Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia Traumatológica y Ortopédica en Bucaramanga

María Ximena Caicedo Motta, Joan Sebastián Caicedo Patiño

Trabajo de grado para optar el título de arquitecto

Director

Alejandro Ordóñez Ortiz

Arquitecto

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ingenierías y arquitectura

Facultad de arquitectura

2026

Agradecimientos

En este último tramo de este largo camino, únicamente queda en mí un gran sentimiento de agradecimiento a todas aquellas personas que me han acompañado: agradecer a mi familia, la cual fue un pilar vital para poder llegar hasta este momento; gracias a mi madre, por toda esa preocupación en mi bienestar, por cada pequeña comida después de horas de trasnocho, por cada llamada después de entrega y por cada abrazo lleno de orgullo; gracias a mi padre, por ser aquella fuente de inspiración para llegar a ser algún día, por cada noche de compañía, por cada esfuerzo y sacrificio que ha hecho para darme la oportunidad de estar acá; gracias a mis hermanos, por toda esa confianza que me han dado, por todos esos mensajes de aliento que me llevaron a no rendirme nunca.

Agradecer a todos mis amigos, quienes siempre fueron un lugar seguro al que llegar después de no poder más. Cada llamada, cada mensaje, cada desvelada hablando, fueron, son y serán siempre unas de las mayores motivaciones que puedo tener para no rendirme.

Agradecer a mis compañeros, con quienes, a lo largo de estos cinco años de carrera, viví momentos y experiencias inolvidables; agradecerles por hacer de este camino una experiencia irrepetible en la vida, por cada mal día hacerlo más ameno y cada buen día hacerlo aún mejor.

Agradecer a todos aquellos docentes que, a lo largo de todo este recorrido, dejaron huella en mí, aquellos que transmitieron con esmero y dedicación el amor por esta hermosa carrera y que me demostraron que se es vive feliz si se hace lo que uno ama.

Finalmente, agradezco a mi yo del pasado, quien, a pesar de todos aquellos malos momentos, nunca dudó de sí mismo, por no rendirse en ningún momento y por hoy darme la posibilidad de mirar atrás con nostalgia, recordando cada momento de este camino. Teniendo hoy el privilegio de extrañar una etapa que, con todo y sus dificultades, valió la pena vivir.

Joan Sebastian Caicedo Patiño

Agradezco mi familia, por ser mi lugar seguro y por acompañarme en cada etapa de este camino. Por creer en mí incluso en los momentos en los que yo misma dudé, y por enseñarme que cada esfuerzo encuentra su recompensa, a mis mascotas por ser mi compañía constante a lo largo de estos años y tantos proyectos.

Agradezco mis compañeros y a todas las personas que compartieron conmigo estos años de carrera, por las experiencias, aprendizajes, conversaciones y momentos que hicieron parte de este recorrido y que, de una u otra manera, contribuyeron a llegar hasta aquí.

A todos aquellos docentes y arquitectos que no dudaron en mostrarme mi potencial, que, aunque solo fuera una estudiante, vieron en mi algo que yo aun no descubría y no dudaron en decírmelo, por compartir conmigo parte de su conocimiento y enseñarme nuevas formas de comprender el mundo y la arquitectura. A quienes, desde sus propias perspectivas, dejaron enseñanzas que trascendieron las aulas y aportaron a la arquitecta que estoy construyendo.

También a quienes estuvieron presentes a través de la música, a las canciones y artistas que acompañaron incontables noches de entregas y largas jornadas, convirtiéndose en una fuente de motivación y compañía durante este tiempo, por recordarme que el amanecer siempre llega después de la noche más larga.

Y, especialmente, a mí, por no rendirme; por esa niña que veía estudiar arquitectura como un sueño lejano e imposible, que asumió todos los desafíos y sigue eligiendo día a día continuar. Este logro es el reflejo de todo lo aprendido, de la constancia, de las cosas que me motivan cada día a seguir.

María Ximena Caicedo Motta

Contenido

1. Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia traumatológica y ortopédica en Bucaramanga 22

1.1. Planteamiento del problema 22

1.2. Justificación 25

1.3. Objetivos 26

1.3.1. Objetivo general 27

1.3.2. Objetivos específicos 27

2. Metodología 28

2.1. Fase 1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual 28

2.2. Fase 2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional 29

2.3. Fase 3. Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico 29

2.4. Fase 4. Desarrollo del anteproyecto Arquitectónico 30

2.5. Fase 5. Desarrollo del proyecto arquitectónico 31

3. Marco Referencial 31

3.1. Marco teórico: arquitectónico 32

3.1.1. Neuroarquitectura 32

3.1.2. Arquitectura Salutogénica 36

3.1.3. Arquitectura Biofílica 40

3.1.4. Conclusión marco teórico: arquitectónico 44

3.2. Marco teórico: terapéutico y funcional de la rehabilitación física 45

3.2.1. Discapacidad física 45

3.2.2. Centro de rehabilitación física 47

3.2.3. Rehabilitación física 48
3.2.4. Habilitación física 49
3.2.5. Fisioterapia 50
3.2.6. Cinesiterapia 54
3.2.7. Mecanoterapia 56
3.2.8. Hidroterapia 57
3.2.9. Termoterapia 59
3.2.10. Crioterapia 60
3.2.11. Electroterapia 62
3.2.12. Masoterapia 63
3.3. Marco conceptual 64
3.3.1. Accesibilidad universal 64
3.3.2. Espacio terapéutico 66
3.3.3. Diseño centrado en el usuario 67
3.3.4. Ergonomía 68
3.4. Marco legal 69
3.4.1. Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga (POT) 2014–2027 69
3.4.2. NSR-10 70
3.4.3. Plan de Desarrollo de Bucaramanga 2020–2023 70
3.4.4. Ley 12 de 1987 – Artículo 1 71
3.4.5. Ley 1145 de 2007 71
3.4.6. Ley 1346 de 2009 72
3.4.7. Ley 1618 de 2013 72

3.4.8. Ley 1209 de 2008 73
3.4.9. Resolución 3100 de 2019 73
3.4.10. Resolución 1633 de 2025 74
3.4.11. NTC 4143 74
3.4.12. NTC 4145 75
3.4.13. NTC 4279 75
3.4.14. NTC 4349 76
3.4.15. NTC 4140 76
3.4.16. NTC 4144 77
3.4.17. NTC 4201 77
3.4.18. NTC 5610 78
3.4.19. NTC 6047 78
3.5. Perfil del usuario 79
3.5.1. Tipo de usuario 79
3.5.2. Caracterización del usuario 80
3.6. Referentes arquitectónicos 85
3.6.1. Referente nacional – Hospital Tatamá 85
3.6.2. Referente internacional – Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal 92
3.6.3. Referente internacional – Queensland Children's hospital 99
3.7. Marco físico – espacial 107
3.7.1. Identificación del municipio 107
3.7.2. Localización equipamientos de uso médico 118
3.7.3. Selección de lote 123

4. Proyecto arquitectónico 136
4.1. Descripción general del objeto a diseñar 136
4.2. Componente urbano ambiental 138
4.2.1. Criterios de implantación 138
4.2.2. Urbanismo y paisajismo 141
4.2.3. Estrategias bioclimáticas 141
4.3. Componente formal 143
4.3.1. Concepto de diseño 143
4.3.2. Morfogénesis – estrategias de implantación 145
4.3.3. Estrategias de diseño 146
4.4. Componente funcional 147
4.4.1. Programa arquitectónico 147
4.4.2. Zonificación 154
4.5. Componente técnico-constructivo 156
4.5.1. Sistema constructivo 156
4.5.2. Sistema estructural 157
4.6. Resultados 160
4.6.1. Planta arquitectónica, nivel 1 160
4.6.2. Planta arquitectónica, nivel -1 y sótano 163
4.6.3. Planta arquitectónica, nivel 2 164
4.6.4. Cortes arquitectónicos 164
4.6.5. Fachadas arquitectónicas 166
4.7. Conclusiones 168

4.7.1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual: la importancia de los procesos investigativos previos a la toma de decisiones proyectuales 168

4.7.2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional: Hacia una arquitectura del lugar y en pro del bienestar 169

4.7.3. Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico: La búsqueda de la totalidad, lo que le da sentido al todo y a las partes. 170

4.7.4. Trascendencia del proceso proyectual: De aquello que limita a aquello que transforma 170

Referencias 172

Lista de tablas

Tabla 1. *Lineamientos de accesibilidad e infraestructura urbana.* 69

Tabla 2. *Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente y criterios de accesibilidad y seguridad.*..... 70

Tabla 3. *Estrategias municipales para la inclusión y accesibilidad.*..... 70

Tabla 4. *Eliminación de barreras arquitectónicas y accesibilidad al entorno construido.*..... 71

Tabla 5. *Creación del Sistema Nacional de Discapacidad y lineamientos de inclusión.* 71

Tabla 6. *Aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad* 72

Tabla 7. *Garantías para el ejercicio pleno de los derechos de las personas con discapacidad.* 72

Tabla 8. *Por medio de la cual se establecen normas de seguridad en piscinas.* 73

Tabla 9. *Condiciones de habilitación para prestadores de servicios de salud.*..... 73

Tabla 10. *Actualización de estándares de habilitación y accesibilidad en infraestructura de salud.* 74

Tabla 11. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Rampas fijas* 74

Tabla 12. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Escaleras* 75

Tabla 13. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Espacios urbanos y rurales, vías de circulación peatonales planas* 75

Tabla 14. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, ascensores* 76

Tabla 15. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, pasillos, corredores y características generales* 76

Tabla 16. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios y señalizaciones* 77

Tabla 17. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, equipamientos, bordillos, pasamanos y agarraderas*..... 77

Tabla 18. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Señalización podo táctil* 78

Tabla 19. *Accesibilidad al Medio Físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.* 78

Tabla 20. *Especies de fauna* 110

Tabla 21. *Especies arbóreas* 111

Tabla 22. *Especies arbustivas* 113

Tabla 23. *Otras especies (herbáceas, coberturas y palmas)* 114

Tabla 24. *Normativa general POT del lote a intervenir* 131

Tabla 25. *Edificabilidad POT, selección #2* 131

Tabla 26. *Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA)* 134

Tabla 27. *Estrategias DOFA* 135

Tabla 28. *Programa arquitectónico (espacios del acceso)* 149

Tabla 29. *Programa arquitectónico (espacios zona administrativa)* 150

Tabla 30. *Programa arquitectónico (espacios para personal médico)* 150

Tabla 31. *Programa arquitectónico (espacios para diagnóstico y valoración)* 151

Tabla 32. *Programa arquitectónico (espacios para parqueo)* 151

Tabla 33. *Programa arquitectónico (espacios comunes/sociales)* 152

Tabla 34. *Programa arquitectónico (espacios de servicio)* 152

Tabla 35. *Programa arquitectónico (espacios técnicos)* 153

Tabla 36. *Programa arquitectónico (espacios para terapias)* 153

Tabla 37. *Subtotal área construida* 154

Lista de figuras

Figura 1. *Fases de la metodología* 28

Figura 2. *Fase 1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual* 29

Figura 3. *Fase 2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional* 29

Figura 4. *Fase 3, Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico* 30

Figura 5. *Fase 4. Desarrollo del anteproyecto arquitectónico* 30

Figura 6. *Fase 5. Desarrollo del proyecto arquitectónico* 31

Figura 7. *Render exterior Hospital Tatamá* 85

Figura 8. *Isométrico, estrategia urbana de primer nivel como parque abierto* 87

Figura 9. *Isométrico, estrategia urbana de recolección de aguas lluvias* 87

Figura 10. *Zonificación funcional por pisos* 88

Figura 11. *Render exterior Hospital Tatamá* 89

Figura 12. *Render interior Hospital Tatamá, terrazas públicas* 90

Figura 13. *Render interior Hospital Tatamá, habitaciones* 91

Figura 14. *Render interior Hospital Tatamá, pasillos interiores* 92

Figura 15. *Vista Exterior del Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal* 92

Figura 16. *Planta Aérea, Inserción del edificio en el paisaje boscoso* 93

Figura 17. *Sección Longitudinal, Esquema funcional del edificio con niveles públicos, clínicos y residenciales* 94

Figura 18. *Fotografía escalera interior como elemento articulador y de orientación visual* 95

Figura 19. *Fotografía fachada metálica en tonos dorados integrándose con el entorno natural* 96

Figura 20. *Fotografía pasillo con estructura a la vista y lucernarios para entrada de luz natural* 97

Figura 21. *Fotografía pasillo con conexión visual al entorno* 98

Figura 22. *Vista exterior Queensland Children's hospital* 99

Figura 23. *Vista exterior espacio público Queensland Children's hospital* 100

Figura 24. *Vista interior, atrios verticales "troncos" Queensland Children's hospital* 101

Figura 25. *Vista interior, jerarquía de las circulaciones por medio de doble altura e iluminación Queensland Children's hospital* 102

Figura 26. *Vista exterior, galerías y balcones "ramas", Queensland Children's hospital* 103

Figura 27. *Terrazas verdes Queensland Children's hospital* 104

Figura 28. *Parques interiores Queensland Children's hospital* 105

Figura 29. *Vista interior, uso de colores vibrantes y materiales cálidos Queensland Children's hospital* 106

Figura 30. *Localización Bucaramanga* 107

Figura 31. *División por comunas de Bucaramanga* 108

Figura 32. *División de usos del suelo de Bucaramanga* 109

Figura 33. *Hidrología de Bucaramanga.* 115

Figura 34. *Clima de Bucaramanga.* 116

Figura 35. *Temperatura máxima y mínima promedio en Bucaramanga.* 116

Figura 36. *Probabilidad diaria de precipitación en Bucaramanga.* 117

Figura 37. *Niveles de comodidad de la humedad en Bucaramanga.* 117

Figura 38. *Zona 2 Hospital Universitario Los Comuneros, el Hospital Universitario de Santander y la IPS Coomultrasan.* 120

Figura 39. *Zona 3 Clínica Chicamocha S.A, el Centro de Especialistas Chicamocha, el Instituto del Corazón de Bucaramanga S.A, la Clínica Materno Infantil San Luis y el Centro Médico Colsanitas Premium Bucaramanga.* 121

Figura 40. *Zona 4 Clínica de Urgencias Bucaramanga S.A.S, la Clínica IPS Cabecera S.A.S, la Foscal Internacional Clínica del Dolor y Cuidados Paliativos Aliviar S.A.S, la Clínica Revivir S.A, la Clínica Nueva Chicamocha y la Clínica Chicamocha sede Conucos.* 122

Figura 41. *Mapa división comunal Bucaramanga, comuna 12 y zona estudio #4* 123

Figura 42. *Vista satelital del lote seleccionado* 124

Figura 43. *Visual #1 del lote* 125

Figura 44. *Visual #2 del lote* 125

Figura 45. *Visual #3 del lote* 125

Figura 46. *Visual #4 del lote* 126

Figura 47. *Perfil topográfico longitudinal* 126

Figura 48. *Factores bioclimáticos del lote* 127

Figura 49. *Red vial y flujo vehicular barrio mercedes* 128

Figura 50. *Sentido vial vías colindantes* 128

Figura 51. *Flujos peatonales* 129

Figura 52. *Mapa de equipamientos y centralidades en el radio de 1 km* 130

Figura 53. *Perfiles viales propuestos por el POT Bucaramanga* 131

Figura 54. *Radio de estudio* 132

Figura 55. *Datos principales* 132

Figura 56. *Distribución por género* 132

Figura 57. *Grupos decenales* 133

Figura 58. *Uso de la edificación* 133

Figura 59. *Render Exterior del Proyecto* 137

Figura 60. *Render de Cubiertas del Proyecto* 139

Figura 61. *Render Exterior del Proyecto, sistema de doble piel* 142

Figura 62. *Diagrama concepto de diseño, el claustro como un espacio de sanación* 144

Figura 63. *Diagrama paso 1, 2 y 3 de la morfogénesis* 145

Figura 64. *Diagrama paso 4, 5 y volumetría final de la morfogénesis* 146

Figura 65. *Gráfico zonificación primer piso* 155

Figura 66. *Gráfico zonificación nivel hidroterapia* 155

Figura 67. *Gráfico zonificación segundo piso* 156

Figura 68. *Gráfico distribución funcional por nivel* 156

Figura 69. *Gráfico estructura doble fachada* 157

Figura 70. *Gráfico despiece estructural* 158

Figura 71. *Isométrica placa aligerada* 159

Figura 72. *Detalles de uniones estructurales en sistema tipo Fink* 160

Figura 73. *Planta arquitectónica nivel 1* 161

Figura 74. *Render interior del patio central en primer piso* 162

Figura 75. *Render interior del vacío central de la rampa peatonal* 162

Figura 76. *Planta arquitectónica nivel -1 y sótanos* 163

Figura 77. *Planta arquitectónica nivel 2* 164

Figura 78. *Cortes arquitectónicos* 165

Figura 79. *Render interior de las circulaciones y su relación al patio central* 166

Figura 80. *Fachadas arquitectónicas* 167

Figura 81. *Render exterior de la fachada frontal del proyecto* 167

Figura 82. *Render exterior de la fachada frontal del proyecto* 168

Lista de apéndices

Apéndice A. *Memoria análisis de sitio.*

Apéndice B. *Memoria conceptual, formal y funcional.*

Apéndice C. *Memoria propuesta técnico-constructiva.*

Apéndice D. *A-01 Planta arquitectónica de localización/sector.*

Apéndice E. *A-02 Planta arquitectónica de cubiertas.*

Apéndice F. *A-03 Planta arquitectónica de primer piso.*

Apéndice G. *A-04 Planta arquitectónica de piso inferior y sótanos.*

Apéndice H. *A-05 Planta arquitectónica de segundo piso.*

Apéndice I. *A-06 Cortes arquitectónicos.*

Apéndice J. *A-07 Fachadas arquitectónicas.*

Apéndice K. *A-08 Ampliaciones consultorios diagnóstico y módulos fisioterapia.*

Apéndice L. *A-09 Ampliaciones gimnasio mecanoterapia y gait lab.*

Apéndice M. *A-10 Corte por fachada zona de hidroterapia.*

Apéndice N. *A-11 Corte por fachada consultorios de fisioterapia.*

Apéndice O. *A-12 Propuesta técnica de implantación.*

Apéndice P. *A-13 Propuesta de espacio público y paisajismo*

Apéndice Q. *A-14 Ampliación de espacio público-plazoleta urbana*

Apéndice R. *A-15 Plantas estructurales y de cimentación.*

Apéndice S. *A-16 Propuesta de aplicación de normativa NSR-10/esquema de evacuación de emergencia.*

Nota. Ver apéndices en archivos externos.

Resumen

El presente trabajo de grado desarrolla el diseño de un Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia Traumatológica y Ortopédica en Bucaramanga, Santander, como respuesta a las necesidades de infraestructura especializada para los procesos de recuperación física en la ciudad. El planteamiento del problema parte de la presencia de una población significativa con discapacidad permanente y de la necesidad de rehabilitación asociada a lesiones, cirugías, enfermedades musculoesqueléticas y procesos de envejecimiento, reconociendo además, limitaciones relacionadas con la especialización de los espacios, las condiciones de infraestructura y la experiencia del usuario en los servicios existentes. La propuesta se justifica desde la necesidad de incorporar criterios de accesibilidad universal, diseño humanizado y estrategias orientadas al bienestar físico y emocional, entendiendo el espacio arquitectónico como un componente que puede acompañar los procesos de recuperación y favorecer la continuidad de los tratamientos. Para su desarrollo se estableció una metodología organizada en cinco fases: fundamentación teórica, normativa y conceptual; análisis del usuario, contexto y programa funcional; formulación del concepto y estrategias de diseño; desarrollo del anteproyecto; y desarrollo técnico del proyecto arquitectónico. Como resultado, se desarrolla un equipamiento ambulatorio de mediana escala, proyectado para atender aproximadamente entre 150 y 200 pacientes diarios, con áreas destinadas a diagnóstico, valoración, fisioterapia y terapias especializadas, resaltando el uso de estrategias de neuroarquitectura, arquitectura salutogénica y biofilia, consolidando una propuesta centrada en el bienestar integral del usuario.

Palabras clave: rehabilitación física, fisioterapia, neuroarquitectura, arquitectura salutogénica, diseño humanizado.

Abstract

This thesis presents the design of a physical rehabilitation center specializing in trauma and orthopedic physical therapy in Bucaramanga, Santander, in response to the city's need for specialized infrastructure to support physical recovery processes. The problem statement is based on the existence of a significant population with permanent disabilities and the need for rehabilitation associated with injuries, surgeries, musculoskeletal conditions, and the aging process, while also acknowledging limitations related to the specialized nature of spaces, infrastructure conditions, and the user experience with the existing services. The proposal is justified by the need to incorporate universal accessibility criteria, human-centered design, and strategies aimed at promoting physical and emotional well-being, understanding architectural space as a component that can support recovery processes and encourage treatment continuity. Its development followed a methodology organized into five phases: theoretical, regulatory, and conceptual foundations; analysis of users, context, and functional programming; formulation of the concept and design strategies; preliminary design development; and technical development of the architectural project. The result is a medium-scale outpatient facility designed to serve approximately 150 to 200 patients per day, with areas dedicated to diagnosis, assessment, physical therapy, and specialized therapies. The design highlights the use of neuroarchitecture, salutogenic architecture, and biophilia, thereby establishing a proposal centered on the user's overall well-being.

Keywords: physical rehabilitation, physiotherapy, neuroarchitecture, salutogenic architecture, human-centered design.

Glosario

Accesibilidad peatonal: facilidad de desplazamiento seguro y continuo para personas que circulan a pie en el entorno urbano.

Análisis de situación de salud (ASIS): estudio que describe el estado de salud de una población y los factores que influyen en su bienestar.

Antejardín: franja de espacio libre obligatoria ubicada entre la vía pública y el acceso principal de una edificación.

Área de influencia: zona que se ve impactada o beneficiada directamente por un proyecto o equipamiento.

Atención ambulatoria: modalidad en la cual el paciente recibe tratamiento sin necesidad de hospitalización.

Bienestar sensorial: estado de confort generado por estímulos ambientales adecuados, como iluminación, sonido, textura o temperatura.

Centralidades urbanas: sectores que concentran actividades económicas, sociales o institucionales que organizan la dinámica de la ciudad.

Diseño humanizado: enfoque de diseño que prioriza el confort, la dignidad y el bienestar emocional del usuario.

Diseño inclusivo: estrategia de diseño que garantiza que los espacios puedan ser utilizados por personas con diversas capacidades físicas o cognitivas.

Estructura de movilidad: red funcional de vías peatonales, vehiculares y de transporte público que organizan el desplazamiento urbano.

Estructura verde urbana: conjunto de elementos naturales en la ciudad, como parques, árboles, jardines y zonas protegidas.

Flujo peatonal: intensidad del tránsito de personas en una zona urbana.

Flujo vial: nivel de circulación vehicular presente en un sector o vía específica.

Healing environment: enfoque de diseño que promueve entornos que favorecen la recuperación física y emocional.

Índice de construcción: relación que indica cuánto puede construirse en total en un lote, considerando todos los pisos.

Índice de ocupación: relación que establece qué proporción del lote puede ser ocupada en el primer piso de una edificación.

Perfil vial: sección transversal reglamentada de una vía, que determina anchos de calzada, andenes y franjas de movilidad.

Tejido urbano: conjunto de elementos espaciales, sociales y funcionales que estructuran un área de la ciudad.

Zona privada: espacios exclusivos del personal o de acceso restringido dentro de un edificio.

Zona pública: áreas de libre acceso para usuarios y visitantes.

Zona semipública: espacios compartidos entre personal y usuarios, generalmente vinculados a atención inicial.

Zona semiprivada: áreas de acceso controlado relacionadas con procesos terapéuticos o servicios asistenciales.

Introducción

La rehabilitación física constituye un componente fundamental para la recuperación de la autonomía y la calidad de vida de las personas que presentan discapacidad, lesiones musculoesqueléticas, procesos postquirúrgicos o condiciones asociadas al envejecimiento. En Bucaramanga, esta necesidad adquiere especial relevancia debido a la presencia de una población significativa que requiere procesos de rehabilitación, según el Análisis de Situación de Salud de Bucaramanga identificó para 2022 un total de 24.825 personas con discapacidad permanente (Minsalud, 2020; Vigilancia en Salud Pública SSAB, 2022). Aunque la ciudad cuenta con instituciones autorizadas para la prestación de servicios de rehabilitación física, el análisis desarrollado identifica limitaciones relacionadas con la capacidad, accesibilidad, especialización de los espacios y experiencia del usuario, estas condiciones plantean la necesidad de generar ambientes que respondan tanto a los requerimientos funcionales y terapéuticos como a las necesidades físicas, sensoriales y emocionales de quienes participan en estos procesos.

El abordaje de esta problemática parte de antecedentes relacionados con la arquitectura para la salud y con nuevas aproximaciones al diseño de espacios terapéuticos. Los modelos convencionales de infraestructura sanitaria han priorizado aspectos funcionales, técnicos y de eficiencia, sin embargo, investigaciones sobre entornos curativos y diseño basado en evidencia han señalado la importancia de factores como la iluminación natural, el contacto con la naturaleza, la privacidad y la flexibilidad espacial para generar ambientes más favorables para los usuarios (Mazuch & Stephen, 2005). Estos antecedentes permiten reconocer el papel de la arquitectura en la construcción de entornos que acompañen los procesos terapéuticos, sin atribuirle una función médica directa.

El propósito de este trabajo de grado es diseñar un Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia Traumatológica y Ortopédica en Bucaramanga, orientado a fortalecer la autonomía y promover el bienestar emocional de las personas que requieren procesos de recuperación física. Para ello, se plantea un equipamiento ambulatorio de mediana escala, con capacidad aproximada para atender entre 150 y 200 pacientes diarios, integrando servicios de diagnóstico, valoración, fisioterapia y terapias especializadas. La propuesta busca responder a las necesidades de pacientes, acompañantes y personal terapéutico mediante una organización funcional que facilite la accesibilidad, orientación y eficiencia de los recorridos, incorporando además espacios de interacción, descanso y contacto con elementos naturales.

El documento se estructura en diferentes apartados que permiten desarrollar progresivamente el proceso de investigación y diseño. En primer lugar, se presenta el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos que orientan el trabajo. Posteriormente, se expone la metodología, organizada en cinco fases: fundamentación teórica, normativa y conceptual; análisis del usuario, contexto y programa funcional; formulación del concepto y estrategias de diseño; desarrollo del anteproyecto arquitectónico; y desarrollo del proyecto arquitectónico. A continuación, se desarrolla el marco referencial, compuesto por los fundamentos teóricos relacionados con la arquitectura, la rehabilitación física y los referentes arquitectónicos estudiados. Luego se presentan los análisis del contexto, usuario, lugar y programa, a partir de los cuales se establecen las determinantes y estrategias de diseño. Finalmente, se desarrolla la propuesta arquitectónica mediante sus componentes urbano, formal, funcional, ambiental, técnico y constructivo, evidenciando la aplicación de los criterios establecidos durante el proceso de investigación y consolidando el proyecto del Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia Traumatológica y Ortopédica en Bucaramanga.

1. Centro de Rehabilitación Física Especializado en Fisioterapia traumatológica y ortopédica en Bucaramanga

1.1. Planteamiento del problema

Según el Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD), y a partir de datos tomados hasta agosto de 2020, Santander se configura como el cuarto departamento de Colombia con mayor concentración de personas con discapacidad registrada, equivalente al 4,7% (Minsalud, 2020); de igual manera, estudios realizados por parte de la alcaldía de Bucaramanga en el Análisis de Situación de Salud (ASIS), se determinó que en el municipio, para 2022, se identificaron un total de 24.825 personas en condición de discapacidad permanente (Vigilancia en Salud Pública SSAB, 2022, p. 103). A esta situación se suma el hecho de que la necesidad de procesos de rehabilitación física no se limita únicamente a la población con discapacidad, sino que forma parte del ciclo de vida de gran parte de la sociedad, al menos una de cada tres personas requerirá algún tipo de rehabilitación física a lo largo de su vida, ya sea por lesiones musculoesqueléticas, enfermedades neurológicas, cirugías o condiciones derivadas del envejecimiento (iM Médico Hospitalario, 2023). Estas cifras no solo muestran la importancia de promover entornos más inclusivos y accesibles, sino también plantean un desafío en cuanto a la planificación, mejora y estado actual, de los servicios de salud y rehabilitación física existentes en el municipio.

Actualmente, según el Ministerio de Salud (2022, p. 11), Bucaramanga cuenta con una red de instituciones autorizadas por el Ministerio de Salud para la prestación de servicios de rehabilitación física. Entre estas instituciones se destacan el Hospital Universitario de Santander (HUS, s. f.), que dispone de un servicio multidisciplinario en fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiología y psicología; la Clínica Neurotrauma Center, enfocada en procesos de neurorrehabilitación; y fundaciones como Asopormen y FANDIC, que brindan programas de

rehabilitación a niños, jóvenes y adultos con diferentes condiciones. Por parte de instituciones académicas como la Universidad Industrial de Santander (UIS), se han consolidado infraestructuras como lo es la “Casa Spachovsky”, un espacio de prácticas profesionales que presta servicios terapéuticos a la comunidad (HUS, s. f.). La existencia de esta red de apoyo se ha convertido en un soporte para la prestación de estos servicios de rehabilitación física, sin embargo, la mayoría de estas instituciones concentran sus servicios en fisioterapia básica y neurorrehabilitación, sin contar con infraestructuras adecuadas para terapias especializadas como hidroterapia, cinesiterapia, termoterapia o mecanoterapia, que requieren condiciones espaciales y técnicas específicas para su adecuada implementación.

Las instituciones de salud que prestan servicios de rehabilitación física operan, en su mayoría, en espacios que presentan limitaciones para el desarrollo adecuado de las terapias. Estos espacios suelen ser edificaciones preexistentes adaptadas a la función de rehabilitación, como casas o construcciones antiguas convertidas en consultorios de fisioterapia, o instalaciones muy reducidas dentro de hospitales que disponen de un número limitado de consultorios. Aunque estas edificaciones presentan requisitos básicos de accesibilidad, no cumplen con criterios de diseño centrado en el usuario, que contribuya al bienestar físico y psicológico de los usuarios. Esta situación genera dificultades tanto para los pacientes, que experimentan entornos poco estimulantes y funcionales, como para los terapeutas, cuya labor se ve limitada por la infraestructura existente, incapaz de cumplir con requisitos para terapias especializadas, como áreas acuáticas para hidroterapia, ambientes de control térmico para termoterapia o salas amplias equipadas para cinesiterapia y mecanoterapia, lo que restringe la integralidad de los procesos de rehabilitación. Incluso espacios recientes, como la “Casa Spachovsky”, mencionada anteriormente, muestran deficiencias en la infraestructura y en la experiencia que brindan a los

usuarios, evidenciando la necesidad de replantear los criterios de diseño arquitectónico en los centros de rehabilitación de la ciudad.

Los espacios destinados a la rehabilitación física suelen responder principalmente a criterios clínicos, sin considerar una visión integral orientada al bienestar de los usuarios. Esto genera ambientes percibidos como fríos, impersonales y poco estimulantes, que, sumados a las limitaciones físicas de infraestructura derivadas de su antigüedad o uso múltiple, afectan directamente en la experiencia del paciente y su continuidad en los procesos de rehabilitación.

Aunque Colombia no cuenta con cifras nacionales o departamentales exactas, distintos estudios realizados en países como México y Perú, al igual que algunos estudios realizados a baja escala en ciudades como Popayán (Caicedo Viveros et al., 2018), han determinado varios de los factores que conllevan la deserción e intermitencia en los procesos de rehabilitación física de las personas con discapacidad. Si bien estos factores son muy variados y abarcan desde problemas de movilidad, deficiencias económicas, problemas familiares y demás, una constante en estos estudios es que los pacientes han expresado no encontrarse en espacios motivadores que promuevan su desarrollo físico y emocional. La falta de espacios especializados para cada tipo de terapia también desincentiva la continuidad, ya que obliga a los pacientes a desplazarse entre instituciones distintas o a recibir tratamientos incompletos en entornos no idóneos.

La situación descrita evidencia una brecha significativa entre la infraestructura existente y las necesidades reales de la población con discapacidad en Bucaramanga, tanto en términos de capacidad como de diseño funcional y emocional. La falta de espacios concebidos bajo criterios de diseño humanizado impacta negativamente en la experiencia terapéutica, limitando la efectividad de los procesos de rehabilitación y contribuyendo a la deserción de los mismos. Esta carencia desde un enfoque arquitectónico integral limita la posibilidad de que la infraestructura

contribuya al bienestar psicológico, la inclusión social y el desarrollo pleno de los usuarios, lo que evidencia la necesidad urgente de replantear los criterios de diseño de los espacios para rehabilitación física en la ciudad.

1.2. Justificación

En el ámbito nacional, la normativa sobre accesibilidad física del Ministerio (Ley 1346 de 2009 que aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad) insiste en que la infraestructura en salud y servicios de rehabilitación debe garantizar igualdad de oportunidades, lo que se traduce en el deber de generar espacios concebidos desde el diseño universal y bajo criterios arquitectónicos inclusivos. En el ámbito municipal, el *Plan de Desarrollo de Bucaramanga 2020–2023* contempla como línea estratégica la promoción de la inclusión social y la reducción de barreras para la población con discapacidad, reconociendo que la infraestructura y el urbanismo juegan un papel central en este proceso.

Reconstruir la forma en la que se diseñan espacios dedicados a la rehabilitación física, que se aparten de los modelos convencionales de arquitectura hospitalaria, responde a la necesidad de reconocer el impacto que los espacios generan en la dimensión psicológica y emocional de las personas. Experiencias internacionales, como los Maggie’s Centers en el Reino Unido, han demostrado que la arquitectura puede convertirse en un recurso terapéutico al promover entornos sensibles, acogedores y cercanos a la cotidianidad, donde el diseño influye directamente en la percepción de bienestar y resiliencia de los usuarios (Raskin, 2019). En la misma línea, los estudios sobre entornos curativos (healing environments) y el diseño basado en evidencia, han señalado que elementos como la luz natural, el contacto con la naturaleza, la privacidad y la flexibilidad espacial reducen el estrés, favorecen la adherencia a los procesos terapéuticos y contribuyen a un

mejor estado emocional (Mazuch & Stephen, 2005). Así, se logra demostrar que, aunque la arquitectura no cure directamente una enfermedad, lesión o discapacidad, sí constituye un factor determinante en los procesos de recuperación física de las personas.

La creación de un centro de rehabilitación física se plantea como una respuesta a la demanda de espacios arquitectónicos inclusivos que fortalezcan la atención y promuevan una experiencia más digna y accesible para las personas que requieren procesos de recuperación o tratamiento fisioterapéutico en Bucaramanga. A pesar de que la ciudad cuenta con una red de instituciones que prestan servicios de rehabilitación física, la infraestructura actual presenta limitaciones en capacidad, accesibilidad y diseño motivador, afectando directamente la continuidad y efectividad de los procesos terapéuticos. El proyecto busca responder a la creciente demanda de espacios especializados para procedimientos como la hidroterapia, mecanoterapia, terapia ocupacional, entre otros, que integren criterios multisensoriales, accesibilidad universal y diseño humanizado, orientados no solo a la recuperación física, sino también al bienestar psicológico y emocional de los usuarios.

Los principales beneficiarios serán las personas que requieran procesos de recuperación física, junto con sus familias y el personal terapéutico, quienes encontrarán en este centro un entorno funcional, inclusivo y estimulante que favorezca la permanencia y éxito de los tratamientos. Asimismo, la ciudad se beneficiará de un equipamiento que fomente la inclusión social y la mejora en la calidad de vida de la población, convirtiéndose en un referente arquitectónico y social en la ciudad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un centro de rehabilitación física en Bucaramanga que brinde atención especializada en fisioterapia traumatológica y ortopédica que fortalezca la autonomía y promueva el bienestar emocional de los usuarios.

1.3.2. Objetivos específicos

Analizar los fundamentos teóricos, normativos y de diseño de la arquitectura en salud, rehabilitación física y bienestar psicológico a nivel nacional e internacional para su aplicación coherente en el proyecto arquitectónico.

Analizar la ubicación de equipamientos médicos y de rehabilitación en Bucaramanga, para establecer la localización más adecuada del proyecto, en base a criterios de accesibilidad y cobertura del servicio, bajo un análisis crítico del lugar.

Identificar las necesidades espaciales de los distintos usuarios en relación con los espacios de rehabilitación física para formular el cuadro de necesidades y áreas del proyecto.

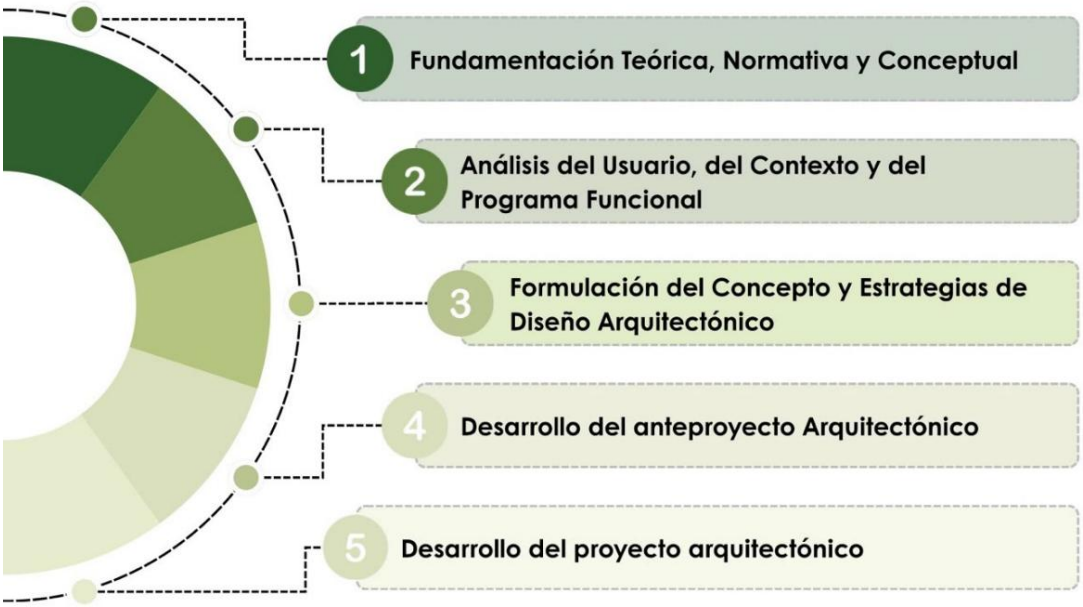
Emplear estrategias de diseño derivadas de la neuroarquitectura, que integren espacios de interacción social, hacia la creación de entornos terapéuticos estimulantes y emocionalmente positivos para los usuarios.

Analizar los procesos médicos y terapéuticos de cada componente del proyecto para proponer una espacialidad arquitectónica que incorpore criterios funcionales, medio ambientales y estéticos que prioricen el bienestar de los usuarios.

2. Metodología

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto se estructura en cinco fases articuladas y progresivas, orientadas a cumplir los objetivos específicos y garantizar la coherencia entre la fundamentación teórica, el análisis del usuario, las necesidades funcionales y la formulación final del diseño arquitectónico del Centro de Rehabilitación Física Especializada en Fisioterapia Traumatológica y Ortopédica en Bucaramanga.

Figura 1. *Fases de la metodología*

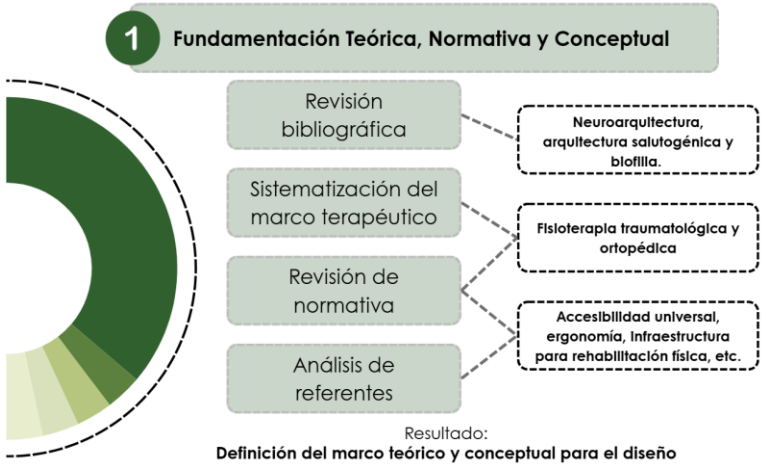


Nota: Representación gráfica de las fases de la metodología.

2.1. Fase 1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual

Establecer los fundamentos teóricos, normativos y conceptuales que guían la formulación del proyecto arquitectónico, garantizando que el diseño responda a criterios funcionales, terapéuticos, sensoriales y de bienestar.

Figura 2. *Fase 1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual*

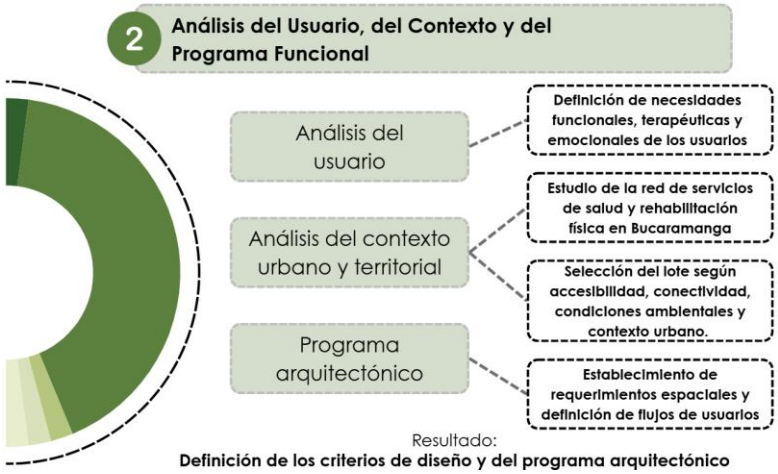


Nota. Representación gráfica de la fase 1 de la metodología.

2.2. Fase 2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional

Identificar las necesidades funcionales, emocionales, sensoriales y sociales de los usuarios, así como las condiciones urbanas y territoriales.

Figura 3. *Fase 2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional*

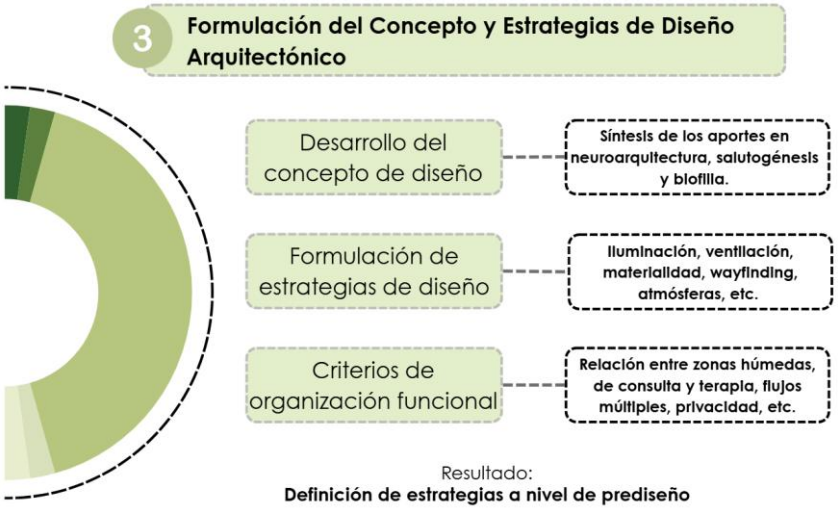


Nota. Representación gráfica de la fase 2 de la metodología.

2.3. Fase 3. Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico

Establecer el concepto arquitectónico y las estrategias proyectuales que integran la dimensión terapéutica, sensorial, emocional y funcional del centro de rehabilitación.

Figura 4. *Fase 3, Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico*

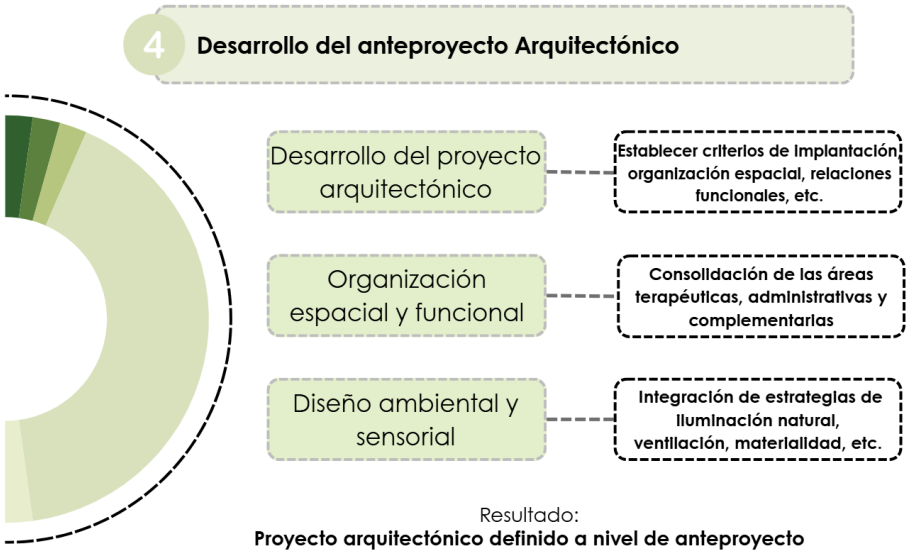


Nota. Representación gráfica de la fase 3 de la metodología.

2.4. Fase 4. Desarrollo del anteproyecto Arquitectónico

Transformar el análisis y el concepto en un anteproyecto arquitectónico que responda de forma integral a los requerimientos terapéuticos y al bienestar del usuario.

Figura 5. *Fase 4. Desarrollo del anteproyecto arquitectónico*

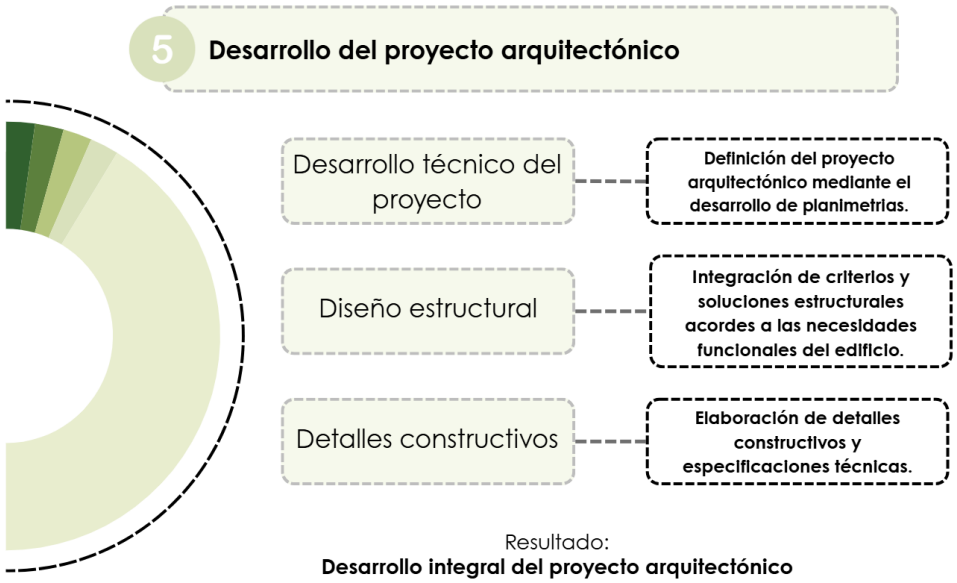


Nota. Representación gráfica de la fase 4 de la metodología.

2.5. Fase 5. Desarrollo del proyecto arquitectónico

Desarrollar técnicamente el proyecto arquitectónico, integrando criterios estructurales, constructivos y de funcionamiento que aseguren la viabilidad de la propuesta de diseño.

Figura 6. *Fase 5. Desarrollo del proyecto arquitectónico*



Nota. Representación gráfica de la fase 5 de la metodología.

3. Marco Referencial

El marco referencial de este proyecto establece las bases conceptuales, teóricas y normativas que sustentan el diseño arquitectónico de un centro de rehabilitación física con enfoque multisensorial, donde el espacio se concibe como un agente activo en los procesos de recuperación. En este apartado se abordan las principales teorías arquitectónicas que orientan el proyecto, como la neuroarquitectura y la arquitectura salutogénica, las cuales aportan principios sobre cómo los estímulos del entorno inciden en el bienestar físico y emocional del usuario. Asimismo, se desarrolla un marco teórico terapéutico que describe los diferentes tipos de terapia a implementar

(desde cinesiterapia y mecanoterapia hasta hidroterapia y masoterapia), especificando sus necesidades espaciales y funcionales. Finalmente, se incluye un marco legal y normativo que regula el diseño de entornos médicos y de rehabilitación en Colombia, garantizando la accesibilidad, seguridad y eficiencia del edificio dentro de un enfoque integral de salud y arquitectura.

3.1. Marco teórico: arquitectónico

3.1.1. Neuroarquitectura

3.1.1.1. Concepto. La neuroarquitectura surge como un campo interdisciplinario que vincula la arquitectura con las neurociencias, buscando comprender cómo los entornos físicos afectan los procesos cerebrales, emocionales y conductuales de las personas. Malato Agüera (2020) la define como una herramienta de proyecto que utiliza el conocimiento científico del cerebro para crear espacios capaces de generar bienestar, estimulación cognitiva y equilibrio emocional. Esta disciplina cuestiona la arquitectura moderna centrada en la funcionalidad y propone una práctica basada en la experiencia perceptiva del usuario.

Según Gil Carvajal (2022), la neuroarquitectura representa una evolución hacia una arquitectura centrada en la persona, donde el diseño deja de ser únicamente estético o técnico para convertirse en una herramienta que incide directamente en la salud mental y emocional. De este modo, la arquitectura adquiere un rol activo en la regulación del comportamiento, mediante la planificación consciente de estímulos sensoriales que afectan al sistema nervioso central.

Mombiedro Lozano (2022), uno de los principales referentes del campo, señala que el entorno arquitectónico actúa como una extensión del sistema nervioso humano: los espacios no

solo se perciben, sino que también se sienten y se procesan emocionalmente. Para la autora, la neuroarquitectura debe entenderse como un puente entre el cuerpo y el ambiente, donde cada forma, textura y sonido puede influir en la química cerebral, modulando emociones como la calma, la curiosidad o la ansiedad.

3.1.1.2. Origen. Desde su base epistemológica, la neuroarquitectura parte del principio de que la percepción del espacio no es únicamente visual, sino multisensorial y emocional. Malato Agüera (2020) propone un sistema triaxial entre persona, forma y función, en el que la arquitectura se concibe como un lenguaje que comunica con el cerebro. En esta misma línea, Mejía Flores y Merma Soria (2025) destacan que los entornos con geometrías suaves, iluminación natural y contacto con la naturaleza favorecen la creatividad y reducen el estrés, mientras que los espacios rígidos o monocromáticos tienden a producir respuestas negativas.

Mombiedro Lozano (2022) complementa esta visión al introducir el concepto de "arquitectura empática", entendida como aquella que reconoce el impacto emocional del entorno sobre el cuerpo. Sostiene que el cerebro humano es predictivo: anticipa experiencias según los estímulos espaciales y sensoriales. Por tanto, cuando el entorno transmite armonía, ritmo y coherencia visual, el sistema límbico se estabiliza y la experiencia emocional es positiva. En cambio, entornos desordenados, ruidosos o sobreiluminados generan reacciones de estrés o rechazo inconsciente.

Gil Carvajal (2022) añade que esta comprensión científica del entorno impone una responsabilidad ética al arquitecto: cada decisión proyectual (una ventana, un color, una textura) puede afectar la salud emocional de los usuarios. Por ello, el diseño debe asumirse como una práctica humanista, orientada al bienestar integral.

3.1.1.3. Aportes de la neurociencia al diseño arquitectónico. La neurociencia aporta a la arquitectura herramientas para medir objetivamente cómo los espacios influyen en la mente. Estudios basados en neuroimagen funcional y electroencefalografía permiten correlacionar ciertos estímulos espaciales con respuestas neurológicas específicas (Mejía Flores & Merma Soria, 2025). Entre los hallazgos más relevantes se encuentran:

- La luz natural regula los ritmos circadianos y favorece el estado de ánimo y el bienestar.
- Las formas curvas activan regiones cerebrales asociadas al placer y la relajación.
- El componente natural (verde) y los materiales naturales disminuyen la actividad de la amígdala, reduciendo la ansiedad y brindando la sensación de calma. Luis Barragán decía: "Yo no pinto verdes, los verdes se los dejo a la naturaleza" (Lynch, 2020)
- El control acústico y los sonidos naturales contribuyen a la concentración, el descanso y la estabilidad emocional.
- Las texturas aportan estímulos visuales y táctiles que enriquecen la experiencia sensorial.
- Los colores influyen en la percepción, el estado emocional y la orientación dentro del espacio.

Mombiedro Lozano (2022) destaca que la arquitectura puede “entrenar” la respuesta del cerebro mediante la repetición de estímulos positivos, convirtiéndose así en una herramienta educativa emocional. Desde esta perspectiva, los espacios son agentes activos que moldean la conducta y fortalecen la empatía, ya que el entorno y el sistema nervioso mantienen una relación de retroalimentación constante.

3.1.1.4. Neuroarquitectura en entornos de salud y rehabilitación. La neuroarquitectura encuentra una de sus aplicaciones más trascendentes en el ámbito de la salud. Aguirre Luna (2024) demuestra que los espacios diseñados bajo principios neuroarquitectónicos (como la biofília, la luz natural y la ventilación cruzada) mejoran la experiencia emocional del paciente y del personal médico. Estos entornos contribuyen a reducir la ansiedad, mejorar la adherencia a los tratamientos y fortalecer la sensación de seguridad y confianza.

Malato Agüera (2020) sostiene que el espacio puede participar activamente en el proceso de curación, siempre que esté diseñado desde una lógica emocional y sensorial. La integración de la neuroarquitectura en los centros de rehabilitación permite que la arquitectura deje de ser un contenedor funcional para convertirse en un instrumento terapéutico.

Mombiedro Lozano (2022) profundiza en este enfoque señalando que los entornos de salud deben ser emocionalmente inteligentes, es decir, capaces de ofrecer al cerebro estímulos que regulen el estrés y potencien la resiliencia. Desde su perspectiva, un espacio diseñado para sanar debe transmitir calma, conexión y confianza, valores que el usuario percibe de manera inconsciente, pero que repercuten en su proceso de recuperación.

3.1.1.5. Conclusión. La neuroarquitectura constituye una de las bases teóricas más relevantes para el diseño de espacios orientados al bienestar integral. Su valor radica en traducir los conocimientos científicos del cerebro y las emociones en estrategias proyectuales concretas. Los aportes de autores como Malato Agüera (2020), Gil Carvajal (2022), Aguirre Luna (2024),

Mejía Flores y Merma Soria (2025) y Mombiedro Lozano (2022) convergen en la idea de una arquitectura que siente y comunica es capaz de mejorar la calidad de vida de quienes la habitan.

En el marco del proyecto para Bucaramanga, la aplicación de la neuroarquitectura permitirá concebir espacios de rehabilitación física que no solo cumplan criterios de accesibilidad y funcionalidad, sino que también generen experiencias sensoriales positivas, promuevan la motivación y fortalezcan la dimensión emocional del proceso terapéutico.

3.1.2. Arquitectura Salutogénica

3.1.2.1. Concepto y origen. La salutogénesis es un concepto planteado por el médico y sociólogo israelí-estadounidense, Aaron Antonovsky, descrito por primera vez en su libro *Health, Stress and Coping* (1979). Este modelo plantea una contraposición frente a la patogénesis (el origen y desarrollo de las enfermedades), dejando de centrarse en las causas de la enfermedad y enfocándose en los factores que promueven la salud y el bienestar en las personas.

> Se trata de una disciplina que se posiciona como complemento a enfoques que se centran únicamente en resolver aspectos patogénicos o insalubres de los lugares. Es decir, en vez de analizar aquellos ambientes que hacen daño a las personas, este nuevo campo disciplinar se centra en aquellos aspectos que pueden fomentar un ambiente más saludable. (Healthy Architecture & City, s. f.)

El modelo salutogénico surgió cuando Antonovsky, después de un estudio realizado a un grupo de mujeres víctimas de los campos de concentración, sintiera curiosidad sobre cómo era posible que personas que habían experimentado experiencias traumáticas como el Holocausto, eran capaces de llevar una vida normal y mantener una buena salud mental, a partir de esto, el médico planteó la pregunta de ¿por qué las personas se mantienen saludables? (Jordana, 2025).

La salutogénesis plantea que ni la salud ni la enfermedad son estados absolutos, en cambio, estos son extremo entre el bienestar y el malestar, y que el punto determinante de la salud de las personas se encuentra en qué tanta capacidad posee para construir experiencias coherentes en su vida. Bajo estas ideas, se definen dos conceptos para comprender el cómo se crea la salud: los Recursos Generales de Resistencia (RGDR), factores biológicos, materiales, espirituales, sociales, entre otros, que fortalecen el sentido de coherencia y promueven la capacidad de adaptación y salud; el Sentido de Coherencia (SOC), entendido como la capacidad de las personas para percibir su vida como comprensible, manejable y significativa, el cual resulta de la suma de tres RGDR, comprensibilidad (comprensión de lo que sucede en nuestras vidas), manejabilidad (poseer conocimiento de los recursos propios y externo) y significatividad (dimensión motivacional que permite dar sentido e impulsa a perseguir metas). Antonovsky plantea que al trabajar estas tres dimensiones se refuerza el sentido de coherencia, y por lo tanto, se estará mejor preparado para no perder la salud (Jordana, 2025).

3.1.2.2. Principios de la arquitectura salutogénica. Aunque el modelo salutogénico surge dentro de un ámbito médico y sociológico, este se ha llevado y expandido a distintas áreas del conocimiento con el fin de fortalecer la salud de las personas desde distintos enfoques, para la arquitectura, se han tomado las dimensiones de comprensibilidad, manejabilidad y significatividad, dándoles una respuesta desde el diseño y el entorno construido, de modo que estas faciliten el bienestar de las personas.

- *Comprensibilidad:* la habilidad del usuario de dar sentido al entorno físico, en el ámbito arquitectónico se busca fortalecer la capacidad de recuperación de las personas por medio de estrategias de diseño como el uso de jerarquías visuales, uso de patrones identificables,

hitos distintivos, iluminación adecuada, con el fin de generar confianza y reducir la ansiedad del usuario al moverse dentro del edificio (Reinoso et al., 2024).

- *Manejabilidad:* la habilidad del usuario de manejar las realidades físicas cotidianas, en el ámbito arquitectónico se busca devolver al usuario el control creando entornos donde pueda tomar decisiones por sí mismo, esto se ve reflejado en la accesibilidad universal, la ergonomía, y la posibilidad de que los usuarios ajusten aspectos del espacio como la luz, ventilación, privacidad, disposición espacial, entre otros, evitando la centralización de servicios o el control por parte de terceros (Reinoso et al., 2024).
- *Significatividad:* la motivación o deseo para perseguir metas, busca fortalecer la voluntad de las personas para resistir una enfermedad, en el ámbito arquitectónico se busca que el usuario entienda que el entorno tiene un propósito y un valor sentimental, esto se expresa a través de espacios con identidad o vinculados al contexto natural o cultural y que estimulan de manera positiva los sentidos. Se propone relacionar los espacios con el arte, poesía, música, pintura, e incorporar elementos como la luz natural, vegetación, vistas agradables, buscando generar entornos con significado personal y emocional.

3.1.2.3. Aplicaciones en arquitectura y salud. La arquitectura salutogénica ha encontrado un amplio campo de aplicación en el diseño de infraestructuras hospitalarias, centros de rehabilitación y entornos orientados al bienestar, donde el espacio físico se reconoce como un componente determinante en los procesos de salud.

En el ámbito arquitectónico, este enfoque ha sido desarrollado por autores como Alan Dilani (2017), quien señala que los espacios de la salud deben promover el bienestar físico, psicológico y social mediante la estimulación sensorial positiva, la conexión con la naturaleza y la

creación de ambientes emocionalmente significativos. Proyectos emblemáticos como los Maggie's Centers en el Reino Unido o el New Karolinska Hospital en Suecia ejemplifican la aplicación de estos principios, integrando estrategias de biofilia, confort ambiental, accesibilidad, estimulación multisensorial y conexión emocional con el espacio.

Estas experiencias evidencian que el diseño arquitectónico puede incidir directamente en el estado emocional y fisiológico de los usuarios, reducir los niveles de estrés, favorecer la adherencia a los tratamientos y mejorar los resultados clínicos. En este sentido, la arquitectura salutogénica se consolida como una herramienta teórica y práctica que amplía el papel de la arquitectura más allá de la eficiencia técnica, orientándola hacia la promoción del bienestar integral y la recuperación activa.

3.1.2.4. Vinculación con la neuroarquitectura. La arquitectura salutogénica mantiene una estrecha relación con teorías contemporáneas como la neuroarquitectura, ambas perspectivas comparten la premisa de que el espacio físico no solo cumple una función técnica o estética, sino que actúa como un agente activo en la regulación del bienestar físico y psicológico de las personas. Desde esta visión, elementos como la luz natural, la acústica, la materialidad y la configuración espacial son entendidos como estímulos capaces de modular la respuesta neuronal y emocional del usuario, contribuyendo a la reducción del estrés y al fortalecimiento del sentido de bienestar.

De igual manera, el diseño multisensorial complementa el enfoque salutogénico al considerar la activación coordinada de los sentidos como medio para generar experiencias espaciales más completas y terapéuticas. En entornos de salud y rehabilitación, esta integración permite crear atmósferas que estimulan la atención, favorecen la orientación espacial y promueven

la conexión emocional con el entorno, reforzando así los principios de comprensibilidad, manejabilidad y significatividad.

Estas aproximaciones convergen en una misma finalidad: concebir espacios que favorezcan la salud integral del individuo a través de la interacción sensorial, emocional y cognitiva con el entorno. De este modo, la neuroarquitectura y el diseño multisensorial amplían y fortalecen los fundamentos de la arquitectura salutogénica, proporcionando herramientas científicas y proyectuales para el diseño de espacios de rehabilitación física centrados en el bienestar humano.

3.1.2.5. Conclusión. La arquitectura salutogénica ofrece un cambio de paradigma en el diseño de espacios de salud, desplazando el enfoque tradicional centrado en el tratamiento de la enfermedad hacia la promoción activa del bienestar. Sus principios de comprensibilidad, manejabilidad y significatividad proporcionan herramientas concretas para diseñar ambientes terapéuticos centrados en el usuario, donde la infraestructura no solo cumple con su función, sino que se convierte en un agente activo de apoyo físico, emocional y cognitivo.

En el caso del centro de rehabilitación física en Bucaramanga, la aplicación del enfoque salutogénico permite fortalecer los procesos de recuperación física y emocional, generando experiencias más humanas, dignas y significativas para los usuarios. Asimismo, facilita la integración del entorno natural, la estimulación multisensorial y estrategias de neuroarquitectura que actúan como instrumentos terapéuticos, potenciando la adherencia a los tratamientos y promoviendo el bienestar integral.

3.1.3. Arquitectura Biofílica

3.1.3.1. Concepto y origen. La arquitectura biofílica surge como una respuesta al distanciamiento entre el ser humano y la naturaleza dentro del entorno urbano. Se basa en la hipótesis de la biofilia presentada por González-Vaquerizo, H. (2023), que plantea la tendencia innata del ser humano a conectar con la vida y los sistemas naturales. Este principio, trasladado al ámbito arquitectónico, promueve la incorporación de elementos naturales (tanto reales como simbólicos) en los espacios construidos, con el fin de generar bienestar físico, psicológico y emocional.

Ferreir-Castellanos (2023) sostiene que la arquitectura biofílica constituye una urdimbre entre naturaleza y cultura, en la que los edificios se transforman en organismos vivos integrados al paisaje. Desde esta perspectiva, el diseño biofílico no solo busca la sostenibilidad ambiental, sino también la regeneración sensorial y la reconexión emocional del individuo con su entorno.

3.1.3.2. Principios de la Arquitectura Biofílica. La arquitectura biofílica se sustenta en tres fundamentos esenciales: el contacto directo con la naturaleza, el contacto indirecto a través de materiales, formas y símbolos naturales, y la experiencia espacial natural que emula los ritmos y proporciones del entorno vivo.

González-Vaquerizo (2023), en su artículo *Biofilia: Aristóteles, Edward O. Wilson y la novela "Pérdida" de Hilary*, amplía la comprensión filosófica del concepto, planteando que la biofilia implica una ética del cuidado hacia la vida, donde el diseño debe asumir la responsabilidad de preservar las relaciones vitales entre el ser humano y el ambiente.

Mariano y Gianella (2023), en su tesis *Aplicación de la arquitectura biofílica para mejorar la calidad de vida en el entorno físico espacial del adulto mayor*, reafirma que los principios biofílicos no se limitan a la estética, sino que buscan la estimulación sensorial equilibrada para

mantener la salud emocional y cognitiva de las personas, especialmente en contextos de vulnerabilidad física o mental.

3.1.3.3. Patrones Biofílicos. Los 14 patrones de diseño biofílico desarrollados por Terrapin Bright Green han sido ampliamente adoptados como herramienta práctica para aplicar la biofilia al diseño arquitectónico. En su adaptación a entornos sanitarios, Davegno y Li (2024) explican que dichos patrones se agrupan en tres categorías:

- Experiencia directa con la naturaleza, como la luz natural, la vegetación o el agua.
- Experiencia indirecta, mediante materiales orgánicos, formas biomórficas o colores naturales.
- Experiencia espacial, que incluye sensaciones de refugio, perspectiva, orden o misterio.

La aplicación coherente de estos patrones genera ambientes restaurativos que promueven la calma, la concentración y la sensación de pertenencia. En el contexto hospitalario, Davegno y Li (2024) subrayan que la incorporación de vegetación y luz natural mejora la percepción de los pacientes, disminuye los niveles de ansiedad y fortalece el vínculo emocional con el espacio.

3.1.3.4. Beneficios en salud y bienestar. Diversos estudios coinciden en que la integración de la naturaleza en los espacios de salud produce beneficios medibles sobre el bienestar físico y psicológico. Mariano y Gianella (2023) comprobó que los ambientes con vegetación interior, materiales cálidos y ventilación natural favorecen la tranquilidad emocional y reducen la sensación de aislamiento.

Asimismo, Davegno y Li (2024) destacan que la exposición a la luz natural y las vistas verdes incrementan la satisfacción de los usuarios y reducen los tiempos de recuperación

postoperatoria. Ferreir-Castellanos (2023) complementa esta visión al afirmar que los entornos biofílicos promueven la restauración mental y el equilibrio corporal, al sincronizar los ritmos humanos con los patrones naturales.

En conjunto, estas evidencias demuestran que la biofilia no solo es un concepto estético o ambiental, sino una herramienta terapéutica que incide directamente en la salud integral del individuo.

3.1.3.5. Estrategias proyectuales para un centro de rehabilitación. En el contexto del proyecto Centro de Rehabilitación Física Especializada con Enfoque Multisensorial para Bucaramanga, la arquitectura biofílica ofrece un marco sólido para el diseño terapéutico. Entre las estrategias recomendadas se encuentran:

- Integración visual y física de la vegetación, mediante jardines terapéuticos y patios interiores visibles desde las áreas de terapia (Davegno & Li, 2024).
- Control lumínico natural, aprovechando la orientación solar y sistemas circadianos que apoyen los procesos biológicos y emocionales (Mariano & Gianella, 2023).
- Presencia de agua y sonidos naturales, que inducen relajación y reducen la ansiedad sensorial (Bastidas-Jiménez, 2021).
- Uso de materiales naturales y texturas táctiles, para estimular la percepción sensorial y favorecer la conexión emocional (Ferreir-Castellanos, 2023).
- Ventilación cruzada y microclimas interiores, que mejoran la calidad del aire y promueven confort térmico (Mariano & Gianella, 2023).

Estas estrategias refuerzan el componente multisensorial del proyecto y permiten que el espacio contribuya activamente a los procesos de rehabilitación física y psicológica.

3.1.3.6. Biofilia y Neuroarquitectura. La biofilia se complementa estrechamente con la neuroarquitectura al compartir el interés por el bienestar cerebral y emocional de los usuarios. Davegno y Li (2024) sostienen que la exposición controlada a la naturaleza estimula las áreas cerebrales relacionadas con la memoria y la regulación emocional. A su vez, Mariano y Gianella (2023) destaca que el contacto constante con elementos naturales fortalece la plasticidad neuronal y favorece la adherencia a los tratamientos de rehabilitación.

Ferreir-Castellanos (2023) plantea que la biofilia debe entenderse como una estrategia sensorial y cognitiva que posibilita una arquitectura "educadora de la emoción", capaz de entrenar la percepción y promover estados de equilibrio entre cuerpo y mente. Así, la combinación entre la biofília y neuroarquitectura permite configurar entornos de salud profundamente humanizados.

3.1.3.7. Conclusión. La arquitectura biofílica constituye una base teórica y práctica indispensable para el diseño de espacios que prioricen la salud y el bienestar integral. Su integración en los centros de rehabilitación permite que el entorno actúe como agente terapéutico, mejorando la experiencia de los usuarios y promoviendo la recuperación física y emocional.

En el caso de Bucaramanga, la aplicación de estrategias biofílicas adaptadas a su clima tropical y a las necesidades del sistema de salud local permitirá consolidar una infraestructura inclusiva, sostenible y emocionalmente estimulante. Tal como señalan Ferreir-Castellanos (2023), Gómez López (2019), Martínez (2020), y Davegno y Li (2024), la biofilia no es solo una tendencia proyectual, sino una filosofía de diseño que devuelve a la arquitectura su dimensión humana.

3.1.4. Conclusión marco teórico: arquitectónico

El marco teórico arquitectónico permite comprender que la neuroarquitectura, la arquitectura salutogénica y la arquitectura biofílica, aunque abordan el espacio desde perspectivas diferentes, convergen en una finalidad común: favorecer el bienestar integral del usuario. La neuroarquitectura aporta la comprensión de la relación entre los estímulos espaciales y las respuestas cognitivas y emocionales; la salutogénesis orienta el diseño hacia entornos comprensibles, manejables y significativos; y la biofilia fortalece la relación entre el usuario y la naturaleza como recurso para la restauración física y emocional. En conjunto, estas aproximaciones permiten entender el espacio arquitectónico como soporte de las actividades de rehabilitación y como un componente que puede influir en la experiencia del usuario durante su proceso de recuperación.

A partir de estos tres enfoques, el bienestar se establece como el principio articulador de las decisiones arquitectónicas del proyecto, integrando aspectos funcionales, sensoriales, emocionales y ambientales. Estas bases teóricas sustentan la necesidad de desarrollar un centro de rehabilitación física que trascienda la resolución de las necesidades técnicas de la terapia y considere las condiciones en las que el usuario vive su proceso de recuperación. Así, estrategias como la estimulación sensorial controlada, la autonomía, la legibilidad espacial, el contacto con la naturaleza y el confort ambiental se entienden como componentes de una misma intención proyectual: configurar un entorno que acompañe la rehabilitación y contribuya al bienestar físico y emocional de quienes lo utilizan.

3.2. Marco teórico: terapéutico y funcional de la rehabilitación física

3.2.1. Discapacidad física

La discapacidad física se comprende como una condición que afecta el funcionamiento del cuerpo y limita la movilidad, la coordinación o la fuerza de una persona, influyendo directamente en su desempeño cotidiano y su relación con el entorno. Según la Función Pública de Colombia (2022), esta categoría incluye a las personas que presentan "pérdida o anormalidad en una estructura o función corporal que afecta el movimiento o desplazamiento de una o varias partes del cuerpo", lo que puede derivarse de causas congénitas, adquiridas o de enfermedad. Esta definición, de carácter institucional, enfatiza el reconocimiento de la diversidad funcional y la necesidad de eliminar barreras físicas y sociales que impidan la participación plena en la vida pública.

Desde un enfoque internacional, el Departamento de Kinesiología y Salud de la Universidad Rutgers (Konczal, 2020) define la discapacidad física como una alteración del sistema musculoesquelético o neuromotor que afecta el control, la coordinación o la fuerza muscular, limitando las actividades físicas y funcionales de una persona. Sin embargo, destaca que esta condición no implica necesariamente una limitación total, sino que puede gestionarse mediante apoyos terapéuticos, tecnológicos y ambientales que promuevan la autonomía y la participación activa.

Por su parte, Chiriboga Chamorro (2015), en su tesis Afrontamiento de discapacidades físicas y calidad de vida en personal militar en servicio activo, plantea que la discapacidad física debe entenderse como una situación que trasciende lo biológico y se proyecta hacia lo psicológico y social, en tanto implica procesos de adaptación personal y emocional frente a la pérdida o disminución de funciones corporales. Desde esta perspectiva, el afrontamiento positivo y los entornos inclusivos se convierten en factores clave para mejorar la calidad de vida y la integración social de las personas.

A partir de estos aportes, la discapacidad física puede definirse como una condición que genera alteraciones en la movilidad o funcionalidad corporal, pero que no determina las capacidades globales de la persona. Más allá de su dimensión médica, involucra aspectos emocionales y sociales que deben ser atendidos mediante estrategias integrales de rehabilitación y diseño inclusivo, orientadas a garantizar la autonomía, la dignidad y la participación plena en la sociedad.

3.2.2. Centro de rehabilitación física

Un centro de rehabilitación física es un espacio destinado a promover la recuperación funcional, emocional y social de las personas con limitaciones físicas o secuelas de lesiones. Según el Comité Internacional de la Cruz Roja (ICRC, 2020), estos centros son instalaciones médicas especializadas que proporcionan servicios de fisioterapia, ortopedia y rehabilitación integral, con el objetivo de "restaurar la movilidad y la autonomía de los pacientes, promoviendo su inclusión social y calidad de vida". Además, se plantea que su diseño debe responder a parámetros arquitectónicos que garanticen la accesibilidad, la eficiencia funcional y el confort ambiental, integrando criterios terapéuticos en la disposición espacial, los recorridos y la selección de materiales.

En la misma línea, la U.S. National Library of Medicine (s. f.) resalta que los centros de rehabilitación son entornos clínicos y terapéuticos especialmente configurados para facilitar los procesos de recuperación, donde la distribución espacial, la disponibilidad de equipos y la adecuación ambiental permiten una atención integral al paciente. Estos espacios deben estar organizados para ofrecer un flujo funcional entre áreas de evaluación, tratamiento y descanso, asegurando tanto la eficacia médica como la comodidad del usuario.

Desde una perspectiva arquitectónica, Rada (2016) subraya que el diseño de un centro de rehabilitación física debe trascender la funcionalidad médica, convirtiéndose en un espacio que fomente la recuperación integral del usuario. En su propuesta para el área metropolitana de Bucaramanga, plantea que factores como la iluminación natural, la ergonomía espacial y la integración con el entorno influyen directamente en el bienestar psicológico del paciente y en la eficiencia de los procesos terapéuticos.

Con base en estos aportes, un centro de rehabilitación física puede entenderse como una institución médica y arquitectónica destinada a la recuperación integral de personas con discapacidad o limitaciones físicas, donde la atención terapéutica se articula con un diseño espacial inclusivo y sensorialmente adaptado, que potencia la autonomía, el confort y la integración social de los usuarios.

3.2.3. Rehabilitación física

La rehabilitación física se concibe como un proceso integral orientado a optimizar el funcionamiento y la calidad de vida de las personas que presentan limitaciones temporales o permanentes derivadas de enfermedades, lesiones o discapacidades. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023) define la rehabilitación como un conjunto de intervenciones que buscan “permitir que las personas alcancen y mantengan su máximo nivel de capacidad funcional, interactuando con su entorno y participando plenamente en la sociedad”. Este enfoque reconoce que la rehabilitación no se limita únicamente a la recuperación de funciones corporales, sino que abarca la dimensión psicológica, social y ocupacional del individuo.

De manera complementaria, la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2017) resalta que la rehabilitación es un componente esencial de la cobertura universal en salud, ya que “no pretende

revertir el daño, sino ayudar a las personas a alcanzar el mejor nivel de independencia posible". Desde esta perspectiva, la rehabilitación se entiende como una estrategia integral de atención sanitaria y social que busca reducir el impacto de las deficiencias, mejorar la autonomía y fortalecer la participación de las personas dentro de su comunidad.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Trabajo (Resolución 3050 de 2022) establece la rehabilitación como un proceso integral y progresivo que involucra la recuperación funcional, psicológica y ocupacional de las personas, con el fin de favorecer su reincorporación a la vida laboral y social. Este documento enfatiza que la rehabilitación física no solo tiene un componente médico-terapéutico, sino que constituye una herramienta de inclusión, al facilitar la reintegración activa de los individuos en el entorno productivo y social. Asimismo, resalta la importancia de la articulación entre los servicios de salud, las instituciones laborales y los entornos físicos adecuados para garantizar procesos de rehabilitación efectivos y sostenibles.

En síntesis, la rehabilitación física puede entenderse como un proceso interdisciplinario orientado a restaurar las capacidades funcionales del cuerpo humano, fortalecer la autonomía y propiciar la reintegración social y ocupacional del individuo. Desde una visión arquitectónica, este concepto exige el diseño de espacios que acompañen el proceso terapéutico, promuevan el bienestar físico y emocional, y contribuyan a la plena inclusión de las personas con discapacidad o limitaciones físicas.

3.2.4. Habilitación física

La habilitación física se entiende como un proceso terapéutico y educativo orientado a desarrollar o adquirir habilidades que una persona no ha tenido previamente, con el fin de alcanzar un funcionamiento óptimo dentro de su entorno. Según Sainz (2018), la habilitación "consiste en

enseñar o dotar a una persona de capacidades que nunca ha tenido, pero que requiere para desenvolverse de manera autónoma y funcional". A diferencia de la rehabilitación (que busca recuperar funciones perdidas), la habilitación se centra en potenciar habilidades nuevas o compensar aquellas que no se han desarrollado, especialmente en personas con discapacidades congénitas o condiciones del neurodesarrollo.

De forma complementaria, el National Partnership for Authorized Care (NAPA) Center (2022) explica que la habilitación física "se enfoca en ayudar a los individuos a adquirir destrezas, fuerza y coordinación que no han tenido antes", a través de terapias físicas, ocupacionales o sensoriales adaptadas a las necesidades del paciente. Este enfoque prioriza el fortalecimiento del potencial físico y cognitivo, facilitando que la persona logre un mayor grado de independencia y participación en actividades cotidianas, educativas o laborales.

En conjunto, ambas fuentes coinciden en que la habilitación física se diferencia de la rehabilitación en su propósito: mientras la rehabilitación busca recuperar capacidades perdidas, la habilitación se orienta a desarrollar o construir capacidades nuevas que mejoren la autonomía funcional y la calidad de vida. Desde la arquitectura, este concepto implica la creación de entornos que no solo respondan a las limitaciones físicas, sino que también estimulen el aprendizaje corporal, la exploración sensorial y la interacción adaptativa con el espacio, permitiendo que el diseño contribuya activamente al proceso de adquisición de nuevas habilidades.

3.2.5. Fisioterapia

3.2.5.1. Definición. La fisioterapia es una disciplina del área de la salud que se ocupa del estudio, diagnóstico, prevención y tratamiento de las disfunciones del movimiento humano, con el objetivo de maximizar el potencial físico y funcional de las personas. De acuerdo con la West

Bengal State University of Distance Education (2019), “la fisioterapia es una profesión de la salud relacionada con la función y el movimiento humanos, y con la maximización del potencial físico mediante la promoción, prevención, tratamiento o rehabilitación” (p. 65).

Esta disciplina se apoya en el conocimiento científico del cuerpo humano, la biomecánica, la neurociencia y la fisiología, integrando procedimientos manuales, mecánicos, térmicos o eléctricos para restaurar el movimiento y aliviar el dolor.

La fisioterapia abarca diferentes áreas de especialización, cada una orientada a patologías o grupos poblacionales específicos:

- *Fisioterapia traumatológica y ortopédica:* orientada a la recuperación de lesiones musculoesqueléticas, fracturas o cirugías articulares.
- *Fisioterapia neurológica:* dirigida al tratamiento de trastornos del sistema nervioso central o periférico (accidentes cerebrovasculares, parálisis cerebral, esclerosis múltiple).
- *Fisioterapia cardiorrespiratoria:* enfocada en mejorar la capacidad pulmonar y cardiovascular en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas o postoperatorias.
- *Fisioterapia pediátrica:* especializada en el desarrollo motor infantil, el control postural y la reeducación funcional en niños con discapacidades.
- *Fisioterapia geriátrica:* centrada en el mantenimiento de la movilidad, el equilibrio y la fuerza en adultos mayores.
- *Fisioterapia deportiva:* orientada a la prevención y recuperación de lesiones derivadas de la práctica deportiva.
- *Fisioterapia en salud mental:* emplea el movimiento y la conciencia corporal para regular el estado emocional y disminuir el estrés o la ansiedad.

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay (2023) precisa que los servicios de fisioterapia y kinesiología tienen como finalidad brindar atención integral en procesos de rehabilitación física, funcional o motriz, mediante la aplicación de técnicas científicas y el uso racional de recursos terapéuticos.

En síntesis, la fisioterapia constituye una profesión esencial para la rehabilitación y la promoción de la salud, en la que el movimiento se concibe como herramienta terapéutica para restaurar la independencia funcional y la calidad de vida de los usuarios.

3.2.5.2. Equipamientos. Los espacios de fisioterapia requieren una dotación técnica que permita realizar tanto terapias manuales como ejercicios de mecanoterapia o electroterapia. Entre los equipamientos esenciales se encuentran:

- *Mobiliario básico:* camilla o mesa de tratamiento ajustable en altura, taburete ergonómico, colchonetas, almohadillas y espejos posturales.
- *Equipos de mecanoterapia:* paralelas para entrenamiento de la marcha, bicicletas estáticas, bandas de resistencia, jaula de Rocher, pelotas terapéuticas, barras de apoyo, poleas, rampas y escaleras de entrenamiento.
- *Equipos de electroterapia:* aparatos de ultrasonido, electroestimulación, láser terapéutico o magnetoterapia, utilizados según la prescripción del fisioterapeuta.
- *Instrumentos complementarios:* andadores, muletas, mancuernas, tensores elásticos, plataformas de equilibrio, balones medicinales, y dispositivos de vibración o estimulación muscular.

- *Sistemas especializados:* equipos de movimiento asistido como el MOTOmed, que permite la movilización pasiva o activa de extremidades en pacientes con movilidad reducida (Apolo English, 2024).

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay (2023) establece además que el área de fisioterapia debe contar con instrumental calibrado, sistemas de desinfección, equipos eléctricos certificados y señalización de seguridad conforme a la normativa sanitaria vigente.

3.2.5.3. Espacios requeridos. El diseño del área de fisioterapia debe responder a criterios de funcionalidad, accesibilidad universal y confort ambiental, permitiendo el desarrollo de terapias individuales y grupales. Según el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay (2023), los espacios mínimos recomendados incluyen:

- *Consultorio de evaluación fisioterapéutica:* ambiente destinado a la valoración del paciente, equipado con camilla, escritorio y sillas.
- *Sala de tratamiento individual:* espacio cerrado que garantice privacidad, dotado de camilla, equipos de electroterapia y materiales manuales.
- *Sala de mecanoterapia o ejercicios grupales:* ambiente amplio con pisos antideslizantes, espejos, paralelas, bicicletas, máquinas de resistencia, pelotas y colchonetas.
- *Área de hidroterapia (si aplica):* piscina terapéutica con acceso universal, pasamanos, control térmico y sistema de ventilación adecuada.
- *Zona de almacenamiento:* espacio cerrado para guardar equipos, materiales y dispositivos auxiliares.

- *Servicios higiénicos accesibles:* con barras de apoyo, duchas antideslizantes y vestidores adaptados.

Adicionalmente, Apolo English (2024) recomienda que los espacios de fisioterapia mantengan iluminación natural, ventilación cruzada, temperatura controlada y suficiente espacio de circulación entre equipos, para garantizar seguridad y confort tanto al paciente como al terapeuta.

3.2.6. Cinesiterapia

3.2.6.1. Definición. Se entiende por cinesiterapia al conjunto de procedimientos terapéuticos que emplean el movimiento con finalidad terapéutica, ya sea para recuperar o mantener la funcionalidad de los músculos, articulaciones, tejidos y sistemas corporales, "Conjunto de procedimientos terapéuticos cuyo fin es el tratamiento de las enfermedades mediante el movimiento: activos, pasivos o comunicados mediante algún medio externo" (Bautista Aguirre & ICOFCV, s. f., p. 4).

La cinesiterapia está indicada para una amplia gama de patologías y condiciones que implican la alteración del movimiento, fuerza, rango articular y coordinación, como lo son pacientes con atrofias musculares, rigideces articulares, contracturas, artrosis, entre otras, o como un método preventivo en procesos de recuperación funcional, readaptación o mantenimiento de la capacidad física y funcional. Esta terapia se divide en 5 tipos según la participación del paciente:

- *Cinesiterapia pasiva:* el movimiento lo realiza una fuerza externa sin que el paciente intervenga activamente.
- *Cinesiterapia activa asistida:* el paciente participa en el movimiento, pero con ayuda externa (manual o mecánica) porque no puede hacerlo por sí solo en su totalidad.

- *Cinesiterapia activa libre:* el paciente realiza el movimiento voluntariamente sin ayuda externa significativa.
- *Cinesiterapia resistida:* se añade resistencia externa (pesas, máquinas, bandas) para aumentar la fuerza, potencia, etc.
- *Cinesiterapia forzada:* se refiere a movimientos fuera del rango fisiológico normal (hace parte del ámbito médico-quirúrgico)

3.2.6.2. Equipamientos. Los principales instrumentos para este tipo de terapia incluyen: camilla o mesa de tratamiento ajustable, colchonetas, esterillas, pelotas de fisioterapia, paralelas, barras de apoyo, andadores, jaula de rocher, poleas (sistemas de suspensión), bicicletas ergométricas o estáticas, dispositivos de mecanoterapia (máquinas isocinéticas, plataformas de vibración), pesas, apoyos ergonómicos, entre otros.

Existen equipos motorizados de movimiento asistidos como el equipo "MOTOmed" especializado para pacientes con movilidad reducida que entrena brazos y piernas con asistencia motorizada.

3.2.6.3. Espacios requeridos. *Sala individual:* para interacciones uno a uno, requiere camilla, espacio para terapeuta, posibles poleas o suspensión de pequeño tamaño.

- *Sala grupal:* permite múltiples estaciones (bicicletas, cintas, máquinas de resistencia, pelotas, paralelas), ideal para programas de rehabilitación funcional, marcha o fuerza.
- Demás requerimientos físicos como la instalación de anclajes en techo o pared para sistemas de suspensión, instalación de espejos de cuerpo entero para reeducación postural

y visibilidad del paciente, zonas de almacenaje de material como pelotas, bandas y mancuernas, suelos sin obstáculos o desniveles.

3.2.7. Mecanoterapia

3.2.7.1. Definición. La mecanoterapia en una modalidad de fisioterapia que se basa en el uso de aparatos mecánicos para provocar o facilitar movimientos corporales regulados en su trayectoria, fuerza y amplitud, con el fin de recuperar o mantener la funcionalidad musculoesquelética, mejorar los arcos de movimiento articular, corregir deformidades funcionales, prevenir o revertir atrofias musculares, facilitar la reeducación de la marcha o postura, entre otros. Se indica a pacientes con debilidad muscular, recuperación tras cirugías ortopédicas o traumatismos, hemiplejias, paraplejias, esclerosis múltiple, pacientes con patologías crónicas del tejido óseo o muscular, entre los casos más frecuentes. Los tipos de mecanoterapia más comunes son:

- Movilizaciones pasivas mediante aparato mecánico (el paciente no participa activamente).
- Movilizaciones activas asistidas mediante máquina (el paciente colabora pero con asistencia mecánica).
- Ejercicios activos resistidos mediante aparatos que ofrecen resistencia mecánica regulada (pesas, bancos, máquinas específicas).
- Movilizaciones específicas (articulares, distracción/tracción) mediante aparatos de tracción o poleas.
- También puede considerarse la mecanoterapia “global de gimnasia terapéutica” orientada a fuerza, equilibrio y coordinación con aparatos.

3.2.7.2. Equipamientos. Entre los aparatos o equipamientos más frecuentes se encuentran: bancos suecos, bancos de cuádriceps, bancos inclinados, escaleras con rampa, plataforma de marcha, barras paralelas, espalderas, ruedas de hombro, ruedas de muñeca, jaulas de suspensión, placas vibratorias, bandas elásticas, ligas de resistencia, entre otros.

3.2.7.3. Espacios requeridos. Los espacios destinados a la mecanoterapia deben organizarse en áreas que permitan el desarrollo tanto de ejercicios asistidos como resistidos, por lo que se recomienda una distribución funcional por zonas según el tipo de equipamiento y la modalidad terapéutica. Esto incluye salas de mecanoterapia general, donde se ubican aparatos para grandes grupos musculares; zonas específicas para extremidades superiores e inferiores, con equipos adaptados a cada segmento; y espacios complementarios para ejercicios de coordinación y reeducación motriz. Sumado a esto se requiere de montajes de anclajes de techo y pared, instalación de rampas y escalones de prueba para entrenamiento de marcha, revestimientos para soportar la carga de máquinas, vibraciones y posible ruido, instalaciones eléctricas para los diferentes aparatos y maquinarias, etc.

3.2.8. Hidroterapia

3.2.8.1. Definición. La hidroterapia consiste en el uso del agua como agente terapéutico para prevenir tratar o aliviar diversas enfermedades y condiciones médicas, se realiza mediante la inmersión del cuerpo en agua, duchas dirigidas, compresas, vapores u otros métodos que aprovechan propiedades del agua como temperatura, flotabilidad y presión hidrostática. Está indicada para pacientes con dolor articular, musculoesquelético o neuromotor, limitación de

movilidad, dificultad para soportar carga en tierra firme (por ejemplo, por sobrepeso, artrosis, cirugía ortopédica, inmovilización prolongada) (*Diccionario Médico, Hidroterapia*, 2023). Se distinguen distintas modalidades en función del objetivo o del medio acuático:

- *Hidroterapia térmica*: uso de agua a diferentes temperaturas para estimular o relajar el cuerpo.
- *Hidroterapia mecánica:* basada en el movimiento del agua (chorros, remolinos, resistencias) para mejorar movilidad articular, circulación o fuerza.
- *Terapia acuática / hidrocinesiterapia:* uso de ejercicios en el agua aprovechando la flotabilidad, resistencia y presión hidrostática del medio.

3.2.8.2. Equipamientos. Entre los equipos más comunes se encuentran: piscina de hidroterapia o tanque terapéutico, cinta caminadora o tapiz submarino, bicicleta subacuática, sistemas de jets de agua, corrientes contra corriente, chorros terapéuticos, obstáculos acuáticos, dispositivos de flotación, entre otros. Sumado a esto, las instalaciones de piscinas requieren escaleras, rampas y pasamanos fijos, grúas hidráulicas para transferencia y agarres subacuáticos.

3.2.8.3. Espacios requeridos. Los espacios destinados a hidroterapia deben contar con una piscina terapéutica principal que disponga de accesos seguros mediante rampas, escaleras y pasamanos, además de un área libre que permita la movilidad del paciente y el terapeuta. Se complementa con vestuarios y duchas adaptadas, una zona de almacenamiento para material acuático y un espacio de supervisión que facilite la observación de las sesiones. En centros especializados, pueden incluirse múltiples estaciones acuáticas como piscinas de corriente, bancos de ejercicios o áreas de hidromasaje. Estas áreas requieren ventilación y deshumidificación

adecuadas, suelos antideslizantes con drenaje perimetral, accesos adaptados con grúas o rampas, materiales resistentes al agua y la humedad, y una ubicación estratégica cercana a salas de fisioterapia para optimizar el flujo de pacientes y personal (Ericlegdeur, 2023).

3.2.9. Termoterapia

3.2.9.1. Definición. La termoterapia es una técnica terapéutica que consiste en la aplicación de calor controlado al organismo o a una zona corporal determinada con fines terapéuticos, mediante agentes físicos térmicos (compresas calientes, almohadillas eléctricas, corrientes de alta frecuencia que generan calor, etc.). Está indicada principalmente para pacientes con dolor muscular o articular crónico o subagudo (por ejemplo, rigidez articular, contracturas, procesos reumáticos, sobrecargas musculares) una vez que la fase aguda inflamatoria ha pasado (normalmente después de las primeras 24-48 h de una lesión).

Los efectos terapéuticos principales incluyen: vasodilatación local y aumento del flujo sanguíneo, relajación muscular, reducción del dolor, mejora de la elasticidad de los tejidos de colágeno, mejor oxigenación y nutrición celular. Se diferencian variantes como la termoterapia superficial (calor aplicado en profundidad limitada) y la termoterapia profunda (cuando los tejidos más profundos alcanzan elevación térmica) (Equipo Farmalastic, 2021).

3.2.9.2. Equipamientos. Para aplicar la termoterapia se utilizan diversos equipos, agentes físicos y accesorios, que permiten transferir calor al cuerpo de diferentes maneras (conducción, convección, radiación, conversión), por ejemplo: almohadillas térmicas eléctricas, compresas o bolsas calientes, lámparas infrarrojas o radiación térmica, equipos para diatermia o corrientes de alta frecuencia que generan calor en los tejidos profundos, mantas o envolturas con agua caliente

o sistemas de calefacción, estos son instrumentos que permiten adaptar la modalidad de calor (entre superficial o profundo), el tiempo de aplicación, temperatura y zona a tratar. (News-Medical, s. f.).

3.2.9.3. Espacios requeridos. La termoterapia requiere espacios clínicos acondicionados que garanticen seguridad, confort y accesibilidad tanto para el paciente como para el terapeuta. Generalmente se desarrolla en una sala individual o gabinete con camilla o banco, espacio libre de circulación y acceso a tomas eléctricas para equipos como mantas térmicas o lámparas infrarrojas. El ambiente debe estar ventilado, con temperatura controlada y materiales seguros que eviten accidentes por cables o calor excesivo. Además, se privilegia la privacidad, la iluminación regulable y un entorno tranquilo, idealmente separado de zonas más activas de la clínica, para favorecer la relajación y potenciar el efecto terapéutico del calor.

3.2.10. Crioterapia

3.2.10.1. Definición. La crioterapia es la aplicación intencionada de temperaturas bajas (locales o generales) con fines terapéuticos, buscando reducir inflamación, dolor, espasmo muscular o metabolismo tisular alterado. Está indicada en pacientes con lesiones agudas de tejidos blandos (esguinces, distensiones musculares), edema post-traumático, espasmos, post-quirúrgico (por ejemplo, tras reconstrucción articular) y también en algunas terapias de rehabilitación deportiva para recuperación de la función. Entre los tipos de crioterapia se encuentran:

- *Crioterapia local:* aplicación de frío directamente sobre una zona específica (por ejemplo, con compresas o sprays) para reducir dolor o inflamación localizada.

- *Crioterapia por inmersión:* el paciente introduce una parte del cuerpo (como una pierna o brazo) en agua fría o hielo para disminuir edema y espasmo muscular.
- *Crioterapia por compresión fría:* combina el frío y la presión mecánica mediante dispositivos que envuelven la articulación o músculo para controlar inflamación post-lesión.
- *Crioterapia de cuerpo entero:* el paciente entra en una cámara refrigerada (−100 °C a −150 °C) por pocos minutos, buscando efectos sistémicos como reducción del dolor, recuperación muscular o mejora circulatoria.
- *Crioterapia quirúrgica o dermatológica:* usa nitrógeno líquido para destruir tejidos anormales (como verrugas o lesiones cutáneas).

3.2.10.2. Equipamientos. Entre los instrumentos para crioterapia más comunes se encuentran: bolsas de hielo o gel frío, equipos de inmersión en agua fría, dispositivos de compresión con frío integrado, cámaras de crioterapia de cuerpo entero o parcialmente, equipos de enfriamiento controlado de tejidos como boquillas de aire frío, sondas de frío, entre otros.

3.2.10.3. Espacios requeridos. Es necesario disponer de una sala o gabinete donde se pueda colocar el equipo (por ejemplo, unidades de compresión-frío, cámaras de crioterapia o estaciones de inmersión), con espacio libre suficiente para que el paciente se instale cómodamente y el profesional acceda sin obstáculos. Deben contemplarse accesos para pacientes con movilidad reducida, y un mobiliario que permita la colocación segura del equipo, con buena ventilación si el equipo genera frío extremo o gases refrigerantes. El entorno debe contar con superficies lisas, sin riesgos de tropiezos, cableado organizado, y preferiblemente una zona contemplada para cambio

de vestuario o preparación del paciente si se trata de crioterapia de cuerpo entero. Además, la ubicación debería permitir que la sala esté algo aislada de zonas ruidosas o de tránsito elevado, para favorecer concentración, seguridad y control del ambiente térmico durante la sesión.

3.2.11. Electroterapia

3.2.11.1. Definición. La electroterapia consiste en el uso de corrientes eléctricas de baja frecuencia para tratar diversas afecciones musculoesqueléticas, neurológicas y dolorosas, su aplicación busca reducir el dolor, mejorar la circulación, estimular la regeneración de tejidos y fortalecer la musculatura. Es indicada para pacientes con lesiones agudas o crónicas, atrofias musculares, espasmos, dolor neuropático o postquirúrgico, en procesos de rehabilitación deportiva, tratamientos de incontinencia urinaria, etc. Entre los tipos de electroterapia se encuentran:

- *Microondas:* suele aplicarse a tejidos cercanos a la epidermis, músculos y articulaciones más superficiales, ideal para promover la relajación muscular y el trofismo.
- *Electroestimulación muscular:* se aplica al nervio que alimenta el músculo, se indica para lesiones como artrosis, tensión muscular, dolor de hombro, entre otros.
- *Iontoforesis:* usa la corriente galvánica para introducir iones al interior de la piel y tejidos para acelerar la recuperación, alivia el dolor y aumenta el flujo sanguíneo local.

3.2.11.2. Equipamientos. Entre los equipos más comunes en la electroterapia se encuentran: electroestimuladores, dispositivos que envían tipos de corriente eléctrica al cuerpo como la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) y la estimulación muscular eléctrica

(EMS); equipos de diatermia, generan calor profundo en los tejidos; equipos de iontoforesis, facilitan la penetración de medicamentos a través de la piel; accesorios como almohadillas, cables, geles conductores, entre otros.

3.2.11.3. Espacios requeridos. La electroterapia se aplica principalmente en salas individuales, diseñadas para brindar privacidad y concentración durante las sesiones, aunque en ciertos casos pueden habilitarse salas grupales para tratamientos con múltiples pacientes que utilicen modalidades de corriente segura y supervisión conjunta. Estas salas deben contar con camillas o bancos de tratamiento dispuestos de manera que cada paciente tenga su espacio propio para la correcta colocación de electrodos y equipos, garantizando comodidad y efectividad de la terapia.

3.2.12. Masoterapia

3.2.12.1. Definición. La masoterapia es una especialidad de la fisioterapia que emplea técnicas manuales de masaje para tratar y prevenir diversas afecciones del sistema musculoesquelético. Estas técnicas se aplican con fines terapéuticos, como aliviar el dolor, reducir la tensión muscular, mejorar la circulación sanguínea y linfática, y promover la relajación general del paciente. Es indicada para personas con contracturas, lesiones musculares, estrés, problemas posturales, entre otros. Los tipos de masoterapia incluyen:

- *Masaje terapéutico:* destinado a aliviar dolor muscular, contracturas o rigidez.
- *Masaje deportivo:* orientado a la preparación, recuperación o prevención de lesiones en deportistas.
- *Masaje relajante:* busca reducir el estrés y la tensión generalizada.

- *Masaje circulatorio o drenante:* favorece el retorno venoso y linfático, ayudando en casos de edemas o piernas cansadas.
- *Masaje descontracturante:* aplicado de forma más profunda sobre puntos de tensión muscular.

3.2.12.2. Equipamientos. Entre los equipos y herramientas esenciales para la masoterapia están: camillas de masaje, herramientas manuales como rodillos, bolas y palos (aplican presión sobre grupos musculares específicos), piedras calientes, almohadones y cojines, entre otros.

3.2.12.3. Espacios requeridos. Se lleva a cabo en salas individuales diseñadas para ofrecer privacidad y confort a los pacientes, contando con capacidad para 2-3 personas, en algunos casos también se pueden utilizar salas grupales para terapias de masaje en grupo, especialmente en programas de bienestar o rehabilitación.

3.3. Marco conceptual

3.3.1. Accesibilidad universal

La accesibilidad universal se define como el principio que garantiza que todas las personas, independientemente de su condición física, sensorial, cognitiva o edad, puedan acceder, utilizar y disfrutar de los entornos, bienes, productos y servicios en igualdad de condiciones. El Real Patronato sobre Discapacidad (2022) plantea que la accesibilidad universal es una condición necesaria para la plena inclusión social y el ejercicio efectivo de los derechos humanos. Según este organismo, “supone un diseño global del entorno que permita la utilización autónoma, segura y

cómoda de los espacios y servicios por todas las personas, sin necesidad de adaptaciones posteriores". Este enfoque refuerza la idea de que la accesibilidad no debe entenderse como un añadido al diseño, sino como un criterio fundamental desde la etapa de planificación arquitectónica y urbana.

En esta misma línea, García Menchén (2022), desde la Fundación Adecco, sostiene que la accesibilidad universal "implica eliminar las barreras físicas, comunicativas, digitales y actitudinales que limitan la participación plena de las personas con discapacidad". Además, destaca que este concepto trasciende la accesibilidad arquitectónica para incluir también la dimensión social, en la cual las actitudes y la información deben ser comprensibles y utilizables por todos. Así, la accesibilidad universal se convierte en un eje de equidad que promueve entornos más inclusivos, donde la diversidad es un valor y no una limitación.

Por su parte, el Institut national de santé publique du Québec (2024) amplía el concepto al ámbito del diseño ambiental, señalando que la accesibilidad universal "busca crear entornos adaptables que respondan a la variabilidad humana", asegurando que los espacios sean perceptibles, comprensibles y funcionales para todos los usuarios. Desde este enfoque, se reconoce que el diseño universal no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino que mejora la experiencia de uso general al promover espacios más cómodos, seguros y sostenibles.

Desde esta perspectiva, la accesibilidad universal se consolida como un principio orientador del diseño arquitectónico y urbano, que promueve la creación de espacios donde todos los usuarios puedan desenvolverse con autonomía, seguridad y bienestar. Este concepto adquiere especial relevancia en proyectos como los centros de rehabilitación física, donde la diversidad funcional de los usuarios exige entornos sensibles, flexibles y coherentes con el derecho a la inclusión y a la participación plena en la vida social.

3.3.2. Espacio terapéutico

El espacio terapéutico se concibe como un entorno de encuentro que posibilita la relación entre el profesional y el paciente, orientado a favorecer procesos de cambio, contención y crecimiento emocional. Según Moreno Poyato, El Abidi, El Ghazouani, Lluch Canut y Puig Llobet (2021), el espacio terapéutico debe garantizar condiciones que promuevan la seguridad y el respeto, permitiendo a la persona expresarse y elaborar su experiencia en un entorno protegido. En su guía para unidades de salud mental, los autores definen este espacio como una intervención enfermera estructurada que fomenta la comunicación auténtica y la comprensión empática, siendo esencial para establecer una relación de ayuda efectiva dentro de los procesos clínicos.

Por su parte, Arellano González (2024) amplía la noción del espacio terapéutico al introducir el concepto de espacio transicional, inspirado en la teoría winnicottiana. Desde esta perspectiva, el espacio terapéutico no solo funciona como un escenario de tratamiento, sino también como una zona intermedia de experiencia, donde el sujeto puede simbolizar, crear y reelaborar aspectos de su realidad psíquica. En el trabajo con adolescentes, este espacio se convierte en un recurso que permite el juego y la creación simbólica, posibilitando la emergencia de procesos de transformación subjetiva.

Asimismo, Guerrero (2014) plantea que el espacio terapéutico constituye un ámbito donde se produce un encuentro humano significativo, en el cual la comunicación, la empatía y la presencia del terapeuta son elementos fundamentales. El autor destaca que este espacio debe sostener una atmósfera de confianza y respeto mutuo, en la que el paciente pueda explorar su sufrimiento y avanzar hacia su bienestar emocional y mental.

En conjunto, los diferentes autores coinciden en que el espacio terapéutico se configura como un contexto simbólico y emocional que posibilita la apertura, la escucha y el acompañamiento del individuo en su proceso de cambio. Se trata de un entorno relacional donde la interacción humana, mediada por la empatía y la contención, adquiere un valor transformador en el proceso terapéutico.

3.3.3. Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario (DCU) se entiende como un enfoque proyectual que sitúa al usuario en el centro del proceso de diseño, asegurando que las soluciones arquitectónicas respondan de manera óptima a sus necesidades, capacidades y expectativas. Según Trujillo, Aguilar y Neira (2016), el DCU implica métodos sistemáticos de análisis y evaluación, como entrevistas, observación directa y pruebas de prototipos, para comprender las interacciones del usuario con el producto o espacio. Este enfoque asegura que los entornos construidos sean funcionales, intuitivos y adecuados al comportamiento humano, minimizando errores de uso y aumentando la satisfacción del usuario.

De manera complementaria, la PIARC (s. f.) describe el diseño centrado en el usuario como un proceso que integra la percepción, las habilidades y las limitaciones de las personas en la planificación y ejecución de sistemas y espacios. La institución enfatiza la importancia de considerar factores humanos desde la etapa de conceptualización hasta la implementación final, asegurando que el resultado sea seguro, eficiente y accesible para todos los usuarios.

En el contexto arquitectónico, Trialta (2025) aplica el DCU específicamente a los espacios construidos, señalando que este enfoque “permite crear entornos adaptados a los hábitos, expectativas y necesidades físicas y cognitivas de quienes los habitan”. Además, destaca que el

diseño centrado en el usuario no solo mejora la funcionalidad y el confort, sino que también influye en la experiencia emocional del usuario, promoviendo espacios más inclusivos, acogedores y comprensibles.

Por tanto, desde una perspectiva arquitectónica, el diseño centrado en el usuario se concibe como un principio rector que guía la creación de espacios funcionales, accesibles y emocionalmente satisfactorios. Su implementación permite que la arquitectura se transforme en un medio que responde activamente a las necesidades humanas, asegurando entornos coherentes con la diversidad funcional y sensorial de los usuarios.

3.3.4. Ergonomía

La ergonomía se define como la disciplina que estudia la interacción entre las personas y los elementos de un sistema, con el objetivo de optimizar la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los usuarios. Según la International Ergonomics Association (s. f.), esta disciplina analiza factores físicos, cognitivos y organizativos para diseñar productos, espacios y entornos que se adapten a las capacidades y limitaciones humanas, reduciendo riesgos de lesión y mejorando la comodidad y la funcionalidad.

En el contexto colombiano, Luna García et al. (2021) destacan que la ergonomía tiene un papel crucial en los sistemas de trabajo y salud, al contribuir a la prevención de riesgos laborales, la reducción de fatiga y el aumento de la productividad, adaptando tanto las condiciones físicas como los procesos al usuario. Este enfoque integral reconoce que un diseño consciente de los espacios y herramientas de trabajo impacta directamente en la salud, la seguridad y el bienestar de los individuos.

Desde la perspectiva de la arquitectura, Araya León (2021) plantea la ergonomía consciente, que integra principios ergonómicos en el diseño del entorno construido para promover la interacción saludable entre el ser humano y su espacio. La autora argumenta que un diseño arquitectónico que incorpora ergonomía consciente mejora el bienestar integral, al considerar aspectos como la postura, el movimiento, la accesibilidad, la iluminación, el confort térmico y la interacción sensorial, generando entornos más seguros, funcionales y estimulantes.

En consecuencia, la ergonomía aplicada a la arquitectura se concibe como un principio que guía la creación de espacios diseñados para maximizar la comodidad, la seguridad y la eficiencia de los usuarios, adaptando el entorno construido a las capacidades y necesidades humanas y promoviendo su bienestar físico, cognitivo y emocional.

3.4. Marco legal

3.4.1. Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga (POT) 2014–2027

Tabla 1. *Lineamientos de accesibilidad e infraestructura urbana.*

Tipo de norma	Instrumento de Planeación Territorial
Fecha de expedición	2014
Objeto	Establece el modelo de ordenamiento urbano y territorial de Bucaramanga, orientado al desarrollo sostenible, la movilidad y la accesibilidad.
Observaciones	• Incluye lineamientos sobre accesibilidad universal en el espacio público y los equipamientos urbanos. • Promueve la inclusión de criterios de diseño accesible en edificaciones públicas y privadas. • Reconoce la infraestructura de salud y rehabilitación como parte del sistema de equipamientos colectivos estratégicos para la ciudad.

Nota: Tabla realizada según la información del Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga (2014-2027)

3.4.2. NSR-10

Tabla 2. *Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente y criterios de accesibilidad y seguridad.*

Tipo de norma	Reglamento Técnico Nacional
Fecha de expedición	2010
Objeto	Establece los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones en Colombia para garantizar la seguridad estructural y funcional.
Observaciones	• Contempla disposiciones sobre diseño arquitectónico, accesibilidad y seguridad de evacuación. • Obliga a considerar rutas accesibles y seguras en caso de emergencia para personas con movilidad reducida. • Complementa las normas de accesibilidad al integrar criterios estructurales con funcionales en la edificación.

Nota: Tabla realizada según la información de la NSR-10

3.4.3. Plan de Desarrollo de Bucaramanga 2020–2023

Tabla 3. *Estrategias municipales para la inclusión y accesibilidad.*

Tipo de norma	Resolución Ministerial
Fecha de expedición	25 de noviembre de 2019
Objeto	Establece los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y la habilitación de los servicios en el Sistema Único de Habilitación.
Observaciones	• Define los estándares que deben cumplir las instituciones que prestan servicios de salud, incluyendo requisitos de infraestructura, accesibilidad y seguridad. • Regula la habilitación de servicios de rehabilitación física dentro del marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud. • Promueve la adecuación arquitectónica de los espacios de atención para garantizar accesibilidad y funcionalidad.

Nota: Tabla realizada según la información del Plan de Desarrollo de Bucaramanga 2020-2023

3.4.4. Ley 12 de 1987 – Artículo 1

Tabla 4. *Eliminación de barreras arquitectónicas y accesibilidad al entorno construido.*

Tipo de norma	Ley de la República
Fecha de expedición	27 de enero de 1987
Objeto	Garantiza la eliminación de barreras arquitectónicas y promueve la accesibilidad en espacios públicos y privados para personas con discapacidad.
Observaciones	• Reconoce el derecho de las personas con discapacidad a acceder libremente a edificios, vías públicas y medios de transporte. • Obliga a incorporar elementos de accesibilidad en proyectos de construcción y adecuación. • Fue una de las primeras leyes en Colombia que abordó la accesibilidad desde una perspectiva arquitectónica y social.

Nota: Tabla realizada según la información de la ley 12 de 1897 – Artículo 1

3.4.5. Ley 1145 de 2007

Tabla 5. *Creación del Sistema Nacional de Discapacidad y lineamientos de inclusión.*

Tipo de norma	Ley de la República
Fecha de expedición	10 de julio de 2007
Objeto	Crea el Sistema Nacional de Discapacidad (SND) y establece los lineamientos para la formulación de políticas públicas sobre inclusión y accesibilidad.
Observaciones	• Define la coordinación entre entidades públicas y privadas para la atención integral de las personas con discapacidad. • Promueve la inclusión mediante la adaptación del entorno físico, social y cultural. • Introduce principios de accesibilidad universal como elemento clave en la planeación y desarrollo urbano.

Nota: Tabla realizada según la información de la ley 1145 de 2007

3.4.6. Ley 1346 de 2009

Tabla 6. *Aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*
.

Tipo de norma	Ley de la República
Fecha de expedición	28 de julio de 2009
Objeto	Ratifica la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad y obliga a garantizar igualdad de oportunidades.
Observaciones	• Reconoce el derecho de las personas con discapacidad a acceder a espacios y servicios en igualdad de condiciones que los demás. • Promueve la eliminación de barreras arquitectónicas y sociales para la inclusión plena. • Establece la obligación de implementar medidas de accesibilidad universal en infraestructura pública y privada.

Nota: Tabla realizada según la información de la ley 1346 de 2009

3.4.7. Ley 1618 de 2013

Tabla 7. *Garantías para el ejercicio pleno de los derechos de las personas con discapacidad.*

Tipo de norma	Ley de la República
Fecha de expedición	27 de febrero de 2013
Objeto	Establece disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad y la eliminación de barreras físicas y sociales.
Observaciones	• Reconoce el derecho a la igualdad de oportunidades en servicios y espacios físicos. • Obliga a adaptar la infraestructura existente y proyectar nuevos espacios accesibles. • Promueve la participación de personas con discapacidad en la planificación de servicios e infraestructura.

Nota: Tabla realizada según la información de la ley 1618 de 2013

3.4.8. Ley 1209 de 2008

Tabla 8. *Por medio de la cual se establecen normas de seguridad en piscinas.*

Tipo de norma	Ley de la República
Fecha de expedición	14 de julio de 2008
Objeto	Establecer las normas de seguridad para las piscinas de uso colectivo, con el fin de prevenir accidentes, proteger la vida y la salud de los usuarios, y definir las condiciones mínimas de diseño, construcción, operación, mantenimiento e inspección de estas instalaciones.
Observaciones	• Aplica a todas las piscinas de uso colectivo, tanto públicas como privadas. • Establece la obligatoriedad de implementar dispositivos y medidas de seguridad para prevenir accidentes por inmersión y atrapamiento. • Exige la disponibilidad de elementos de emergencia, señalización, cerramientos y condiciones adecuadas de operación y mantenimiento. • Constituye el marco legal para el diseño y funcionamiento seguro de piscinas, siendo reglamentada y complementada por normas posteriores, como el Decreto 554 de 2015.

Nota: Tabla realizada según la información de la ley 1209 de 2008

3.4.9. Resolución 3100 de 2019

Tabla 9. *Condiciones de habilitación para prestadores de servicios de salud.*

Tipo de norma	Resolución Ministerial
Fecha de expedición	25 de noviembre de 2019
Objeto	Establece los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y la habilitación de los servicios en el Sistema Único de Habilitación.
Observaciones	• Define los estándares que deben cumplir las instituciones que prestan servicios de salud, incluyendo requisitos de infraestructura, accesibilidad y seguridad. • Regula la habilitación de servicios de rehabilitación física dentro del marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Nota: Tabla realizada según la información de la resolución 3100 de 2019

3.4.10. Resolución 1633 de 2025

Tabla 10. *Actualización de estándares de habilitación y accesibilidad en infraestructura de salud.*

Tipo de norma	Resolución Ministerial
Fecha de expedición	2025
Objeto	Actualiza los estándares de habilitación de los servicios de salud en Colombia, integrando criterios de accesibilidad universal y bienestar ambiental.
Observaciones	• Incorpora lineamientos actualizados sobre condiciones espaciales, ambientales y de accesibilidad en infraestructura de salud. • Reafirma la importancia del diseño centrado en el usuario y el entorno terapéutico. • Establece nuevas exigencias de confort, iluminación natural y circulación accesible para centros de rehabilitación.

Nota: Tabla realizada según la información de la resolución 1633 de 2025

3.4.11. NTC 4143

Tabla 11. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Rampas fijas*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Establecer los requisitos de diseño, construcción y dimensiones que deben cumplir las rampas fijas destinadas al desplazamiento de personas con discapacidad o movilidad reducida, garantizando seguridad, accesibilidad y autonomía en los espacios arquitectónicos y urbanos.
Observaciones	• Define dimensiones, pendientes y elementos de seguridad necesarios para rampas accesibles. • Garantiza circulación segura de personas con movilidad reducida. • Aplica a accesos principales y secundarios de centros de rehabilitación.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4143

3.4.12. NTC 4145

Tabla 12. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Escaleras*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Definir los parámetros técnicos que deben cumplir las escaleras en edificios y espacios públicos o privados, con el fin de asegurar condiciones de accesibilidad, seguridad y confort para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidad.
Observaciones	• Establece altura y profundidad de escalones, pasamanos y barandillas. • Facilita tránsito seguro de personas con discapacidad o movilidad limitada. • Complementa el uso de rampas y ascensores dentro de los edificios.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4145

3.4.13. NTC 4279

Tabla 13. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Espacios urbanos y rurales, vías de circulación peatonales planas*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Establecer los criterios de diseño y construcción para las vías de circulación peatonal en entornos urbanos y rurales, garantizando desplazamientos seguros, continuos y accesibles para personas con diferentes niveles de movilidad.
Observaciones	• Regula la circulación exterior de peatones, incluyendo pendientes, anchos y señalización. • Facilita accesos seguros hacia centros de rehabilitación y áreas urbanas. • Garantiza integración de mobiliario urbano adaptado para todos los usuarios.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4279

3.4.14. NTC 4349

Tabla 14. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, ascensores*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2004
Objeto	Fijar las condiciones técnicas y dimensionales que deben cumplir los ascensores en edificaciones para asegurar su uso por personas con discapacidad, incluyendo el acceso, maniobrabilidad, señalización y control.
Observaciones	• Define dimensiones de cabina, botones y recorridos accesibles dentro de ascensores. • Permite el uso seguro por personas en silla de ruedas o con movilidad reducida. • Complementa la accesibilidad vertical dentro de edificios de varios niveles.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4349

3.4.15. NTC 4140

Tabla 15. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, pasillos, corredores y características generales*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Precisar las especificaciones de diseño que deben cumplir los pasillos y corredores en edificaciones, asegurando la circulación libre y segura de las personas, en especial aquellas con discapacidad o movilidad reducida.
Observaciones	• Establece anchos mínimos, iluminación y maniobras necesarias para pasillos y corredores. • Garantiza circulación segura y eficiente dentro de instalaciones de rehabilitación. • Considera puertas, accesos y áreas de espera adaptadas a todos los usuarios.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4140

3.4.16. NTC 4144

Tabla 16. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios y señalizaciones*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Establecer los requisitos que debe cumplir la señalización en edificios y espacios públicos para orientar y facilitar el desplazamiento autónomo de todas las personas, incluyendo aquellas con limitaciones sensoriales o cognitivas.
Observaciones	• Regula señalización visual y táctil para orientación de usuarios con discapacidad. • Define uso de colores contrastantes y pictogramas universales. • Facilita la independencia y seguridad de los pacientes dentro de los espacios.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4144

3.4.17. NTC 4201

Tabla 17. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico: Edificios, equipamientos, bordillos, pasamanos y agarraderas*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2003
Objeto	Definir las condiciones técnicas y de diseño para los elementos de apoyo y equipamientos complementarios —como pasamanos, bordillos y agarraderas— en espacios edificados, con el fin de garantizar la seguridad, estabilidad y autonomía de las personas con discapacidad o movilidad reducida.
Observaciones	• Establece altura, forma y ubicación de pasamanos y agarraderas. • Regula bordillos y rampas de conexión entre espacios. • Complementa la seguridad y funcionalidad en recorridos interiores y exteriores.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 4201

3.4.18. NTC 5610

Tabla 18. *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Señalización podo táctil*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2022
Objeto	Establecer los requisitos técnicos y las recomendaciones para el diseño e instalación de la señalización podo táctil en el entorno construido, con el fin de facilitar la orientación, advertencia de riesgos y desplazamiento autónomo y seguro de las personas con discapacidad visual.
Observaciones	• Define los requisitos para las señales podo táctiles de alerta y guía. • Establece criterios de diseño, dimensiones, ubicación, materiales y métodos de instalación para espacios interiores y exteriores. • Regula su aplicación en accesos, rampas, escaleras, cruces peatonales, cambios de nivel y demás recorridos accesibles. • Complementa las disposiciones de accesibilidad universal y diseño incluyente para edificaciones y espacio público.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 5610

3.4.19. NTC 6047

Tabla 19. *Accesibilidad al Medio Físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.*

Tipo de norma	Norma Técnica Colombiana
Fecha de expedición	2013
Objeto	Establecer los requisitos de accesibilidad al medio físico para los espacios de servicio al ciudadano en la administración pública, garantizando condiciones de acceso, circulación, orientación, comunicación y uso seguro e independiente para todas las personas, especialmente aquellas con discapacidad o movilidad reducida.
Observaciones	• Define criterios de accesibilidad para accesos, circulaciones, áreas de espera, módulos de atención, servicios sanitarios y demás espacios destinados a la atención al ciudadano. • Establece requisitos para la señalización, el mobiliario y los

	elementos de comunicación accesibles. • Promueve la aplicación de los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas en edificaciones públicas nuevas y existentes. • Sirve como referencia para el diseño, adecuación y evaluación de edificaciones destinadas a la prestación de servicios al ciudadano.

Nota: Tabla realizada según la información de la NTC 6047

3.5. Perfil del usuario

3.5.1. Tipo de usuario

El centro de rehabilitación física está dirigido a una amplia variedad de usuarios que presentan diversos grados de afectación motora o funcional, tanto de origen temporal como permanente. Entre ellos se encuentran personas con discapacidades físicas congénitas o adquiridas, así como pacientes en procesos de recuperación postquirúrgica o que padecen enfermedades musculoesqueléticas o articulares que generan limitaciones en la movilidad, la fuerza o la coordinación corporal. Este grupo incluye pacientes con afecciones como artrosis, lesiones deportivas, accidentes cerebrovasculares, fracturas o intervenciones ortopédicas, entre otras condiciones que requieren atención terapéutica especializada.

Asimismo, el centro atenderá a usuarios que requieren tratamientos de rehabilitación preventiva o de mantenimiento, orientados a mejorar su condición física general y prevenir la pérdida de movilidad o autonomía. Dado que los procesos de recuperación pueden ser prolongados, el diseño del espacio debe contemplar la permanencia de familiares o acompañantes, así como la comodidad y accesibilidad universal para personas con movilidad reducida, uso de sillas de ruedas, muletas o prótesis. En este sentido, el usuario del centro no se limita al paciente, sino que también incluye al personal terapéutico y de apoyo, quienes requieren espacios

funcionales, ergonómicos y bien equipados para desarrollar de manera eficiente las diferentes terapias físicas y sensoriales que se ofrecen en el establecimiento.

3.5.2. Caracterización del usuario

3.5.2.1. Pacientes permanentes o de atención continua. Personas con discapacidades físicas o enfermedades crónicas que requieren procesos terapéuticos prolongados, asistencia constante y espacios adaptados para su movilidad y confort.

- *Objetivos de uso:* Participar en programas terapéuticos de larga duración orientados a la recuperación funcional y a la adaptación a nuevas condiciones físicas derivadas de discapacidades o enfermedades crónicas. Buscan mejorar su autonomía, movilidad, coordinación y calidad de vida mediante procesos terapéuticos constantes y supervisados por profesionales especializados.
- *Necesidades espaciales:* Requieren espacios amplios, accesibles y sin barreras físicas, con rutas de circulación seguras, zonas de terapia personalizadas, áreas de descanso y espera confortables, mobiliario ergonómico y servicios sanitarios adaptados. Además, se valora la presencia de iluminación natural, ventilación cruzada y entornos sensorialmente agradables que favorezcan su bienestar físico y emocional.

3.5.2.2. Pacientes ambulatorios o de atención puntual. Usuarios que asisten al centro por periodos cortos o sesiones específicas, generalmente por lesiones leves, tratamientos postquirúrgicos o procesos de recuperación temporal.

- *Objetivos de uso:* Acudir de forma temporal o periódica para recibir terapias específicas que favorezcan la recuperación de lesiones leves, procesos postoperatorios o dolencias

musculoesqueléticas de corta duración. Su objetivo es recuperar la movilidad y fuerza en un periodo breve, mediante tratamientos eficaces y de rápida atención.

- *Necesidades espaciales:* Demandarán espacios de fácil acceso, salas de terapia compartidas o modulares que permitan la atención simultánea, zonas de espera funcionales, vestuarios y duchas de uso rápido, y circulación eficiente entre las áreas clínicas y de salida. También es importante un entorno agradable que reduzca la ansiedad y facilite la orientación espacial.

3.5.2.3. Familiares y acompañantes. Personas que acompañan a los pacientes durante las sesiones o estancias prolongadas.

- *Objetivos de uso:* Brindar apoyo emocional, moral y logístico a los pacientes durante su proceso terapéutico. Representan un componente esencial del entorno social del paciente, participando indirectamente en su proceso de recuperación.
- *Necesidades espaciales:* Requieren zonas de espera cómodas, espacios con mobiliario ergonómico, cafetería o áreas de descanso, terrazas y jardines donde puedan relajarse mientras acompañan a sus familiares. Es fundamental garantizarles entornos acogedores, seguros y con buena conexión visual hacia las áreas principales del centro.

3.5.2.4. Fisioterapeutas y terapeutas especializados. Profesionales encargados de dirigir las sesiones de las distintas terapias.

- *Objetivos de uso:* Planificar, ejecutar y supervisar las sesiones de las distintas terapias, aplicando técnicas y equipos especializados para mejorar la funcionalidad y el rendimiento físico de los pacientes.

- *Necesidades espaciales:* Requieren salas de terapia bien equipadas, con buena iluminación, ventilación y confort térmico. Espacios de almacenamiento de materiales, vestuarios, estaciones de control clínico, áreas de descanso laboral y conexión directa con los consultorios. La flexibilidad espacial es clave para adaptar los ambientes según las necesidades de cada terapia.

3.5.2.5. Médicos generales y especialistas en rehabilitación. Profesionales responsables del seguimiento y control médico de los pacientes.

- *Objetivos de uso:* Planificar y realizar seguimiento clínico de los tratamientos de rehabilitación, integrando un enfoque interdisciplinario junto a terapeutas y psicólogos. También se encargan de coordinar los programas médicos y garantizar la seguridad y efectividad de los procedimientos terapéuticos.
- *Necesidades espaciales:* Consultorios médicos privados, áreas para evaluación física, zonas de archivo clínico, espacios de reunión profesional, conexión directa con las áreas de terapia y acceso rápido a zonas de urgencia o enfermería. La privacidad, la higiene y la funcionalidad del espacio son prioritarias.

3.5.2.6. Psicólogos y profesionales en salud mental. Profesionales encargados del acompañamiento psicológico de los pacientes.

- *Objetivos de uso:* Brindar apoyo emocional, psicológico y motivacional a los pacientes durante su proceso de recuperación, ayudándolos a manejar el estrés, la ansiedad, la frustración o la adaptación a nuevas condiciones físicas. Su labor también incluye

acompañar a familiares y orientar al personal terapéutico en estrategias de bienestar emocional.

- *Necesidades espaciales:* Consultorios cerrados con aislamiento acústico, iluminación cálida, mobiliario cómodo y ambientes que transmitan calma y privacidad. Es deseable el acceso a áreas verdes, patios interiores o espacios de relajación para terapias de mindfulness, conversación o descanso emocional.

3.5.2.7. Personal de apoyo terapéutico. Asistentes o auxiliares que colaboran en el desarrollo de las sesiones.

- *Objetivos de uso:* Asistir a los terapeutas principales en el desarrollo de sesiones, preparación de equipos y acompañamiento a los pacientes con movilidad reducida. Su rol operativo es clave para garantizar la eficiencia y seguridad de los tratamientos.
- *Necesidades espaciales:* Espacios auxiliares de almacenamiento y preparación, vestidores, zonas de descanso cortas, estaciones de apoyo dentro de las salas de terapia y circulación fluida hacia las áreas clínicas y técnicas.

3.5.2.8. Personal administrativo. Directivos, coordinadores, profesionales de recursos humanos, secretarios y recepcionistas encargados de la gestión, atención al público y organización interna del centro.

- *Objetivos de uso:* Gestionar el funcionamiento interno del centro, la atención al público, el control de citas, la documentación institucional y la coordinación de recursos humanos y financieros.

- *Necesidades espaciales:* Oficinas administrativas funcionales, recepción principal con área de atención al usuario, zonas de archivo, sala de reuniones, y espacios de trabajo con buena iluminación natural, ventilación y conectividad tecnológica.

3.5.2.9. Personal de servicios generales. Personal de limpieza, mantenimiento y técnicos de equipos médicos encargados del funcionamiento y aseo de las instalaciones.

- *Objetivos de uso:* Mantener la limpieza, el mantenimiento y el correcto funcionamiento técnico del centro, garantizando condiciones de higiene y confort para todos los usuarios.
- *Necesidades espaciales:* Cuartos de aseo, depósitos de insumos, zonas de mantenimiento y talleres técnicos, áreas de lavado y circulación de servicio independiente del flujo principal. También se requiere un fácil acceso a las áreas donde se ubican equipos o redes técnicas.

3.5.2.10. Personal de seguridad y vigilancia. Encargados de garantizar el control de accesos, la seguridad de los usuarios y el resguardo de las instalaciones, con espacios de monitoreo y control.

- *Objetivos de uso:* Velar por la seguridad de los pacientes, visitantes y trabajadores, controlando los accesos, monitoreando las instalaciones y garantizando el cumplimiento de protocolos de emergencia.
- *Necesidades espaciales:* Garitas o cabinas de control ubicadas estratégicamente, sala de monitoreo con visibilidad hacia accesos principales, áreas de descanso y

almacenamiento de equipos de seguridad. Deben contar con circulación rápida hacia todas las zonas del centro.

3.6. Referentes arquitectónicos

En este apartado se presenta el análisis de tres referentes arquitectónicos, dos hospitales y un centro de rehabilitación, seleccionados por sus aportes al diseño multisensorial, biofílico y la arquitectura salutogénica. Estos proyectos destacan por generar espacios que favorecen la recuperación física y emocional mediante la relación del usuario con el entorno. El análisis se desarrolla desde cuatro componentes: urbano, funcional, formal y técnico-constructivo, permitiendo identificar estrategias de diseño relacionadas con la integración de los sentidos, la naturaleza y el bienestar en los espacios de salud.

3.6.1. Referente nacional – Hospital Tatamá

Figura 7. *Render exterior Hospital Tatamá*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Juan Diego Marulanda, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

Ubicación: Pereira, Colombia

Arquitectos: Opus+Are+Abalark

Año: 2022

Área: 45.621 m²

Este diseño fue el resultado del Concurso Arquitectónico para el Hospital Tatamá, convocado por la Fundación Tatamá, Fundación Santa Fe de Bogotá y Fundación Santo Domingo, junto con la asesoría de la Universidad de los Andes, este concurso buscaba generar un proyecto para mejorar la atención hospitalaria en el occidente colombiano, busca atender a 60.000 personas al año de los departamentos de Risaralda, Caldas y Quindío, al igual que algunos municipios del Chocó y Valle del Cauca.

El proyecto presentado en 2022 busca completar su construcción para 2025 y ha sido reconocido con el II Premio Latinoamericano de Arquitectura Hospitalaria en 2023 en la categoría de "mejor diseño arquitectónico no construido", al igual que el galardón World Architecture Festival (WAF) 2024 – Mejor Proyecto Futuro en la categoría Salud en Singapur, consolidándose como referente global de arquitectura hospitalaria sostenible.

3.6.1.1. Componente urbano. Ubicado en la zona de expansión occidental del municipio de Pereira, Risaralda, sobre el predio del Plan Parcial "La Pampa", el proyecto toma ventaja de la topografía del sector liberando el primer nivel como un parque abierto que conecta con la vía Galicia y funciona como un "balcón sobre el paisaje, un espacio abierto y controlado, un espacio destinado a la contemplación por medio de jardines sanadores que acompañan la experiencia tanto de pacientes, acompañantes y equipo hospitalario" (Iñiguez, 2024).

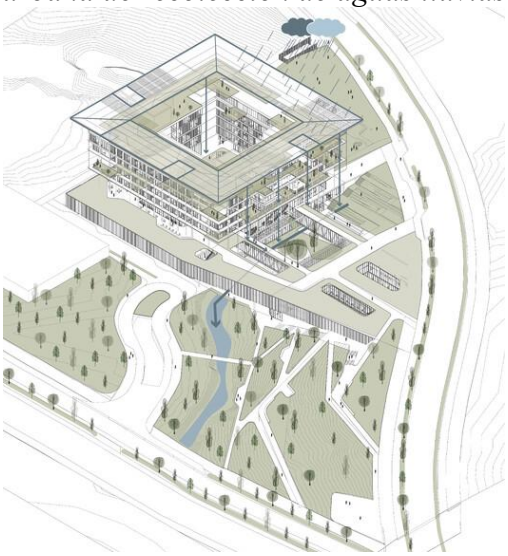
Figura 8. *Isométrico, estrategia urbana de primer nivel como parque abierto*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Opus Estudio + Arquitectura en Estudio (aRE) Abalark Arquitectura, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

Otra de las estrategias urbanas aplicadas se basa en reconocer y conectar el proyecto con las condiciones naturales del lugar, con esto, conectan el parque del primer nivel con los cuerpos de agua y vegetación ya existentes en el sector.

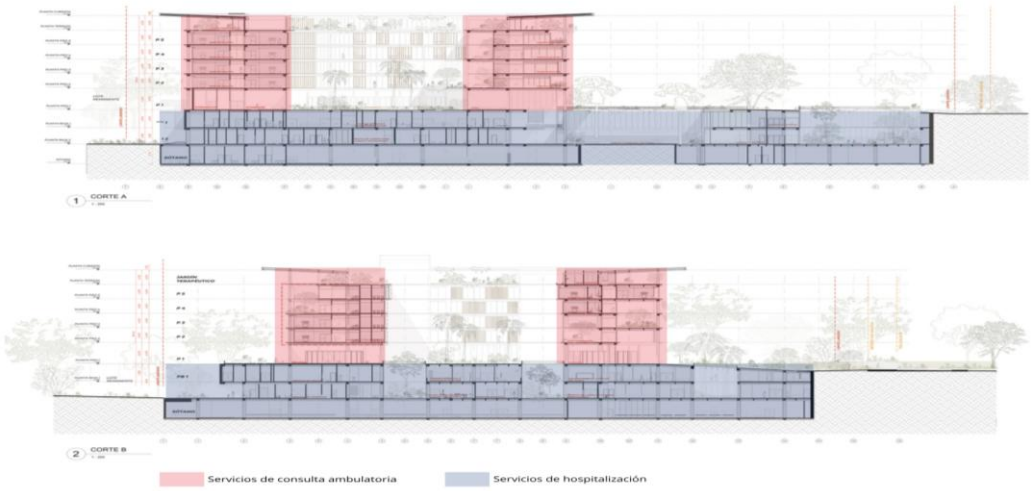
Figura 9. *Isométrico, estrategia urbana de recolección de aguas lluvias*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Opus Estudio + Arquitectura en Estudio (aRE) Abalark Arquitectura, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

3.6.1.2. Componente funcional. El hospital se organiza en una plataforma inferior que contiene los servicios de consulta ambulatoria y alta complejidad, sobre esta, se eleva una torre de seis pisos que ocupa menos del 15% del área total del predio, en la cual se albergan los servicios de hospitalización. Los programas con mayor afluencia o flujos de personas se encuentran ubicados en los niveles más bajos con el fin de facilitar el acceso y circulación dentro y fuera de la edificación. La circulación se estructura de forma que las zonas públicas como la recepción y zona de espera se articulan al paisaje principal conformado por terrazas verdes, por otro lado, las circulaciones técnicas o restringidas, se disponen a un costado de la edificación con el fin de garantizar una operación eficiente y bioseguridad.

Figura 10. *Zonificación funcional por pisos*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Opus Estudio + Arquitectura en Estudio (aRE) Abalark Arquitectura, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

3.6.1.3. Componente formal. Desde la forma, el edificio parte de una reinterpretación de la arquitectura tradicional cafetera, integrando balcones, aleros profundos, terrazas y pasillos que conectan interior y exterior. El basamento aparece como un prisma triangular semienterrado que abre patios de luz, vegetación y agua, mientras que la torre superior "flota" sobre él, con volumen

ligero, aleros amplios y fachada clara. Esta composición genera una arquitectura que busca ser acuñada como “un lugar para la vida”, donde la naturaleza, la luz y el paisaje no son un mero telón de fondo, sino parte activa de la experiencia arquitectónica.

Figura 11. *Render exterior Hospital Tatamá*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Juan Diego Marulanda, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

El edificio resulta entonces como un gran basamento (Servicios hospitalarios ambulatorios y servicios hospitalarios de alta complejidad articulados por un pasaje peatonal de plazoletas y terrazas públicas) coronado por el parque, con variaciones geométricas (patios) que albergan espacios para relacionarse con la luz, el agua y la frondosa vegetación tan característica del eje cafetero colombiano: La montaña. Y el cuerpo superior (torre de hospitalización) que es un volumen que se desliga del suelo exhibiendo colores claros, elementos estructurales esbeltos y ligeros, balcones, terrazas, aleros profundos y delgados que enmarcan una manera de habitar íntimamente ligada con el exterior, con el aire, con el cielo, con el verde del paisaje circundante: La casa cafetera de pasillos perimetrales, barandas y grandes aleros (AADAIH, 2023).

Figura 12. *Render interior Hospital Tatamá, terrazas públicas*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Juan Diego Marulanda, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

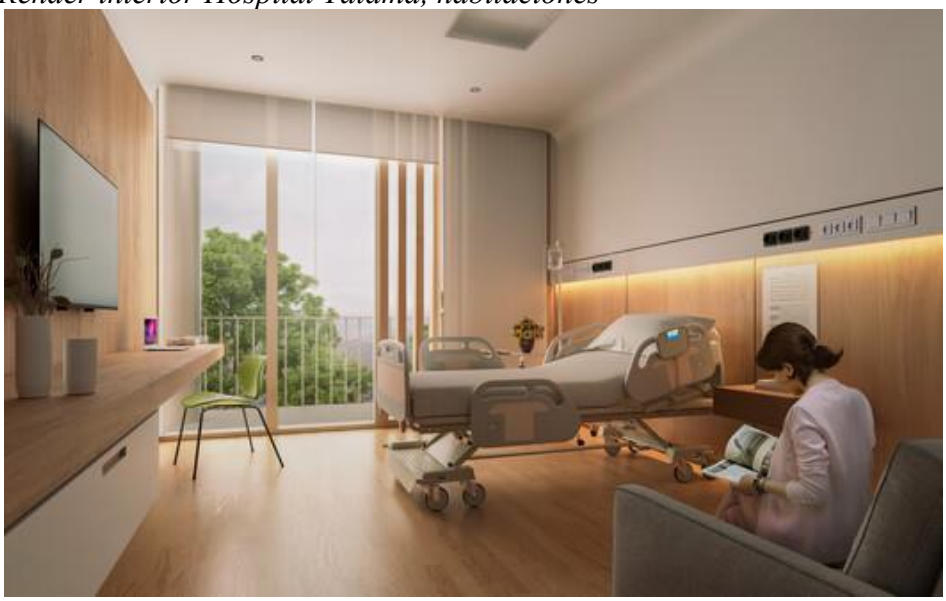
3.6.1.4. Componente técnico – constructivo. El sistema estructural se basa en una retícula de luces de 8 × 8 m con estructura aporticada de concreto para sótano, plataforma y torre, lo que garantiza flexibilidad futura y resistencia sísmica dada la ubicación en la zona del eje cafetero colombiano. Los núcleos de circulación (cuatro) rigiden el sistema estructural, incluyendo ascensores y ductos. La cubierta de la torre emplea estructura metálica ligera para permitir uso de terrazas, huertas y jardines en la última planta. Además, desde el punto de vista de sostenibilidad, el proyecto incorpora ventilación e iluminación natural, paneles solares, captación de aguas pluviales y protección solar en fachada.

> Desde el punto de vista de la sostenibilidad, el proyecto se concibe con espacios ventilados e iluminados de forma natural garantizando una renovación permanente del aire. En la fachada, los elementos de protección solar surgen desde la imagen misma del edificio y garantizan el confort térmico al interior de las habitaciones y zonas de servicio. (Iñiguez, 2024)

3.6.1.5. Conclusiones. El proyecto del Hospital Tatamá refleja una síntesis ejemplar entre neuroarquitectura, arquitectura salutogénica y diseño sensorial, integrando estrategias espaciales

y ambientales que priorizan la experiencia humana como eje central del entorno hospitalario. Desde la neuroarquitectura, el diseño promueve la reducción del estrés y la estimulación positiva de los sentidos mediante la incorporación de luz natural, ventilación cruzada y vistas abiertas hacia la naturaleza circundante, favoreciendo la calma y el bienestar emocional de los usuarios. Su enfoque salutogénico se evidencia en la relación directa con el paisaje cafetero, entendido como un recurso activo para la recuperación, donde los patios, corredores verdes y áreas exteriores invitan a la interacción con el entorno como parte del proceso terapéutico. Asimismo, el proyecto aplica principios del diseño sensorial al articular materiales naturales, texturas, sonidos y olores propios del ambiente tropical, generando una atmósfera cálida y humanizada que trasciende la noción tradicional de hospital como espacio frío o aséptico. En conjunto, el Hospital Tatamá logra transformar la arquitectura para la salud en un entorno multisensorial y emocionalmente significativo, donde el diseño se convierte en herramienta de bienestar y sanación.

Figura 13. *Render interior Hospital Tatamá, habitaciones*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Juan Diego Marulanda, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

Figura 14. *Render interior Hospital Tatamá, pasillos interiores*



Nota. Adaptado de *Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamá en Colombia,* por Juan Diego Marulanda, 2022, (https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?)

3.6.2. Referente internacional – Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal

Figura 15. *Vista Exterior del Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

Ubicación: Arnhem, Países Bajos

Arquitectos: Koen van Velsen Architectenbureau

Año: 2011

Área: 14.000 m²

El Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal es un equipamiento de salud y bienestar diseñado para acoger procesos de rehabilitación física y social, priorizando la interacción entre arquitectura, naturaleza y comunidad. El edificio se localiza en un entorno boscoso en la ciudad de Arnhem y se concibe como un espacio abierto, luminoso y estimulante, donde la recuperación del usuario se ve favorecida por el contacto con el paisaje, la luz natural y la libertad de movimiento. Su diseño busca transformar la experiencia tradicional de los espacios de salud mediante una arquitectura acogedora, cálida y transparente, que fomenta la autonomía y el bienestar emocional de los usuarios.

3.6.2.1. Componente urbano. El edificio se inserta en un bosque preexistente, conservando la mayor parte de la vegetación original y aprovechando la topografía natural para establecer conexiones visuales y peatonales con el entorno. Su implantación responde a la idea de un "edificio-parque", donde la arquitectura se diluye en el paisaje y el espacio exterior se convierte en parte esencial de la experiencia terapéutica.

Figura 16. *Planta Aérea, Inserción del edificio en el paisaje boscoso*

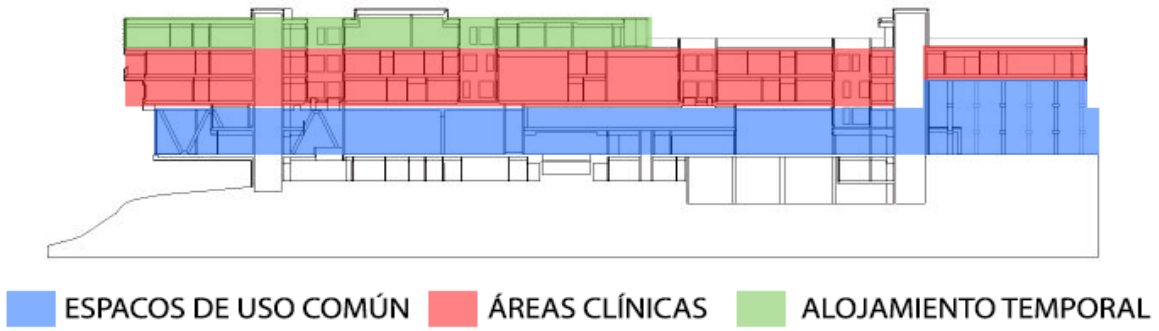


Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

La propuesta urbana integra recorridos abiertos y áreas de estancia que conectan con los senderos del bosque, permitiendo que pacientes, visitantes y personal se relacionen con la naturaleza durante el proceso de rehabilitación. Además, incorpora espacios comunes accesibles a la comunidad, promoviendo la inclusión y la interacción social como parte del proceso terapéutico (ArchDaily, 2011).

3.6.2.2. Componente funcional. El programa arquitectónico se organiza de manera jerárquica, diferenciando las áreas públicas, terapéuticas y residenciales según su nivel de privacidad. En la planta baja se ubican los espacios de uso común (teatro, gimnasio, restaurante y piscina) abiertos tanto a los pacientes como a la comunidad. En los niveles superiores se desarrollan las áreas clínicas y de rehabilitación, mientras que en la cubierta se encuentra la Ronald McDonald House, destinada al alojamiento temporal de familiares.

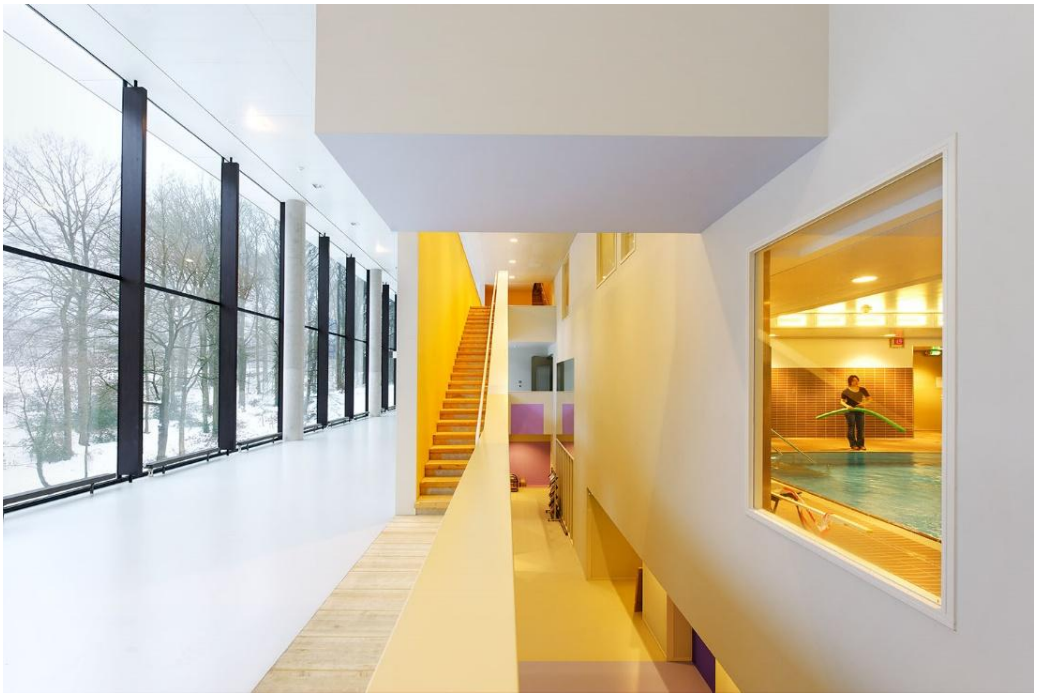
Figura 17. *Sección Longitudinal, Esquema funcional del edificio con niveles públicos, clínicos y residenciales*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

El edificio se estructura a partir de un sistema de vacíos verticales que permiten la entrada de luz natural y la conexión visual entre los distintos niveles. Las circulaciones principales se resuelven mediante un recorrido amplio y fluido, articulado por una escalera central de madera que, además de cumplir una función de conexión, se convierte en un elemento simbólico de movimiento y superación.

Figura 18. *Fotografía escalera interior como elemento articulador y de orientación visual*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

La organización funcional promueve un ambiente inclusivo, accesible y dinámico, donde las actividades terapéuticas se combinan con espacios de encuentro, ocio y contemplación (ArchDaily, 2011).

3.6.2.3. Componente formal. La volumetría del edificio se abre en abanico hacia los niveles superiores, generando amplios voladizos que liberan el terreno y respetan la vegetación circundante. Esta configuración produce una imagen ligera y armónica con el paisaje. La fachada está revestida con paneles de aluminio anodizado en tonos marrón-dorado, cuya tonalidad cambia según la luz y las estaciones, integrando visualmente la edificación con los colores del bosque.

Figura 19. *Fotografía fachada metálica en tonos dorados integrándose con el entorno natural*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

El uso extensivo del vidrio en los cerramientos establece una relación directa entre interior y exterior, permitiendo amplias visuales al paisaje y generando espacios llenos de luz natural. En

el interior, los acabados cálidos, la madera y las texturas suaves aportan una atmósfera doméstica y acogedora, alejándose de la frialdad propia de los espacios hospitalarios (ArchDaily, 2011).

3.6.2.4. Componente técnico – constructivo. El sistema estructural está compuesto por una retícula de concreto armado combinada con elementos metálicos ligeros en los niveles superiores, lo que permite grandes luces y voladizos. Esta configuración favorece la flexibilidad espacial y la incorporación de vacíos interiores que proporcionan iluminación natural.

Figura 20. *Fotografía pasillo con estructura a la vista y lucernarios para entrada de luz natural*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

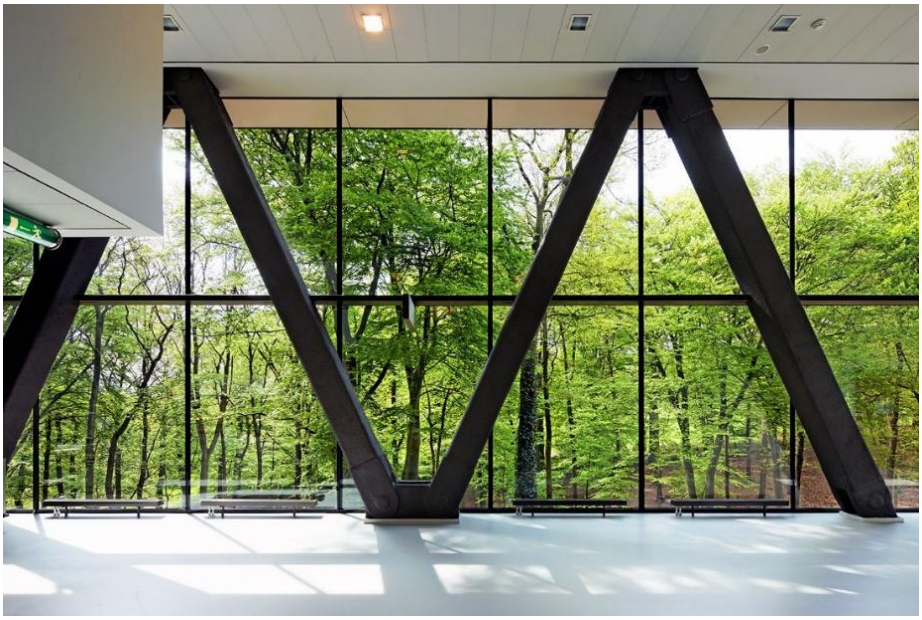
Desde el punto de vista ambiental, el edificio utiliza un sistema de almacenamiento térmico subterráneo para calefacción y refrigeración, complementado con estrategias pasivas de control solar y ventilación cruzada. Los materiales empleados fueron seleccionados por su durabilidad y

bajo mantenimiento, garantizando eficiencia energética y confort térmico para los usuarios (ArchDaily, 2011).

3.6.2.5. Conclusiones. El Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal constituye un referente destacado de arquitectura para la salud, en el que la integración con la naturaleza, la apertura hacia la comunidad y la humanización del espacio son principios fundamentales del diseño. Su organización funcional, su expresión formal y sus soluciones técnicas evidencian una arquitectura orientada al bienestar y la recuperación integral de las personas.

El proyecto demuestra cómo el entorno construido puede convertirse en un agente activo dentro del proceso terapéutico, mediante la creación de espacios que estimulan los sentidos, promueven la autonomía y fortalecen el vínculo entre cuerpo, mente y entorno.

Figura 21. *Fotografía pasillo con conexión visual al entorno*



Nota. Adaptado de Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal / Koen van Velsen Architectenbureau (2011). (https://www.archdaily.com/126290/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-koen-van-velsen)

3.6.3. Referente internacional – Queensland Children's hospital

Figura 22. *Vista exterior Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

Ubicación: Brisbane, Australia

Arquitectos: Conrad Gargett + Lyons

Año: 2014

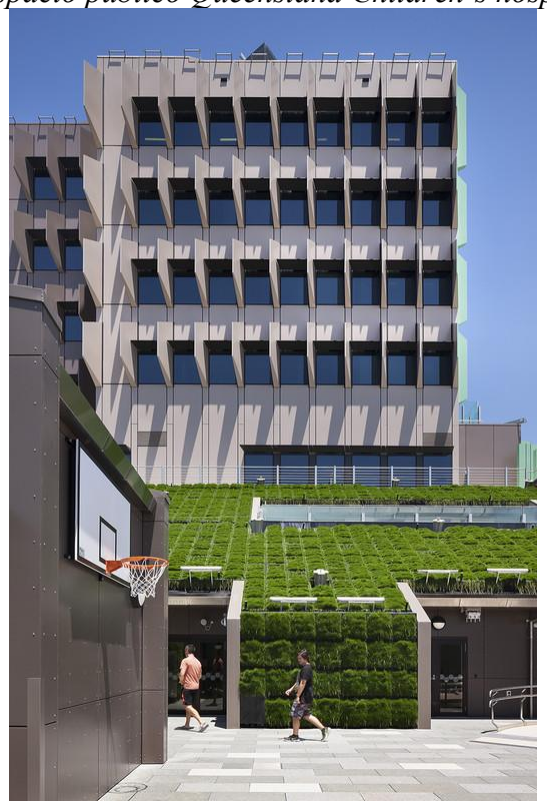
Área: 115.000 m²

El Queensland Children's Hospital, anteriormente conocido como Lady Cilento Children's Hospital, es un proyecto diseñado por los estudios Lyons y Conrad Gargett en Brisbane, Australia, concebido como un modelo innovador de arquitectura hospitalaria centrada en el bienestar emocional y físico de los niños. Su enfoque salutogénico, con el concepto de "árbol vivo" que estructura los espacios en troncos y ramas, ha sido reconocido con múltiples galardones, tales como el primer premio "Salutogenic Design Project for Healthcare Environment" en los premios International Academy for Design & Health en 2015. Así, el hospital se posiciona como un

referente internacional en arquitectura sanitaria que conecta diseño, ciudad y experiencia terapéutica.

3.6.3.1. Componente urbano. El hospital está ubicado en 501 Stanley St, en el precincto de South Bank de Brisbane, sobre las tierras tradicionales del pueblo Yuggera. Esta localización lo integra en un tejido urbano de parque-ciudad, justo al lado del parque urbano South Bank, lo que le permite conectar el edificio con el espacio público circundante. Estrategias urbanas visibles incluyen la liberación de los niveles inferiores hacia el paisaje y el parque, generando un "plaza" ante el hospital que actúa como interfaz entre ciudad y salud. Además, el edificio redefine la presencia de infraestructura de salud en la ciudad al presentarse como un hito cívico (civic marker), no solo como un contenedor clínico.

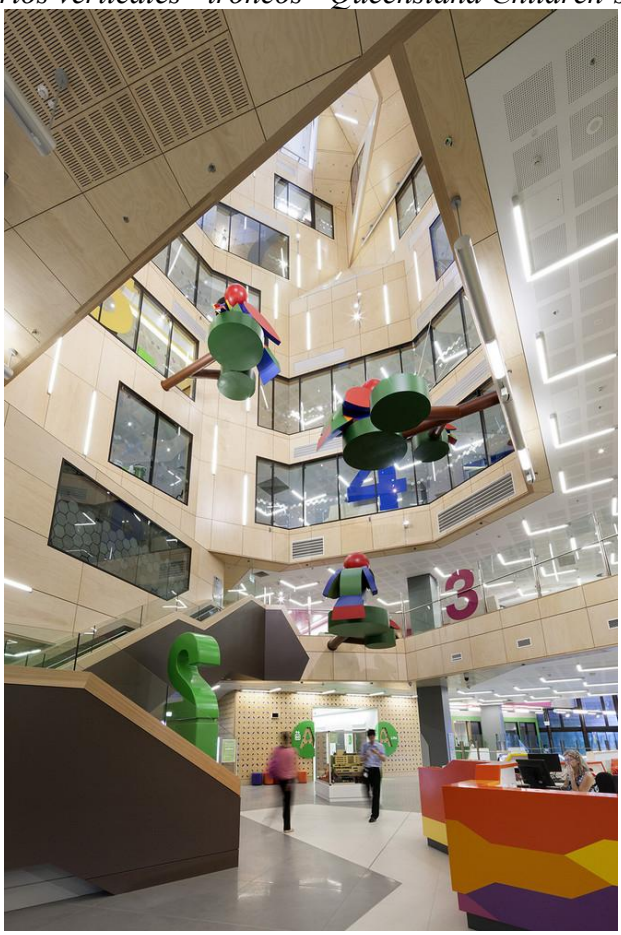
Figura 23. *Vista exterior espacio público Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

3.6.3.2. Componente funcional. En términos funcionales, el hospital agrupa servicios ambulatorios, de diagnóstico, tratamiento, hospitalización y educación/investigación bajo un solo techo de aproximadamente 95.000 m² y 12 niveles. La zonificación se organiza mediante dos grandes atrios verticales (“troncos”) desde los que irradian volúmenes horizontales (“ramas”) que albergan circulación principal, espacios públicos y balcones exteriores (Aguilar, 2024).

Figura 24. *Vista interior, atrios verticales “troncos” Queensland Children’s hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

Las circulaciones públicas se diseñan para facilitar el way-finding: doble altura, vistas hacia el exterior, y rutas claras que mejoran la orientación del paciente y visitante, además, los elementos de iluminación artificial se diseñan con forma de flecha, las cuales se ubican de modo

que se demarcan las circulaciones principales y su dirección a puntos estratégicos. Las áreas de hospitalización están orientadas hacia la escala humana y permiten acompañamiento de familia, mientras que las funciones técnicas y de apoyo están inteligentemente dispuestas para optimizar flujos internos.

Figura 25. *Vista interior, jerarquía de las circulaciones por medio de doble altura e iluminación Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

3.6.3.3. Componente formal. Formalmente, el edificio adopta como concepto la metáfora del "árbol vivo" ("living tree"), con troncos (los atrios) y ramas (galerías, balcones) que conectan interior-exterior y articulan forma y programa. Se abandona el modelo tradicional de podio + torre para adoptar una volumetría esculpida de altura media, con terrazas verdes, balcones exteriores, una fachada vibrante con referencias cromáticas propias de la flora y fauna de Queensland (por

ejemplo, bougainvilleas, tonos púrpuras, verdes) para un entorno más amigable para niños. Desde el planteamiento morfo-genético, la planta y los espacios se derivan de un sistema radiante que responde tanto al contexto urbano como al interior hospitalario, favoreciendo abundante luz natural, ventilación e integración de la naturaleza.

Figura 26. *Vista exterior, galerías y balcones "ramas", Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

3.6.3.4. Componente técnico – constructivo. Desde el punto de vista técnico-constructivo, el edificio emplea una estructura a retícula y sistemas de núcleo para rigidez, aunque los datos concretos exactos del sistema estructural no están profundamente detallados en las fuentes disponibles. Lo que sí se reporta es que el diseño incluye fachadas con amplios aleros y

protección solar para el clima subtropical de Brisbane, lo que implica sistemas de sombreado, ventilación natural y terrazas verdes en fachada.

Las cubiertas verdes y jardines en azotea tienen funciones de rehabilitación, recreación y cuidado ambiental, lo que implica subestructura para soporte de vegetación, drenaje, impermeabilización y acceso seguro. Además, el proyecto se desarrolló con un enfoque salutogénico que implicó instalar grandes espacios de doble altura, balcones y sistemas de luz natural, lo que requiere una coordinación estructural, sistemas de circulación de aire, grandes vanos y balcones que demandan ingeniería especializada.

Figura 27. *Terrazas verdes Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

3.6.3.5. Conclusiones

Las estrategias de diseño del Queensland Children's Hospital materializan de manera ejemplar los principios de la arquitectura salutogénica, priorizando el bienestar integral de los

pacientes a través de espacios que promueven la conexión con la naturaleza, la claridad espacial y la estimulación sensorial positiva. El concepto central del "árbol vivo" se traduce en una estructura arquitectónica que organiza el hospital en torno a grandes atrios luminosos y terrazas verdes, favoreciendo la orientación y la entrada de luz natural. Esta configuración no solo potencia la recuperación física, sino que también reduce la ansiedad y el estrés, permitiendo que el entorno hospitalario funcione como un espacio terapéutico en sí mismo. La presencia de vegetación, vistas al paisaje urbano y una paleta cromática inspirada en la flora local refuerzan el vínculo emocional entre el usuario y su entorno, generando una experiencia hospitalaria más cálida, humana y saludable.

Figura 28. *Parques interiores Queensland Children's hospital*



Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

Desde el diseño interior y la accesibilidad, el proyecto pone especial atención en la escala del usuario infantil, utilizando colores vibrantes, iluminación regulable, materiales cálidos y mobiliario adaptado para crear espacios acogedores y funcionales. La disposición de las

circulaciones y zonas comunes facilita el acompañamiento familiar, elemento esencial en los procesos de recuperación, mientras que la señalética clara y los recorridos intuitivos responden a los principios de neuroarquitectura, optimizando la orientación y reduciendo la sobrecarga cognitiva. A su vez, el hospital incorpora estrategias de diseño inclusivo, garantizando accesibilidad universal mediante rampas, ascensores amplios y áreas sin barreras físicas. En conjunto, estas decisiones arquitectónicas y técnicas consolidan una infraestructura de salud contemporánea que trasciende la función asistencial, convirtiéndose en un entorno multisensorial y restaurador que integra cuerpo, mente y entorno.

Figura 29. *Vista interior, uso de colores vibrantes y materiales cálidos Queensland Children's hospital*



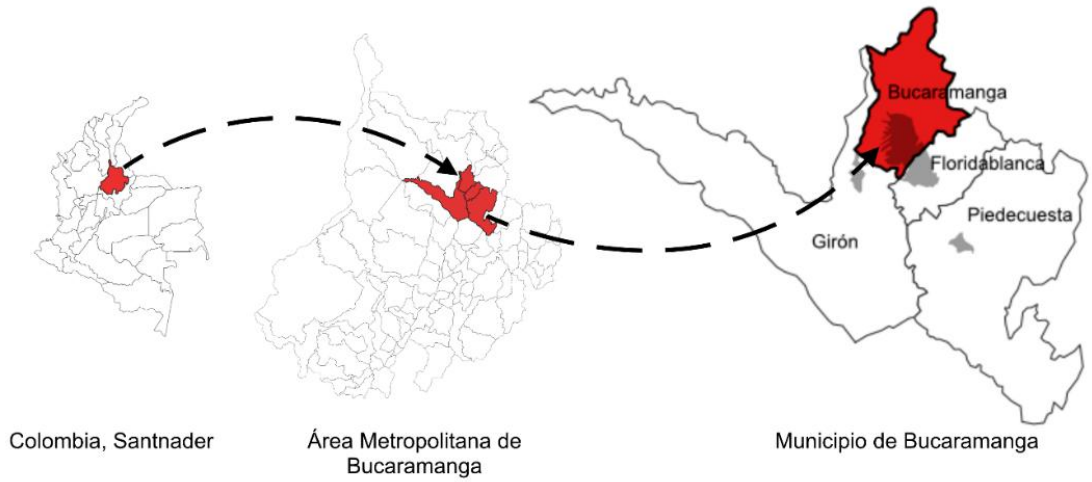
Nota. Adaptado de New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett, por Dianna Snape, s.f., (https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid)

3.7. Marco físico – espacial

3.7.1. Identificación del municipio

3.7.1.1. Localización

Figura 30. *Localización Bucaramanga*



Nota. Cartografía base adaptada para la localización del área de estudio.

Bucaramanga es la capital del departamento de Santander y se encuentra ubicada en la región nororiental de Colombia. Geográficamente, se sitúa sobre la Cordillera Oriental de los Andes, a una altura media aproximada de 959 metros sobre el nivel del mar.

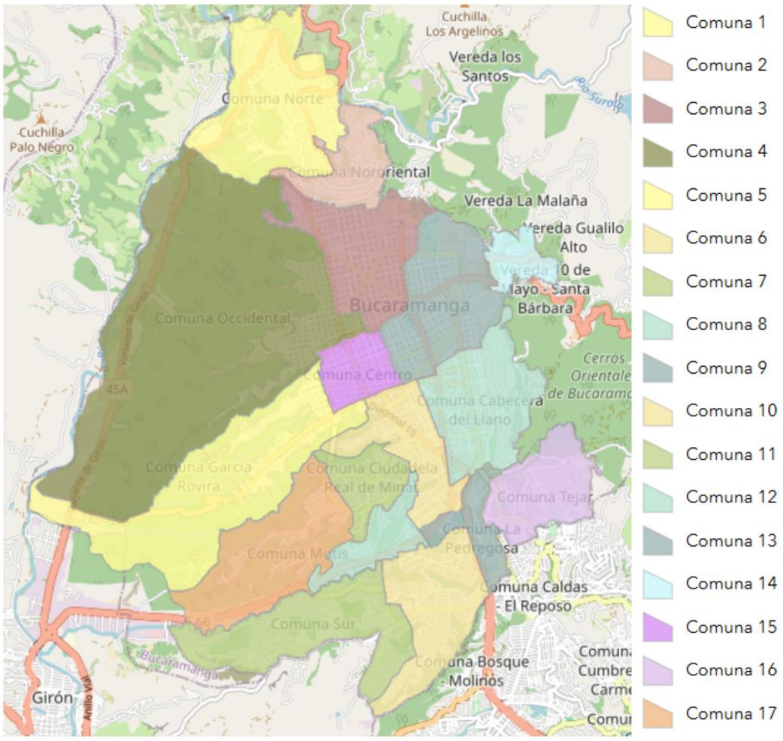
Su extensión territorial del municipio es de aproximadamente 162 km², formando, junto con Floridablanca, Girón y Piedecuesta, el Área Metropolitana de Bucaramanga. Según el DANE(2023), a nivel municipal la población se sitúa en torno a 610.000 habitantes, mientras que el área metropolitana alcanza un poco más de 1,3 millones de habitantes, consolidándose como una de las principales aglomeraciones del nororiente colombiano.

3.7.1.2. Caracterización

- Territorio

El municipio de Bucaramanga tiene una extensión total aproximada de 165 km². De ese territorio, alrededor de 79,2 km² (48%) corresponden a suelo urbano, mientras que 85,5 km² (52%) son zona rural. Administrativamente, el suelo urbano se organiza en comunas (unidad municipal para gestión urbana) y el área rural en corregimientos y veredas; el POT y los documentos técnicos municipales detallan la distribución por comunas, barrios, corregimientos y veredas. (Alcaldía de Bucaramanga, 2014).

Figura 31. *División por comunas de Bucaramanga*

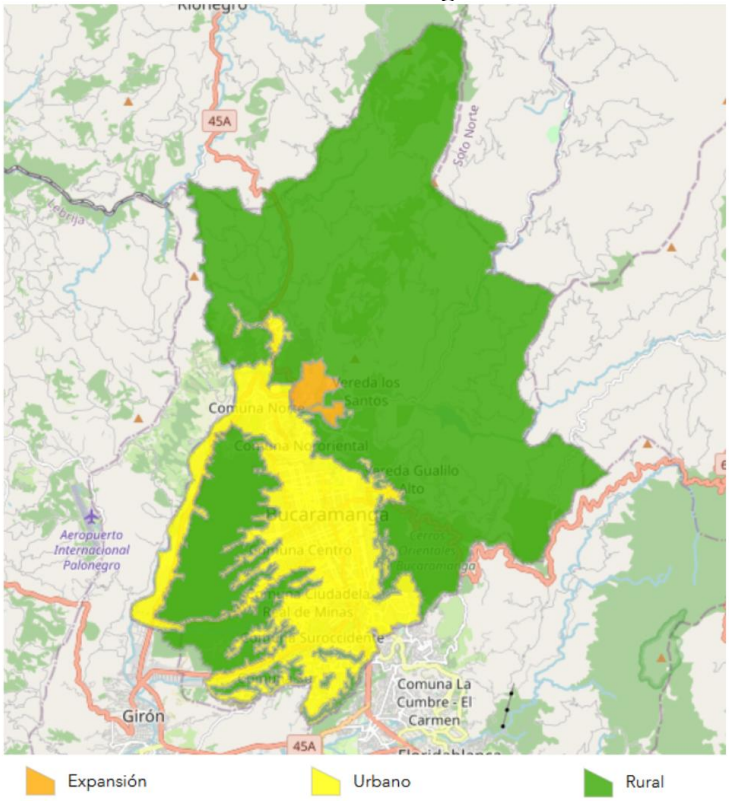


Nota. Adaptado de *POT municipio de Bucaramanga,* por Alcaldía de Bucaramanga, 2022, (https://glx-gov-esri-co.hub.arcgis.com/apps/gov-esri-co::pot-municipio-de-bucaramanga/explore)

Respecto a categorías especiales del uso del suelo, el POT vigente define suelo urbano, suelo de expansión (áreas previstas para crecimiento) y suelo rural, los instrumentos técnicos

municipales y metropolitanos señalan además conflictos puntuales entre expansión urbana y zonas de protección agroambiental.

Figura 32. *División de usos del suelo de Bucaramanga*



Nota. Adaptado de *POT municipio de Bucaramanga,* por Alcaldía de Bucaramanga, 2022, (https://glx-gov-esri-co.hub.arcgis.com/apps/gov-esri-co::pot-municipio-de-bucaramanga/explore)

- Fauna y flora

La fauna presente en el casco urbano de Bucaramanga corresponde a especies altamente adaptadas a entornos intervenidos y a la estructura verde urbana conformada por parques, separadores, rondas hídricas y arbolado de calle. Estas especies cumplen funciones ecológicas importantes como dispersión de semillas, control de insectos y mantenimiento del equilibrio ecológico en zonas densamente urbanizadas.

Tabla 20. *Especies de fauna*

ESPECIES DE FAUNA			
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Descripción**
 *Nota.* Adaptado de https://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/scivul.html	Ardilla roja	Sciurus granatensis	Mamífero pequeño muy frecuente en parques y zonas arboladas. Se alimenta de frutos, semillas y brotes, actuando como dispersor de semillas. Su presencia es común en sectores como parques principales y conjuntos residenciales con abundante vegetación.
 *Nota.* Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Columba_livia	Paloma doméstica	Columba livia	Una de las aves más abundantes en el casco urbano. Se adapta fácilmente a plazas, edificios y estaciones de transporte. Su dieta variada y su capacidad de anidar en estructuras artificiales la convierten en una especie característica de la ciudad.
 *Nota.* Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/3580-Columbina-talpacoti	Tortolita común	Columbina talpacotí	Ave pequeña que habita andenes, jardines, separadores viales y zonas abiertas. Se alimenta de semillas y es muy visible en horas de la mañana y la tarde.
 *Nota.* Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Turdus_ignobilis	Mirlo piconegro	Turdus ignobilis	Especie muy común en parques, antejardines y zonas residenciales. Destaca por su canto constante y su importante papel en la dispersión de semillas de plantas ornamentales y nativas.
 *Nota.* Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/10295-Thraupis-episcopus	Azulejo común	Thraupis episcopus	Ave residente de jardines y barrios arbolados. Se alimenta de frutos y néctar, por lo que suele asociarse a árboles frutales y plantas ornamentales que favorecen la presencia de fauna.

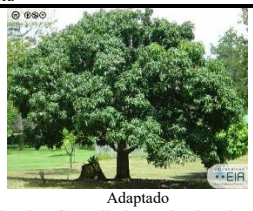
ESPECIES DE FAUNA			
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Descripción**
 *Nota.* Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Iguana_iguana	Iguana verde	Iguana iguana	Reptil observado en zonas verdes amplias y cercanas a cursos de agua. Aunque su presencia es más frecuente en rondas hídricas, también puede verse en parques urbanos con árboles de gran porte. Contribuye al control de vegetación y frutos caídos.
 *Nota.* Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/36498-Anolis-heterodermus	Lagartija andina	Anolis heterodermus	Común en muros, jardines soleados y bordes de edificaciones. Ayuda al control de poblaciones de insectos urbanos.

Nota. Especies de fauna seleccionadas y clasificadas a partir de la información recopilada de las fuentes consultadas.

La flora de Bucaramanga combina especies nativas de bosque húmedo premontano con especies introducidas utilizadas en arborización urbana y paisajismo. Su distribución se relaciona con parques, separadores, rondas hídricas y sectores rurales.

Tabla 21. *Especies arbóreas*

ESPECIES ARBÓREAS					
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Clasificación**	**Altura aprox.**	**Uso común**
 *Nota*. Adaptado de https://croper.com/products/3981-semilla-guayacan-amarillo-colsemillas?srsltid=AfmBOorYllObEn2vebLrSnSVBmB7PALjVddN2PQJ-Xrl2zTJWRz-EHkK	Guayacán amarillo	Handroanthus chrysanthus	Árbol ornamental nativo	8–15 m	Ornamental, atracción de fauna, sombra ligera

ESPECIES ARBÓREAS					
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Clasificación**	**Altura aprox.**	**Uso común**
 *Nota.* Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/13	Guayacán rosado	Handroanthus impetiginosus	Árbol ornamental	10–18 m	Ornamental, recuperación ecológica
 *Nota.* Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/38	Cañafístula / Cámbulo	Spathodea campanulata	Árbol ornamental	10–20 m	Sombra, ornamental
 *Nota.* Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/1	Caracolí	Anacardium excelsum	Árbol nativo	15–25 m	Sombra amplia, control térmico, fauna (frutos)
 *Nota.* Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/62809-Ceiba-pentandra	Ceiba	Ceiba pentandra	Árbol nativo	12–20 m	Sombra, identidad paisajística
 *Nota.* Adaptado de https://www.tananeos.org/post/canaletico-cordia-alliodora	Canaletico	Cordia alliodora	Árbol nativo	10–20 m	Sombra, recuperación de suelos
 *Nota.* Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/2	Mango	Mangifera indica	Árbol frutal introducido	8-20 m	Sombra densa, fruto, fauna

Nota. Especies de flora arbóreas seleccionadas y clasificadas a partir de la información recopilada de las fuentes consultadas.

Tabla 22. *Especies arbustivas*

ESPECIES ARBUSTIVAS					
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Clasificación**	**Altura aprox.**	**Uso común**
 Nota. Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/268	Croto	Codiaeum variegatum	Arbusto ornamental	1-3 m	Ornamental, color y densidad visual
 Nota. Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Duranta_erecta_-_Kunming_Botanical_Garden_-_DSC03021.JPG	Duranta	Duranta erecta	Arbusto nativo / seto	2-4 m	Cercas vivas, atracción de aves
 Nota. Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Clusia	Clusia	Clusia rosea	Arbusto/árbol pequeño	3-6 m	Ornamental, aislamiento, control de ruido
 Nota. Adaptado de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/267	Hibisco	Hibiscus rosa-sinensis	Arbusto ornamental	2-4 m	Ornamental, atracción de polinizadores
 Nota. Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/123728-Cymbopogon-citratus	Limoncillo	Cymbopogon citratus	Herbácea/ arbustiva	1-1.5 m	Cubierta vegetal, uso medicinal

Nota. Especies de flora arbustivas seleccionadas y clasificadas a partir de la información recopilada de las fuentes consultadas.

Tabla 23. *Otras especies (herbáceas, coberturas y palmas)*

OTRAS ESPECIES (Herbáceas, coberturas y palmas)					
Fotografía	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Clasificación**	**Altura aprox.**	**Uso común**
 Nota. Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Heliconia	Heliconia	Heliconia rostrata	Herbácea ornamental	1-3 m	Ornamental, atracción de aves
 Nota. Adaptado de https://colombia.inaturalist.org/taxa/163639-Heliconia-bihai	Platanillo	Heliconia bihai	Herbácea nativa	1-2.5 m	Gestión del paisaje, cobertura húmeda
 Nota. Adaptado de https://en.wikipedia.org/wiki/Chrysalidocarpus_lutescens	Palma areca	Dypsis lutescens	Palma ornamental	4-10 m	Ornamental, filtración visual
 Nota. Adaptado de es.wikipedia.org/wiki/Chrysopogon_zizanioides	Pasto vetiver	Chrysopogon zizanioides	Cobertura	1-1-5 m	Control de erosión, estabilización de taludes
 Nota. Adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Sansevieria_trifasciata	Lengua de suegra	Sansevieria trifasciata	Herbácea ornamental	0.5-1 m	Aislamiento bajo, jardines secos

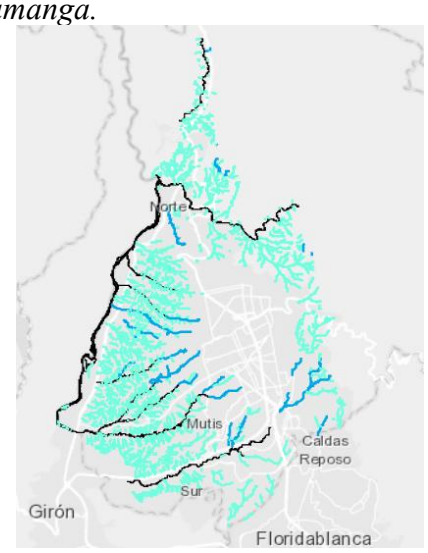
Nota. Especies de flora, herbáceas, coberturas y palmas, seleccionadas y clasificadas a partir de la información recopilada de las fuentes consultadas.

- Hidrología

La hidrología de Bucaramanga está conformada por una red de ríos y quebradas que estructuran tanto su geografía como su sistema ambiental. Entre las fuentes principales se encuentra el río de Oro, que ingresa al municipio desde la escarpa occidental y recibe el aporte de varias quebradas que recorren sectores urbanos y periurbanos. El río Suratá, por su parte, desciende por un cañón escarpado y se une al río de Oro para dar origen al río Lebrija, siendo ambos cuerpos de agua determinantes en la dinámica hídrica de la región.

Dentro del sistema de quebradas destacan la quebrada Tona, fundamental para el abastecimiento del acueducto metropolitano; la quebrada La Flora, que atraviesa zonas urbanas y de transición; la quebrada La Iglesia, que aporta directamente al río de Oro; así como la quebrada Seca y la quebrada Cacique, ambas insertas dentro del área urbana. Otras corrientes importantes incluyen las quebradas El Horno, San Isidro, Las Navas, La Rosita y Bucaramanga, que complementan la red hídrica que drena el territorio municipal.

Figura 33. *Hidrología de Bucaramanga.*

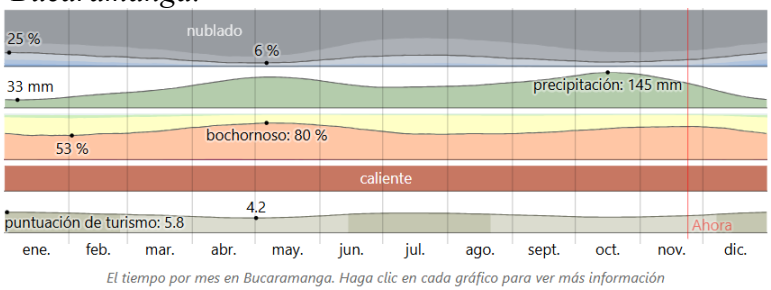


Nota. Adaptado de *POT municipio de Bucaramanga,* por Alcaldía de Bucaramanga, 2022, (https://glx-gov-esri-co.hub.arcgis.com/apps/gov-esri-co::pot-municipio-de-bucaramanga/explore)

- Climatología

Bucaramanga tiene un clima monzónico (clasificación Köppen Am), lo que se traduce en temperaturas cálidas durante todo el año y precipitaciones bien distribuidas, aunque con variaciones entre estaciones más húmedas y otras algo más secas.

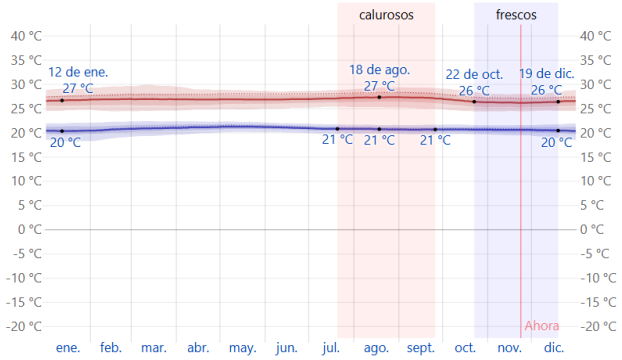
Figura 34. *Clima de Bucaramanga.*



Nota. Adaptado de *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bucaramanga,* por Weather Spark, s.f., (https://es.weatherspark.com/y/24381/Clima-promedio-en-Bucaramanga-Colombia-durante-todo-el-año)

En cuanto a temperatura, las medias mensuales oscilan alrededor de 21–22 °C, con máximas que pueden llegar a 27–28 °C y mínimas promedio que bajan hasta los 16–17 °C, según datos del IDEAM y estaciones meteorológicas locales. Estas variaciones térmicas son moderadas, con una amplitud térmica anual relativamente baja.

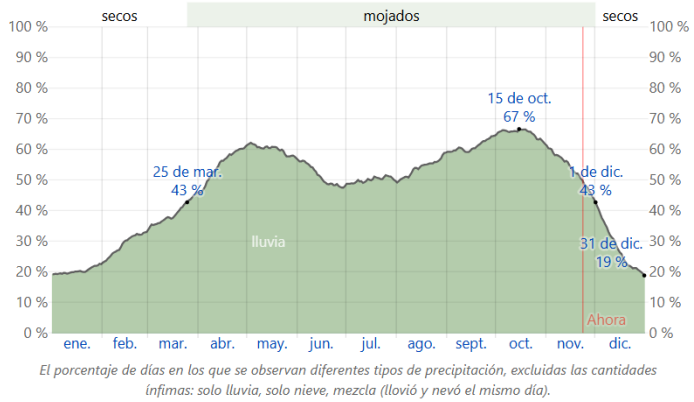
Figura 35. *Temperatura máxima y mínima promedio en Bucaramanga.*



Nota. Adaptado de *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bucaramanga,* por Weather Spark, s.f., (https://es.weatherspark.com/y/24381/Clima-promedio-en-Bucaramanga-Colombia-durante-todo-el-año)

La precipitación en Bucaramanga es significativa: según datos climatológicos, hay meses muy lluviosos, especialmente entre abril y noviembre, con un pico alrededor de mayo o agosto, mientras que enero suele ser el mes más seco.

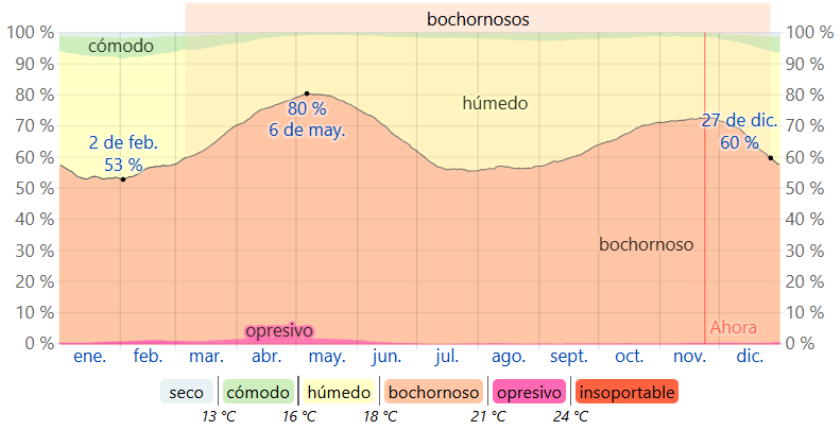
Figura 36. *Probabilidad diaria de precipitación en Bucaramanga.*



Nota. Adaptado de *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bucaramanga,* por Weather Spark, s.f., (https://es.weatherspark.com/y/24381/Clima-promedio-en-Bucaramanga-Colombia-durante-todo-el-año)

La humedad relativa en Bucaramanga es elevada durante todo el año, con valores promedio que rondan entre el 80 % y el 90 %, especialmente en los meses más lluviosos, contribuyendo a una sensación térmica más intensa, típica de climas monzónicos húmedos.

Figura 37. *Niveles de comodidad de la humedad en Bucaramanga.*



Nota. Adaptado de *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bucaramanga,* por Weather Spark, s.f., (https://es.weatherspark.com/y/24381/Clima-promedio-en-Bucaramanga-Colombia-durante-todo-el-año)

3.7.2. Localización equipamientos de uso médico

La identificación de las zonas donde se concentran los equipamientos médicos en el municipio de Bucaramanga constituye un proceso fundamental para la selección y evaluación de posibles áreas de implantación del Centro de Rehabilitación Física. La necesidad de esta delimitación se sustenta en la manera en que las instituciones de salud estructuran dinámicas de movilidad y accesibilidad dentro de la ciudad, generando trazas peatonales, conexiones funcionales y nodos de actividad que permiten reconocer sectores con mayor vocación para la localización de equipamientos complementarios. Durán (2022) explica que “dentro de estas zonas delimitadas, se identificaron las rutas peatonales más frecuentadas basados en las conexiones peatonales generadas por los desplazamientos entre las áreas de salud y establecimientos farmacéuticos”, lo que evidencia que la presencia de equipamientos asistenciales condiciona de forma directa el comportamiento espacial de los usuarios.

Este insumo metodológico permite comprender cómo los recorridos y la demanda de servicios de salud delimitan áreas donde la accesibilidad presenta características diferenciadas. Dentro del estudio se precisa que “estas rutas tienen como finalidad facilitar la futura evaluación de la accesibilidad del espacio público peatonal en las áreas determinadas por el estudio” (Durán, 2022), lo cual permite identificar sectores donde la infraestructura urbana favorece o limita el acceso a los servicios médicos. Esta lógica resulta esencial para la presente investigación, ya que un centro de rehabilitación física requiere ubicarse en un entorno con accesibilidad consolidada, circulación peatonal constante y cercanía a servicios complementarios y especializados.

Asimismo, la delimitación de áreas de influencia permite reconocer las condiciones físicas y urbanas que determinan el acceso a los equipamientos. Durán (2022) señala que “la delimitación de estas áreas permite identificar zonas donde la accesibilidad y movilidad peatonal se encuentran

condicionadas por la estructura urbana", lo que implica que factores como pendientes, continuidad vial, barreras físicas y densidad de servicios pueden ampliar o restringir el área de acción de un equipamiento médico. Esta relación directa entre el entorno y la movilidad peatonal resulta determinante para valorar la pertinencia de los posibles lotes, dado que un centro de rehabilitación debe integrarse adecuadamente con el sistema urbano existente.

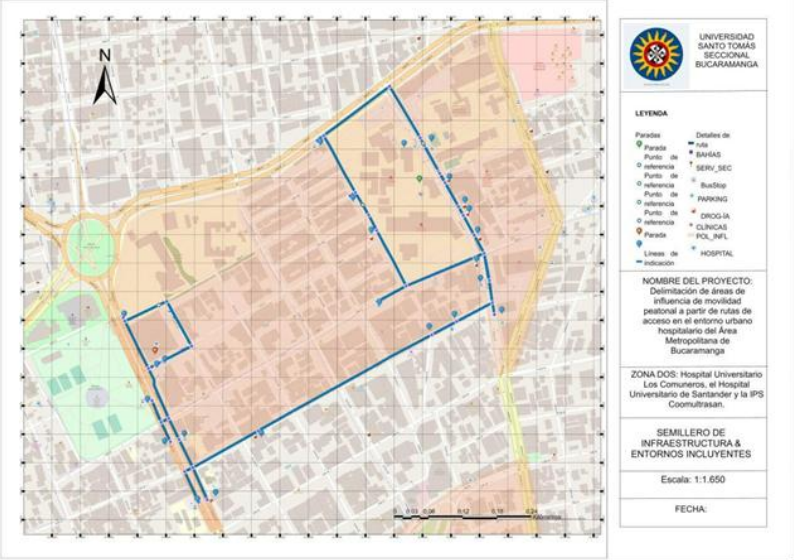
Finalmente, se enfatiza que la metodología empleada "ha facilitado la comprensión de las conexiones peatonales entre los equipamientos prestadores de salud y los puntos de destino más representativos" (Durán, 2022), permitiendo identificar sectores donde la concentración de instituciones médicas y la intensidad de movilidad conforman áreas funcionales consolidadas. A partir de este análisis se determinan las zonas 2, 3 y 4 como los sectores del municipio de Bucaramanga con mayor densidad de servicios de salud y mejores condiciones de accesibilidad, lo que las posiciona como puntos estratégicos para evaluar la implantación del Centro de Rehabilitación Física, garantizando adecuada integración urbana, disponibilidad de servicios complementarios y conectividad efectiva para los usuarios.

3.7.2.1. Zona 2. Complejo Hospitalario Universitario (HUS - Comuneros - Coomultrasan). La Zona 2 corresponde al sector donde se localizan el Hospital Universitario de Santander, el Hospital Los Comuneros y la IPS Coomultrasan. Este conjunto conforma un nodo hospitalario de alta relevancia dentro del municipio, caracterizado por la presencia continua de desplazamientos peatonales asociados al acceso a servicios médicos de mediana y alta complejidad. Las rutas identificadas en el estudio evidencian la existencia de conexiones frecuentes entre los equipamientos y su entorno inmediato, lo que refleja un patrón de movilidad consolidado. La estructura urbana del sector presenta continuidad en los corredores peatonales,

adecuada articulación vial y presencia de equipamientos complementarios, lo que permite reconocer esta zona como un núcleo funcional para la prestación de servicios asistenciales.

La superposición de áreas de influencia entre los tres equipamientos genera un espacio urbano con condiciones favorables de accesibilidad, lo que facilita la interacción entre usuarios y servicios. Estas características convierten a la Zona 2 en un área pertinente para el análisis de localización del Centro de Rehabilitación Física, dado que se articula con recorridos existentes y con una demanda constante de servicios relacionados con el ámbito de la salud.

Figura 38. *Zona 2 Hospital Universitario Los Comuneros, el Hospital Universitario de Santander y la IPS Coomultrasan.*



Nota. Adaptado *de Estudio de accesibilidad peatonal mediante sistemas de información geográfica. Estado actual de la zona de influencia de la infraestructura hospitalaria del AMB,* por Duran; S, 2022, (https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/d22e837d-fe12-4df4-83cc-ca3532cc572a/content)

3.7.2.2. Zona 3. Corredor Clínico del Centro y Cabecera (Chicamocha - San Luis – Instituto del Corazón). La Zona 3 constituye un corredor clínico que articula las áreas del centro de Bucaramanga con el sector de Cabecera. En ella se ubican clínicas privadas de alta frecuencia de uso, como la Clínica Chicamocha (dos sedes), la Clínica San Luis y el Instituto del Corazón.

Este tramo urbano presenta una continuidad funcional asociada a la movilidad peatonal y vehicular, resultado de la concentración de servicios de salud, comercio y equipamientos complementarios. Las rutas peatonales identificadas en este corredor muestran un comportamiento estable y de alta intensidad, configurando un espacio donde la accesibilidad y las actividades médicas interactúan de manera directa.

La conformación de este corredor, sumada a la presencia de nodos de servicios especializados, permite reconocer la Zona 3 como un entorno urbano consolidado para la prestación de servicios médicos. Su estructura facilita la implantación de equipamientos complementarios como un centro de rehabilitación física, debido a la presencia de flujos peatonales constantes, accesibilidad por conexiones principales y cercanía a servicios.

Figura 39. *Zona 3 Clínica Chicamocha S.A, el Centro de Especialistas Chicamocha, el Instituto del Corazón de Bucaramanga S.A, la Clínica Materno Infantil San Luis y el Centro Médico Colsanitas Premium Bucaramanga.*

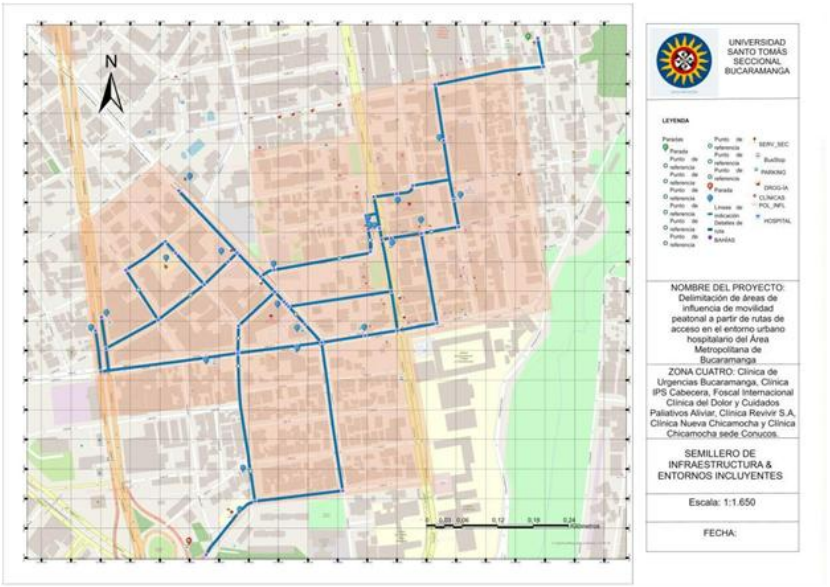


Nota. Adaptado *de Estudio de accesibilidad peatonal mediante sistemas de información geográfica. Estado actual de la zona de influencia de la infraestructura hospitalaria del AMB,* por Duran; S, 2022, (https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/d22e837d-fe12-4df4-83cc-ca3532cc572a/content)

3.7.2.3. Zona 4. Sector Cabecera y Conucos (Clínica Cabecera - Urgencias Bucaramanga - Nueva Chicamocha - Foscal sede urbana). La Zona 4 se caracteriza por la presencia de múltiples equipamientos médicos privados asociados a servicios de urgencias, consulta especializada y atención continua. Entre ellos se encuentran la Clínica Cabecera, la Clínica de Urgencias Bucaramanga, la Clínica Nueva Chicamocha y la sede urbana de Foscal Internacional. El trazado urbano del sector presenta rutas peatonales consolidadas que conectan estos equipamientos con áreas residenciales y comerciales cercanas, conformando un nodo de actividad sanitaria y urbana con alta intensidad de uso.

La configuración espacial del sector muestra condiciones favorables de accesibilidad peatonal, continuidad vial y presencia de servicios complementarios, lo cual permite identificar esta zona como un punto estratégico dentro del municipio. Debido a su consolidación funcional y a la interacción constante entre usuarios y servicios médicos, la Zona 4 representa un escenario adecuado para la evaluación de posibles localizaciones del Centro de Rehabilitación Física, garantizando integración urbana, conectividad y disponibilidad de actividades relacionadas con su funcionamiento.

Figura 40. *Zona 4 Clínica de Urgencias Bucaramanga S.A.S, la Clínica IPS Cabecera S.A.S, la Foscal Internacional Clínica del Dolor y Cuidados Paliativos Aliviar S.A.S, la Clínica Revivir S.A, la Clínica Nueva Chicamocha y la Clínica Chicamocha sede Conucos.*

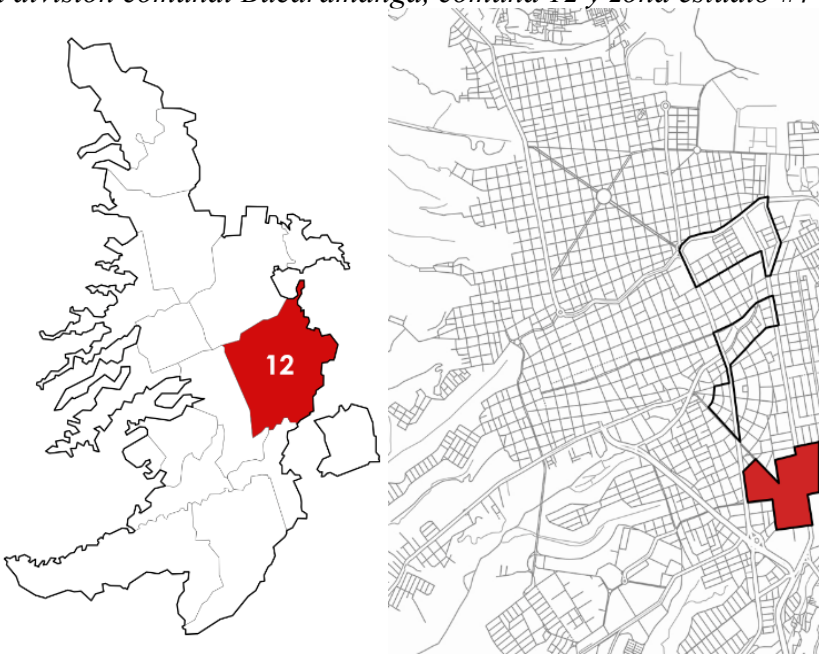


Nota. Adaptado *de Estudio de accesibilidad peatonal mediante sistemas de información geográfica. Estado actual de la zona de influencia de la infraestructura hospitalaria del AMB,* por Duran; S, 2022, (https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/d22e837d-fe12-4df4-83cc-ca3532cc572a/content)

3.7.3. Selección de lote

3.7.3.1. Localización

Figura 41. *Mapa división comunal Bucaramanga, comuna 12 y zona estudio #4*



Nota. Adaptado de *Wikipedia,* 2022

El lote se encuentra en la Comuna 12 del municipio de Bucaramanga, dentro de la zona de estudio 4 definida en el análisis de equipamientos médicos. Está ubicado en el barrio Mercedes, en la manzana delimitada por las calles 62 y 63 y la carrera 30 y 32. Este sector presenta un tejido urbano consolidado, caracterizado por el predominio de uso residencial y la presencia de servicios complementarios que fortalecen su dinámica interna.

Figura 42. *Vista satelital del lote seleccionado*



Nota. Adaptado de *Google Earth,* 2023

3.7.3.2. Visuales

Figura 43. *Visual #1 del lote*



Nota. Adaptado de *Google Street View,* 2023

Figura 44. *Visual #2 del lote*



Nota. Adaptado de *Google Street View,* 2023

Figura 45. *Visual #3 del lote*



Nota. Adaptado de *Google Street View,* 2023

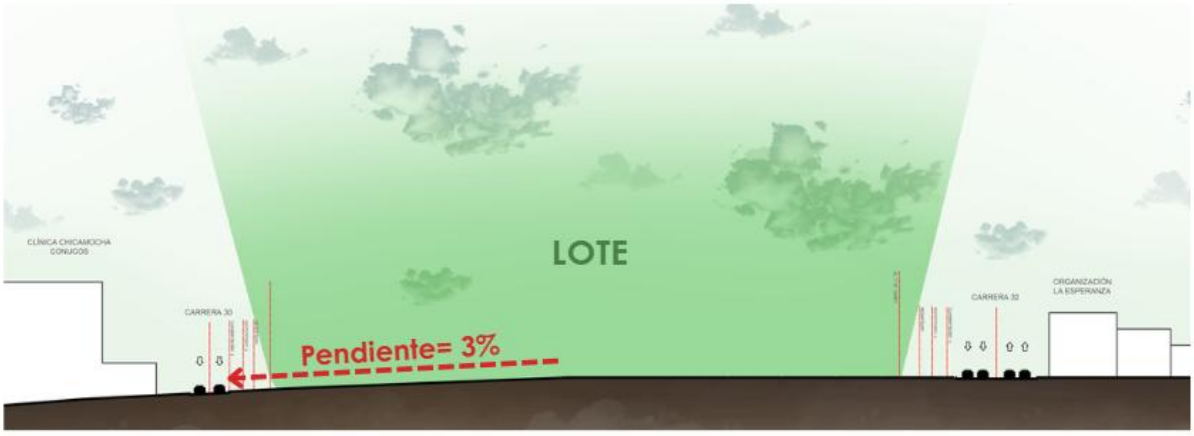
Figura 46. *Visual #4 del lote*



Nota. Adaptado de *Google Street View,* 2023

3.7.3.3. Topografía

Figura 47. *Perfil topográfico longitudinal*

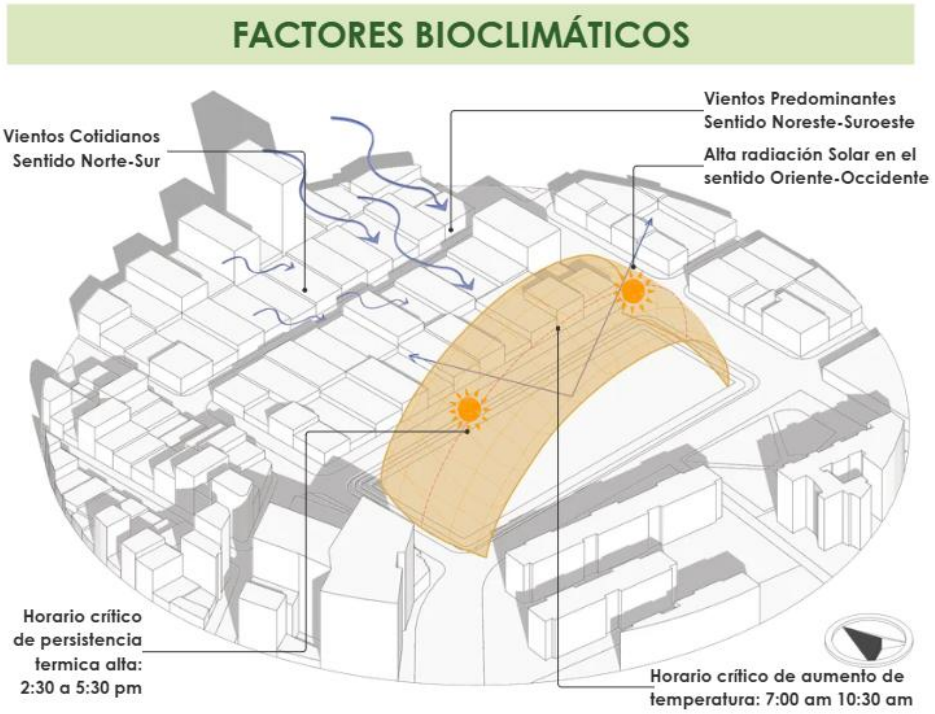


Nota. Figura representativa de las curvas de nivel y condiciones topográficas del lote de intervención.

El lote presenta una pendiente suave aproximada del 3%, la cual se manifiesta principalmente hacia el costado noreste, mientras que el resto del terreno se percibe prácticamente plano. Esta condición topográfica genera una ligera variación en el nivel natural del suelo, sin representar una limitante significativa para la implantación, esto permite garantizar accesibilidad continua para el usuario, condición esencial en un equipamiento de rehabilitación física.

3.7.3.4. Factores bioclimáticos

Figura 48. *Factores bioclimáticos del lote*

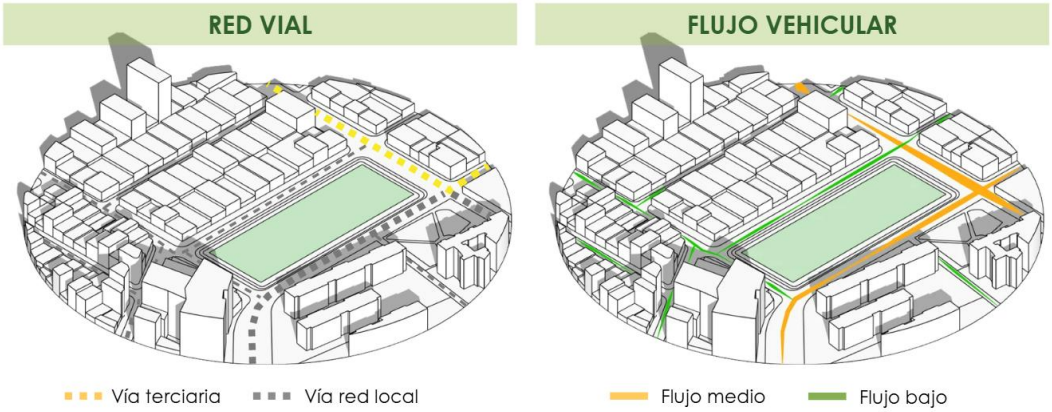


Nota. Representación de las condiciones de asoleación, dirección de los vientos y demás factores bioclimáticos que inciden en el lote de intervención.

En este sector se presentan condiciones de un clima templado, con presencia de 2 franjas horarias criticas de asoleamientos, las cuales van de 7:00 am a 10:30 am y de 2:30 pm a 5:30 pm, a su vez presenta vientos cotidianos que vienen del norte, y con una predominancia de grandes vientos provenientes del noreste. Estas condiciones bioclimáticas generan una posible dificultad a la hora de diseñar, pues se debe optar por generar estrategias que prioricen la ventilación natural reduciendo las sensaciones térmicas en las franjas horarias críticas.

3.7.3.5. Infraestructura vial

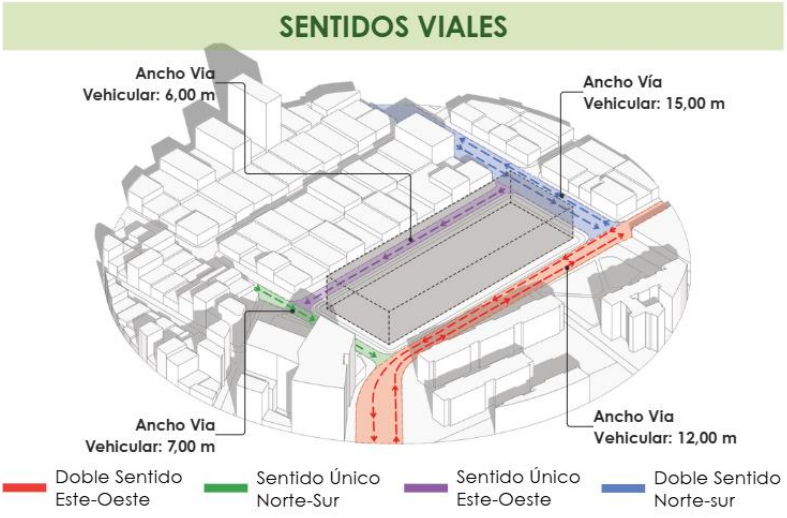
Figura 49. *Red vial y flujo vehicular barrio mercedes*



Nota. Representación de la estructura de la red vial y las principales vías de conexión en el área de estudio.

En este sector, la carrera 32 se clasifica como una vía terciaria con función de conexión, mientras que las calles 62 y 63, junto con las demás vías del entorno, hacen parte de la red vial local, permitiendo el acceso y la movilidad interna del área urbana. En cuanto a la dinámica de circulación, los flujos vehiculares se concentran principalmente sobre la carrera 32 y la calle 62, donde se registran niveles medios con tendencia al alza; en contraste, las demás vías presentan bajos volúmenes de tránsito, predominando la circulación peatonal de carácter local.

Figura 50. *Sentido vial vías colindantes*



Nota. Representación de los sentidos de circulación vehicular en las vías del entorno del lote de intervención.

En cuanto a los sentidos viales, la vía que colinda con el lote sobre la carrera 32 funciona en doble sentido con dos carriles separados, aunque principalmente la que colinda con el lote es de sentido Norte-sur; la calle 63, ubicada en la parte sur del lote, funciona como una vía doble sentido, a su vez la calle 62, ubicada en la parte norte del norte, funciona en sentido unidireccional Este-oeste, mientras que la vía ubicada al Oeste del lote, funciona en un único lo que facilita la organización del tráfico y asegura accesos claros hacia la manzana.

3.7.3.6. Flujo peatonal

Figura 51. *Flujos peatonales*



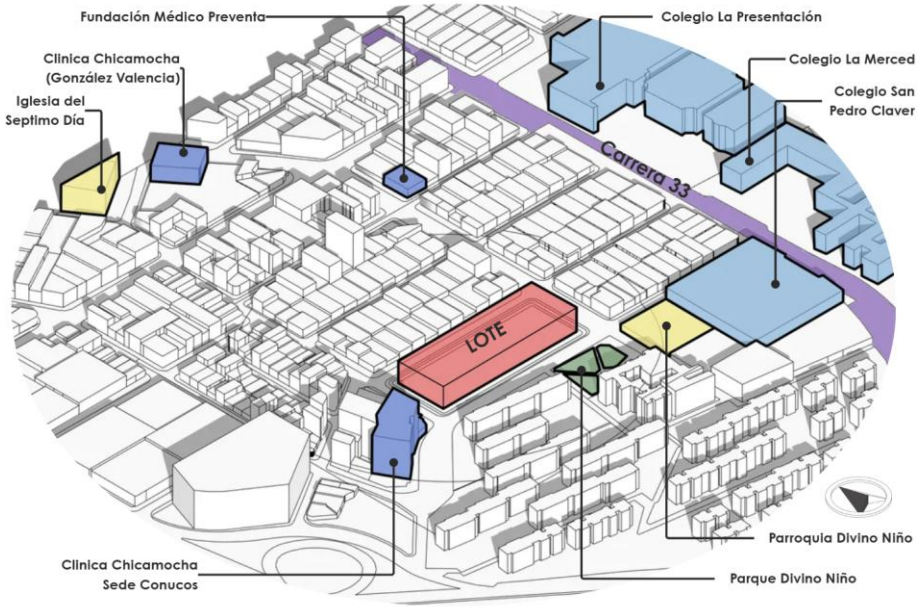
Nota. Representación de los principales flujos peatonales y las dinámicas de circulación de los usuarios.

Los principales flujos peatonales del sector se articulan atraves del lote, estableciendo una conexión directa entre la Clínica Chicamocha de Conucos, el Parque Divino Niño y la Parroquia Divino Niño, consolidando recorridos cotidianos de alta relevancia urbana.

3.7.3.7. Equipamientos y centralidades. El entorno inmediato del lote se encuentra influenciado por la presencia de importantes centralidades y equipamientos que fortalecen su

integración dentro de la estructura urbana de Bucaramanga. Uno de los principales referentes es la intersección de la carrera 33 con calle 56, un nodo de alta intensidad urbana caracterizado por la concentración de actividad comercial, el cual marca el inicio de un corredor de comercio consolidado y de gran dinamismo. En continuidad con este eje se localiza el sector de Cabecera del Llano, una de las centralidades urbanas más consolidadas de Bucaramanga, donde convergen una amplia oferta de comercio, servicios y actividades complementarias que aportan soporte funcional al proyecto y favorecen su articulación con una red urbana activa. De igual manera, el sector cuenta con la presencia de la Clínica Chicamocha, sede Conucos, equipamiento de salud de alta relevancia que concentra servicios clínicos y genera un flujo permanente de usuarios. Su implantación ha contribuido a consolidar un entorno institucional vinculado a la prestación de servicios de salud, promoviendo la localización de actividades complementarias relacionadas con el cuidado y el bienestar.

Figura 52. *Mapa de equipamientos y centralidades en el radio de 1 km*



Nota. Representación de los principales equipamientos y centralidades identificados en un radio de 1 km alrededor del lote de intervención.

3.7.3.8. Normativa vigente (POT)

Tabla 24. *Normativa general POT del lote a intervenir*

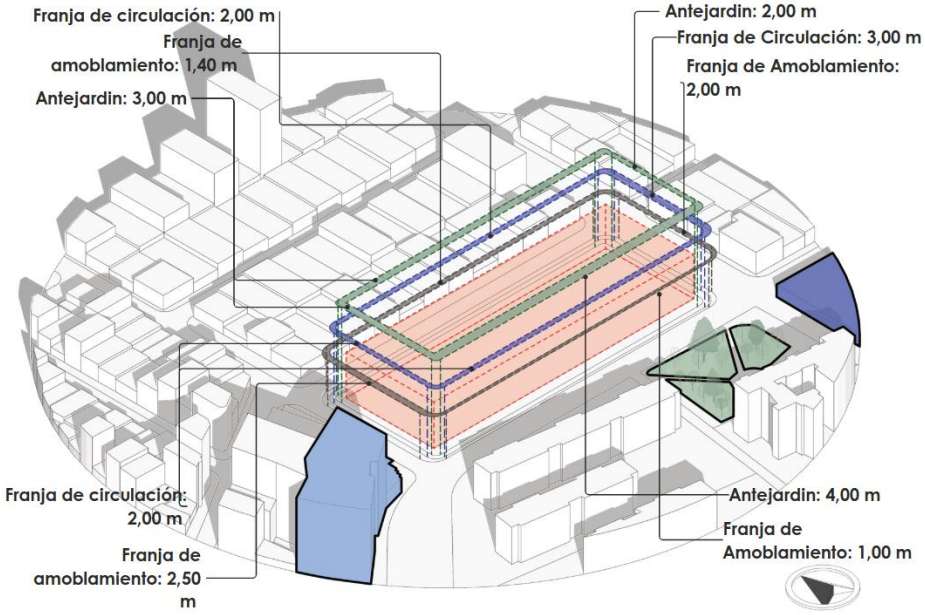
Sector normativo	3 - Cabecera
Comuna	12 – Cabecera del Llano
Barrio	Mercedes
Estrato	5
Categoría de uso del suelo	Urbano
Tratamiento urbano	Renovación – reactivación tipo 2
Área de actividad	Residencial tipo 2 - uso complementario 3: salud a escala zonal

Tabla 25. *Edificabilidad POT, selección #2*

Índice de ocupación	0.70
Índice de construcción	2.10
Altura máxima permitida	3 pisos
Tipología edificatoria	Continua

Nota. Síntesis de las disposiciones normativas aplicables al lote de intervención, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bucaramanga.

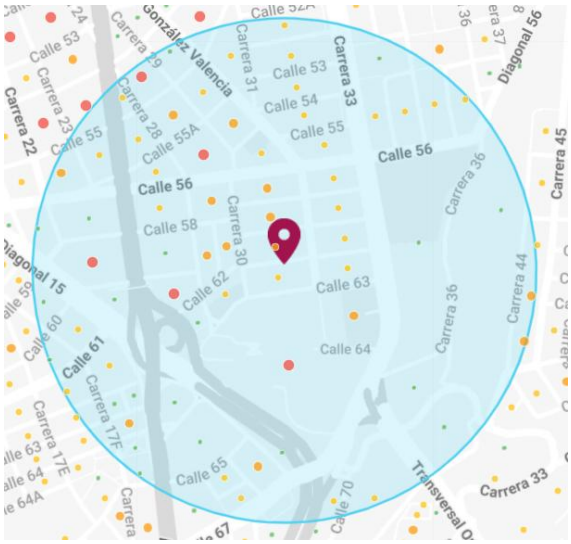
Figura 53. *Perfiles viales propuestos por el POT Bucaramanga*



Nota. Representación de los perfiles viales aplicables al entorno del lote de intervención.

3.7.3.9. Análisis demográfico a 500 m de radio

Figura 54. *Radio de estudio*



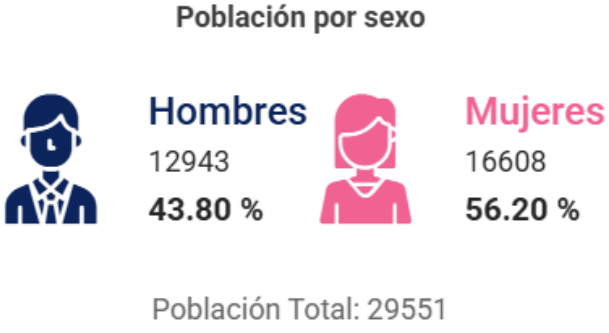
Nota. Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Geovisor: Análisis territorial CNPV 2018*.

Figura 55. *Datos principales*



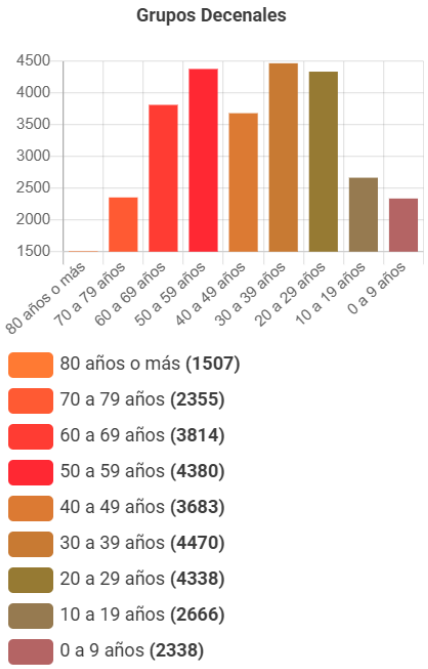
Nota. Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Geovisor: Análisis territorial CNPV 2018*.

Figura 56. *Distribución por género*



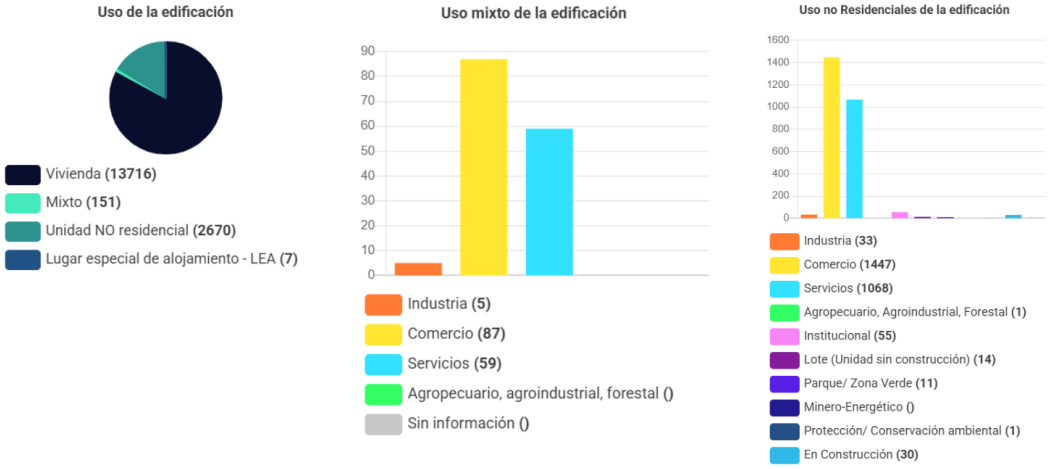
Nota. Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Geovisor: Análisis territorial CNPV 2018*.

Figura 57. *Grupos decenales*



Nota. Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Geovisor: Análisis territorial CNPV 2018*.

Figura 58. *Uso de la edificación*



Nota. Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Geovisor: Análisis territorial CNPV 2018*.

El lote escogido presenta una configuración demográfica con una mayor proporción de población adulta y adulta mayor, lo que revela un sector con dinámicas de menor movilidad y mayores necesidades asociadas al cuidado, la salud y la accesibilidad urbana. El análisis de los grupos etarios evidencia un patrón de envejecimiento progresivo dentro del área, reforzando la

importancia de contar con servicios especializados que respondan a las necesidades de esta población. En cuanto al uso de las edificaciones, se observa una mezcla marcada entre vivienda y actividades complementarias, indicando un tejido urbano diverso y multifuncional, en el que convergen diferentes dinámicas y actividades cotidianas. Esto sugiere que el sector funciona como un nodo barrial con presencia de comercio local y servicios, donde la introducción de equipamientos de rehabilitación y apoyo terapéutico resulta pertinente por su proximidad a una población con mayores requerimientos asistenciales. A su vez, esta condición permite fortalecer la relación entre el nuevo equipamiento y las dinámicas existentes del sector, favoreciendo su integración con el entorno urbano inmediato.

3.7.3.10. Matriz de análisis DOFA

Tabla 26. *Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA)*

Debilidades	• D1. Las calles 62–63 pueden ser estrechas, dificultando parqueo en vía, maniobras vehiculares o accesos amplios. • D2. Falta de espacio público cualificado, andenes reducidos, poca arborización y ausencia de mobiliario urbano que disminuyen la calidad del entorno peatonal. • D3. El tráfico de motos y vehículos puede afectar el confort en consultorios o salas de terapia si no se controla acústicamente.
Oportunidades	• O1. Déficit de equipamientos especializados en el sector. Oportunidad de posicionar un centro de rehabilitación como servicio especializado en la zona. • O2. Integración de servicios complementarios. Incorporar ortopedia, venta de ayudas técnicas, cafetería o farmacia mejora la experiencia integral del usuario. • O3. Uso de espacios abiertos para terapia. Patios, terrazas o jardines pueden funcionar como áreas de rehabilitación física, caminatas asistidas o descanso terapéutico.
Fortalezas	• F1. Se encuentra entre dos vías relevantes (Cra 30 y Cra 32), lo que permite accesos por distintos frentes y buena conectividad hacia sectores como Cabecera o el centro.

	• F2. Al ser un sector principalmente residencial, ofrece menor ruido que zonas comerciales intensas, favoreciendo ambientes de recuperación y terapia. • F3. Cercanía a droguerías, laboratorios clínicos, consultorios médicos y centros de salud como la clínica chicamocha, complementarios al centro de rehabilitación.
Amenazas	• A1. El tráfico en vías cercanas puede retrasar la llegada de pacientes, especialmente aquellos con movilidad reducida. • A2. Deterioro del espacio público inmediato. Andenes estrechos, discontinuos o en mal estado, junto con poca arborización o mobiliario urbano, afectan la calidad del entorno. • Falta de control en el estacionamiento en vía. Vehículos parqueados informalmente reducen el ancho útil de la calle y generan desorden en la movilidad.

Nota. Análisis DOFA realizado a partir de las condiciones físicas, urbanas, ambientales y contextuales del lote de intervención.

3.7.3.11. Estrategias de diseño análisis DOFA

Tabla 27. *Estrategias DOFA*

Estrategias FO	Aprovechar la buena conectividad (Cra 30 y 32) y el entorno residencial tranquilo para posicionar el proyecto como un nodo de salud especializado, integrando servicios complementarios (ortopedia, farmacia, cafetería terapéutica). Esto refuerza el valor del equipamiento en un sector con déficit y consolida un ecosistema de atención integral.
Estrategias DO	Responder a la falta de espacio público cualificado mediante el diseño de un borde activo: ampliación de andenes, incorporación de arborización, mobiliario y zonas de estancia. Integrar patios y jardines terapéuticos internos que extiendan esa calidad espacial hacia el interior, convirtiendo una debilidad urbana en una experiencia terapéutica diferenciadora.
Estrategias FA	Aprovechar los múltiples frentes de acceso para organizar ingresos diferenciados (pacientes, servicio, emergencias), mitigando el impacto del tráfico y mejorando la llegada de usuarios con movilidad reducida. Esto permite absorber la amenaza de congestión mediante diseño, no solo infraestructura.
Estrategias DA	Frente al ruido, tráfico y desorden en estacionamiento, plantear una arquitectura introvertida en zonas sensibles: barreras vegetales, fachadas acústicas, retranqueos y patios internos que aíslen los espacios de terapia. Complementar con estrategias de parqueo interno o controlado para evitar invasión del espacio público.

Nota. Estrategias realizadas a partir del cruce de variables del análisis DOFA.

4. Proyecto arquitectónico

4.1. Descripción general del objeto a diseñar

El proyecto corresponde al diseño de un centro de rehabilitación física, entendido como un equipamiento de salud destinado a la prevención, recuperación y mantenimiento de la capacidad funcional de las personas que presentan limitaciones en el movimiento o alteraciones del sistema musculoesquelético. Estos centros integran servicios especializados de evaluación, diagnóstico funcional y tratamiento, con el propósito de favorecer la recuperación física, promover la autonomía del usuario y mejorar su calidad de vida mediante un proceso de rehabilitación integral.

El centro se especializa en fisioterapia traumatológica y ortopédica, una rama de la rehabilitación enfocada en la prevención, tratamiento y recuperación de lesiones y patologías que afectan huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos. Esto enfoca el diseño arquitectónico a las necesidades de usuarios con fracturas, esguinces, luxaciones, lesiones deportivas, fracturas de ligamentos y tendones, dolor lumbar y cervical, artrosis, tendinitis, deformidades posturales, reemplazos articulares y procesos de recuperación posteriores a cirugías traumatológicas u ortopédicas, entre otras condiciones que comprometen la funcionalidad del aparato locomotor, llevando a la incorporación de espacios especializados que faciliten la movilidad, la accesibilidad, la seguridad y el confort durante el proceso terapéutico.

En respuesta a dichos requerimientos, el proyecto arquitectónico contempla áreas destinadas al desarrollo de diferentes modalidades de tratamiento, entre ellas cinesiterapia, mecanoterapia, hidroterapia, electroterapia, termoterapia, crioterapia y masoterapia. Cada una de estas unidades demanda características espaciales, ambientales y técnicas particulares,

relacionadas con el uso de equipos especializados, condiciones de confort, control ambiental, accesibilidad universal y flexibilidad funcional, permitiendo el desarrollo eficiente de terapias individualizadas de acuerdo con las necesidades de cada usuario.

Sumado a esto, el planteamiento arquitectónico se fundamenta en los principios de la neuroarquitectura, la arquitectura salutogénica y biofílica, entendiendo el edificio como un elemento activo dentro del proceso de rehabilitación. Bajo este enfoque, el proyecto trasciende la función asistencial para convertirse en un entorno que favorece el bienestar físico y emocional mediante el diseño de espacios con iluminación y ventilación natural, integración de la vegetación, claridad en los recorridos, confort ambiental y condiciones que reduzcan el estrés y promuevan una experiencia de recuperación más humana, digna y orientada a la salud integral.

Figura 59. *Render Exterior del Proyecto*



Nota. Representación tridimensional de la propuesta arquitectónica.

4.2. Componente urbano ambiental

4.2.1. Criterios de implantación

4.2.1.1. Criterios urbanos de implantación. La implantación parte del análisis de las dinámicas de movilidad y conectividad del entorno inmediato, diferenciando los accesos según los distintos modos de llegada al proyecto. Para el acceso vehicular, se identifica la calle 62 como una de las vías con menor intensidad de tránsito del sector, permitiendo concentrar los movimientos vehiculares en una zona independiente del acceso principal y reduciendo posibles conflictos con los recorridos peatonales. Esta decisión se complementa con la condición topográfica del lote, ya que en esta esquina se encuentra el punto de mayor cota del terreno, lo que permite aprovechar naturalmente el sector para disponer una mayor superficie destinada a estacionamientos.

El acceso principal peatonal se planteó sobre la calle 63, considerando los recorridos de los usuarios que llegan tanto a pie, como mediante transporte vehicular, su relación con puntos urbanos y equipamientos del entorno, junto con una intensidad vehicular moderada, permite generar un acceso visible, seguro para el peatón y fácilmente reconocible. De esta manera, la implantación busca aprovechar las dinámicas existentes del sector para facilitar la llegada al proyecto y establecer una transición clara entre el espacio urbano y el carácter terapéutico del centro.

4.2.1.2. Criterios físicos de implantación. El lote presenta una configuración marcadamente alargada, con un área susceptible de intervención de aproximadamente 120,40 m de largo por 40,60 m de ancho, resultado de la aplicación de los retrocesos establecidos por la normativa. Esta proporción configura una manzana estrecha y longitudinal que condiciona directamente la ocupación del proyecto. A nivel topográfico, presenta un desnivel aproximado de

2,00 m concentrado en uno de sus tercios, equivalente a una pendiente cercana al 2% en sentido diagonal, mientras que los dos tercios restantes presentan una condición predominantemente plana.

Estas características permitieron disponer los volúmenes siguiendo la dirección longitudinal de la manzana, adaptándose a la topografía existente y evitando movimientos de tierra o cambios abruptos en el terreno. Esta decisión favorece además la accesibilidad universal, al permitir desarrollar recorridos con pendientes mínimas, reduciendo la necesidad de incorporar rampas en los espacios públicos exteriores y facilitando el desplazamiento continuo de los usuarios dentro del centro de rehabilitación.

Figura 60. *Render de Cubiertas del Proyecto*



Nota. Representación tridimensional de la propuesta arquitectónica.

4.2.1.3. Criterios ambientales y bioclimáticos de implantación. La configuración longitudinal del lote, cuya mayor dimensión se orienta hacia el norte, se conserva como parte de

la estrategia bioclimática del proyecto. Esta disposición permite orientar las caras cortas hacia los puntos de mayor incidencia solar, reduciendo la superficie expuesta en estas orientaciones, mientras que las fachadas longitudinales aprovechan una relación más favorable con las condiciones de iluminación y asoleamiento. De esta manera, la geometría existente del lote se convierte en una herramienta para controlar pasivamente las condiciones ambientales del edificio.

Asimismo, la orientación permite aprovechar los vientos predominantes provenientes del norte y noreste, favoreciendo la ventilación y renovación natural del aire. Estas condiciones contribuyen al confort ambiental de los espacios interiores y exteriores, reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos y reforzando una estrategia de diseño que busca aprovechar las características climáticas del lugar como parte integral de la experiencia terapéutica.

4.2.1.4. Criterios funcionales y de ocupación

La decisión de conservar la configuración longitudinal de la manzana permitió aprovechar eficientemente un terreno caracterizado por su escasa anchura y gran longitud. Esta condición se utiliza como una oportunidad para organizar el programa arquitectónico a lo largo del lote y maximizar el aprovechamiento del área disponible, evitando al mismo tiempo una ocupación completamente compacta que limite la calidad espacial del proyecto.

Por esta razón, la implantación incorpora vacíos interiores, patios, jardines y espacios de transición que complementan las áreas construidas y permiten introducir iluminación y ventilación natural, generar relaciones visuales con la vegetación y ofrecer espacios de permanencia y descanso. Así, el proyecto busca equilibrar el aprovechamiento máximo del área de intervención con la generación de espacios libres que aporten confort y bienestar al usuario, entendiendo los vacíos como elementos fundamentales de la propuesta y no como áreas residuales.

4.2.2. Urbanismo y paisajismo

La propuesta urbana parte de la lectura del territorio y de la identificación de las relaciones existentes entre el proyecto, el espacio público y los equipamientos del entorno. Considerando la presencia de un parque frente al proyecto y de un equipamiento de salud de carácter masivo en la manzana colindante, se planteó una plaza urbana multifuncional en la esquina inferior de la manzana, precisamente en el punto donde el parque deja de generar una transición entre el proyecto y la franja urbana. Esta plaza funciona como una extensión del espacio público y como un punto de articulación entre el centro de rehabilitación, el equipamiento de salud y las dinámicas peatonales del sector, generando un espacio de permanencia y encuentro que complementa la oferta de espacio libre existente.

La plaza se desarrolla adaptándose a la topografía natural del terreno, evitando cambios abruptos de nivel y permitiendo establecer recorridos continuos y accesibles. Esta condición favorece el cumplimiento de los principios de accesibilidad universal, al tiempo que hace más amable y gradual la llegada de los usuarios al centro de rehabilitación. De esta manera, el espacio público no se plantea únicamente como un área de transición frente al edificio, sino como un elemento urbano capaz de ofrecer un respiro dentro de la franja construida, facilitar el tránsito peatonal y generar una antesala que prepare al usuario para ingresar al proyecto.

4.2.3. Estrategias bioclimáticas

4.2.3.1. Ventilación cruzada mediante elementos calados. Como primera estrategia se plantea el uso de elementos repetitivos y calados en el volumen principal, permitiendo el ingreso y circulación del aire a través de los espacios interiores. Esta operación favorece la generación de

ventilación cruzada natural, aprovechando las condiciones de viento del lugar para renovar el aire sin depender de sistemas mecánicos de ventilación. De esta manera, se busca garantizar condiciones adecuadas de confort térmico y calidad ambiental en un volumen de gran escala, reduciendo la necesidad de incorporar sistemas adicionales para su climatización

4.2.3.2. Protección solar mediante doble piel. La segunda estrategia consiste en implementar una segunda piel arquitectónica sobre las fachadas longitudinales del proyecto, utilizando el mismo sistema de elementos calados empleado para favorecer la ventilación. Esta piel funciona como un filtro frente a la incidencia solar directa, disminuyendo la exposición de los cerramientos y, por consiguiente, la ganancia térmica al interior. Entre la piel y el cerramiento se incorpora un jardín como espacio intermedio, generando una doble barrera frente a la radiación solar que, al mismo tiempo, mantiene la permeabilidad necesaria para permitir la circulación del aire y establecer una relación visual y ambiental con la vegetación.

Figura 61. *Render Exterior del Proyecto, sistema de doble piel*



Nota. Representación tridimensional de la propuesta arquitectónica.

4.2.3.3. Concentración de la climatización mecánica. Como tercera estrategia, se determinó concentrar los espacios que requieren climatización mecánica dentro de un único volumen, diferenciándolo de aquel que puede funcionar mediante ventilación natural. Esta decisión permite organizar el proyecto en dos volúmenes con comportamientos ambientales diferenciados: uno concebido para aprovechar las condiciones naturales de ventilación y otro destinado a los espacios que, por sus requerimientos funcionales, necesitan aire acondicionado.

La concentración de los espacios climatizados permite reducir el área total sometida a acondicionamiento mecánico, evitando dispersar los sistemas de climatización por todo el proyecto y disminuyendo las pérdidas térmicas asociadas a la transferencia de aire y a la exposición de múltiples espacios acondicionados. De esta manera, la estrategia contribuye a un uso más eficiente de la energía y permite que los sistemas mecánicos se empleen únicamente donde las condiciones funcionales del proyecto realmente los requieren.

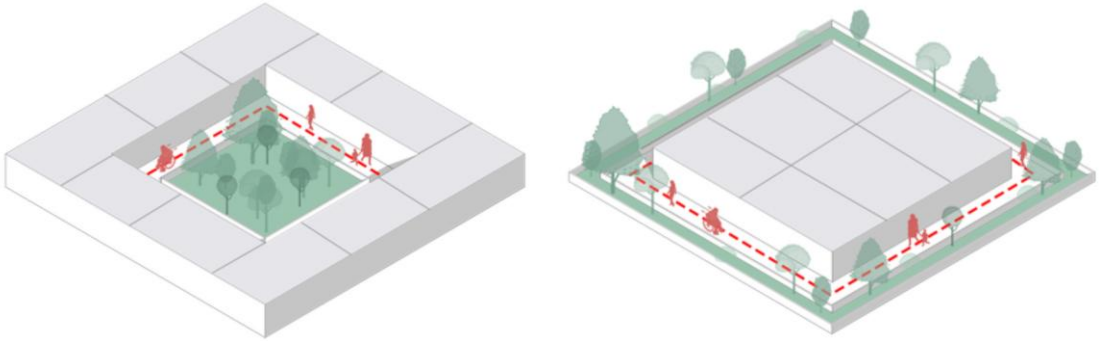
4.3. Componente formal

4.3.1. Concepto de diseño

El concepto de diseño parte de la reinterpretación del claustro como un espacio de sanación, entendido no como un elemento cerrado y contemplativo, sino como un refugio abierto y articulador en el que la arquitectura participa activamente en el proceso de recuperación. Desde esta perspectiva, el proyecto busca superar la rigidez y neutralidad características de los entornos clínicos tradicionales para construir una experiencia espacial más humana, activa y reconfortante, en la que el bienestar del paciente constituya un componente fundamental del diseño.

En articulación con los principios de la arquitectura salutogénica y la neuroarquitectura, el claustro se establece como el elemento organizador del proyecto. Su configuración permite disponer los diferentes espacios y circulaciones alrededor de patios verdes, visuales abiertas y recorridos perimetrales, generando una estructura espacial que facilita la orientación, fortalece la autonomía del usuario y promueve una relación constante con la naturaleza. De esta manera, el espacio exterior deja de ser un elemento complementario para convertirse en parte integral de la experiencia terapéutica.

Figura 62. *Diagrama concepto de diseño, el claustro como un espacio de sanación*



Nota. Diagrama conceptual del claustro como estrategia de organización espacial para el proyecto arquitectónico.

Los patios funcionan como espacios articuladores y de transición, incorporando iluminación y ventilación natural, vegetación y paisajes interiores que contribuyen a generar ambientes más confortables y perceptivamente diversos. A su vez, los recorridos perimetrales plantean una circulación dinámica que permite al usuario experimentar diferentes perspectivas, escalas y estímulos durante su desplazamiento, evitando la monotonía asociada a los corredores lineales y repetitivos del esquema hospitalario convencional.

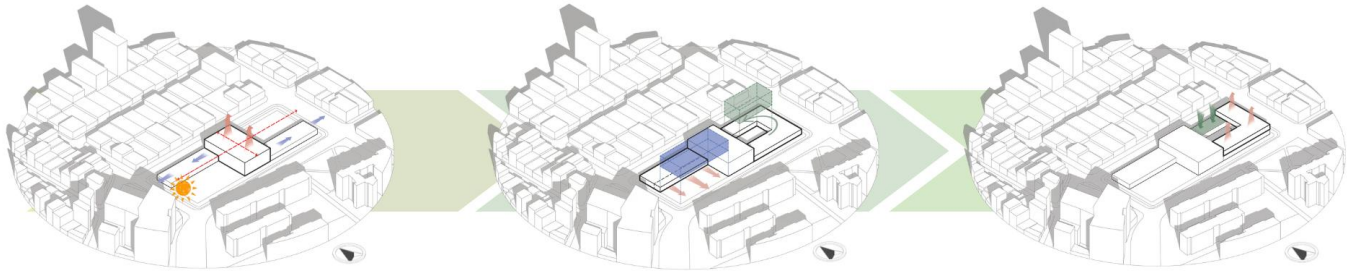
Así, el claustro se concibe como un dispositivo espacial de recuperación, capaz de vincular las actividades terapéuticas con experiencias de movimiento, pausa, contemplación y contacto con la naturaleza.

4.3.2. Morfogénesis – estrategias de implantación

El desarrollo de la morfogénesis del proyecto se estructuró a partir de cinco pasos consecutivos de transformación, mediante los cuales se definieron progresivamente las condiciones de implantación y configuración espacial de la propuesta arquitectónica.

- Paso 1: se establece un volumen central como núcleo articulador y distribuidor, del cual se desprenden dos alas longitudinales organizadas mediante un principio de simetría.
- Paso 2: las alas adquieren diferentes funciones: una de carácter público, que se ensancha y libera su frente para conformar una plaza de acceso, y otra de carácter privado, que abraza el proyecto y genera un vacío central.
- Paso 3: el volumen se eleva parcialmente para conformar un segundo nivel, mientras otra sección se dispone como terraza de uso médico. Esta operación consolida un patio central articulador, generando relaciones visuales entre los espacios interiores del proyecto.

Figura 63. *Diagrama paso 1, 2 y 3 de la morfogénesis*

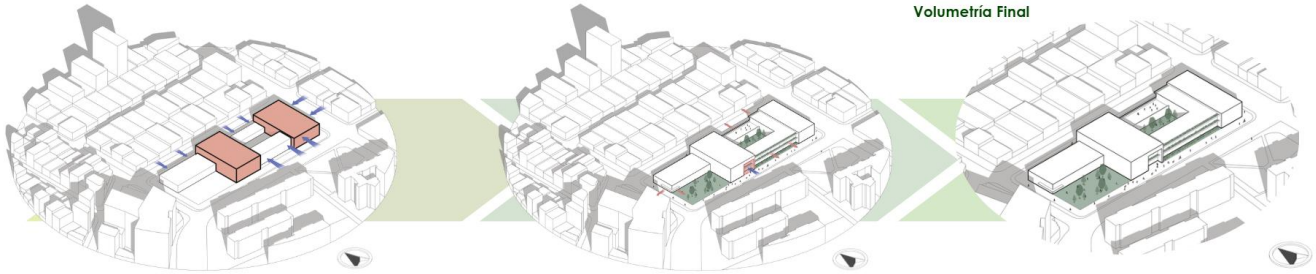


Nota. Secuencia de los tres primeros pasos de morfogénesis y su incidencia en la configuración formal de la propuesta arquitectónica.

- Paso 4: los volúmenes se retraen para establecer una jerarquía compositiva, destacando el volumen central por su mayor altura. A su vez, un volumen lateral de menor altura se vincula directamente con la calle principal, reforzando la composición del conjunto.

- Paso 5: se incorporan extrusiones estratégicas que potencian las visuales desde el interior hacia el exterior. El acceso principal se enfatiza mediante un retroceso que configura un pórtico de doble altura, reforzando su jerarquía dentro del conjunto.

Figura 64. *Diagrama paso 4, 5 y volumetría final de la morfogénesis*



Nota. Secuencia de los dos últimos pasos de morfogénesis y su incidencia en la configuración formal de la propuesta arquitectónica.

4.3.3. Estrategias de diseño

El proyecto se orienta a construir una experiencia que priorice el bienestar emocional mediante espacios abiertos, luminosos y en constante relación con la naturaleza, para esto, se toman como referencia principios de la arquitectura salutogénica y neuroarquitectura.

4.3.3.1. Arquitectura salutogénica.

- *Comprensibilidad:* se prioriza la claridad de las circulaciones verticales devolviéndole la autonomía a los pacientes, además, por medio de dobles alturas y circulaciones acompañadas por zonas verdes, se da una jerarquía visual que facilita la experiencia del usuario.
- *Manejabilidad:* en la totalidad del centro se prioriza la accesibilidad universal para todo tipo de usuario, se incorporan apoyos físicos, mobiliario ergonómico, iluminación adecuada y recorridos seguros para facilitar la rehabilitación.

- *Significatividad:* se relaciona directamente el proceso de rehabilitación, con el proceso psicológico y de bienestar emocional de los usuarios, se integra naturaleza, múltiples áreas de encuentro y ambientes terapéuticos, que vuelven el proceso de recuperación una experiencia mas humana y esperanzadora.

4.3.3.2. Neuroarquitectura.

- *Percepción espacial:* la configuración del espacio influye directamente en la manera en que el usuario percibe y experimenta el entorno. Por ello, se plantean espacios amplios, iluminados y visualmente organizados, que generen confort, orientación y disminuyan la sensación de encierro.
- *Estímulo sensorial:* la neuroarquitectura entiende que elementos como la luz, la materialidad, la vegetación y las texturas producen estímulos que afectan el bienestar emocional. A partir de esto, el proyecto busca generar ambientes que transmitan calma, confort y una experiencia más agradable para el usuario.
- *Relación espacio-función:* la organización espacial responde tanto a las necesidades físicas como emocionales del usuario, mediante recorridos claros, espacios de descanso y ambientes terapéuticos que favorecen la autonomía, la orientación y el adecuado desarrollo de las actividades de rehabilitación.

4.4. Componente funcional

4.4.1. Programa arquitectónico

Para la realización del programa arquitectónico se ha concebido al centro de rehabilitación como un equipamiento de carácter ambulatorio de mediana escala, destinado a atender a la población de la ciudad de Bucaramanga. El proyecto se plantea con el propósito de ofrecer servicios de recuperación funcional y terapéutica de alta calidad, apoyado en las últimas tecnologías médicas y de rehabilitación, garantizando una atención integral, eficiente y humanizada a los pacientes.

El centro está proyectado como un equipamiento capaz de atender aproximadamente entre 150 y 200 pacientes por día, además de albergar al personal médico, fisioterapeutas, técnicos y personal de servicios generales necesario para su adecuado funcionamiento. Este nivel de atención responde a la demanda estimada de la población local, asegurando un equilibrio entre la eficiencia operativa, la calidad en la atención y el confort de los usuarios.

La definición y distribución de las áreas del centro se realiza considerando tanto los requerimientos técnicos y funcionales del servicio de fisioterapia traumatológica y ortopédica, como la experiencia del usuario, pacientes, acompañantes y personal médico. El centro funciona con un carácter ambulatorio, implica que los tratamientos no requieren hospitalización prolongada, lo cual influye directamente en la organización espacial, priorizando la accesibilidad, la circulación fluida y la flexibilidad funcional de los espacios.

Para lograr una organización clara y jerárquica, se agrega al programa arquitectónico una estructura en función de niveles de privacidad, que permiten ordenar los espacios según el grado de acceso y relación entre usuarios, personal y funciones del centro. Se establecen cuatro niveles:

- *Zona Pública:* corresponde a los espacios de libre acceso para los usuarios y visitantes, donde se desarrollan actividades de recepción, orientación y espera. Incluye áreas como el acceso principal, vestíbulo, recepción, sala de espera y servicios generales.

- *Zona Semipública:* comprende los espacios de uso compartido entre usuarios y personal, donde se desarrollan actividades de atención y servicios complementarios. Aquí se ubican áreas como consultorios de valoración y zonas de terapia general.
- Zona Semiprivada: está destinada principalmente al uso del personal especializado y pacientes durante los procesos de tratamiento o rehabilitación que requieren mayor privacidad. Incluye salas de fisioterapia avanzada, áreas de hidroterapia, gimnasios terapéuticos y espacios de preparación de pacientes.
- *Zona Privada:* abarca las áreas de uso exclusivo del personal profesional y administrativo, donde se realizan actividades de gestión, planificación y apoyo técnico. Incluye oficinas, salas de descanso del personal, zonas de almacenamiento especializado y servicios restringidos.

Esta clasificación por niveles de privacidad permite optimizar la seguridad y la comodidad de los usuarios, asegurando que cada espacio responda a las necesidades específicas del proceso terapéutico, a la vez que mantiene una transición ordenada y coherente entre las áreas del centro.

4.4.1.1. Acceso

Tabla 28. *Programa arquitectónico (espacios del acceso)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Recepción/Admisión	Público	21,8 m²	3	65,6 m²
Zona de espera	Público	93,1 m²	3	279,3 m²
			Subtotal zona acceso	344,9 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.2. Zona administrativa

Tabla 29. *Programa arquitectónico (espacios zona administrativa)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Secretaria + Zona de espera	Público	36,1m²	1	36,1 m²
Dirección	Semiprivado	11,2 m²	1	11,2 m²
Oficina recursos humanos	Privado	11,2 m²	1	11,2 m²
Zona de trabajo, contabilidiad /TIC	Semiprivado	37,5m²	1	37,5m²
Cafetín / zona de descanso personal	Privado	35,4 m²	1	35,4 m²
Sala de Juntas	Privado	33,8 m²	1	33,8 m²
WC personal	Privado	4,7 m²	1	4,7 m²
		Subtotal zona administrativa		169,9 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.3. Zona de personal médico

Tabla 30. *Programa arquitectónico (espacios para personal médico)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Zona de descanso	Privado	46,5 m²	1	46,5 m²
Vestidores	Privado	5,8 m²	1	5,8 m²
Cafetín	Privado	18,5 m²	1	18,5 m²
Archivo	Privado	3,2 m²	1	3,2 m²
		Subtotal zona de personal médico		65,1 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.4. Zona de diagnóstico/Valoración

Tabla 31. *Programa arquitectónico (espacios para diagnóstico y valoración)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Consultorios Ortopedia + baño privado	Semiprivado	31 m²	2	62 m²
Consultorio Fisiatra + baño privado	Semiprivado	31 m²	2	62 m²
Consultorio Nutriólogo	Semiprivado	26 m²	1	26 m²
Consultorio Psicología	Semiprivado	26 m²	2	52 m²
Consultorio Prótesis y Ortesis	Semiprivado	26 m²	1	26 m²
Sala de evaluación de la marcha (Gait lab)	Semiprivado	86,8 m²	1	86,6 m²
Rayos X	Semiprivado	49,7 m²	1	49,7 m²
Taller Prótesis y Ortesis	Privado	63,6 m²	1	63,6 m²
		Subtotal zona diagnóstico y valoración		427,9 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.5. Zona de parqueaderos

Tabla 32. *Programa arquitectónico (espacios para parqueo)*

Espacios	Área	Cantidad	Área total
Parqueo vehicular	12,5 m²	46	575 m²
Parqueo moto	3 m²	10	30 m²
Parqueo vehicular PCD	20 m²	7	140 m²
Parqueo bicicletas/Scooters	1,5 m²	10	15 m²
Zona de carga y descarga	57 m²	1	57 m²
	Subtotal zona de parqueaderos + circulación		2035,85 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.6. Zonas comunes

Tabla 33. *Programa arquitectónico (espacios comunes/sociales)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Cafetería	Público	61,76 m²	2	123,53 m²
Terraza/Ejercicio aire libre	SemiPúblico	263,4 m²	1	263,4 m²
Patio central	Público	663,8 m²	1	663,8 m²
Patios interiores	Público	113,2 m²	2	227,4 m²
Locales comerciales	Público	41 m²	2	82 m²
		Subtotal zonas comunes		1360,13 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.7. Zona de servicios

Tabla 34. *Programa arquitectónico (espacios de servicio)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Batería de baños 3H-3M-2PCD	Público	63,3 m²	2	126,6 m²
Bodega mobiliario	Privado	13,95 m²	1	13,95 m²
Depósito de aseo	Privado	7,05 m²	1	7,05 m²
Zona sucia lavandería	Privado	24,50 m²	1	24,5 m²
Zona limpia lavandería	Privado	34 m²	1	34 m²
Maquinaria piscina	Privado	9,9 m²	1	9,9 m²
Bodega químicos	Privado	3,6 m²	1	3,6 m²
Cuarto de mantenimiento equipos	Privado	22,2 m²	1	22,2 m²
Cuarto de basuras	Privado	10,1 m²	3	30,4 m²
Bodega aparatos médicos	Privado	25,8 m²	1	25,8 m²
		Subtotal zonas de servicios		298 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.8. Zona técnica

Tabla 35. *Programa arquitectónico (espacios técnicos)*

Espacios	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Tanques de agua	Privado	54,2 m²	1	54,2 m²
Cuarto de motobombas	Privado	26,9 m²	1	26,9 m²
Zona maquinas (Electricidad)	Privado	51,2 m²	1	51,2 m²
Cuarto de vigilancia – RAC	Privado	18,3 m²	1	18,3 m²
Cuarto Sistemas contraincendios	Privado	22,8 m²	1	22,8 m²
		Subtotal zona técnica		173,4 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.9. Zona de terapias especializadas

Tabla 36. *Programa arquitectónico (espacios para terapias)*

Espacios	Alcance terapéutico	Nivel de privacidad	Área	Cantidad	Área total
Módulos de Fisioterapia	Fisioterapia y ortopedia	Semiprivado	12,7 m²	11	140 m²
Gimnasio	Cinesiterapia y mecanoterapia	Semipúblico	340,6 m²	1	340,6 m²
Mecanoterapia	Cinesiterapia y mecanoterapia	Semipúblico	302,9 m²	1	302,9 m²
Piscina hidroterapia	Hidroterapia	Semiprivado	317,4 m²	1	317,4 m²
Tanque de Hubbard	Hidroterapia	Semiprivado	20,25 m²	2	40,5 m²
WC zona de hidroterapia	Apoyo a hidroterapia y actividades físicas	Semipúblico	108 m²	1	108 m²
Crioterapia	Apoyo a hidroterapia y actividades físicas	Semiprivado	16.45 m²	1	16.45m²
		Subtotal zona de terapias especializadas			1249,4 m²

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.1.10. Subtotal área construida

Tabla 37. *Subtotal área construida*

Zona	Subtotal zona
Acceso	344,9 m²
Zona administrativa	169,9 m²
Zona de personal médico	65,1 m²
Zona diagnóstico y valoración	427,9 m²
Zona de parqueaderos	2035,85 m²
Zonas comunes	1360,13 m²
Zona de servicios	298 m²
Zona técnica	173,4 m²
Zona de terapias especializadas	1249,4 m²
Subtotal zonas	**6124,58 m²**
C.M.E (circulaciones, muros y estructuras)	1397,82 m²
Total área construida	**7522,4 m²**

Nota. Tabla realizada según las áreas del proyecto arquitectónico.

4.4.2. Zonificación

Para la zonificación de la propuesta se propone una organización el torno al tiempo de estancia/cantidad de usuarios, según el uso de cada espacio, en este análisis se identificó que las zonas de diagnóstico cuentan con un mayor flujo de pacientes por día, es decir, entran mayor cantidad de usuarios por una menor cantidad de tiempo (30-40 minutos de consulta), mientras que, zonas como el gimnasio de mecanoterapia, hidroterapia y módulos de fisioterapia, el tiempo de estancia del usuario es mayor (1 hora).

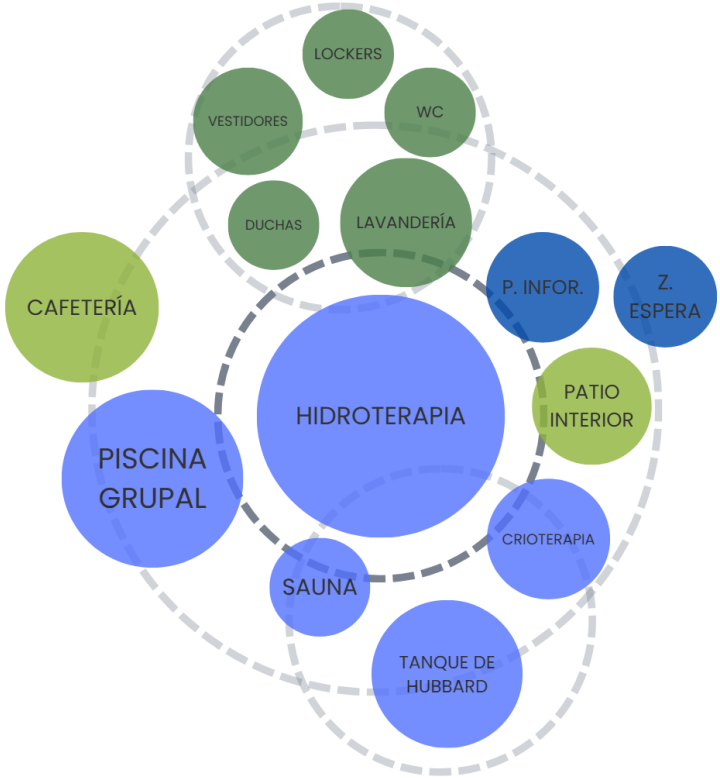
Debido a esto se organizó el proyecto en dos niveles y un sótano, donde se ubica en primer nivel los usos asociados al diagnóstico, usos administrativos y el servicio de hidroterapia, mientras que en segundo piso se ubican gimnasios, uso del personal médico y fisioterapia.

Figura 65. *Gráfico zonificación primer piso*



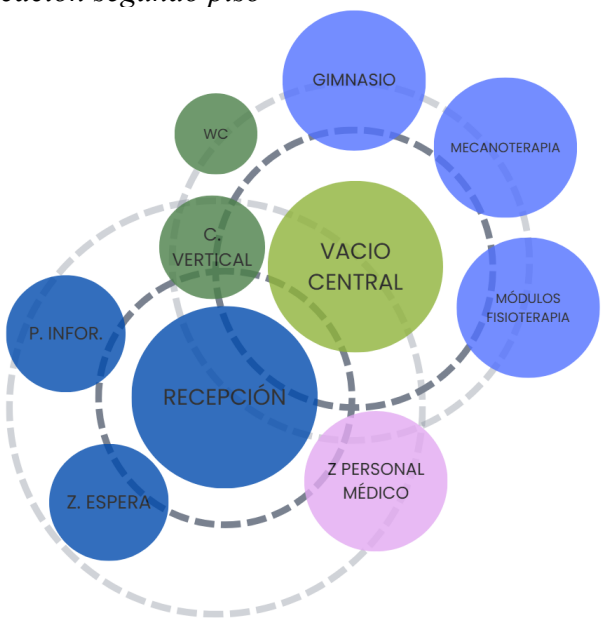
Nota. Zonificación de los espacios del proyecto en el primer piso según su carácter funcional y nivel de acceso.

Figura 66. *Gráfico zonificación nivel hidroterapia*



Nota. Zonificación de los espacios del proyecto en el segundo piso según su carácter funcional y nivel de acceso.

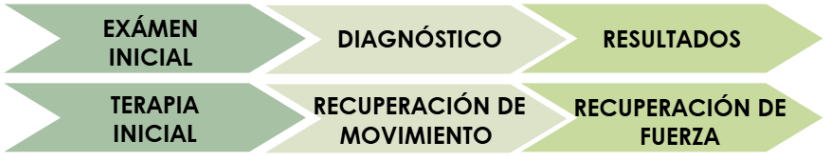
Figura 67. *Gráfico zonificación segundo piso*



Nota. Zonificación de los espacios del proyecto en el tercer piso según su carácter funcional y nivel de acceso.

Sumado a esto, la zonificación dentro de la planta se realiza en torno al recorrido que realiza el paciente dentro del centro de rehabilitación de la siguiente manera.

Figura 68. *Gráfico distribución funcional por nivel*



Nota. Representación del criterio de distribución funcional por nivel.

4.5. Componente técnico-constructivo

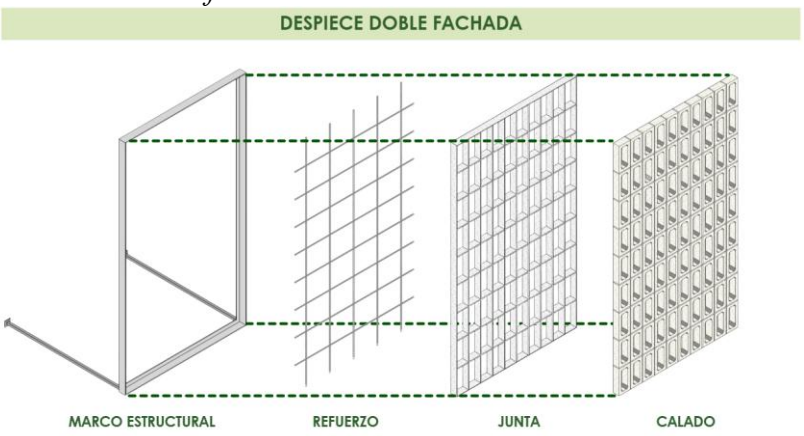
4.5.1. Sistema constructivo

Constructivamente, la edificación se configura mediante muros de concreto a la vista, utilizados en la organización interior y la envolvente arquitectónica. La fachada combina estos elementos con un sistema de doble fachada y grandes superficies acristaladas, generando un equilibrio entre solidez y transparencia en la relación interior-exterior.

4.5.1.1. Sistema de doble fachada. La doble fachada se configura como un sistema complementario a la fachada principal, compuesto por una segunda envolvente separada de esta mediante un espacio intermedio. Su solución constructiva se estructura a partir de cuatro elementos principales: marco estructural, refuerzo, junta o pegue y calado, los cuales trabajan de manera conjunta para conformar la envolvente exterior y garantizar su adecuada integración con la fachada principal. A partir de esta configuración, el sistema no solo responde a una condición constructiva y compositiva, sino que establece una relación controlada entre el interior y el exterior del edificio.

La separación entre ambas envolventes genera un espacio intermedio que favorece el comportamiento térmico y, a su vez, funciona como barrera de privacidad, regulando las visuales hacia el interior y proporcionando mayor resguardo a los espacios. A continuación, se describe la función y conformación de cada componente del sistema.

Figura 69. *Gráfico estructura doble fachada*



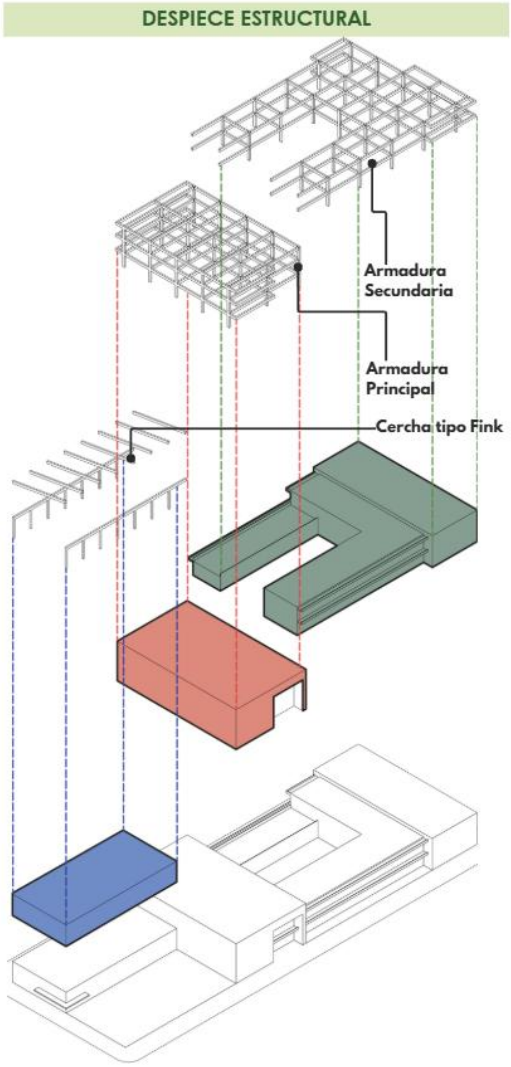
Nota. Despiece de las capas y componentes que conforman el sistema de doble fachada de la propuesta arquitectónica.

4.5.2. Sistema estructural

La estructura propuesta se compone de dos sistemas complementarios, definidos de acuerdo con las características espaciales y funcionales de la edificación: un sistema de pórticos en concreto armado y un sistema de grandes luces mediante cerchas tipo Fink. El primero conforma

el armazón principal del volumen central y se extiende hacia los volúmenes laterales, mediante la unión rígida de vigas y columnas para la transmisión de cargas verticales y acciones laterales hacia la cimentación; mientras que el segundo se implementa en el módulo de hidroterapia, permitiendo cubrir amplias luces sin apoyos intermedios mediante elementos de madera, cables tensados y montantes que optimizan la distribución de esfuerzos y reducen las deformaciones. Ambos sistemas se integran para garantizar la estabilidad estructural y responder a las diferentes condiciones espaciales requeridas por la edificación.

Figura 70. *Gráfico despiece estructural*



Nota. Despiece de los elementos que conforman el sistema estructural de la propuesta arquitectónica.

4.5.2.1. Sistema de pórticos. Se organiza a partir de un armazón principal ubicado en el volumen central, el cual actúa como elemento rígido y articulador del conjunto. A este núcleo se adosan los pórticos de los volúmenes laterales, permitiendo transmitir y distribuir las cargas de manera eficiente, al tiempo que se garantiza la estabilidad global de la estructura.

El sistema de pórticos en concreto armado funciona mediante la unión rígida entre vigas y columnas, permitiendo que ambas trabajen conjuntamente para resistir cargas verticales y fuerzas laterales; las vigas transmiten los esfuerzos hacia las columnas, mientras estas los conducen a la cimentación, generando estabilidad y rigidez estructural. Gracias a esta continuidad en las uniones, el sistema distribuye las cargas de manera uniforme, controla deformaciones y permite obtener espacios más amplios sin necesidad de muros portantes, aumentando así la flexibilidad arquitectónica y la capacidad resistente de la edificación.

Figura 71. *Isométrica placa aligerada*

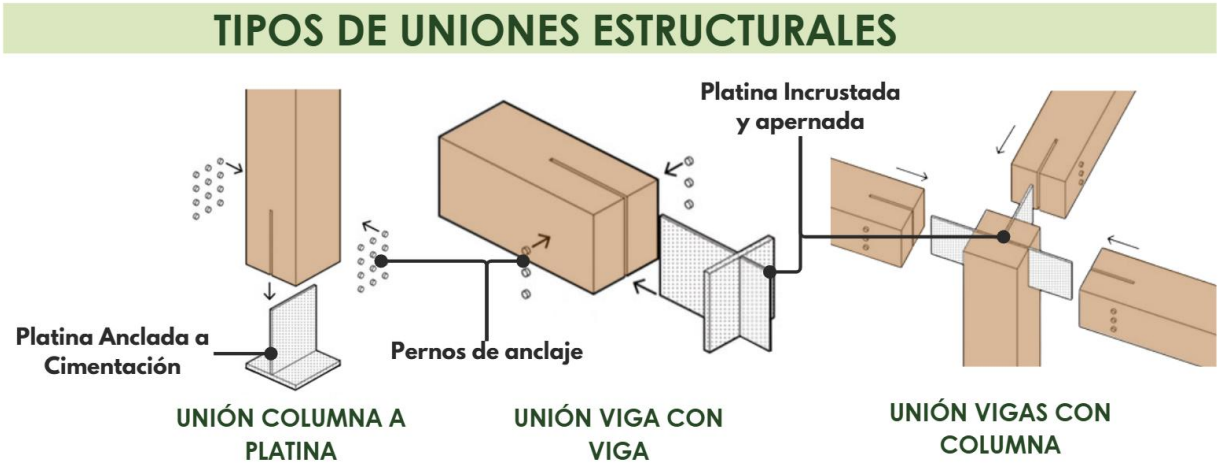


Nota. Representación isométrica de la composición y los elementos que conforman el sistema de placa aligerada de la propuesta arquitectónica.

4.5.2.2. Sistema de grandes luces: Vigas Fink. El sistema de grandes luces se resuelve mediante cerchas tipo Fink, permitiendo cubrir amplias áreas sin apoyos intermedios. Esta estrategia se implementa en el módulo de hidroterapia con el fin de garantizar una mayor flexibilidad funcional y una lectura espacial más limpia y continua.

La viga tipo Fink funciona como un sistema mixto donde una viga de madera se refuerza con cables tensados en la parte inferior y uno o dos montantes verticales; al tensarse, estos cables generan una fuerza ascendente en el centro que contrarresta la flecha natural de la viga, reduciendo la deformación y redistribuyendo los esfuerzos, de modo que la madera trabaja menos a flexión, mientras el cable toma tracción y el montante compresión, aumentando así la eficiencia estructural sin incrementar la sección.

Figura 72. *Detalles de uniones estructurales en sistema tipo Fink*



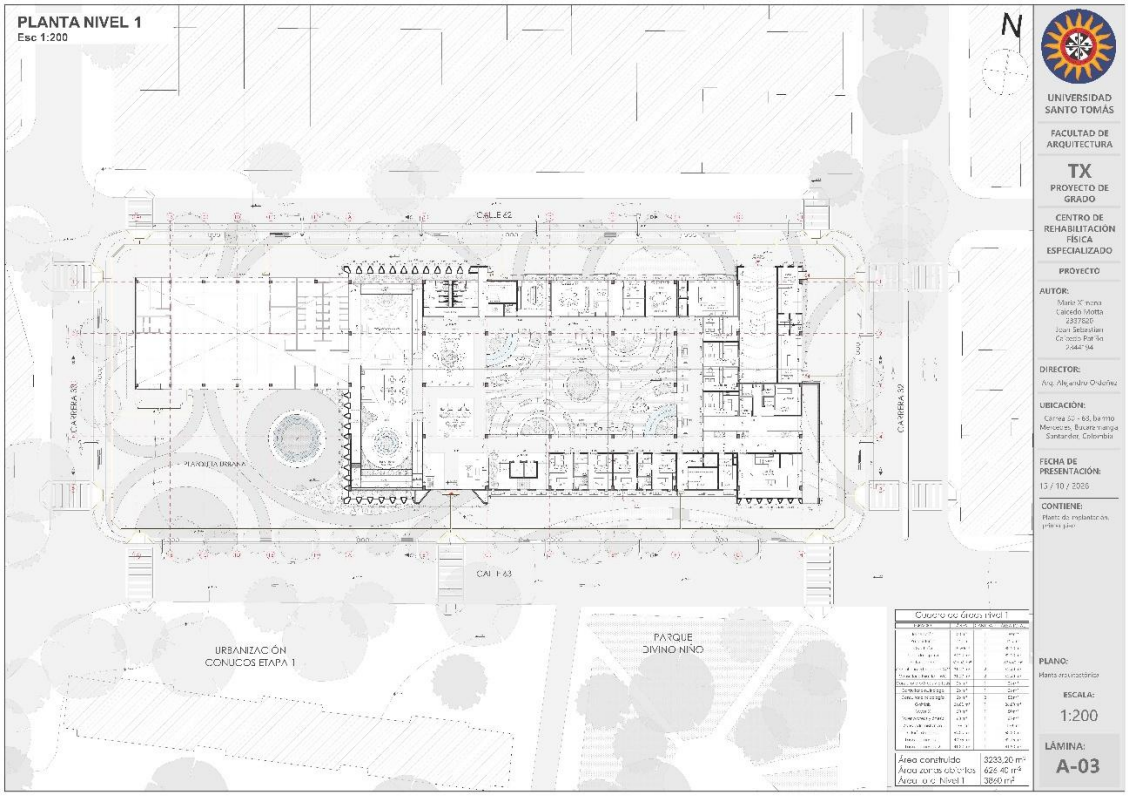
Nota. Detalle de las uniones y conexiones entre los elementos que conforman el sistema estructural de vigas tipo Fink.

4.6. Resultados

4.6.1. Planta arquitectónica, nivel 1

En el primer piso se desarrolla de manera general los servicios de diagnóstico, teniendo en cuenta consultorios, toma de muestras de imagen, zona administrativa y prótesis y órtesis, estos servicios se desarrollan alrededor de un pato central articulador que funciona como un espacio de terapia pasiva, con pequeños cambios de altura y rampas y escaleras, acompañado de muros de caída de agua como terapia sonora, convirtiéndose en una zona de espera y descanso para todo usuario que ingrese al centro de rehabilitación; además, en el costado izquierdo, se sitúa un vacío central configurado por la rampa peatonal, donde se ubica el servicio de cafetería. Sumado a esto y en busca de agregar usos complementarios al centro de rehabilitación, al costado derecho del lote, sobre la carrera 32, se sitúan dos locales comerciales destinados al uso de farmacia y tienda de bienestar y rehabilitación.

Figura 73. *Planta arquitectónica nivel 1*



Nota. Planimetría de la propuesta arquitectónica.

Figura 74. *Render interior del patio central en primer piso*



Nota. Representación tridimensional a de la propuesta arquitectónica.

Figura 75. *Render interior del vacío central de la rampa peatonal*

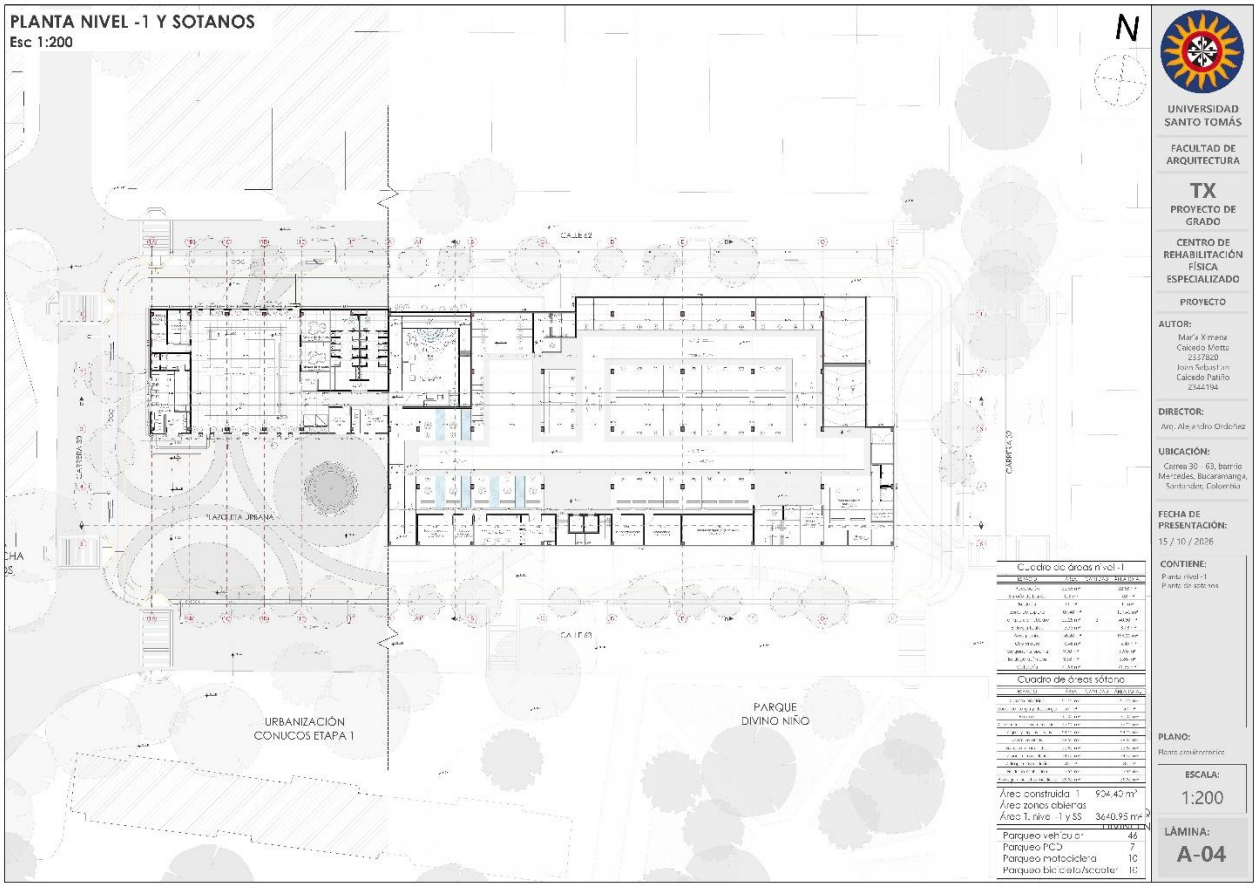


Nota. Representación tridimensional a de la propuesta arquitectónica.

4.6.2. Planta arquitectónica, nivel -1 y sótano

Conectando por la rampa peatonal y escaleras, al costado izquierdo del lote se desarrolla el nivel especializado para hidroterapia, en esta zona se ubican los usos de piscina, tanques de Hubbard y cámaras de frío, enfocadas a terapias acuáticas y térmicas dependiendo de la necesidad del paciente, además, se sitúa una cafetería con el fin de dar apoyo a la plaza urbana; en sótanos, además del uso de parqueadero, se sitúan espacios técnicos de carga y descarga, bodegas, cuartos eléctricos, lavandería y demás.

Figura 76. *Planta arquitectónica nivel -1 y sótanos*

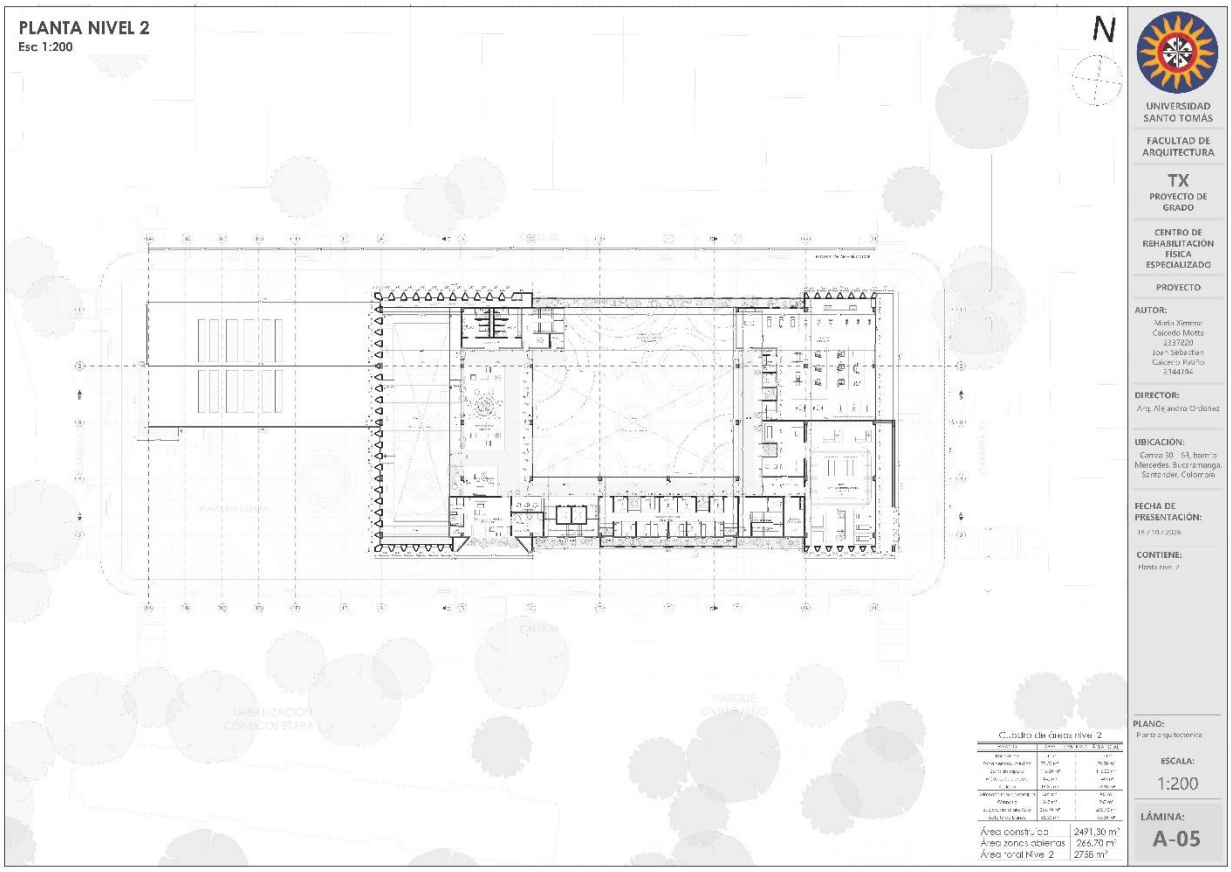


Nota. Planimetría de la propuesta arquitectónica.

4.6.3. Planta arquitectónica, nivel 2

En segundo nivel se sitúan, alrededor del vacío del patio central, los módulos de fisioterapia, el gimnasio de mecanoterapia y gimnasio, además de la zona de descanso del personal médico.

Figura 77. *Planta arquitectónica nivel 2*



Nota. Planimetría de la propuesta arquitectónica.

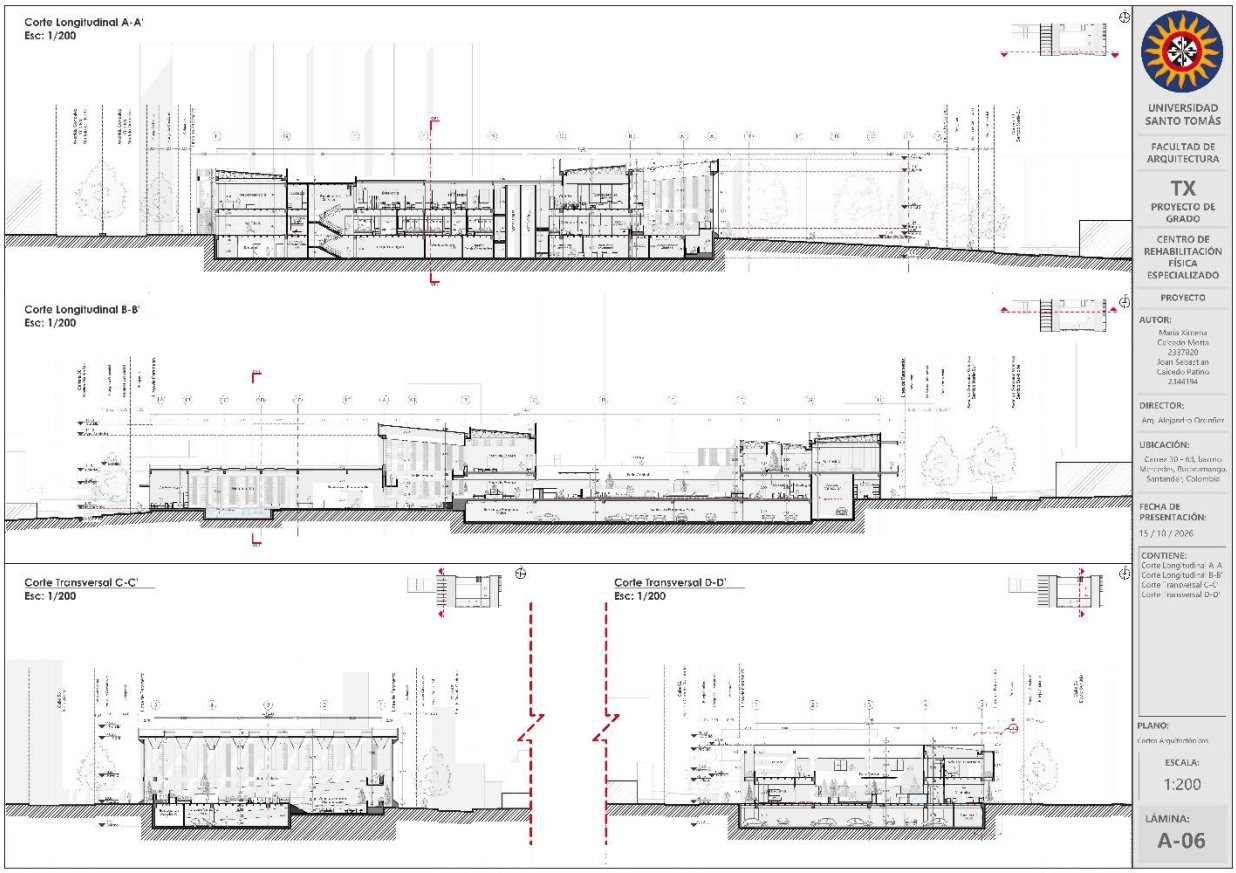
4.6.4. Cortes arquitectónicos

Los cortes arquitectónicos permiten comprender la configuración espacial y volumétrica del Centro de Rehabilitación Física, evidenciando la relación entre los niveles de la edificación, las alturas interiores y la articulación de los diferentes espacios que conforman el proyecto. A

través de estas representaciones se observa la disposición de las áreas de atención y rehabilitación, los espacios de circulación y las zonas comunes, así como la integración de patios interiores que favorecen la iluminación natural, la ventilación y la conexión visual entre los distintos ambientes.

Asimismo, los cortes muestran la aplicación del concepto arquitectónico El claustro como un espacio de sanación, mediante la organización de los recorridos alrededor de espacios verdes que establecen relaciones entre el interior y el exterior. La configuración de dobles alturas, las aperturas y la disposición de los elementos estructurales contribuyen a generar espacios amplios, visualmente conectados y orientados al bienestar de los usuarios, integrando las necesidades funcionales del proceso de rehabilitación con una experiencia espacial accesible y humanizada.

Figura 78. *Cortes arquitectónicos*



Nota. Planimetría de la propuesta arquitectónica.

Figura 79. *Render interior de las circulaciones y su relación al patio central*



Nota. Representación tridimensional a de la propuesta arquitectónica.

4.6.5. Fachadas arquitectónicas

Las fachadas del proyecto responden a la búsqueda de una arquitectura atemporal, capaz de conservar su vigencia estética y funcional a lo largo del tiempo, la propuesta se desarrolla a partir de una composición equilibrada de volúmenes, planos sólidos y superficies acristaladas, en la que la combinación piedra caliza de gran formato y revestimientos en tonos arena aporta sobriedad, continuidad visual y una relación armónica con el entorno.

La incorporación de un sistema de doble fachada permite complementar la expresión formal del edificio con estrategias de control solar y regulación de la incidencia lumínica, favoreciendo el confort interior. De esta manera, la materialidad, las proporciones y la disposición de los elementos arquitectónicos configuran una imagen institucional contemporánea, pero no dependiente de recursos estéticos transitorios. El resultado busca consolidar una edificación

duradera, coherente con su función y capaz de transmitir permanencia, serenidad y bienestar, en correspondencia con el carácter humanizado del centro de rehabilitación.

Figura 80. *Fachadas arquitectónicas*



Nota. Planimetría de la propuesta arquitectónica.

Figura 81. *Render exterior de la fachada frontal del proyecto*



Nota. Representación tridimensional a de la propuesta arquitectónica.

Figura 82. *Render exterior de la fachada frontal del proyecto*



Nota. Representación tridimensional a de la propuesta arquitectónica.

4.7. Conclusiones

4.7.1. Fundamentación Teórica, Normativa y Conceptual: la importancia de los procesos investigativos previos a la toma de decisiones proyectuales

Este primer acercamiento permitió comprender que abordar un proyecto de rehabilitación física exige, antes de cualquier decisión de diseño, construir una base de conocimiento que trascienda lo estrictamente arquitectónico. El acercamiento a conceptos médicos, normativos y teóricos permitió identificar diferencias que inicialmente parecían menores, pero que modificaban la manera de entender las necesidades del usuario y del espacio. A su vez, el análisis de referentes evidenció una brecha importante entre cumplir con condiciones funcionales y desarrollar una arquitectura que realmente aporte al bienestar. Por ello, uno de los principales aprendizajes para el

proyecto fue entender que la normativa y la funcionalidad no debían asumirse como el punto final del diseño, sino como una base desde la cual construir espacios capaces de responder también a las dimensiones sensoriales y humanas de la rehabilitación.

De esta manera, el marco construido durante esta fase permitió establecer los primeros criterios que posteriormente orientarían las decisiones proyectuales del Centro de Rehabilitación Física Especializada. Más que definir únicamente cómo debía funcionar el edificio, esta etapa permitió comprender qué debía aportar la arquitectura al proceso de recuperación: porque cuando un espacio no solo permite sanar, sino que también acompaña el proceso de hacerlo, la arquitectura deja de ser únicamente el lugar donde ocurre la terapia y se convierte en parte de ella.

4.7.2. Análisis del Usuario, del Contexto y del Programa Funcional: Hacia una arquitectura del lugar y en pro del bienestar

Esta fase permitió comprender que el usuario no debía ser entendido únicamente desde las necesidades que tiene durante una sesión de rehabilitación, sino desde la totalidad de la experiencia que atraviesa para llegar, permanecer y continuar en el proceso. El análisis del contexto y de los procedimientos de rehabilitación evidenció que factores como la accesibilidad, el ruido, los olores, las percepciones del entorno y las condiciones de los espacios pueden influir indirectamente en la disposición del usuario para continuar con su recuperación. Esto llevó a replantear la idea de que los espacios de circulación, espera, transición o descanso son secundarios frente a los espacios donde ocurre directamente la terapia; por el contrario, se comprendió que estos también hacen parte de la experiencia y pueden favorecer o dificultar la permanencia. A partir de ello la creación del programa arquitectónico se entendió como parte fundamental del proceso proyectual que sintetiza la investigación teórica.

4.7.3. Formulación del Concepto y Estrategias de Diseño Arquitectónico: La búsqueda de la totalidad, lo que le da sentido al todo y a las partes.

Esta etapa permitió comprender que un concepto arquitectónico solo adquiere sentido cuando puede traducirse en decisiones espaciales capaces de transformar la experiencia del usuario. Las estrategias planteadas a partir de los fundamentos teóricos dejaron de entenderse como recursos que simplemente debían incorporarse al proyecto y comenzaron a utilizarse para definir jerarquías, recorridos, relaciones entre espacios y formas de habitar el edificio. Esto permitió reconocer que, en un proyecto de rehabilitación, las condiciones terapéuticas y sensoriales no deben aparecer como elementos añadidos posteriormente, sino que deben estar presentes desde la manera en que se organiza y se recorre el espacio.

4.7.4. Trascendencia del proceso proyectual: De aquello que limita a aquello que transforma

Esta última etapa permitió comprender que las dificultades presentes durante el desarrollo del proyecto no constituyeron únicamente obstáculos que debían ser resueltos, sino parte fundamental del proceso de aprendizaje y construcción arquitectónica. Desde la elección del tema hasta la consolidación de la propuesta final, cada decisión implicó enfrentarse a situaciones que inicialmente parecían limitar el desarrollo del proyecto; sin embargo, su resolución exigió desarrollar capacidades de análisis, adaptación, determinación y toma de decisiones que permitieron comprender con mayor profundidad la labor del arquitecto. En este sentido, las dificultades trascendieron su condición inicial de barrera para convertirse en oportunidades que permitieron cuestionar, replantear y fortalecer las decisiones tomadas a lo largo del proceso.

De esta manera, la experiencia de proyectar permitió reconocer que hacer arquitectura no consiste únicamente en diseñar o construir, sino en aprender a responder ante las condiciones

cambiantes y complejas que cada proyecto plantea. Cada dificultad superada aportó nuevas perspectivas y terminó dando carácter a la propuesta, demostrando que el proyecto no surge de un recorrido lineal en el que todo está previamente resuelto, sino de un proceso en constante transformación. En última instancia, fueron precisamente aquellas situaciones que en un principio parecían impedir avanzar las que permitieron construir una arquitectura más consciente, entendiendo que diseñar también es aprender a transformar los límites en parte del proyecto.

Referencias

¿Qué es la electroterapia? (s. f.). OMRON Healthcare. https://omronhealthcare.la/mx/mi-salud/que-es-la-electroterapia

Aguilar, C. (2024, 22 julio). New Lady Cilento Children's Hospital / Lyons + Conrad Gargett. ArchDaily. https://www.archdaily.com/595827/new-lady-cilento-children-s-hospital-lyons-conrad-gargett?auth=hadid

Aguirre Luna, S. (2024). Neuroarquitectura y espacios sanadores: Unidad de cardiologia, Hospital General de Neiva.

Alcaldía de Bucaramanga. (2014). Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga, segunda generación 2014–2027 (POT). https://www.bucaramanga.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/POT-2014-2027.pdf

Antonovsky, A. (1979). Health, stress, and coping. New perspectives on mental and physical well-being, 12-37.

Apolo English. (2024, enero 17). Physical therapy room: Essential equipment. Apolo English. https://english.apolo.app/physical-therapy-room-essential-equipment

Arellano González, T. (2024). El espacio terapéutico y su potencialidad para la creación de un espacio transicional en el tratamiento de dos adolescentes: Espacio terapéutico y transicional con adolescentes. Revista Letra en Psicoanálisis, 10(1), Zona intermedia de experiencia. Colegio Internacional de Educación Superior (CiES). https://cies-revistas.mx/index.php/Psicoanalisis/article/view/311

ARQ-Tatamá — opus - diseño arquitectura paisaje. (s. f.). Opus - Diseño Arquitectura Paisaje. https://www.opusestudio.com/arqtatam

Architecture & City. https://grupo.us.es/hac/arquitectura-saludable-iii-salutogenesis-o-los-edificios-y-ciudades-como-activos-para-la-salud

Asociación Argentina de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria (AADAIH). (2023, 26 agosto). Hospital Tatamá, lugar de vida. Concepto: Salud-Naturaleza. Asociación Argentina de Arquitectura E Ingeniería Hospitalaria. https://aadaih.org.ar/anuario2023/2023/08/26/hospital-tatama-lugar-de-vida-concepto-salud-naturaleza

Bastidas-Jiménez, C. (2021). Biofilia en arquitectura un entorno para el bienestar. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: https://hdl.handle.net/10983/25416

Bautista Aguirre, F. & Colegio Oficial de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana [ICOFCV]. (s. f.). Tema 8: Cinesiterapia. Recuperado 19 de octubre de 2025, de https://colfisiocv.com/sites/default/files/temariooposicion/Tema%208.pdf

Berny Condo Parillo, Á. E., Almirón Cuentas, J. A., Bernedo-Moreira, D. H., & Romero-Carazas, R. (2026). Multisensory design in educational environments: The influence of architecture in enhancing the learning experience. Land and Architecture, 5, 299. https://doi.org/10.56294/la2026299

Caicedo Viveros, A., Díaz Villegas, L. C., & Olveira Pulido, D. A. (2018). Deserción de pacientes en terapias de rehabilitación física, ocupacional y fonoaudiología de la IPS Unidad Fisioterapéutica de Occidente de la ciudad de Popayán, 2018 (Trabajo de grado, Universidad Católica de Manizales). Repositorio UCM. https://repositorio.ucm.edu.co/server/api/core/bitstreams/1b17305f-f7dc-47a0-a91e-a8c0da99af52/content

Challco Tenorio, S. M., & Francia Chavez, K. G. Aplicaciòn de la arquitectura biofílica para mejorar la calidad de vida en el entorno físico espacial del adulto mayor. SJL 2023.

Chiriboga Chamorro, S. M. (2015). Afrontamiento de discapacidades físicas y calidad de vida en personal militar en servicio activo (Tesis de titulación, Universidad Central del Ecuador). Repositorio Digital UCE. https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstreams/6d0e4850-bf11-4e40-9c33-267907ac1319/download

Comité Internacional de la Cruz Roja (ICRC). (2020). Physical Rehabilitation Centres: Architectural Programming Handbook. ICRC Publications. https://www.icrc.org/en/publication/4133-physical-rehabilitation-centres-architectural-programming-handbook

Comité Internacional de la Cruz Roja (ICRC). (2020). Physical Rehabilitation Centres: Architectural Programming Handbook. ICRC Publications. https://www.icrc.org/en/publication/4133-physical-rehabilitation-centres-architectural-programming-handbook

Congreso de la República de Colombia. (2001). Ley 729 de 2001: Por la cual se crean los Centros de Acondicionamiento y Preparación Física y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial de la República de Colombia. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200729%20DE%202001.pdf

Cordero, I. (2014). Ensuring proper and safe use of the cryotherapy machine. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4477819

Crioterapia | Asocolderma. (s. f.). https://asocolderma.org.co/enfermedades-de-la-piel/crioterapia

Davegno, V. M., & Li, K. S. C. (2024). Una Arquitectura Biofílica para Centros Hospitalarios. *Urbe Arquitectura Ciudad y Territorio*, *18*, 101-120. https://doi.org/10.29393/ur18-7abmc20007

Diccionario médico, Hidroterapia. (2023). Clínica Universidad de Navarra. https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/hidroterapia

Dilani, A. (2017). The beneficial health outcomes of salutogenic design. En Design for Health (pp. 72-91). Taylor & Francis. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=gT8lDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA72&dq=Design+and+Health:+Theoretical+Model+of+Salutogenic+Design&ots=owvEEqXkh8&sig=G0b_y-eGOpk4kzGl0ZTPGxPJvDI#v=onepage&q=Design%20and%20Health%3A%20Theoretical%20Model%20of%20Salutogenic%20Design&f=false

Dupla. (2022, July 8). La arquitectura y sus sentidos. Conversación con Juhani Pallasmaa. Arquine. https://arquine.com/conversacion-con-juhani-pallasmaa/

El clima en Bucaramanga, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia) - Weather Spark. (s. f.). Weather Spark. https://es.weatherspark.com/y/24381/Clima-promedio-en-Bucaramanga-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o

Equipo Farmalastic. (2021). Termoterapia: qué es, tipos, aplicaciones y contraindicaciones. FARMALASTIC En Constante Movimiento. https://farmalastic.cinfa.com/blog/termoterapia

Ericlegdeur. (2023, 17 octubre). Hydrotherapy equipment, essential tools for rehabilitation - EWACMedical. EWACMedical. https://www-ewacmedical-

com.translate.goog/hydrotherapy-equipment-rehabilitation/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Función Pública. (2022). Categorías de discapacidad. Recuperado de https://www1.funcionpublica.gov.co/web/inclusion-publica/categor%C3%ADas-de-discapacidad

Ferreir-Castellanos, L. (2023). Arquitectura biofílica como sponsor de edificios públicos sostenibles y urdimbre del paisaje. Terminal Biofílica + Parque Botánico. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: https://hdl.handle.net/10983/31072

García Menchén, P. (2022, 29 mayo). ¿Qué es la accesibilidad universal?. Fundación Adecco. Recuperado de https://fundacionadecco.org/blog-diversidad-inclusion/que-es-la-accesibilidad-universal/

GHAAMASHA Clínica de Fisioterapia y Electrodiagnóstico en Tlanepantla de Baz. (s. f.). Mecanoterapia en Rehabilitación Física | Clínica GHAAMASHA. Rehabilitación Física y Electrodiagnóstico En Tlalnepantla. https://www.ghaamasha.com.mx/mecanoterapia

Gil Carvajal, M. C. (2022). Neuroarquitectura: una arquitectura centrada en la persona.

González-Vaquerizo, H. (2023). Biofilia: Aristóteles, Edward o. Wilson y la novela Perdita de Hilary C. Scharper. 1616 Anuario de Literatura Comparada, 13, 281-304. https://doi.org/10.14201/1616202313281304

Guerrero, F. (2014). El espacio terapéutico. Galenus Revista. Recuperado de https://www.galenusrevista.com/el-espacio-terapeutico

Healthy Architecture & City. (s. f.). ARQUITECTURA SALUDABLE (III). SALUTOGÉNESIS o LOS EDIFICIOS y CIUDADES COMO ACTIVOS PARA LA SALUD | Healthy

Iñiguez, A. (2024, 7 marzo). Arquitectura para la Salud: Conoce el proyecto ganador para el Hospital Tatamáen Colombia. ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/993867/arquitectura-para-la-salud-conoce-el-proyecto-ganador-para-el-hospital-tatama-en-colombia?

IM Médico. (2023, 17 de mayo). 1 de cada 3 personas requerirá rehabilitación a lo largo de su vida. IM Médico. Recuperado de https://www.immedicohospitalario.es/noticia/39146/1-de-cada-3-personas-requerira-rehabilitacion-a-lo-largo-de-su-vida.htm

Institut national de santé publique du Québec. (2024). Universal accessibility: Designing environments for all. Recuperado de https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/2024-05/2775-en-accessibilite-universelle-conception-environnements_ENG.pdf

Jordana, Á. (2025, July 3). ¿Qué es la salutogenesis? WHI Institute. https://whi-institute.com/que-es-salutogenesis/

Junquera, R. (s. f.). Masoterapia o técnicas de masajes. https://www.fisioterapia-online.com/glosario/masoterapia-o-tecnicas-de-masajes

Karolinska University Hospital in Solna | White Arkitekter. (2023, 14 diciembre). White Arkitekter. https://whitearkitekter.com/project/new-karolinska-solna

Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (1995). The biophilia hypothesis.

Khan, K. M., & Scott, A. (2009). Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. British Journal Of Sports Medicine, 43(4), 247-252. https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.054239

Konczal, E. F. (2020, February 20). Physical disabilities. Rutgers University :: Department of Kinesiology and Health. https://kines.rutgers.edu/dshw/disabilities/physical/1060-physical-disabilities

Ley 1346 de 2009. (31 de julio de 2009). Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad". Diario Oficial No. 47 427. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37150

Lynch, P. (2020, January 28). *In Residence: Casa Gilardi, la última obra de Luis Barragán*. ArchDaily En Español. https://www.archdaily.com/es/796620/in-residence-casa-gilardi-la-ultima-obra-de-luis-barragan

Malato Agüera, Miguel (2020). *Neuroarquitectura: la neurociencia como herramienta de proyecto*. Trabajo Fin de Grado / Proyecto Fin de Carrera, E.T.S. Arquitectura (UPM). Recuperado de: https://oa.upm.es/63519/

Mariano, C. T. S., & Gianella, F. C. K. (2023). *Aplicaciòn de la arquitectura biofílica para mejorar la calidad de vida en el entorno físico espacial del adulto mayor. SJL 2023*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_70d7713f93344f5d1c6d98d36c0864e4

Mejía Flores , C. E., & Merma Soria , E. A. (2025). Neuroarquitectura: Una revisión de la influencia del entorno en el cerebro y el comportamiento humano . Arquitek, (27), 30–44. Recuperado a partir de https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/arquitek/article/view/1196

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (Paraguay). (2023, octubre). Compilación de requisitos para habilitación de establecimientos de salud y afines – Servicio de Fisioterapia y Kinesiología (v. 30-10-2023). Recuperado de https://controldeprofesiones.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2023/11/COMPILACION-DE-REQUISITOS-HABILITACION-DE-ESTABLECIMIENTOS-DE-SALUDv30102023-11hs-AMPLIADO2.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022, octubre). Listado de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud – IPS autorizadas para realizar procedimiento de certificación de discapacidad [Documento PDF]. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/listado-ips-autorizadas-discapacidad-oct2022.pdf

Ministerio de Trabajo de Colombia. (2022). Resolución 3050 de 2022: Manual de Procedimientos del Programa de Rehabilitación Integral para la Reincorporación Laboral y Ocupacional. Recuperado de: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/compilacion/docs/resolucion_mtra_3050_2022.h tm

Moreno Poyato, A. R., El Abidi El Ghazouani, K., Lluch Canut, M. T., & Puig Llobet, M. (2021, febrero). Espacio Terapéutico Reservado: una intervención enfermera para unidades de agudos de salud mental. Guía breve de implementación [Informe]. Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona. https://hdl.handle.net/2445/174460

Mombiedro, A. (2022). Neuroarquitectura: Aprendiendo a Través Del Espacio

National Partnership for Authorized Care (NAPA) Center. (2022). The difference between habilitation and rehabilitation. Recuperado de https://www.napa-us.com/blogs/news/the-difference-between-habilitation-and-rehabilitation

Nazaqat, U. (2023, 19 agosto). Equipos utilizados en Masaje Terapéutico. TouchAmerica. https://www.touchamerica.com/es/blogs/news/equipment-used-in-massage-therapy?srsltid=AfmBOopRZFD8vsinXh-iVvQcsNc1wO3ELYeSXtenueWQtPnOTkgZKsse

News-Medical. (s. f.). Heat therapy Systems Equipment | Review, Compare, Get Quotes (RFQ) & prices. https://www.news-medical.net/Clinical-and-Diagnostics/Heat-Therapy-Systems

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2023). Rehabilitación. Recuperado de https://www.paho.org/es/temas/rehabilitación

Pallasmaa, J. (1996). The eyes of the skin, architecture and the senses. https://www.homeworkforyou.com/static_media/uploadedfiles/The%20Eyes%20of%20the%20Skin%20-%20Architecture%20and%20the%20Senses%20by%20Juhani%20Pallasmaa.pdf

PIARC (Asociación Mundial de Carreteras). (s. f.). Diseño centrado en el usuario. RNO/ITS. https://rno-its.piarc.org/es/sistemas-y-estandares-factores-humanos-enfoque-de-sistemas-al-diseno-de-its/diseno-centrado-en-el-usuario

Rada, D. L. (2016). Centro de rehabilitación física para el área metropolitana de Bucaramanga [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. https://hdl.handle.net/11634/1397

Raskin, L. (2019, 1 de noviembre). Centros Maggie: cómo la arquitectura puede ayudar a los pacientes con cáncer a combatir la enfermedad. ArchDaily en Español. https://www.archdaily.co/co/927629/centros-maggie-como-la-arquitectura-puede-ayudar-a-los-pacientes-con-cancer-a-combatir-la-enfermedad

Real Patronato sobre Discapacidad. (2022). La accesibilidad universal. Recuperado de https://www.rpdiscapacidad.gob.es/discapacidad-derechos-humanos/accesibilidad-universal.htm

RECK-Technik GmbH & Co. KG. (s. f.). MOTOmed – el equipo cinesiterapéutico asistido por motor más utilizado. MOTOmed. https://www.motomed.com/es

Reinoso, D., Simbaña, V., & Yaya, M. (2024). Sanación desde el diseño y el paciente, neuroarquitectura y salutogénesis [DIPLOMATURA EN GESTIÓN Y DISEÑO DE

EDIFICIOS PARA LA SALUD 1, Universidad del Gran Rosario]. https://aadaih.org.ar/get/monografias/MONOGRAFIA%204-SANACION%20DESDE%20EL%20DISENO%20Y%20EL%20PACIENTE%20NEUROARQUITECTURA%20Y%20SALUTOGENESIS.pdf

Rutgers University, Department of Kinesiology and Health. (s. f.). Physical disabilities. Recuperado de https://kines.rutgers.edu/dshw/disabilities/physical/1060-physical-disabilities

Sainz, C. (2018, 14 de agosto). Habilitación y rehabilitación. El Universal. Recuperado de https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/habilitacion-y-rehabilitación

Trialta. (2025, 26 de junio). El diseño centrado en el usuario en arquitectura. Trialta. https://trialta.pe/el-diseno-centrado-en-el-usuario-en-arquitectura

Trujillo, M., Aguilar, J. J. & Neira, C. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.11912/7541.

U.S. National Library of Medicine. (s. f.). Fisiatría y rehabilitación. MedlinePlus. https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003582.htm

Ulrich, R. S. (1984). View Through a Window May Influence Recovery from Surgery. Science, 224(4647), 420–421. https://doi.org/10.1126/science.6143402

Universidad Europea, Universidad presencial (Madrid, Valencia, Alicante, Canarias, Málaga) y Online. (2022, 11 octubre). ¿Qué es la electroterapia? Universidad Europea. https://universidadeuropea.com/blog/que-es-electroterapia

Vigilancia en Salud Pública SSAB. (2022). Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud. En *Alcaldía de Bucaramanga*.

https://www.bucaramanga.gov.co/wp-content/uploads/shared-files/ASIS-2022-Bucaramanga.pdf

West Bengal State University of Distance Education. (2019, diciembre). Definition of physiotherapy: Physiotherapy is a health care profession concerned with human function and movement and maximising physical potential. West Bengal State University of Distance Education. https://www.wbnsou.ac.in/online_services/SLM/MED/B11_ID.pdf

World Health Organization. (2017). Rehabilitation. Recuperado de https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation

Zegarra Aliaga, A. V. (2022). Diseño de espacio multisensorial para terapias en un centro de reposo que fomente el cuidado en la estimulación cognitiva en pacientes con Alzheimer de la ciudad de Lima Metropolitana [Tesis de título profesional, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio TLS. https://hdl.handle.net/20.500.12826/23