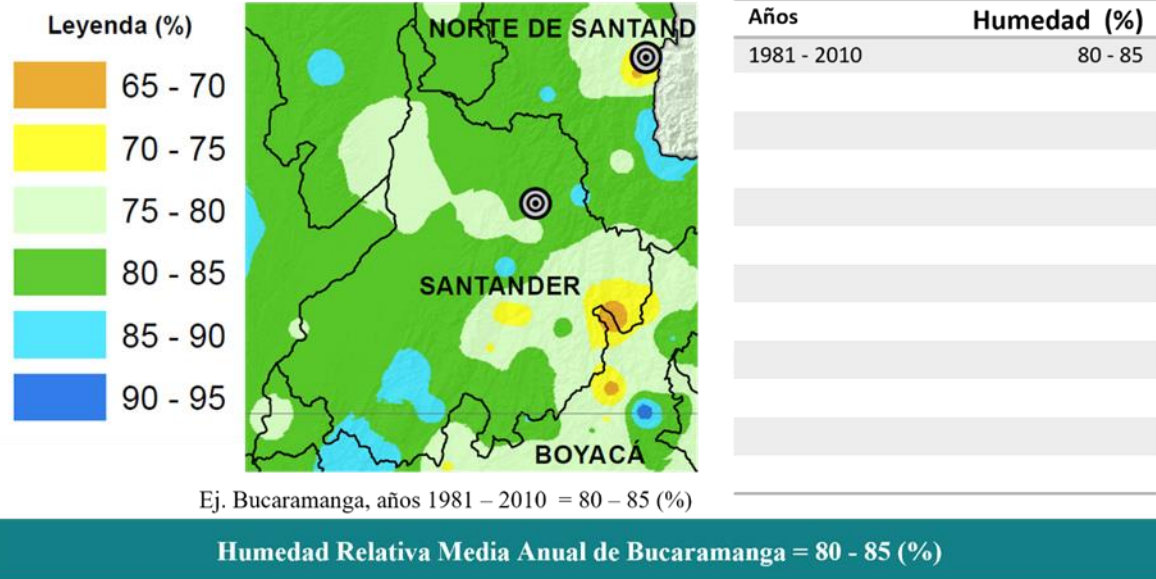


Precipitación Anual de Bucaramanga = 1000 - 1500 (mm)

Adaptado de IDEAM (2014).

7.3.3 Datos de humedad relativa

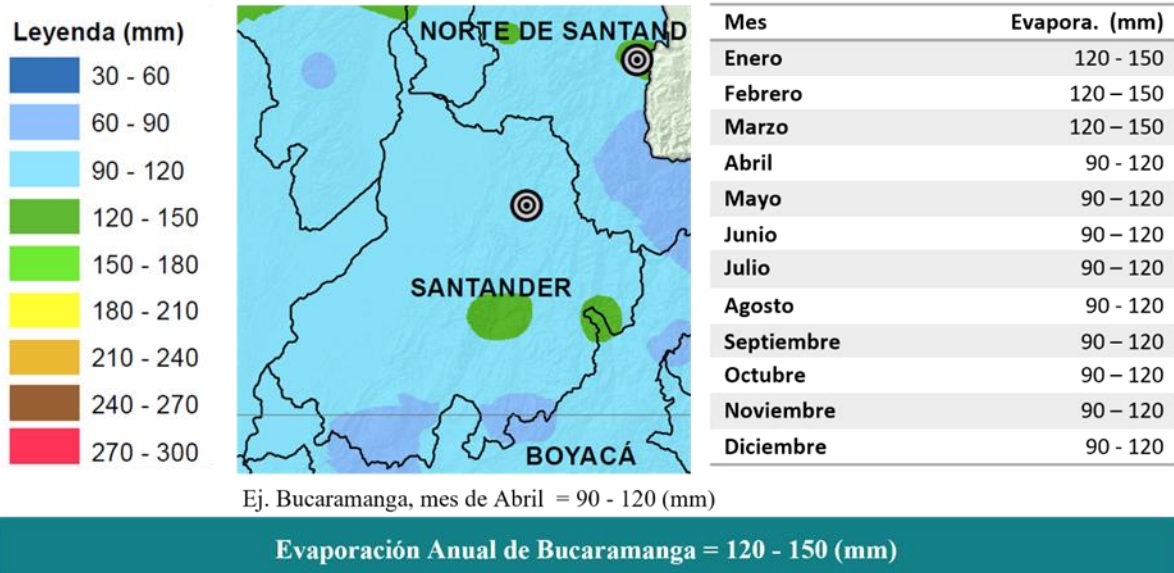
Figura 70. Humedad relativa anual



Adaptado de IDEAM (2014).

7.3.4 Datos de evaporación

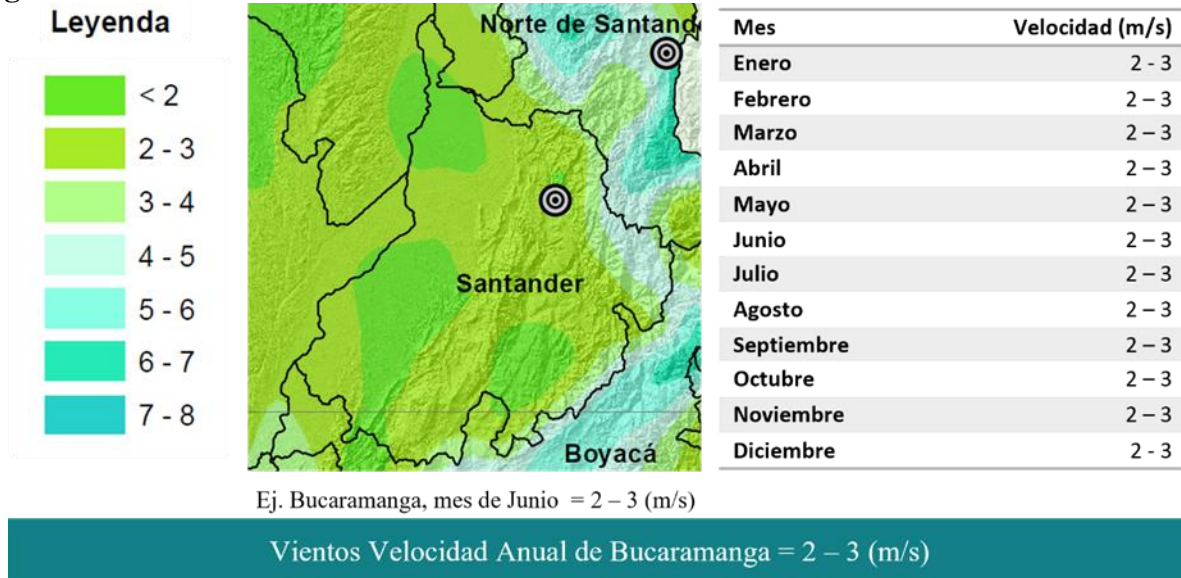
Figura 71. Evaporación anual



Adaptado de IDEAM (2014).

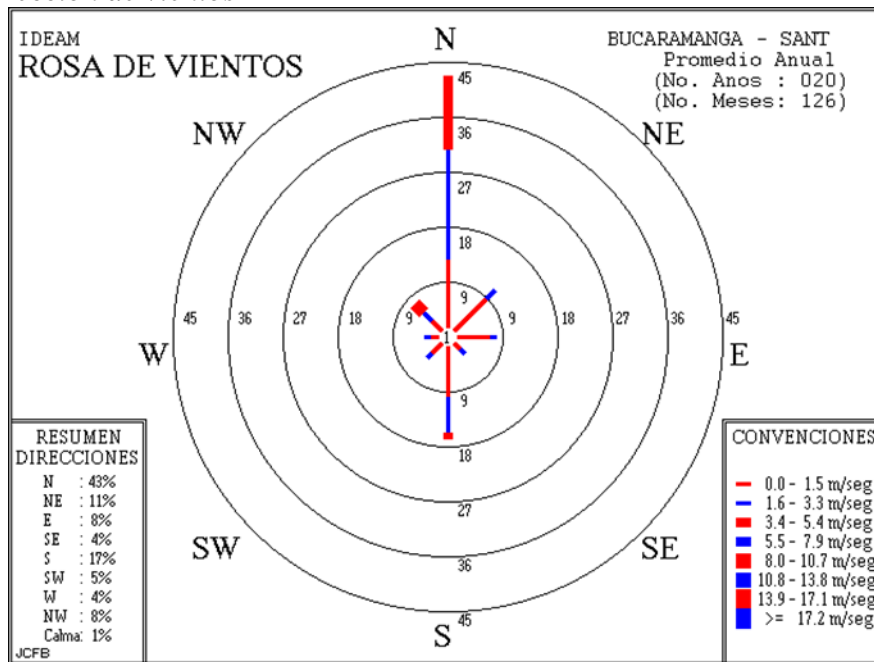
7.3.5 Datos de vientos

Figura 72. Velocidad anual de vientos



Adaptado de IDEAM (2014).

Figura 73. Dirección de vientos

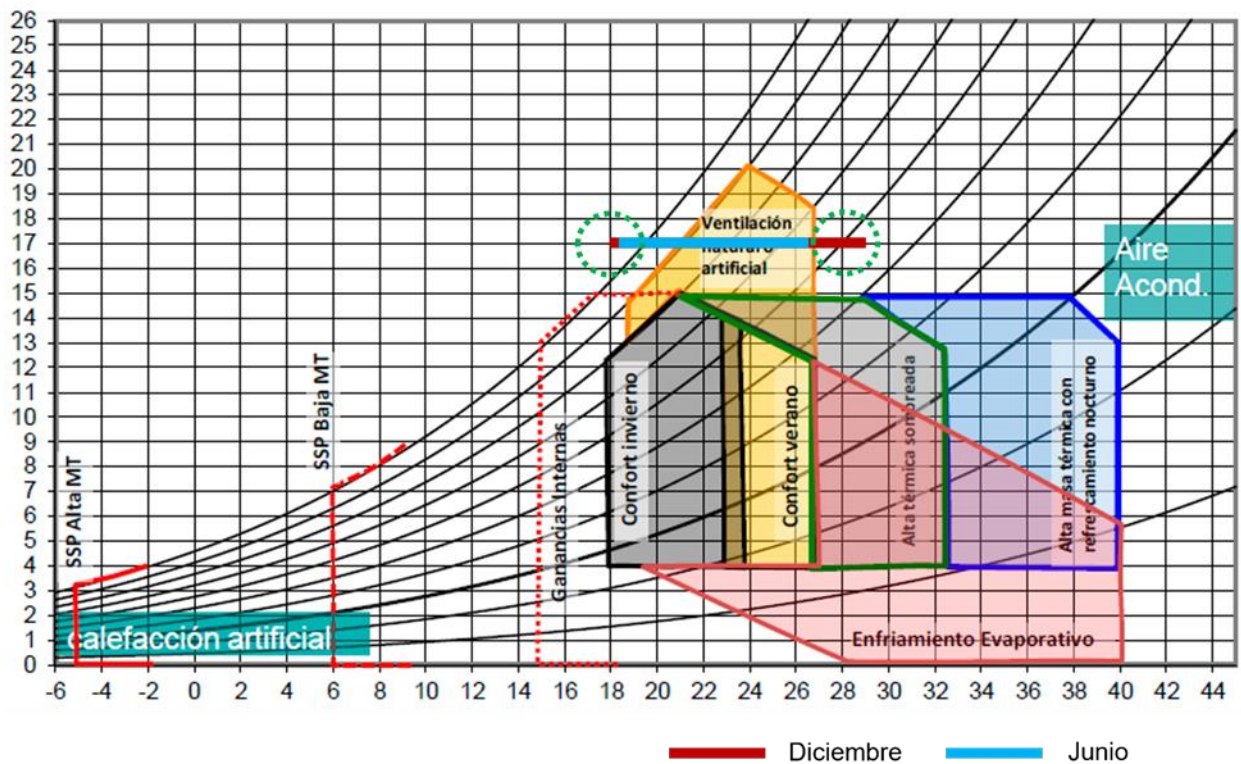


Adaptado de IDEAM (2014).

7.3.6 Diagrama psicrométrico

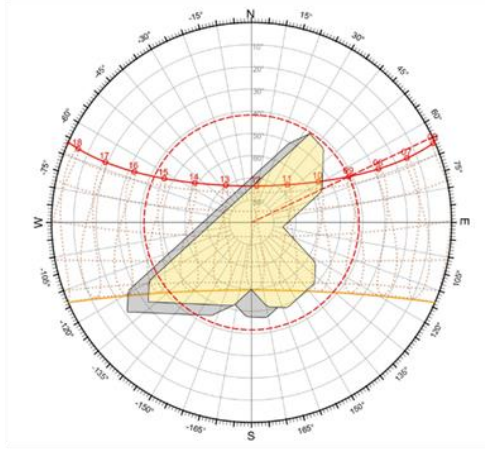
Estos datos climáticos son relevantes para escoger las estrategias bioclimáticas adecuadas para la edificación, esto se hace aplicando el promedio mensual de datos sobre un diagrama psicrométrico, el cual nos indicara cual es método según el clima para llevar la temperatura interior a un punto de confort térmico.

Figura 74. Datos aplicados en diagrama psicrométrico



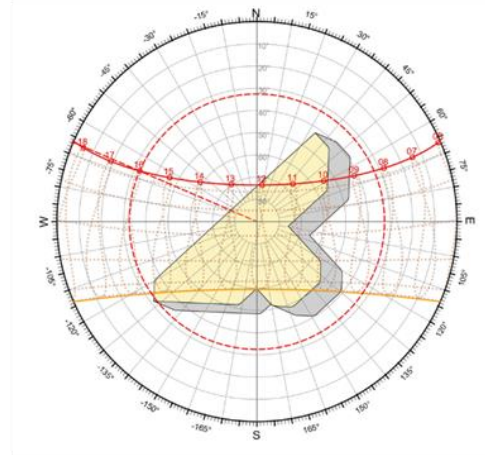
Adaptado de Esteves Miramont (2017).

Bucaramanga se clasifica como zona subhúmedo húmedo, con variantes de temperatura de 18 °C hasta 30°C. Como estrategia bioclimática se propone buscar orientar los vanos de mayor abertura del proyecto al noroeste permitiendo la ventilación cruzada y la pérdida de energía por convección en la masa térmica, manteniendo así una temperatura de confort en los espacios interiores.

7.3.7 *Análisis de soleamiento***Figura 75.** Carta solar latitud 7°, análisis de incidencia solar sobre forma**Solsticio de verano, Junio 21****Junio 09:00h**

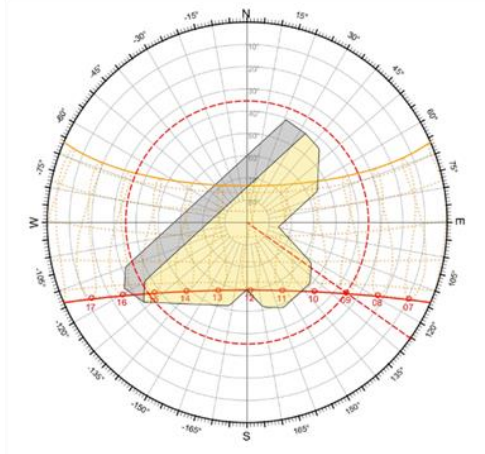
Acimut - 65° NE

Altitud - 42°

**Junio 16:00h**

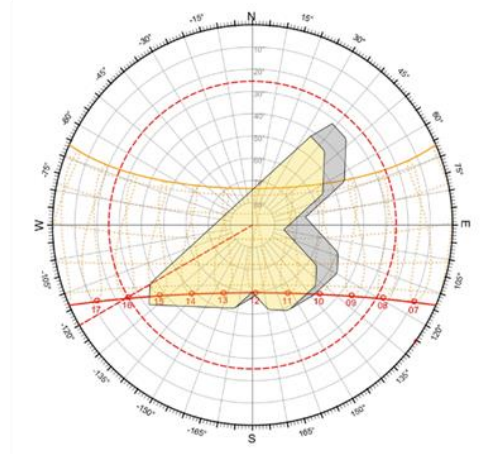
Acimut - 67° NW

Altitud - 32°

Solsticio de invierno, Diciembre 21**Diciembre 09:00h**

Acimut - 55° SE

Altitud - 35°

**Diciembre 16:00h**

Acimut - 60° SW

Altitud - 25°

Adaptado de Marsh (2014).

Se proponer un diseño con protección solar permanente en las fachada noreste y suroeste las cuales presentan mayor afectación, para las horas de mayor radiación solar (9:00hr – 16:00hr).

8. Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico se explicará desglosado en cuatro componentes que puntualmente muestran las decisiones y estrategias de diseño que dan carácter a la edificación, sus interiores y exteriores urbanos, veremos como de forma integral el diseño biofílico es el punto de partida para los lineamientos de diseño y como este unifica el lenguaje constructivo y sensorial creando una atmosfera de bienestar y relajación para sus usuarios. El proyecto se explicará en su totalidad y de manera detallada en los apéndices externos, los componentes a tratar son:

- Componente urbano
- Componente formal
- Componente funcional
- Componente técnico-constructivo

8.1 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se elaboró teniendo en cuenta el estudio de las tipologías arquitectónicas; la resolución 1477 de 2016 que establece los estándares para unidades de atención de cáncer infantil; la resolución 3100 de 2019 que definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y habilitación de los servicios de salud; y los manuales guías para el diseño arquitectónico de servicios en salud emitidos en el 2010 por la secretaria distrital de salud Bogotá D.C.

Tabla 24. Programa arquitectónico

Programa arquitectónico	
Grupo consulta externa	
Servicio de consulta externa	690,1 m ²
Servicio de vacunación	83,7 m ²
Grupo apoyo diagnóstico y complementación terapéutica	
Servicio farmacéutico	112,2 m ²
Servicio de imágenes diagnósticas	331,47 m ²
Servicio de medicina nuclear	307,05 m ²
Servicio de radioterapia	567,25 m ²
Servicio de quimioterapia	386,9 m ²
Servicio de gestión pre transfusional	109,1 m ²
Servicio de laboratorio clínico	430,55 m ²
Grupo apoyo diagnóstico y complementación terapéutica	
Servicio de patología	91,3 m ²
Grupo internación	
Servicio hospitalización	2567,4 m ²
Servicio de cuidado intensivo pediátrico	319,9 m ²
Grupo quirúrgico	
Servicio de cirugía	1146,5 m ²
Grupo atención inmediata	
Servicio de urgencias	916,3 m ²
Servicios administrativos	
Centro de bienestar para pacientes y familia	363,1 m ²
Administración	286,4 m ²
Servicios Generales	
Servicio de cocina	207,3 m ²
Servicio de lavandería	242,5 m ²

Programa arquitectónico	
Servicios Generales	
Servicio de cafetería	360 m ²
Servicio de morgue	120,65 m ²
Residuos hospitalarios	47,5 m ²
Zona técnica	
Central de gases medicinales	146,35 m ²
Equipo eléctrico	152,9 m ²
Equipo hidráulico	269,35 m ²
Total	10307,77 m²

8.2 Cuadro de áreas

8.2.1 Grupo consulta externa

Tabla 25. Servicio consulta externa

Servicio de consulta externa				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ caja/ citas	1	20,8	20,8	
Sala de espera	10	21	21	
Consultorios	10	32,76	32,76	
Sala de juntas	1	33,75	33,75	
Archivo y estadística	1	13,45	13,45	
Historias clínicas	1	20,5	20,5	
Oficina de coordinación	1	64	64	
Total			690,1 m²	

Tabla 26. *Servicio vacunación*

Servicio vacunación				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	6,4	6,4	
Sala de espera	1	18	18	
Registro	1	11,3	11,3	
Consultorio inmunizaciones	1	20	20	
Depósito de medicamentos	1	19,5	19,5	
Deposito	1	4,3	4,3	
Baño	1	4,2	4,2	
Total			83,7 m2	

8.2.2 Grupo apoyo diagnóstico y complementación terapéutica

Tabla 27. *Servicio farmacéutico*

Servicio farmacéutico				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Entrega de medicamentos	1	20	20	
Cuarentena de medicamentos	1	19,5	19,5	
Cuarto frio	1	12,5	12,5	
Depósito de medicamentos	1	46	46	
Oficina de coordinación	1	14,2	14,2	
Total			112,2 m2	

Tabla 28. *Servicio de imágenes diagnósticas*

Servicio de imágenes diagnósticas				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ caja/ control	1	17,15	17,15	
Sala de espera	1	60	60	

Servicio de imágenes diagnósticas				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Oficina imagenología	1	18,7	18,7	
Archivo	1	16,4	16,4	
Ecografía	2	17,8	35,6	
Sala de rayos x	2	28,9	57,8	
Revelado	1	6,4	6,4	
Cuarto oscuro	1	6,1	6,1	
Estación de enfermeras	1	15	15	
Equipos portátiles	1	4,76	4,76	
Insumos médicos	1	4,76	4,76	
Espera pacientes en camilla	1	23,8	23,8	
Baño vestier hombres	1	18	18	
Baño vestier mujer	1	18	18	
Descanso de personal	1	29	29	
Total			331,47 m ²	

Tabla 29. *Servicio de medicina nuclear*

Servicio de medicina nuclear				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ caja/ control	1	17,15	17,15	
Sala de espera	1	60	60	
Vestier chicos	1	11,75	11,75	
Vestier chicas	1	11,75	11,75	
Medios de contraste	1	30,7	30,7	
Aplicación de radioisótopos	1	23	23	
Laboratorio caliente	1	8,7	8,7	
Gammacámara	1	72	72	
PET/ TAC	1	72	72	
Total			307,05 m ²	

Tabla 30. *Servicio de radioterapia*

Servicio de radioterapia				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	10,5	10,5	
Sala de espera	1	64,5	64,5	
Consultorio oncólogo	1	32,1	32,1	
Vestier chicos	1	20,6	20,6	
Vestier chicas	1	20,6	20,6	
Sala de observación	1	32	32	
Sala de espera acompañantes	1	20,95	20,95	
Depósito de insumos	1	15	15	
Bunker de radioterapia	2	156,5	313	
Cuarto técnico de bunker	1	38	38	
Total			567,25 m ²	

Tabla 31. *Servicio de quimioterapia*

Servicio de quimioterapia				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	13,75	13,75	
Sala de espera	1	36,3	36,3	
Consultorio oncólogo	1	19	19	
Estación de enfermeras	1	13,15	13,15	
Trabajo limpio	1	5,3	5,3	
Trabajo sucio	1	5,3	5,3	
Depósito de medicamentos	1	10	10	
Sala grupal de quimioterapia	1	280	280	
Total			382,8 m ²	

Tabla 32. *Servicio de gestión pre transfusional*

Servicio de gestión pre transfusional				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Valoraciones donantes	1	16,8	16,8	
Toma de donantes	1	47,2	47,2	
Sala de procesamiento	1	22,5	22,5	
Banco de sangre	1	10,8	10,8	
Oficina banco de sangre	1	11,8	11,8	
Total			109,1 m ²	

Tabla 33. *Servicio de laboratorio clínico*

Servicio de laboratorio clínico				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ caja/ control	1	22,8	22,8	
Sala de espera	1	60	60	
Tomas de muestras de brazo	1	42,5	42,5	
Toma de muestras especiales	1	17,4	17,4	
Oficina laboratorio	1	12,5	12,5	
Área de microbiología	1	22,65	22,65	
Área de virología	1	28,7	28,7	
Área de TBC	1	14,6	14,6	
Área de uroanálisis y coprológico	1	14,6	14,6	
Área de inmunodeficiencia	1	14,6	14,6	
Área de química	1	14,6	14,6	
Área de transfusión	1	14,6	14,6	
Área de toxicología	1	14,6	14,6	
Área de serología	1	14,6	14,6	
Área de hematología	1	14,6	14,6	
Área de lavado y esterilización	1	18	18	

Servicio de laboratorio clínico				
Ducha de emergencia	1	7,5	7,5	
Sala de descanso	1	15,75	15,75	
Baño vestier hombres	1	33,15	33,15	
Baño vestier mujer	1	33,15	33,15	
Total				430,55 m ²

Tabla 34. *Servicio de patología*

Servicio de patología				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ caja/ control	1	25,5	25,5	
Oficina patología	1	11,8	11,8	
Depósito de insumos	1	9	9	
Área de histotecnología	1	15	15	
Área de macrobiología	1	15	15	
Área de microbiología	1	15	15	
Total				91,3 m ²

8.2.3 Grupo de internación

Tabla 35. *Servicio de hospitalización*

Servicio de hospitalización				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Información/ control	6	6	36	
Sala de espera	6	32	192	
Habitación unipersonal con baño	20	25,6	512	
Habitación bipersonal con baño	30	25,6	768	
Habitación aislada con baño y antecámara	10	25,6	256	
Estación de enfermería	6	31,4	188,4	
Trabajo sucio	6	5,7	34,2	

Servicio de hospitalización			
Trabajo limpio	6	5,7	34,2
Preparación de medicamentos	6	5,7	34,2
Depósito de medicamentos	6	5,7	34,2
Sala de procedimientos	6	18	108
Deposito ropa limpia	6	2,2	13,2
Deposito ropa sucia	6	2,2	13,2
Baño vestier personal	6	11	66
Sala de descanso	6	32	192
Dormitorio medico	6	14,3	85,8
Total			2567,4 m2

Tabla 36. *Servicio de cuidados intensivos pediátrico*

Servicio de cuidados intensivos pediátrico			
Espacio	Cantidad	Área	Área total
Recepción/ información/ control	1	11,45	11,45
Sala de espera	1	60	60
Filtro vestier personal	1	21	21
Filtro vestier visitantes	1	19,3	19,3
Oficina de UCI	1	36,2	36,2
Cubículos de hospitalización	8	7	56
Estación de enfermería	1	17,5	17,5
Trabajo sucio	1	9,1	9,1
Trabajo limpio	1	9,1	9,1
Preparación de medicamentos	1	9,1	9,1
Depósito de medicamentos	1	11,5	11,5
Depósito ropa limpia	1	11,5	11,5
Depósito ropa sucia	1	11,5	11,5
Depósito de equipos	1	8,5	8,5

Servicio de cuidados intensivos pediátrico				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Lavado de equipos	1	6,65	6,65	
Sala de descanso	1	21,5	21,5	
Total			319,9 m ²	

Tabla 37. Servicio de cirugía

Servicio de cirugía				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ información/ control	1	11,7	11,7	
Sala de espera	1	60	60	
Consultorio de valoración cirugía	1	32,5	32,5	
Oficina anestesiólogo	1	33,6	33,6	
Vestier pacientes chicos	1	11,3	11,3	
Vestier pacientes chicas	1	11,3	11,3	
Estación de camillas	1	9,7	9,7	
Recuperación tardía pacientes	1	86	86	
Estación de enfermería	1	15	15	
Trabajo sucio	1	4,85	4,85	
Trabajo limpio	1	4,85	4,85	
Depósito de medicamentos	1	7,5	7,5	
Depósito de insumos	1	8,85	8,85	
Depósito ropa limpia	1	4,8	4,8	
Depósito ropa sucia	1	4,8	4,8	
Preparación paciente	1	13,05	13,05	
Espera pacientes	1	54	54	
Transferencia de camilla	1	17,15	17,15	
Recuperación post-operatoria	1	100	100	
Sala de quirófano	5	45,5	227,5	
Depósito de gases	1	8,2	8,2	

Servicio de cirugía				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Pre lavado instrumental	1	18,3	18,3	
Equipos móviles	1	27,8	27,8	
Lavado de equipos	1	10,25	10,25	
Filtro vestier medico limpio	1	25	25	
Filtro vestier medico sucio	1	28,8	28,8	
Filtro vestier enfermería limpio	1	25	25	
Filtro vestier enfermería sucio	1	28,8	28,8	
Descanso personal enfermería	1	37	37	
Descanso personal medico	1	37	37	
Deposito estéril	1	60	60	
Lavado instrumental	1	6,8	6,8	
Preparación textil	1	18,15	18,15	
Preparación instrumental	1	31,5	31,5	
Baño vestier hombres	1	32,7	32,7	
Baño vestier mujer	1	32,7	32,7	
Total			1146,45 m2	

8.2.4 Grupo atención inmediata

Tabla 38. Servicio de urgencias

Servicio de urgencias				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ información/ control	1	13	13	
Sala de espera	1	123,5	123,5	
Baños hombres	1	30,8	30,8	
Baños mujeres	1	30,2	30,2	
Trabajo social	1	14,2	14,2	

Servicio de urgencias				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Consultorio triage	1	18,7	18,7	
Consultorio valoración	1	18,7	18,7	
Estación de enfermería	1	15	15	
Trabajo sucio	1	4,85	4,85	
Trabajo limpio	1	4,85	4,85	
Depósito de medicamentos	1	7,5	7,5	
Depósito de insumos	1	19,65	19,65	
Depósito ropa limpia	1	6,4	6,4	
Depósito ropa sucia	1	6,4	6,4	
Estación de camillas	1	32,2	32,2	
Lavado de pacientes	1	32,2	32,2	
Descontaminación de pacientes	1	12,75	12,75	
Sala de reanimación	1	12,75	12,75	
Sala de curaciones	1	29,2	29,2	
Sala de yesos	1	36	36	
Deposito estéril	1	23,7	23,7	
Filtro vestier medico	1	7,15	7,15	
Filtro vestier enfermería	1	12,85	12,85	
Sala de procedimientos	2	12,85	12,85	
Sala de observación	1	30,8	61,6	
Terapia respiratoria	1	173	173	
Radiocomunicaciones	1	90,5	90,5	
Sala de descanso	1	18,85	18,85	
Dormitorio medico	1	31,95	31,95	
Dormitorio enfermería	1	10,65	10,65	
Vestier médicos	1	7,45	7,45	

Servicio de urgencias				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Vestier enfermería	1	7,45	7,45	
Baños hombres	1	5,5	5,5	
Baños mujeres	1	5,5	5,5	
Total			916,3 m2	

Tabla 39. *Servicio de administración*

Servicio de administración				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	14	14	
Sala de espera	1	28,7	28,7	
Oficina gerente	1	14,65	14,65	
Oficina subgerente administrativo	1	12,6	12,6	
Oficina subgerente científico	1	12,6	12,6	
Sala de juntas	1	36	36	
Recursos financieros y jurídicos	1	52,3	52,3	
Recursos humanos	1	52,3	52,3	
Estación de tintos	1	2,1	2,1	
Depósito de insumos	1	10,15	10,15	
Baños hombres	1	25,5	25,5	
Baños mujeres	1	25,5	25,5	
Total			286,4 m2	

Tabla 40. *Centro de bienestar para pacientes y familia*

Centro de bienestar para pacientes y familia				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	11,75	11,75	
Sala de juegos interactivos	1	258,5	258,5	
Consultorio psicología	1	33,85	33,85	
Baño del personal	1	33,75	33,75	

Baño niños	1	33,75	33,75
Total			363,1 m ²

8.2.5 Servicios generales

Tabla 41. Servicio de cocina

Espacio	Servicio de cocina		
	Cantidad	Área	Área total
Filtro vestier hombres	1	16,25	16,25
Filtro vestier mujeres	1	16,25	16,25
Pesaje y calificación	1	15	15
Despensa diaria	1	24,1	24,1
Cuarto frio carnes	1	2,5	2,5
Cuarto frio verduras	1	2,5	2,5
Cuarto frio lácteos	1	2,5	2,5
Picado/ lavado	1	9,85	9,85
Preparación/ cocción	1	12,7	12,7
Cocción/ fritos	1	12,7	12,7
Panadería/ repostería	1	12,7	12,7
Jugos/ enterales	1	9,25	9,25
Cocina dietética	1	18,5	18,5
Entrega de alimentos	1	6	6
Carros limpios	1	6,9	6,9
Lavado de carros	1	4,8	4,8
Carros sucios	1	6,9	6,9
Lavado de vajillas y ollas	1	9,3	9,3
Deposito de vajillas y ollas	1	4,2	4,2
Insumos de aseo	1	4,2	4,2

Servicio de cocina				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Oficina dietista	1	10,2	10,2	
Total			207,3 m ²	

Tabla 42. *Servicio de lavandería*

Servicio de lavandería				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Recepción/ control	1	6,75	6,75	
Oficina lavandería	1	17,5	17,5	
Insumos de aseo	1	28	28	
Clasificación ropa sucia	1	18,85	18,85	
Área de lavado	1	18,3	18,3	
Área de secado	1	33,5	33,5	
Área de planchado	1	16,85	16,85	
Clasificación y costura	1	16,6	16,6	
Deposito ropa limpia	1	48,75	48,75	
Baño vestier hombres	1	20,9	20,9	
Baño vestier mujer	1	16,5	16,5	
Total			242,5 m ²	

Tabla 43. *Servicio de cafetería*

Servicio de cafetería				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Módulo de atención	1	30,2	30,2	
Depósito de insumos	1	17,65	17,65	
Área de mesas	1	220	220	
Batería de baños hombres	1	48,15	48,15	
Batería de baños mujeres	1	44	44	
Total			360 m ²	

Tabla 44. *Servicio de morgue*

Servicio de morgue				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Oficina médico forense	1	25	25	
Sala de autopsias	1	46,25	46,25	
Neveras	1	49,4	49,4	
Total			120,65 m ²	

Tabla 45. *Residuos hospitalarios*

Residuos hospitalarios				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Residuos reciclables	1	12,1	12,1	
Residuos ordinarios	1	12,1	12,1	
Residuos peligrosos	1	12,1	12,1	
Residuos anatomopologicos	1	11,2	11,2	
Total			47,5 m ²	

8.2.6 Zona técnica

Tabla 46. *Central de gases medicinales*

Central de gases medicinales				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Maquinas bombas de vacío	1	31,05	31,05	
Central de aire medicinal	1	34,8	34,8	
Manifold de oxido nitroso	1	17	17	
Manifold de oxigeno	1	56,15	56,15	
Tanque oxigeno liquido	1	63,5	63,5	
Total			202,5 m ²	

Tabla 47. *Equipo eléctrico*

Equipo eléctrico				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Planta eléctrica de emergencia	1	46,4	46,4	
Sub estación eléctrica	1	51,6	51,6	
Sala de tableros eléctricos	1	54,9	54,9	
Total			152,9 m ²	

Tabla 48. *Equipo hidráulico*

Equipo hidráulico				
Espacio	Cantidad	Área	Área total	
Motobomba de consumo	1	29,4	29,4	
Motobomba incendios	1	29,95	29,95	
Tanque de agua	1	210	210	
Total			269,35 m ²	

9. Conclusiones

Abordar el proyecto de forma sensible es inherente para su desarrollo, como se ha evidenciado en las referencias tipológicas las edificaciones que formen parte de los tratamientos oncológicos afectan la estabilidad y estado anímico de los pacientes y acompañantes, la respuesta al confort yace en la percepción espacial y en un ambiente enfocado en potenciar la luz natural, la vegetación, los paisajes, colores armónicos, etc. Aspectos que son también intrínsecos del diseño bioclimático.

También se aborda una crítica para la infraestructura de salud actual, tradicionalmente este tipo de edificaciones se han ido adaptando y modificando conforme las necesidades espaciales, técnicas e higiénicas de las épocas han avanzado y dictaminando: los hospitales, clínicas y centros de salud comúnmente herméticos responden a un diseño donde prima la funcionalidad y debido a esto carecen de empatía y humanidad. En la actualidad el mundo a tomado mayor conciencia de la importancia de tener espacios aptos para habitar, la pandemia mundial ocasionada por el virus SARS-CoV-2 evidencio la necesidad que en todo diseño de tener condiciones óptimas de higiene, ventilación e iluminación natural.

El diseño biofílico aborda estas cualidades y prioriza establecer una conexión entre la naturaleza y la edificación como un ambiente integral de bienestar y relajación, es una tendencia que va tomando cada vez mayor relevancia y se apunta como la respuesta al próximo paso que los proyectos en salud deben contemplar, notoriamente nos beneficiamos a nivel físico y psicológico del entorno y la naturaleza. Este proyecto de grado es una propuesta que engloba principios de composición funcional, una tendencia a la arquitectura orgánica, y la naturaleza como concepto principal, es mi respuesta personal de buscar innovación en un campo de nuestra profesión donde creo se requiere un mayor nivel de comprensión y empatía.

Referencias

- Aelenei, L. (17 de febrero de 2011). *SOLAR XXI Um Marco Techologico em Direcção à “Energia Zer0”*. Obtenido de Ineg.pt :
https://repositorio.Ineg.pt/bitstream/10400.9/1414/1/JEAMB_Laura_LNEG_.pdf
- Archdaily. (05 de Abril de 2016). *Centro de Oncología Radiación Kraemer / Yazdani Studio of CannonDesign*. Obtenido de Archdaily.com: <https://www.archdaily.co/co/784962/centro-de-oncologia-radiacion-kraemer-yazdani-studio-of-cannondesign>
- Archdaily. (06 de Agosto de 2017). *Hospital Infantil Teletón de Oncología / Sordo Madaleno Arquitectos*. Obtenido de Archdaily.co: <https://www.archdaily.co/co/877112/hospital-infantil-teleton-de-oncologia-sordo-madaleno-arquitectos>
- Arquinetwork . (08 de Enero de 2010). *centro estatal de oncología - duarte aznar arquitectos*. Obtenido de Arquour.com: <http://www.arquour.com/centro-estatal-de-oncologia-duarte-aznar-arquitectos/2010/01/>
- Arquitectura Viva SL. (31 de Agosto de 2000). *El arte de la luz [Fotografía]*. Obtenido de [arquitecturaviva.com](https://arquitecturaviva.com/articulos/el-arte-de-la-luz): <https://arquitecturaviva.com/articulos/el-arte-de-la-luz>
- Arquitour. (enero de 2010). *Centro Estatal de Oncología - Duarte Aznar Arquitectos [Fotografía]*. Obtenido de Arquour: <http://www.arquitour.com/centro-estatal-de-oncologia-duarte-aznar-arquitectos/2010/01/>
- Browning, W., Ryan , C., & Clancy, J. (2017). *14 Patrones de diseño biofilico mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido*. New York: North Star Green.
- Dickinson, D. (08 de Julio de 2020). *¿Qué es el espacio sagrado? [Fotografía]*. Obtenido de Archdaily.co: <https://www.archdaily.co/co/943334/que-es-el-espacio-sagrado>

Esteves Miramont, A. (2017). *Arquitectura bioclimática y sustentable : teoría y práctica de la conservación de energía, sistemas solares pasivos y enfriamiento natural de edificios* .

Mendoza : Alfredo Esteves .

Flórez, C. (09 de Octubre de 2017). *Imágenes de Bucaramanga vista desde sus árboles*

[Fotografía]. Obtenido de vanguardia.com: <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/imagenes-de-bucaramanga-vista-desde-sus-arboles-MGVL412097>

Fundación Rogelio Salmona. (2022). *Biblioteca Pública Virgilio Barco [Fotografía]*. Obtenido de fundacionrogeliosalmona.org:

<https://www.fundacionrogeliosalmona.org/proyectos/biblioteca-pública-virgilio-barco>

Gobierno de Mexico. (08 de Abril de 2019). *Nuestra galería fotográfica [Fotografía]*. Obtenido

de gob.mx: <https://www.gob.mx/salud/hospitalgea/galerias/nuestras-instalaciones-189794>

Harigane, Y. (17 de Diciembre de 2017). *Capilla Agri / Yu Momoeda Architecture Office*.

Obtenido de archdaily.com: <https://www.archdaily.co/co/885582/capilla-agri-yu-momoeda-architecture-office>

IDEAM. (2014). *Atlas Climatológico de Colombia*. Obtenido de atlas.ideam.gov.co:

<http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

Langdon, D. (07 de Enero de 2015). *Clásicos de Arquitectura: Pabellón de Portugal Expo'98 /*

Álvaro Siza [Fotografía]. Obtenido de archdaily.co:

<https://www.archdaily.co/co/759986/clasicos-de-arquitectura-pabellon-de-portugal-expo98-alvaro-siza>

Luxycon. (2019). *Ritmo circadiano [infografía]*. Obtenido de luxycon:

<https://luxycon.com/departamento-de-innovacion-y-desarrollo/tendencias-ritmo-circadiano/>

Marsh, A. (12 de Junio de 2014). *2D Sun-Path*. Obtenido de andrewmarsh.com:

<http://andrewmarsh.com/software/sunpath2d-web/>

MINSALUD. (2010). *Ley 1388*. Bogotá.

MINSALUD. (2018). *Ministerio de salud y protección social*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/33-mil-personas-al-año-mueren-de-Cáncer-en-Colombia.aspx>

National Cancer Institute. (2017). *Cancer.gov*. Obtenido de <https://www.cancer.gov/about-cancer/advanced-cancer/care-choices/palliative-care-fact-sheet>

NIH. (2018). *Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development*. Obtenido de nichd:

<https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/sleep/informacion/circadianos>

Perez, A. (01 de Junio de 2010). *AD Classics: AD Classics: Willis Tower (Sears Tower) / SOM [Fotografía]*. Obtenido de archdaily: <https://www.archdaily.com/62410/ad-classics-willis-tower-sears-tower-skidmore-owings-merrill>

Pxhere. (2018). *Îles-de-la-Madeleine [Fotografía]*. Obtenido de Pxhere.com:

<https://pxhere.com/es/photo/1423199>

Rosenfield, K. (09 de Febrero de 2016). *Ron Arad to Break Ground on Israeli Cancer Center in Afula*. Obtenido de Archdaily.com: <https://www.archdaily.com/781842/project-ron-arad-architects>

RSP Architects Planners & Engineers. (19 de Noviembre de 2016). *Singapore's Henderson Waves Bridge Shows How Green Infrastructure Is A City's Life Support System*

[Fotografía]. Obtenido de forbes.com:

<https://www.forbes.com/sites/yjeanmundelsalle/2016/11/19/singapores-henderson-waves-bridge-shows-how-green-infrastructure-is-a-citys-life-support-system/?sh=4752c1cb3f81>

Silva , A., & Wilson, S. (1 de Julio de 2019). *Templo Bahá'í : una de las nuevas maravillas arquitectónicas de Latinoamérica* [Fotografía]. Obtenido de revistaaxxis.com:

<https://www.revistaaxxis.com.co/arquitectura/el-templo-bahai-maravilla-arquitectonica/>

Ulrich, R. (1993). *Biophilia, Biophobia and Natural Landscape*. Washington: Island Press.

Universidad Industrial de Santander. (2011). *Plan maestro de movilidad, área metropolitana de bucaramanga 2011 – 2030*. Bucaramanga: División de publicaciones UIS.

Universidad Industrial de Santander. (2011). *Plan maestro de movilidad, flordidablanca 2011 – 2030*. Floridablanca: División de publicaciones UIS.

Valencia, N. (24 de Mayo de 2016). *La Casa Ensemble Chacarrá, la arquitectura como un gesto de reparación* [Fotografía]. Obtenido de archdaily.co:

<https://www.archdaily.co/co/766057/la-casa-ensamble-chacarra-la-arquitectura-como-un-gesto-de-reparacion>