

**DISEÑO DE UN EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO DE NIVEL III A TRAVÉS DE LA NEUROARQUITECTURA EN LA  
COMUNA IDEL MUNICIPIO DE SOACHA**

Sergio Rodrigo Contreras Forero, Laura Alejandra Díaz Jiménez



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa académico de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad la Gran Colombia

Bogotá D.C.

2022

**Diseño de un equipamiento hospitalario de nivel III a través de la neuroarquitectura en la comuna Idel  
municipio de Soacha**

**Sergio Rodrigo Contreras Forero, Laura Alejandra Díaz Jiménez**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto**

**Liliana Rocío Patiño León, directora de tesis**

**Manuel Jesús Juazpuezan Piarpuezan director de tesis**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

**CONTENIDO**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>PROBLEMA .....</b>	<b>9</b>
PREGUNTA PROBLEMA .....	10
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
OBJETIVO GENERAL.....	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>13</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>14</b>
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN UGC .....	14
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	14
NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	14
TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	15
En función del propósito.....	15
Por su nivel de profundidad.....	15
Por la naturaleza de los datos y la información .....	15
POBLACIÓN Y MUESTRA .....	16
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	16
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>

<b>CAPÍTULO I: NECESIDADES HOSPITALARIAS DEL MUNICIPIO DE SOACHA .....</b>	<b>20</b>
CENTROS DE SALUD EN SOACHA (CATEGORÍAS ACTUALES) NIVEL 2 Y 3.....	22
NECESIDADES DE LA POBLACIÓN OBJETIVO .....	26
<b>CAPITULO II: CRITERIOS DE DISEÑO HOSPITALARIO; EL PATIO COMO ELEMENTO CLAVE.....</b>	<b>28</b>
CONTRASTE SENSORIAL; EL HOSPITAL SE PERCIBE CON UNA SENSACIÓN DE MALESTAR.....	28
EL HOSPITAL; LA FORMA.....	29
Relación entre las partes de un hospital.....	30
¿CÓMO DISEÑAR UN HOSPITAL? .....	34
Áreas para el diseño de un equipamiento hospitalario de nivel III.....	36
IMPLEMENTACIÓN DE LAS TEORÍAS SENSORIALES EN EL DESARROLLO DE UN EQUIPAMIENTO DE NIVEL III...43	
Neuroarquitectura; alternativa para el mejoramiento hospitalario .....	43
Elementos de la neuroarquitectura aplicados a un equipamiento hospitalario .....	44
El espacio de transición; el elemento clave de la neuroarquitectura .....	47
El patio como elemento de transición .....	48
Variables; los cuatro elementos fundamentales para el diseño hospitalario alrededor del patio .....	49
<b>CAPITULO III: DISEÑO DE UN EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO DE NIVEL III BAJO TEORÍAS SENSORIALES .....</b>	<b>53</b>
PRESELECCIÓN DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN.....	53
APROXIMACIÓN FORMAL AL LUGAR DE INTERVENCIÓN .....	54
Proceso de diseño implantación urbana.....	55
Proceso de diseño propuesta .....	57
Zonificación.....	58
Planimetría conceptual.....	59



Anexos ..... 62

LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA.....64

### Glosario (opcional)

**Neuroarquitectura:** El estudio y aplicación de teorías sensoriales al espacio diseñado. Como concepto fundamental del proyecto, se ha planteado la aplicación de teorías sensoriales en espacios clínicos que permitan mejorar la salud de los pacientes (Cedres, 2011, párr.2).

**Hospital:** “Establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermos, donde a menudo se practican la investigación y la docencia “(Real Academia Española, 2014, párr. 1).

**Sensorial:** “Pertenece o relativo a la sensibilidad o a los órganos de los sentidos” (Real Academia Española, 2021, párr.1).

**Espacios de transición:** Espacio que permite la conexión de un área con otra y que se articula como una circulación habitable (Cedres, 2011, párra.4).

**Pacios:** Elemento que “A través de estrategias y soluciones que implican abrir, reformar y actualizar estos espacios, articulando proyecto pedagógico y proyecto arquitectónico/urbano” (Mayorga & Fontana, 2017, párr.6).

### Resumen

El municipio de Soacha ha tenido un crecimiento poblacional acelerado ocasionando un déficit en la red hospitalaria. En los años 50's el municipio contaba con un solo equipamiento hospitalario de nivel II; El Hospital San Luis. Cuatro décadas después, el municipio cuenta con tres equipamientos del mismo nivel el 1) Hospital Mario Gaitán Yanguas, 2) Hospital Cardiovascular el Niño de Cundinamarca y 3) Hospital San Luis. Sin embargo, dichos equipamientos no responden a la necesidad actual del municipio, en la atención en las seis comunas. Atendiendo la problemática de la comuna I del municipio, se plantea un equipamiento hospitalario de nivel III, que solvete la infraestructura y la capacidad para el tratamiento de emergencias, implementando las teorías sensoriales y el enfoque cualitativo, la propuesta de diseño de las condiciones físicas del equipamiento y respondiendo a las necesidades del paciente. El proyecto se enfocará en cuatro principios fundamentales de diseño mediante la neuroarquitectura los cuales son: 1) Estructura. 2) Materialidad. 3) Necesidades. 4) Criterios de diseño y desarrollo del lugar de intervención, teniendo en cuenta elementos clave como la iluminación, el color, el ruido, la temperatura y la adaptabilidad.

*Palabras claves: Neuroarquitectura, criterios de diseño, adaptabilidad, espacios de transición,*

### **Abstract**

The municipality of Soacha has had an accelerated population growth causing a deficit in the hospital network. In the 1950s, the municipality had only one level II hospital facility (Hospital San Luis), by the 1990s, the municipality had three facilities of the same level (Mario Gaitán Yanguas Hospital and Hospital Cardiovascular el Niño de Cundinamarca). However, these facilities do not respond to the current needs of the sector, presenting a deficit of attention in the six communes, which have population density without covering the needs of the population. Commune one of the municipalities does not have any health equipment, causing the displacement of patients to the neighboring city (Bogotá D.C.). In response to the problem, a level III hospital equipment is proposed in commune I, implementing the theory of neuroarchitecture prioritizing the recovery and comfort of patients. It is proposed to create sensory spaces that contribute positively to the patient's recovery, this will focus on four fundamental design principles such as: Structure, materiality, needs and design criteria, through neuroarchitecture lighting, color, noise, etc. temperature and adaptability.

Keywords: Neuroarchitecture, design criteries, adaptability, transition spaces, courtyard.

## Introducción

El municipio de Soacha actualmente no cuenta con una red hospitalaria capaz de responder a las necesidades del municipio, teniendo en cuenta el contexto demográfico actual, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) la proyección para el año 2022 es de 634.660 habitantes, por los diferentes acontecimientos que afectan la cifra, como los desplazamientos forzados, la migración masiva de extranjeros y la creciente población nativa del municipio. Esto hace que haya una mayor concentración de población en sectores como la comuna uno y dos (Ministerio de Salud y protección Social, 2021).

Dentro de la infraestructura principal de salud del municipio de Soacha encontramos tres equipamientos 1) Hospital San Luis, 2) Hospital Mario Gaitán Yanguas, y 3) Hospital Cardiovascular el Niño de Cundinamarca. Sin embargo, ninguno está ubicado en la actual comuna con más concentración de población que es la comuna uno, por lo que se presenta una deficiencia en relación con los requerimientos de indicadores de la Situación de Salud (ASIS), y así mismo un déficit directamente en el rápido acceso a un equipamiento hospitalario de nivel III. Teniendo en cuenta esta problemática, se propone diseñar un equipamiento hospitalario de nivel III, cuyos criterios de diseño contemplen la teoría de la neuroarquitectura, en donde los espacios beneficien de manera positiva al proceso de recuperación del paciente, mediante el aspecto cualitativo a través espacios sensorialmente activos que produzcan un impacto en la recuperación, desarrollando el concepto clave del patio como espacio de transición y contemplación, como es el caso del patio en el bloque de hospitalización el cual se utilizó como invernadero para la recolección de energía solar en horas de la mañana, y así beneficiando en horas de la tarde a los pacientes y residentes con un mejor confort térmico, la fachada principal y área de urgencias cuenta con una cobertura en fundermax micro perforado para mitigar el acceso de radiación solar, ya que son los bloques con más radiación en horas de la tarde y con más permanencia de usuarios. Es el apartado que permite al lector hacerse con un panorama total del documento, debe ser ágil, narrativamente deben estar estructurado de tal manera que el lector logre comprender las variables del texto que tiene en sus manos, desde los aspectos formales hasta los aspectos cotidianos de la investigación.

### Problema

El municipio de Soacha presenta un déficit en la red hospitalaria, no cuenta con un equipamiento de salud de nivel III, desde los años 50's, contaba un solo equipamiento hospitalario de nivel II; Hospital san Luis y cuatro décadas después, el municipio contaba con tres equipamientos del mismo nivel hospitalario 1) Hospital Mario Gaitán, 2) Hospital cardiovascular el niño y 3) Hospital san Luis. Sin embargo, su infraestructura no responde a la necesidad actual de la comuna I, ni del municipio. Teniendo en cuenta el contexto demográfico actual, según el DANE la proyección para el año 2022 es de 634.660 habitantes, por los diferentes acontecimientos que afectan la cifra, una de las comunas que más habitantes presenta es la comuna uno con una población de 86.754 con un sobre total del municipio de un 21,78% como se evidencia en las gráficas número 1 en la cual se evidencia la distribución de la población por período de vida, la figura número 1 que se evidencia la distribución de población por sexo según el grupo de edad y en la figura número 3 de habitantes por territorio (Ministerio de Salud y protección Social, 2021).

**Tabla 1**

*Distribución de la Población por Ciclo de Vida, Municipio de Soacha 2015, 2020, 2023*

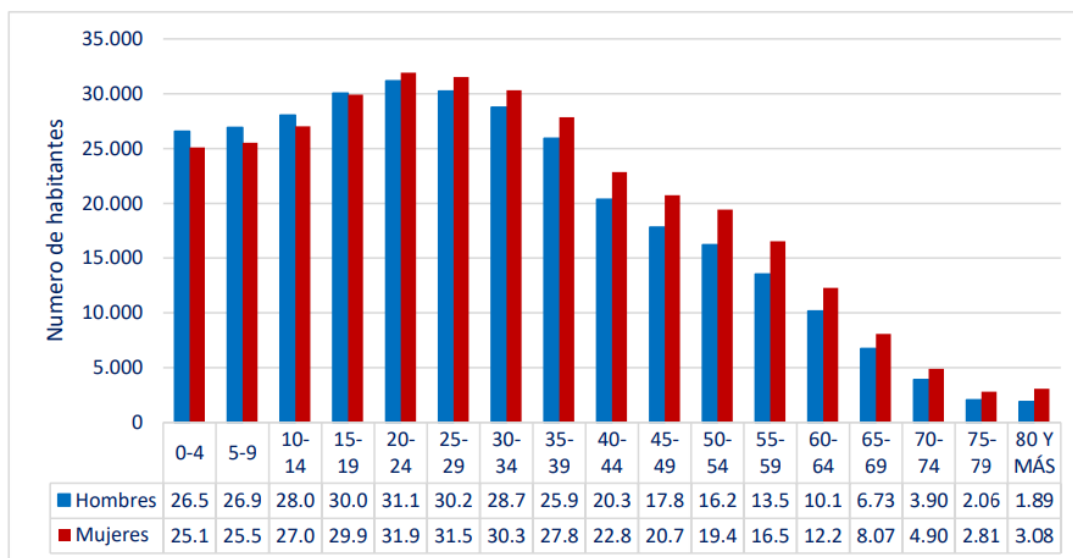
Ciclo Vital	2015		2020		2023	
	Numero Absoluto	Frecuencia relativa	Numero Absoluto	Frecuencia relativa	Numero Absoluto	Frecuencia relativa
<b>Primera Infancia (0 a 5 años)</b>	57218	11,19	59497	10,92	60805	10,71
<b>Infancia (6 a 11 años)</b>	56429	11,04	57969	10,64	59418	10,47
<b>Adolescencia (12 a 18 años)</b>	66510	13,01	67518	12,39	68084	12,00
<b>Juventud (19 a 26 años)</b>	75469	14,76	76983	14,13	77823	13,71
<b>Adulthood (27 a 59 años)</b>	208537	40,79	226812	41,62	238725	42,06
<b>Persona Mayor (60 años y más)</b>	47099	9,21	56218	10,32	62691	11,05
<b>TOTAL</b>	511262	100	544997	100	567546	100

Nota. La tabla representa los crecimientos que a tenido soacha desde el año 2015 hasta el 2023. Tomado de "Indicador de población" por Alcaldía de SoachaSecretaria de Salud de Soacha, 2021.

(<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestroMunicipio/Paginas/Indicador-Poblacion.aspx>)

Figura 1

Distribución de la población por sexo según grupos de edad municipio Soacha, 2021



Nota. La figura representa Distribución de la población por sexo según grupos de edad municipio Soacha, 2021. Tomado de “certificación aval actualización del documento asís municipal 2021” Alcaldía de Soacha Secretaria de Salud de Soacha (2021).  
([https://www.alcaldiasoacha.gov.co/SecretariayDependencias/DocumentosAsis/ASIS\\_Soacha\\_2021.pdf](https://www.alcaldiasoacha.gov.co/SecretariayDependencias/DocumentosAsis/ASIS_Soacha_2021.pdf))

Tabla 2

Habitantes por territorio

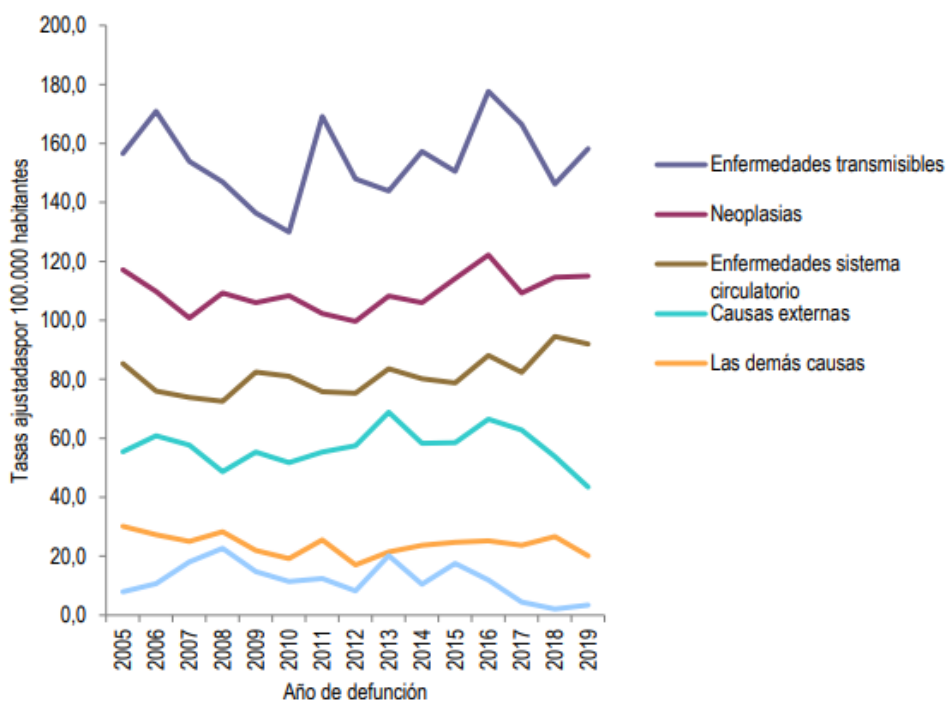
Territorio	Habitantes por territorio										TotalTotal	% sobre total Mpio.
	Distribución por rangos de edad						Distribución por sexo		Total	%		
	<1 año	1-4	5-14	15-44	45-59	>60	No. Hombres	No. Mujeres				
Comuna - Comuna Cuatro - Cazuca	1.490	6.439	18.878	31.486	7.709	3.323	0	0	69.325	17,41		
%	2,15	9,29	27,23	45,42	11,12	4,79	0,00	0,00	100			
Comuna - Comuna Dos - Centro	750	3.265	9.785	22.035	6.458	3.254	0	0	45.547	11,44		
%	1,65	7,17	21,48	48,38	14,18	7,14	0,00	0,00	100			
Comuna - Comuna Cinco - San Mateo	1.064	4.327	13.280	31.865	9.303	3.577	0	0	63.416	15,92		
%	1,68	6,82	20,94	50,25	14,67	5,64	0,00	0,00	100			
Comuna - Comuna Seis - San Humberto	1.326	5.487	15.151	34.197	9.557	4.326	0	0	70.044	17,59		
%	1,89	7,83	21,63	48,82	13,64	6,18	0,00	0,00	100			
Comuna - Comuna Tres - La Desoensa	1.158	5.001	12.926	28.556	7.058	3.211	0	0	57.920	14,54		
%	2,00	8,63	22,32	49,30	12,19	5,54	0,00	0,00	100			
Comuna - Comuna Uno - Compartir	1.693	6.684	18.839	42.468	12.727	4.343	0	0	86.754	21,78		
%	1,95	7,70	21,72	48,95	14,67	5,01	0,00	0,00	100			

Nota. La tabla representa los crecimientos que a tenido soacha en cada comuna en el año 2022. Tomado de “certificación aval actualización del documento asís municipal 2021” Alcaldía municipal de Soacha, (2022).  
(<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestroMunicipio/Paginas/Indicador-Poblacion.aspx>).

Lo que produce diferentes problemáticas directas e indirectas tanto en el municipio como en los sectores cercanos. Las causas de dicho déficit son la poca inversión de recursos físicos y tecnológicos en la infraestructura hospitalaria, la carencia de espacios y elementos necesarios para la atención de urgencias de alta complejidad. Estas problemáticas llevan a efectos directos como el deterioro del estado de salud en el paciente por una infraestructura pobre, el incumplimiento de los índices básicos de requerimientos y necesidades de salud (INS) y efectos indirectos como el aumento del porcentaje de traslados de pacientes desde el municipio hasta los hospitales de alta complejidad más cercanos ubicados en Bogotá D.C. También se identificó en el análisis de los actuales hospitales del municipio de Soacha que no cuentan con un diseño que permita y priorice el confort del paciente a través de las teorías sensoriales, lo que genera una sensación de malestar tanto en los pacientes como en los visitantes.

**Figura 2**

*Tasa de mortalidad ajustada por habitantes del municipio de Soacha, 2005 – 2019*



Nota la tabla representa la tasa de mortalidad ajustada por habitantes del municipio de Soacha, 2005-2019 Tomado de “certificación aval actualización del documento asis municipal 2021” Alcaldía municipal de Soacha, (2022).  
 (<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestroMunicipio/Paginas/Indicador-Poblacion.aspx>).



### **Pregunta problema**

¿Cómo diseñar áreas hospitalarias que permitan la interacción entre el paciente con la naturaleza implementando la teoría de la neuroarquitectura?

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar un equipamiento hospitalario de nivel III para fortalecer la infraestructura de la red de salud del municipio de Soacha, a través de teorías sensoriales que respondan a las necesidades del paciente con avances tecnológicos para su tratamiento.

#### **Objetivos Específicos**

- Determinar las necesidades hospitalarias del municipio de Soacha para identificar la ubicación estratégica del proyecto.
- Establecer los criterios de intervención para el diseño de un equipamiento hospitalario de nivel III bajo las teorías sensoriales como la iluminación, el color, el ruido, la adaptabilidad, la temperatura y la materialidad.
- Diseñar un equipamiento hospitalario con áreas que respondan funcionalmente a las necesidades del paciente mediante la teoría de la neuroarquitectura

### Justificación

- 1) Este proyecto se plantea para cubrir un déficit en la red hospitalaria del municipio de Soacha, que afecta directamente a los usuarios y limita su acceso al sistema de salud. Las razones por las cuales se hace necesario diseñar un equipamiento hospitalario en la comuna uno de este municipio son las siguientes:
- 2) Se pretende mitigar el traslado de los habitantes de la comuna uno a otros municipios, así reducir el impacto y concentración de pacientes.
- 3) La comuna uno tiene la mayor concentración de habitantes del municipio y a su vez se identificó que la mayoría de los pacientes de los actuales hospitales viven allí, su población es de aproximadamente 86.754 representando un 21,78 de la población de Soacha según alcaldía del municipio según el Registro de (Alcaldía municipal de Soacha 2022). Por lo tanto, el equipamiento hospitalario responderá a la relación “equipamiento/habitante” que no hay en el sector.
- 4) Se identifica la oportunidad para el desarrollo del diseño a partir de conceptos de neuroarquitectura para cubrir las necesidades puntuales de los pacientes y para responder a los siguientes puntos:

- 1). Enfoque del diseño en las condiciones físicas del equipamiento, el confort del paciente y acompañantes utilizando diversidad de materialidades basados en la teoría de la neuroarquitectura.
- 2). Aumentar la cobertura en términos de infraestructura para una óptima asistencia médica mediante espacios diseñados y mejorados tecnológicamente para uso de cualquier emergencia que presenten los usuarios.
- 3). Fortalecer la red hospitalaria que actualmente existe en el sector diseñando un equipamiento de cobertura de nivel III.

### **Hipótesis**

Se logrará implementar espacios que permitan el tratamiento curativo de los pacientes, por medio de la teoría de la neuroarquitectura, a través de diferentes condiciones físicas con enfoque cualitativo que se relacionarán con las teorías sensoriales, al identificar el impacto en los espacios activos en los pacientes y las cualidades del comportamiento que producen, como las áreas de tratamientos de enfermedades prioritarias, la implementación de terapia asistida. El equipamiento aportará en la reducción del déficit de cobertura de la red hospitalaria en la comuna. Este equipamiento busca ser un espacio funcional tanto para los pacientes como para familiares, procurando priorizar la salud como elemento eficaz en el día a día de los pacientes y motivando a los usuarios a continuar con su proceso de recuperación mediante el confort, cumpliendo con los requerimientos y necesidades de salud (INS).

### **Metodología de la investigación**

#### **Línea de investigación UGC**

Línea de investigación: Diseño Proyecto arquitectónico. Modalidad de Trabajo: Énfasis en Diseño Proyecto Arquitectónico.

#### **Enfoque de investigación**

De acuerdo con el objetivo principal del proyecto que es diseñar un equipamiento hospitalario de nivel III bajo teorías sensoriales, la elaboración del trabajo e investigación tiene un enfoque cualitativo.

- El enfoque cualitativo al identificar el impacto que tienen los espacios sensorialmente activos en los pacientes y las cualidades del comportamiento que estos producen.

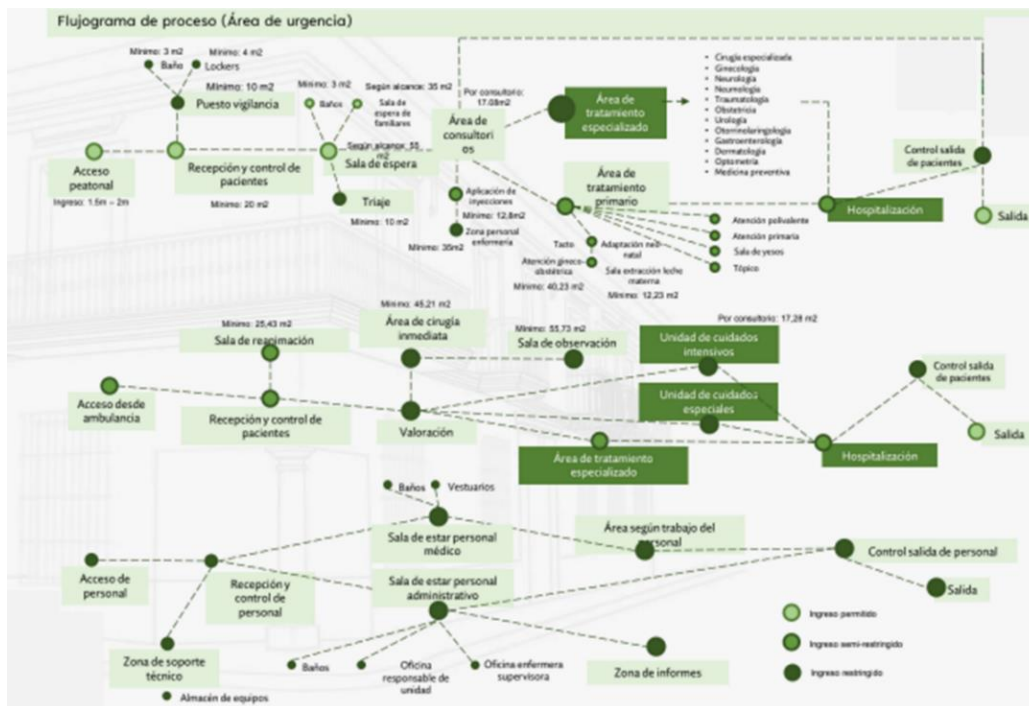
**Nivel de investigación**

La fase de investigación estadística: mediante el análisis y a través de las herramientas gráficas, se logró identificar el por qué en la actualidad el municipio de Soacha no cuenta con hospitales de categoría nivel III, al ser el municipio con mayor concentración de población de Cundinamarca. De igual manera, a través de este nivel de investigación, se determinaron diferentes elementos claves del problema en cuanto a los criterios y necesidades de diseño aplicado en la infraestructura como:

Para realizar la planimetría de cada nivel, se tomaron como base flujogramas enfocados en cada especialidad.

**Figura 3**

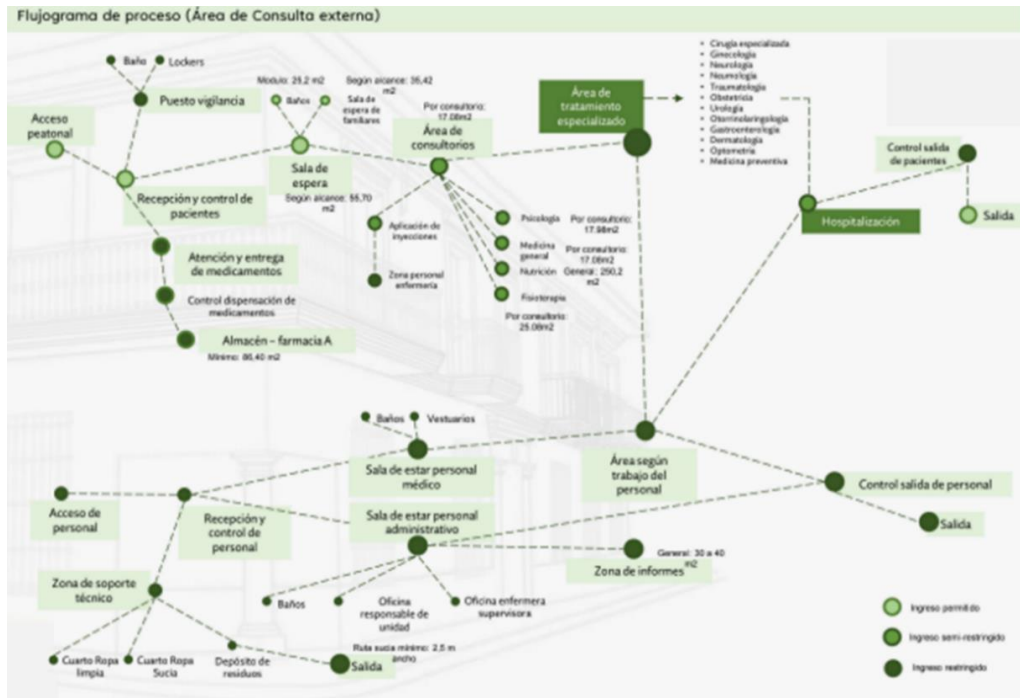
*Flujo grama proceso área de urgencias*



Elaboración propia

Figura 4

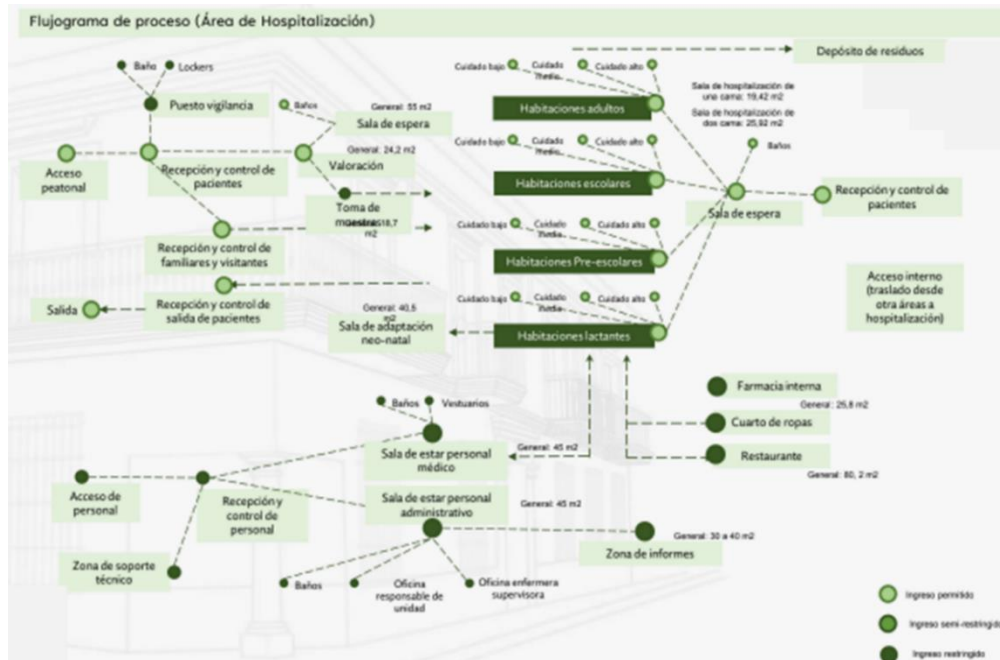
Flujo grama de proceso área de consulta externa



Elaboración propia

Figura 5

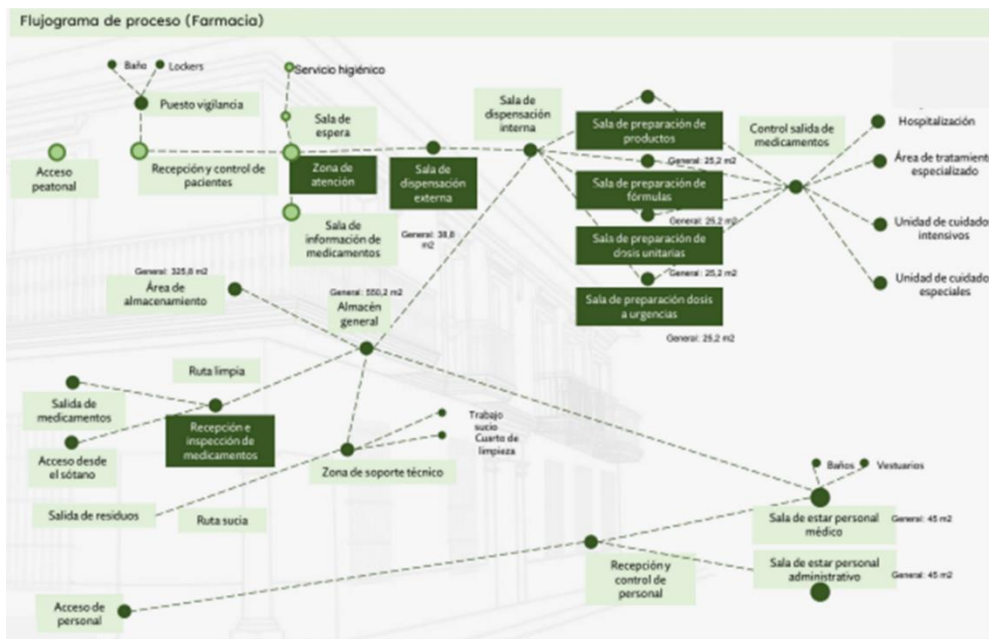
Flujo grama de proceso área de hospitalización



Elaboración propia

Figura 6

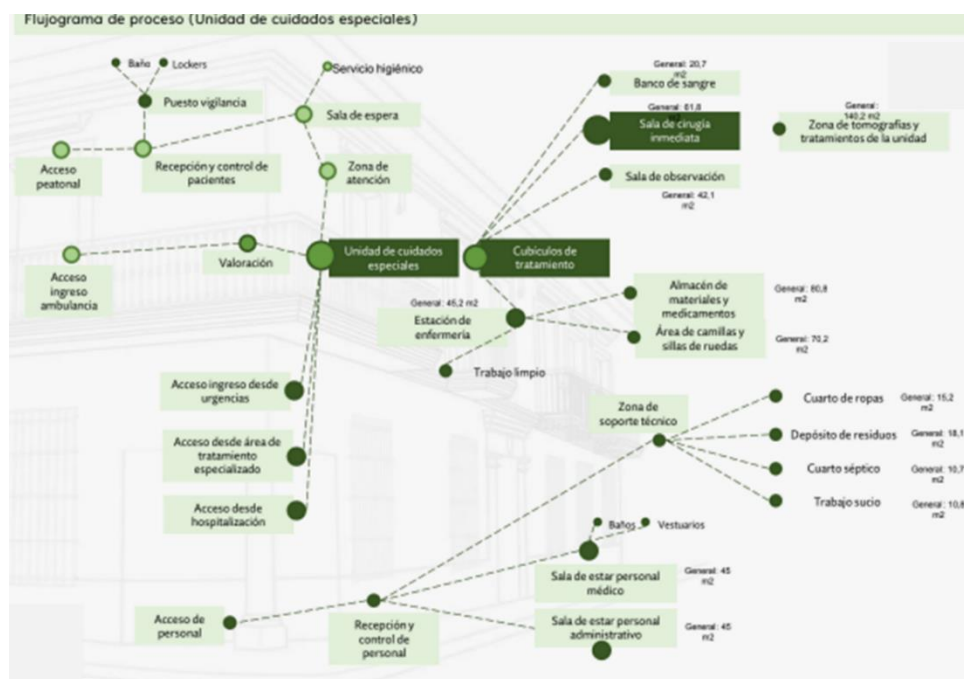
Flujo grama de proceso farmacia



Elaboración propia

Figura 7

Flujo grama d proceso unidad de cuidados especiales



Elaboración propia

### **Tipo de investigación**

#### ***En función del propósito***

El propósito principal del proyecto radica en determinar aquellas estrategias a través de la neuroarquitectura que beneficiarán de manera positiva a la recuperación del paciente, aplicado a la infraestructura hospitalaria. De igual manera, identificando elementos clave como el patio o vacío y criterios determinados por las teorías sensoriales como la iluminación, la materialidad, el ruido, la temperatura, la bioclimática, lo tecnológico y lo funcional.

#### ***Por su nivel de profundidad***

Se realiza dentro de la investigación la actividad de explorar y conocer aspectos importantes en la configuración de cada ambiente dentro del equipamiento hospitalario, esto nos permite profundizar de manera específica en la percepción tienen los pacientes y cómo a través de la neuroarquitectura se puede mejorar el aspecto sensitivo.

#### ***Por la naturaleza de los datos y la información***

Se realiza una investigación etnográfica en la cual se determinan los problemas principales de la red hospitalaria actual, la mayoría de los datos e información fueron extraídos del documento creado por la Alcaldía municipal de Soacha y la gobernación de Cundinamarca “Plan de desarrollo de Soacha 2020-2023”. De igual manera, toda la información obtenida tuvo un previo análisis para extraer aquellas determinantes para el desarrollo de una solución real dentro del proceso de diseño del equipamiento hospitalario de nivel III.

## **Población y muestra**

Dentro de la red principal de salud del municipio de Soacha encontramos tres equipamientos; el Hospital San Luis con una cobertura de 16,2% pacientes terminales, el Hospital Mario Gaitán Yanguas es uno de los más antiguos y el que más problemas de abastecimiento presenta y el Hospital Cardiovascular tiene un funcionamiento de un 61,1% este último está enfocado al sector infantil. A pesar de que se han formado intervenciones a dichos equipamientos, no se ha logrado la cobertura necesaria para contemplar un sistema de salud eficiente en el municipio, se busca que el equipamiento tenga una cobertura de un 80 a 90%. Dentro de las áreas o dimensiones que no se tratan en los actuales equipamientos son el envejecimiento y vejez que para el año 2019 el grupo poblacional de adulto mayor pertenecía a un 40% en un censo de estudio por cada 100 personas. Principalmente en la comuna uno hay carencia de programas e infraestructura para la atención de este grupo poblacional. Además, la salud en poblaciones étnicas y víctimas del conflicto armado tiene un déficit de cobertura para una población con un aproximado para Soacha de 56.746. Finalmente, un déficit en la cobertura de los grupos poblacionales con discapacidad y grupos de infantes. Son entonces necesarias áreas de alta complejidad para el tratamiento de enfermedades terminales, áreas especializadas de cirugía, áreas de pediatría y geriatría (Periodismo Publico, 2018).

## **Técnicas de recolección de datos**

Para elaborar la aproximación real de las necesidades del sector al proyecto planteado, se manejó como técnica de recolección de datos la encuesta cerrada, conformadas por interrogaciones múltiples y las cuales se realizaron a principalmente a los pacientes en los hospitales del sector. A través de este instrumento se tiene como fin el identificar aquellos elementos que son sensorialmente influyentes en los pacientes. De igual manera, identificar la percepción de todos aquellos entornos hospitalarios y necesidades funcionales que actualmente tienen los equipamientos de salud.

## **Marco normativo**

**Equipamiento hospitalario como articulador de la red de salud:** El segundo concepto utilizado en el planteamiento de proyecto, es el equipamiento como punto articulador en la red hospitalaria del municipio de Soacha, tomando como base la información de los tres equipamientos que actualmente



conforman la red de salud y la oportunidad de desarrollar una identidad y de proyectar el municipio como rector en el sistema de salud.

**Normatividad hospitalaria para producir equipamientos más seguros:** El concepto de los planes maestros para el desarrollo del equipamiento de salud, se utilizará para dirigir las líneas bases del diseño arquitectónico del proyecto, pero aplicando los dos conceptos anteriores (neuro arquitectura y psicología arquitectónica) generando un equipamiento capaz de responder al déficit hospitalario tomando como base aquellas determinantes y necesidades presentes tanto en el plan maestro como las propias del sector.

Hacia el desarrollo del marco teórico se definieron tres elementos principales de investigación: 1).

Elementos de transición sensorialmente inactivos

2). Mono funcionalidad perceptiva en el hospital

3). Ausencia de mobiliario modular adaptable.

Para el análisis de la primera variable se consultaron 6 autores, los cuales fueron: Jiménez (2019), indica que los espacios de transición en un hospital son netamente funcionales que no tienen carga sensorial y que deben hacerse lo más corto posible. Sánchez & Montoya (2018) indican que los espacios de transición en un hospital permiten ventilar y aislar espacios por criterios higiénicos y funcionales. Faucelli, (2020), indica por el contrario que el espacio de transición debe ser la "bienvenida" que tiene el paciente y el visitante a un lugar que le ayudará a curarse. Finalmente, Elizondo & Mayorga (2017), indican que un espacio de transición es completamente funcional cuando se conecta con el usuario de manera sensorial.

Como conclusión de la primera variable, se propone dirigir el proyecto conforme a la idea de Faulleci (2020), debido a que menciona que los espacios de transición componen elementos sensoriales muy importantes, y aunque debe seguirse una normatividad de manera estricta, es posible establecer un diseño del espacio de transición a través de teorías sensoriales como la neuroarquitectura que permitan que este espacio sea sensorialmente activo. El motivo de la decisión de esta postura radica en el análisis de la Matriz de Vester expuesta en la metodología de investigación y recolección de datos.

Para el análisis de la segunda variable se consultaron 3 Autores los cuales fueron: Ramírez (2020), habla dentro del documento: "Hospitales seguros bajo el diseño sensorial activo" que la mono funcionalidad de los espacios en un hospital se debe a la normatividad que los limita por temas higiénicos y de salubridad. Casallas (2016), indica por el contrario que, aunque existe la normativa para equipamientos hospitalarios, aquellos espacios mono funcionales son sensorialmente inactivos. Matallana & Ruiz (2017), indican que la mono funcionalidad de espacios puede ser compartida e

interrelacionada con el entorno exterior e interior.

Como conclusión del análisis de la segunda variable, se propone dirigir el proyecto conforme a la idea de Matallana & Ruiz (2017), se seleccionó la idea del autor debido a que hace mención en un punto que a consideración se hace importante; El vacío como elemento articulador en el hospital. Y es justo allí cuando hablamos de que el espacio mono funcional en muchos hospitales es un vacío poco articulado. Por ello, a través de la aplicación de teorías sensoriales se puede transformar dicho espacio vacío en un elemento que permea el equipamiento y se perciba con sensación de bienestar.

Para el análisis de la tercera variable se consultaron los siguientes autores: Casas (2019), indica que gran parte del confort del hospital se encuentra en el mobiliario; desde las camillas para los pacientes hasta los asientos para los visitantes y esto permite que el hospital se perciba de mejor manera. Rodríguez & Forero (2016), indican por el contrario que el mobiliario debe seguir una normatividad por criterios de higiene y salud. Finalmente, Cantor (2016), indica también que el mobiliario de los hospitales es netamente funcional y prima la funcionalidad ante el confort, por lo que el rápido y fluido uso del mobiliario aporta de manera positiva al funcionamiento del hospital.

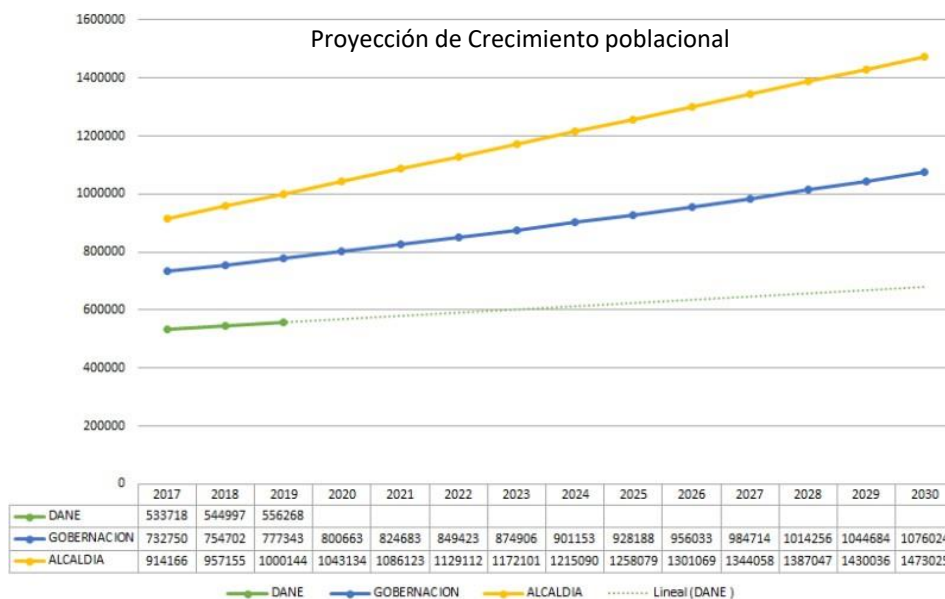
Como conclusión del análisis de la tercera variable, se propone dirigir el proyecto conforme a la idea de Casas, el motivo de la elección de dicha postura radica en dos elementos que el propone: 1). El mobiliario adaptable favorece sensorialmente espacios especializados de terapia en hospitales y 2). El mobiliario adaptable es en algunas ocasiones funcionalmente más eficiente que el mobiliario convencional. Es por ello, que se concluye que un hospital que se perciba sensorialmente como bienestar debe contar con mobiliario modular adaptable especialmente en áreas de terapia dentro del programa arquitectónico.

**CAPÍTULO I: Necesidades hospitalarias del municipio de Soacha**

En el documento del Plan de Desarrollo de Soacha (2020-2023) se identificó necesidades puntuales de la comuna uno; 1). La necesidad de fortalecer la infraestructura de la red de salud debido a que el sector de Compartir no cuenta con un equipamiento hospitalario de nivel III. 2). La necesidad hospitalaria evidenciada en el municipio de Soacha es la ausencia de espacios para la asistencia médica del grupo poblacional de niños y adultos mayores. En esta necesidad se identificó, de acuerdo con el Plan Territorial de Salud (2020-2023), que los adultos mayores comprenden un 21,4% de la población general del municipio y en donde tiene un impacto del 45.8% en los hospitales actuales del municipio y en donde solamente un 25,1% de los espacios actuales están enfocados para su asistencia médica. De igual manera el grupo poblacional infantil representa un 19,2% de la población total, un 42,1% de incidencia en los hospitales actuales y un 31,2% de espacios enfocados en niños (Garzon,2020).

**Figura 8**

Proyección de Crecimiento poblacional



Nota. Proyección de crecimiento poblacional. Se evidencia la divergencia entre las estadísticas del DANE y de la Alcaldía Municipal, en donde, los datos de la Alcaldía casi duplican la cifra poblacional del DANE. Adaptado de “Plan de Ordenamiento Territorial” por Alcaldía Municipal de Soacha, 2018. (<https://soachailustrada.com/wpcontent/uploads/2019/08/DOCUMENTO-DIAGNOSTICO-FINAL-2018.pdf>)

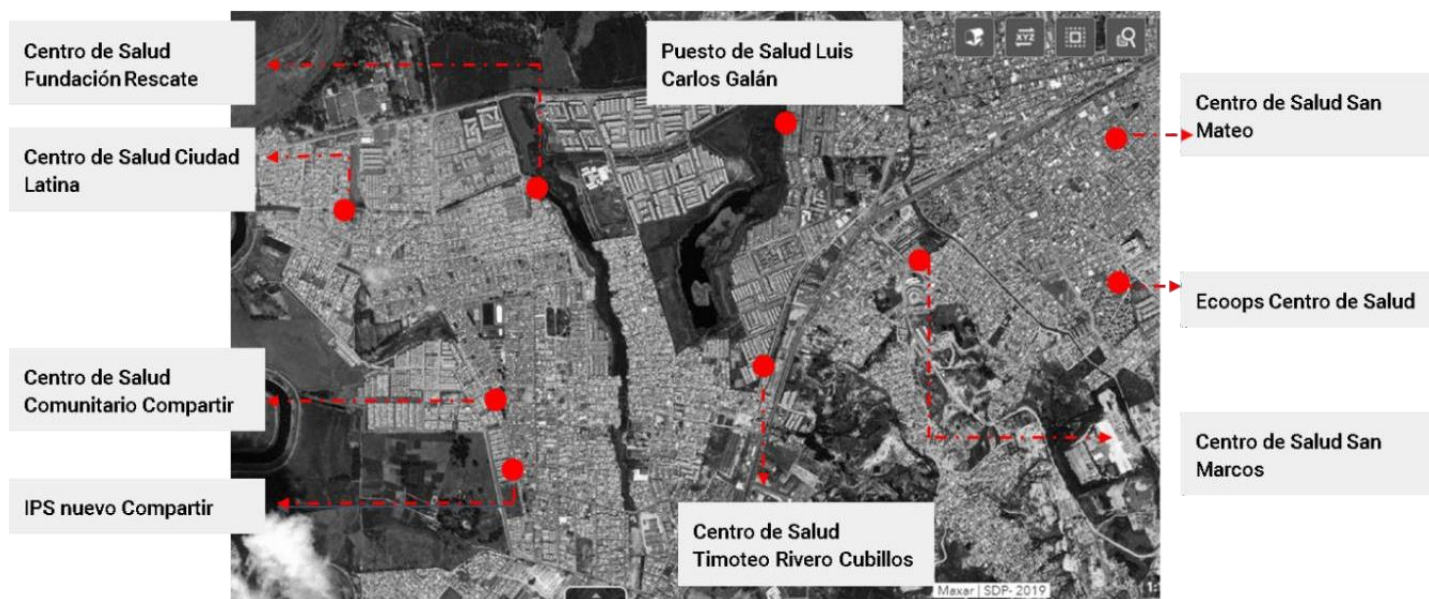
solamente un 25,1% de los espacios actuales están enfocados para su asistencia médica. De igual manera el grupo poblacional infantil representa un 19,2% de la población total, un 42,1% de incidencia en los hospitales actuales y un 31,2% de espacios enfocados en niños.

3). Según la alcaldía del municipio de Soacha del año 2020, La necesidad hospitalaria del municipio radica en un alto porcentaje de traslados por enfermedades que no es posible tratarlas en los actuales equipamientos hospitalarios del municipio, tales como; Hipertensión avanzada, problemas respiratorios, problemas cardiovasculares complejos, neoplastias, quemaduras de tercer grado, urgencias por arma blanca y/o fuego. Esto impacta de manera negativa en el sector, produciendo mayor cantidad de traslados y afectando indirectamente a los hospitales de la capital Bogotá, D.C.

Para entender el problema actual del municipio se identificó y estudió los actuales equipamientos hospitalarios y así conocer el por qué se ha producido un déficit en la red hospitalaria, a continuación, se evidencian los problemas puntuales de los hospitales en Soacha.

### Figura 9

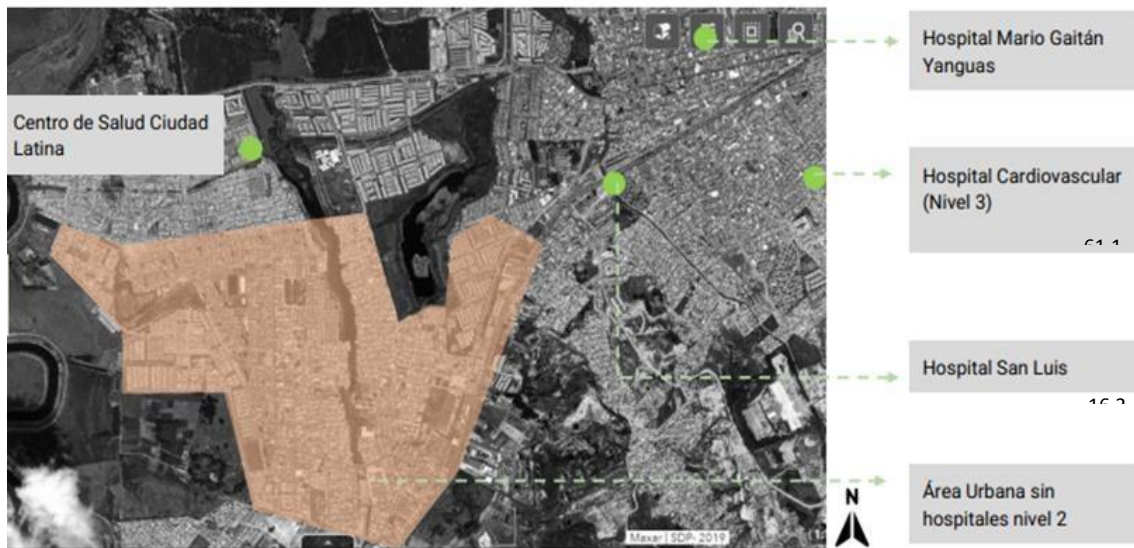
*Centros de salud en el municipio de Soacha (Nivel 1)*



Nota. Aerografía del municipio de Soacha Adaptado de Google Maps- 2022 (<https://www.google.com/maps/@4.5712345,-74.2481598,4043m/data=!3m1!1e3?hl=es>).

**Figura 10**

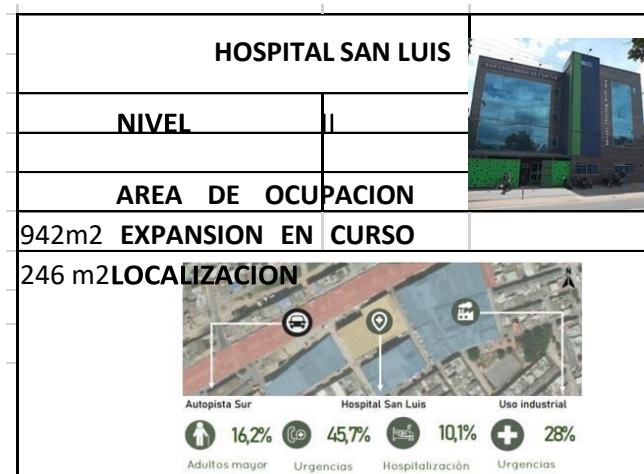
*Centros de salud en Soacha (Categorías Actuales) Nivel 2 y 3*



Nota. Aerografía del municipio de Soacha Adaptado de Google Maps-- 2022 (<https://www.google.com/maps/@4.5712345,-74.2481598,4043m/data=!3m1!1e3?hl=es>).

### **Hospital San Luis**

Actualmente cuenta con 942m<sup>2</sup> como área de ocupación y una expansión en curso de 246m<sup>2</sup> (PLAN ISOLUTION, 2020) El hospital cuenta con los siguientes porcentajes de cobertura: 16,2% pacientes terminales y adultos mayores. 45,7% en atención prioritaria por urgencias, 10,1% de áreas de hospitalización general y 28% en atención general. Localización: Autopista sur - Carrera 4 N°20-04 (PTS, 2020, p.73).

**Figura 11***Análisis del hospital san Luis*

Adaptado de Cumaps, 2021. (<https://cumaps.net/en/CO/san-luis-medical-center-p254545>).

Los problemas puntuales encontrados en el Hospital San Luis se enfocan principalmente a su ubicación, debido a que está sobre la Autopista Sur, una vía categorizada como V2 y que es emisora de problemas como ruido y contaminación, de igual manera el equipamiento no cuenta con ningún tipo de aislamiento sobre la autopista, por lo que es propenso a altos niveles de ruido en los espacios más cercanos a la vía, además de que no presenta ningún tipo de ventilación natural en su fachada principal. También se evidencia que está ubicado en medio de usos netamente industriales sin zonas verdes cercanas, por lo que a modo de percepción sensorial no cuenta con elementos para estimular de manera positiva la estadía del paciente. A continuación, se evidencia de manera gráfica la ubicación del hospital y señalización de los problemas puntuales en la figura 16.

### **Hospital Cardiovascular Niño de Cundinamarca**

En la actualidad el Hospital solamente tiene un funcionamiento del 65,1% enfocado a la pediatría, cifra que se ha reducido con el impacto del Covid-19, puesto que sus instalaciones se adaptaron como lugares de emergencia. Respecto a la población actual de Soacha sufre un déficit del 15,2% sobre las INS Requerimientos y necesidades de Salud según la (alcaldía municipal de Soacha, 2022). Localización: Carrera 1este N° 31-5.

Figura 12

*Análisis del hospital cardiovascular niño*

<b>HOSPITAL CARDIOVASCULAR</b>		
<b>NIÑONIVEL</b>	III	
<b>AREA DE OCUPACION</b>	No	
aplica <b>EXPANSION EN CURSO</b>	No	
aplica <b>LOCALIZACION</b>		

Adaptado de Momento24.Co, 2021. (<https://www.momento24.co/hospital-cardiovascular-Cundinamarca-emergencia/>)



Está localizado en la carrera 1Este N° 31-58, en el núcleo urbano de la comuna 4 (San Mateo) no posee áreas verdes debidamente tratadas. El hospital tiene una falencia en la conexión vial primaria del municipio debido a que se encuentra alejada de las vías primarias y la accesibilidad desde el transporte público. De igual manera el equipamiento no cuenta con áreas especializadas que respondan a los requerimientos y necesidades de salud (INS) actuales del sector. El enfoque del equipamiento es del 65,1% hacia pediatría debido a la actual situación de emergencia por Covid-19, presenta un déficit del 15,2% en la infraestructura total.

### Hospital Mario Gaitán Yanguas

Es el centro médico público más significativo de Soacha y el cual, ha recibido la mayor suma de casos de Covid-19 (Periodismo Publico, 2021) su infraestructura no abastece la densidad de la población presentando inconformidad y el desplazamiento al municipio aledaño (Bogotá) atendiendo urgencia de primer y segundo. Localización: Calle13 #10-48.



**Figura 13***Análisis del hospital Mario Gaitán yangua*

<b>HOSPITAL MARIO GAITAN YANGUA</b>		
<b>NIVEL</b>	II	
<b>AREA DE OCUPACION</b>	No aplica	
<b>EXPANSION EN CURSO</b>	No aplica	
<b>LOCALIZACION</b>		
		

Adaptado Google Maps, 2022. (<https://www.google.com/maps/@4.5712345,-74.2481598,4043m/data=!3m1!1e3?hl=es>).

Está ubicado en la calle 13 N° 10-48, está localizado en el núcleo urbano del municipio de Soacha, sin embargo, es un equipamiento nivel II que no responde a las necesidades actuales del municipio de Soacha, presenta un déficit de infraestructura al no tener ninguna intervención desde que fue construido.

El equipamiento no cuenta con áreas enfocadas a la atención especializada. De igual manera, en cuanto al contexto inmediato no hay ningún desarrollo de áreas verdes para el control de ruido y contaminación. Como conclusión del análisis puntual de las problemáticas de los hospitales actuales en Soacha, encontramos que deben ser atendidos los siguientes criterios de diseño e implantación:

- Conexión inmediata con la vialidad principal
- Accesos para la población, servicios y emergencias diferenciadas
- Zonas de contemplación para el público en zonas de acceso
- Áreas verdes públicas y privadas del hospital para mitigar ruidos, olores, contaminación, etc.
- Incorporados a vías de transporte público que se relacione con la ciudad.



## **Conclusión**

Al realizar el proceso investigativo se evidencio las diferentes problemáticas que posee cada equipamiento hospitalario en su infraestructura con respecto al paciente, como el déficit de atención a los usuarios y el deterioro del confort. Se plantea responder a las necesidades del paciente mejorando su condición física mediante la teoría de la neuroarquitectura.

## **Necesidades de la población objetivo**

Aunque el proyecto se encuentre enfocado en gran medida a los dos grupos objetivos como lo son los adultos mayores (62-76 años) y el conjunto de infancia entre (4 -11 años) es importante también cumplir con las necesidades generales que se presentan en la comuna uno del municipio de Soacha, por lo que dentro del impacto general de la población encontramos una incidencia del 59,4% de la población general, dentro de la población, de acuerdo a la información brindada en el documento de Plan Territorial de Salud (2020-2023) encontramos que las principales razones de ingreso de la población general es por motivo de urgencia en enfermedades cardiovasculares y enfermedades respiratorias, también es importante destacar que hay un porcentaje del 11,2% que corresponde al ingreso de urgencia por heridas provocadas por arma blanca y/o de fuego en donde en muchas ocasiones los actuales hospitales no poseen la infraestructura ni el mobiliario adecuado para atender dichas urgencias y se hace necesario realizar el traslado de pacientes.

## **Adulto Mayor. [62-76 años]**

De acuerdo con el Plan de desarrollo municipal de Soacha 2020-2023, se encontró que el percentil de personas más afectadas por el déficit hospitalario en el municipio son los adultos mayores; entre 62 y 76 años, quienes representan a un 21,4% de la población general de Soacha según la alcaldía municipal de Soacha (enero de 2022). Actualmente hay una capacidad del 34,4% de las instalaciones enfocadas a dicho grupo objetivo, la cual no posee la cobertura necesaria para responder a las problemáticas de salud del municipio según la alcaldía municipal de Soacha (enero de 2022).

**Infancia [4-11 años].**

La población infantil representa actualmente un 19,2% de toda la población de Soacha. Dentro de la red de hospitales se encuentra el hospital infantil Cardiovascular, enfocado principalmente al grupo infantil y con una capacidad actual sobre dicho grupo del 65,1% (p. 23) según el Plan Territorial de Salud (2016-2020)

Como conclusión de las necesidades hospitalarias puntuales de la población se identificó que se hacen necesario el diseño de espacios para tratar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y de terapia tanto en el grupo objetivo de adulto mayor como el infantil, por lo que dentro del programa arquitectónico se realizará énfasis en dichos espacios, de esta manera se logrará mitigar en gran medida el motivo de traslado a otros hospitales y por ende, reducir el sobrecupo que se tiene en la red hospitalaria del municipio y las ciudades vecinas. También es importante concluir que, al tener un alto porcentaje de ingreso por urgencia, el equipamiento debe estar implantando en un lugar clave y orientado a las vías principales para el rápido ingreso del equipo ambulatorio.

**CAPITULO II: Criterios de diseño hospitalario; el patio como elemento clave****Contraste sensorial; el hospital se percibe con una sensación de malestar.**

Para determinar los criterios de diseño del equipamiento hospitalario bajo las diferentes teorías sensoriales es necesario comprender el contraste que, a modo de sensación y percepción, se encuentra en la mayoría de los equipamientos de salud: ¿Por qué si el hospital está diseñado para brindar bienestar, produce una sensación de malestar e incomodidad en los pacientes? El planteamiento de este contraste es clave para entender aquellos elementos que permitirán establecer los diseños no solo para el desarrollo funcional del equipamiento, sino que también el mejoramiento de los diferentes espacios para que afecten de manera positiva a la recuperación del paciente.

Aunque la neuroarquitectura es un concepto bastante novedoso, que los arquitectos tomen en cuenta principios de salud a la hora de diseñar inmuebles no lo es. Y es lógico que sea así, porque más del 90% del tiempo que estamos despiertos al día lo pasamos dentro de edificios, y lamentablemente muchos de los cuales no están pensados y construidos para hacernos sentir bien. (Sáez, 2014, p.2)

En ese sentido, se considera que el diseño de un hospital debería tener en cuenta, la parte neuroarquitectónica como factor elemental y principal para mejora del paciente, así como, el apartado normativo. El hospital es un edificio diseñado exclusivamente para salvaguardar la vida de quienes se encuentran allí, y por ende debe tener una base estructural y normativa muy estricta. Por ello, la mayoría de los espacios se perciben como espacios octogonales. Visto desde el punto sensorial, no permiten el estímulo de la sensación que se produce en el paciente. Aunque es indispensable pensar en el elemento estructural y normativo por diferentes motivos como la propagación de infecciones, la privacidad de los espacios de especialización para no afectar la funcionalidad de los mismos y el elemento estructural para que el edificio se mantenga en pie, también es importante pensar en el elemento sensorial que la edificación me produce, y es por ello que se propone la aplicación de las diferentes teorías sensoriales y el mejoramiento de las áreas y el programaya existente, sin afectar el elemento normativo y estructural que debe preservar el diseño del hospital.

### **El hospital; la forma.**

Ahora bien, para comprender el diseño de un equipamiento hospitalario, es necesario analizar el desarrollo progresivo que ha tenido el diseño de este y aquellos elementos que surgen como las determinantes y criterios en el diseño. La definición de "edificio como hospital está muy sólidamente ligado al hecho de residir los enfermos en su interior durante diferencias cantidades de tiempo" (Casares. A. 2012, párra.10) y se distingue por aquel carácter sanitario y el principio de bienestar. Sin embargo, en la actualidad y pensando en las necesidades de la población, dicha definición de hospital queda un poco limitada debido no solamente se trata de un lugar donde residen enfermos, sino que, por el contrario, el hospital reúne diferentes características que resultan ser determinantes tanto para comprender un diseño arquitectónico adecuado, como para impactar de manera positiva la recuperación del paciente. El hospital está conformado por ese elemento de pluralidad de funciones, y actúa en sinergia con gran cantidad de usos en su interior.

El hospital tiene ya predefinido un fin establecido y único que es la recuperación de los usuarios, pero hasta entonces solamente se había tratado de manera puntual en las funciones internas, y no desde el elemento arquitectónico. Por ello, el hospital debe representar también la intención arquitectónica de mejorar el bienestar de los pacientes, y eso se logra a través de cómo el paciente percibe el espacio. De acuerdo con Casares. A (2012), la estructura funcional se podría determinar bajo tres elementos básicos;

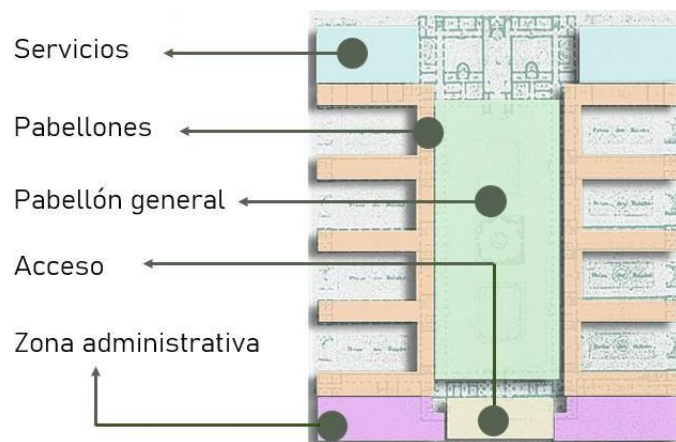
La unidad, el área y el procedimiento. La unidad entendiéndose cómo el espacio arquitectónico donde se desarrollan actividades y funciones únicas y específicas. En relación con dicha unidad debe establecerse un área, y este es el apartado formal que permite que la unidad pueda desarrollar su función sin ningún problema, y finalmente el sistema, que es el conjunto de áreas y unidades que están conectadas bajo diferentes circulaciones y/o espacios de transición.

### ***Relación entre las partes de un hospital***

Entendiendo que el hospital funciona bajo un sistema interconectado de áreas y unidades, según (COTTINI,1997) se debe identificar entonces aquella relación que tiene la estructura arquitectónica con la estructura funcional. Aquellas relaciones han ido evolucionando con el tiempo junto con el desarrollo tecnológico, y se ha visto influenciado por elementos como los ascensores o los sistemas de transporte automático y de comunicaciones. Inicialmente se tenían edificios o complejos hospitalarios diseñados principalmente de manera horizontal, y la conexión de los espacios era diferente debido a que no se tenía la tecnología para enviar información y/o transportar elementos de manera rápida. Sin embargo, con a través de la historia se evidenció un cambio formal en el diseño de los hospitales y fue la tendencia del desarrollo vertical, porque ya se contaba con una red de comunicación y también un sistema de transporte tanto de personas como de elementos rápido y eficaz como lo son los ascensores. A continuación, se puede evidenciar la planta de un hospital diseñado de manera horizontal a través de pabellones como elemento de transición:

**Figura 14**

*Estructura del Hospital Lariboissiere de París*



Continuando con lo que dice Conttini, (1978) su estructura funcional era muy sencilla y estaba compuesta de pabellones categorizados por género, una zona administrativa, zona de tratamientos (hospitalización y especialización) y la zona de servicio o áreas técnicas para el buen funcionamiento, sin embargo, el diseño horizontal ocupaba mucho espacio al tener que enfocar gran parte al elemento de transición de pacientes o elementos. A continuación, se puede evidenciar el diseño de un equipamiento hospitalario diseñado de manera vertical.

### Figura 15

*Tecno estructura hospital vertical*



Tecno estructura hospitalaria vertical 2012 tomado de Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria Cáceres Alfonso ([http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500920/n12.1\\_Arquitectura\\_sanitaria\\_y\\_gesti\\_n\\_medio\\_ambiental.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500920/n12.1_Arquitectura_sanitaria_y_gesti_n_medio_ambiental.pdf))

Este tipo de complejos verticales que son mucho más grandes y permiten áreas de desarrollo y especialización más complejas, sin embargo, a diferencia del hospital construido de manera horizontal, deja de lado el elemento de transición por lo que, en muchas ocasiones, puede llegar a ser complicado comprender el funcionamiento del equipamiento por su forma laberíntica.

Se identifica que existen entonces dos tipologías hospitalarias, según (Caceres,2012) una horizontal que se puede entender como un mono bloque sin gran altura donde se prioriza el espacio de



EN CONTIGUIDAD	
CMA	Bloque Quirúrgico
Quirófano Obstétrico	Área Materno-Infantil
Bloque Quirúrgico	URPA
Hemodinámica (Cardio)	U. Críticos-Semicríticos
Cardiología	Hemodinámica
Farmacia Oncológica	Hospital día Oncohematológico
Urgencias	Rx Urgencias

ACCESO INMEDIATO	
Hospital Día Quirúrgico	CMA
Radiología Urgencias	Radiología
Quirófano Urgencias	Urgencias
Urgencias	U. Críticos-Semicríticos
Esterilización	Bloque Quirúrgico
Nefrología/Urología	Diálisis/Litotricia
Esterilización	Bloque Quirúrgico

Adaptado de Unidades Didácticas de la ENS (<https://docplayer.es/21760750-Resumen-unedensisciii-unidades-didacticas-de-la-ens-pagina-1-se-recomienda-imprimir-2-paginas-por-hoja-citacion-recomendada.html>).

Para comprender la forma de los diferentes elementos compositivos de los hospitales se realizó el siguiente análisis:

### Figura 17

*Análisis conceptual*





Nota. Análisis de hospitales, figuras tomadas ya adaptadas de Google maps 2022.

Figura 18

Análisis de hospitales



Nota. Análisis de hospitales, figuras tomadas ya adaptadas de Google maps 2022.

Como conclusión del análisis de la forma del hospital se identificó que la elección de la tipología que mejor se adapta a la propuesta realizada es el mono bloque con el enfoque vertical, teniendo en cuenta los espacios de transición vertical y el nivel de complejidad que en el actual caso es III.

¿Cómo diseñar un hospital?

El transcurso de diseño de un hospital comprende un proceso de programación complejo, visto



tanto desde el apartado económico como el apartado estructural y de planificación. Junto a diferentes documentos como los planes maestros de la Secretaría Distrital de Planeación, son otorgados criterios de diseño elementales para el buen funcionamiento de un equipamiento de salud, de igual manera, el responder la pregunta de “¿Cómo diseñar un hospital?” se podría ver de manera subjetiva, por lo que independientemente de la norma establecida y de los lineamientos brindados por las autoridades de planeación, el diseño de un equipamiento hospitalario podrá incluir entonces elementos que le permitan mejorar a modo sensorial y/o funcional, el sistema con el que trabaja el equipamiento. Se menciona entonces que *“La obligatoriedad de cumplir adecuadamente con la atención de los usuarios del servicio tiene connotaciones técnicas, tecnológicas, administrativas y éticas”* (Ministerio de Salud Pública, 2015) En este último punto hablamos de un elemento ético que es netamente subjetivo, y es aquel intento que se tiene desde el diseño arquitectónico de desarrollar un espacio que permita mejorar la recuperación de los pacientes y que el espacio sea acorde con su principio fundamental: “Producir bienestar”. Según planificación y administración de hospitales (1969)

Aquellas áreas están determinadas según el Ministerio de la Protección Social, en el documento *“Programa médico arquitectónico”* puntualizando en el Plan de necesidades según MINISTERIO DE SALUD (1994 - 2001) donde se menciona el listado de las distintas necesidades de áreas físicas para que el equipamiento tenga un correcto funcionamiento. Proverbialmente, se ha promovido distinguir el bosquejo y construcción de dos tipos de corporaciones frecuentes:

- Para la población que necesite atención prioritaria, que trate trauma, quemaduras, alto riesgo obstétrico, cuidados críticos neonatales, cuidados intensivos, cirugía cardíaca, cirugía neurológica, y trasplante de órganos.
- Para la atención de los usuarios con problemas habituales se requiere un proceso o atención ambulatoria. Esto incluye la prescripción y cirugía ambulatoria, procedimiento proyectado, cuidado del parto normal, cirugía programada, entre otros. En este tipo de

hospitales se rodean de facilidades para la atención de urgencias (situaciones que no complican la vida o gravemente la salud del paciente), las cuales también pueden contener servicios de atención fundamental para la salud.

Identificando la facilidad entre las dos tipologías de hospitales, se ha evidenciado a través del tiempo que este enfoque ha presentado complicaciones en el momento de la experiencia. Habitualmente, la generalidad de los equipamientos hospitalarios se evidencian ambos enfoques aplicados, tanto el diseño horizontal como el vertical en una sola propuesta. Esto exige que la propuesta de diseño sea blanda y con capacidad de expansión y adaptación. Es muy significativo la adaptación del hospital para las nuevas tecnologías o en caso de que se requiera una redistribución de los espacios. De manera puntual, en el proyecto actualmente planteado se identifican áreas flexibles y de adaptación como lo son las áreas de diagnóstico y terapéuticas, la telemedicina y zonas administrativas. (Guevara, 2013).

Continuando con lo que dice (Guevara, 2013), también es fundamental que la propuesta de diseño no solamente contemple las áreas internas, sino que también desarrolle la articulación del hospital con otros equipamientos hospitalarios cercanos y que facilite el compartir recursos para que se resuelvan las problemáticas de forma coordinada, es decir, que la red hospitalaria del sector sea efectiva. Otro de los aspectos importantes que deben ser considerados es el dimensionamiento de la propuesta de diseño, fundamentalmente la determinación de las zonas y ambientes que se requieran para atender las necesidades actuales y también las futuras con una proyección por al menos diez años. Teniendo en cuenta ello, se deben reconocer los límites que existen en la proyección que tendrá el sector y la variación en las necesidades y demanda actual.

Es importante definir las etapas del proceso de diseño que se componen de: 1) Observaciones 2). Formulación del Procedimiento Práctico - director 3). Formulación del Procedimiento Eficaz 4) Preparación de los estudios de transformación y de los programas y métodos necesarios para el funcionamiento del hospital.

"Estas etapas abarcan desde el análisis de las variables que pueden incluir en el dimensionamiento y la operación del establecimiento de salud, hasta la formulación de los instrumentos operativos. Los objetivos del planeamiento hospitalario son:

- Orientar en forma racional y ordenada el desarrollo de los establecimientos de salud, tanto los que están operación como aquellos que serán construidos.
- Contribuir a la selección de modelos de organización y uso de tecnologías adecuadas a los servicios existentes o los que se proyecten para el futuro.
- Proporcionar protección a la operación, infraestructura y vida de los pacientes, personal y visitantes como parte de la estrategia de Hospitales Seguros ante Desastres". (Casares, A. 2012)

### Áreas para el diseño de un equipamiento hospitalario de nivel III

A continuación, serán mencionados a modo de lista, espacios fundamentales en un hospital con categoría nivel III, en donde se realiza una propuesta entre cuatrocientas y quinientas camas. (EL MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL 2010).

**Tabla 4**

*Usos y servicios hospitalarios*

SERVICIO	USO
	Cuidados intensivos e intermedios
Servicios de hospitalización	Hospitalización (medicina, cirugía, ginecología, obstetricia, neonatología y pediatría).
Servicios ambulatorios	Consulta externa y gabinetes de diagnóstico y tratamiento Emergencias Anatomía patológica Centro quirúrgico Centro obstétrico Central de esterilización Diálisis (hemodiálisis y peritoneal). Farmacia. Imagenología. Laboratorio. Medicina transfusional. Medicina (terapéutica) hiperbárica.
Servicios centrales de diagnóstico y tratamiento	Oncología. Rehabilitación.

	Administración.
	Admisión.
	Documentación clínica.
Soporte asistencial	Educación.
	Informática.
	Prevención de riesgos.
	Administración.
	Admisión.
Servicios generales	Documentación clínica.
	Educación.
	Informática.
	Prevención de riesgos.

Información Tomada de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

Dentro del programa arquitectónico se identificación también las zonas que se utilizarán dentro del programa arquitectónico, se encuentran definidas de la siguiente manera:

**Área de atención:** Pertenece a las zonas y espacios en donde se ofrece información, se recibe y atiende a la población en general, así como a los usuarios internos del centro de salud. Esta área es aquella que está en relación continua con los usuarios de los servicios del hospitalarios, en la cual se sitúan los ambientes de espera de pacientes y familiares, así como los consultorios, recibidores y áreas donde se efectúa el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

**Área técnica:** En donde se verifiquen las actividades que sean necesarias para el cuidado de los pacientes del servicio.

**Área de soporte técnico:** Entienden las áreas de soporte a las zonas de atención y técnica de cada mecanismo funcional.

**Área administrativa:** se compone de oficinas para el personal de las unidades, así como las zonas para reuniones de trabajo y enseñanza.

**Área de personal:** se compone de las facilidades para los expertos y técnicos que laboran en las unidades.

**Tabla 5***Servicios y usos hospitalarios*

SERVICIO	USO
Administrativa	Dirección
	Administración
	Información
	Financiero
	Estadística
	Caja
	Archivo general
	Ambulatorios
	De apoyo a las actividades de diagnóstico y tratamiento
	Quirúrgico - obstétrico
Asistencia	De hospitalización
	Espera general (independientes de las áreas de circulación, con un área mínima de 3.00 m <sup>2</sup> por consultorio.
	Unidad sanitaria por sexo, una por cada 15 pacientes.
	Oficina de trabajo social.
	Consultorio de medicina general.
	Consultorio de medicina especializada.
	Consultorio de odontología
	Consultorio de otras profesiones de la salud.
	Consultorio de enfermería.
	Toma de constantes vitales
Servicios Ambulatorios Consulta Externa	Inyectología y curaciones
	Inmunizaciones.

Información Tomada de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

**Recomendaciones para el diseño de los espacios mencionados en la tabla 5:**

El área por consultorio mínima deberá ser de 10.00 m<sup>2</sup> (mínimo de 2.50m). El consultorio de urología, gineco-obstetricia, el tipo de examen que avancen así lo requieran, deberán tener unidad sanitaria. El consultorio médico deberá distinguirse el ambiente de entrevista y el de exámenes con la finalidad de que el paciente cuente con la privacidad necesaria, además se ubicará un lavamanos independiente de la unidad sanitaria.

**Tabla 6***Servicios y usos hospitalarios*

SERVICIO	USO
	Sala de espera, con unidad sanitaria por sexo, por cada 15 personas. Información, control. Consultorio, con unidad sanitaria. Sala de reanimación. Sala de curaciones. Sala de yesos.
	Sala de observación, con unidad sanitaria y ducha.
	Sala de hidratación, con unidad de trabajo. Lavado de pacientes.
Servicios de urgencias	Control de enfermería, con unidad sanitaria. Espacio para camillas y sillas de ruedas. Depósito para ropa sucia, ropa limpia, lavaplatos y otros implementos de uso en estos ambientes.

Información tomada de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

**Recomendaciones para el diseño de servicio de urgencias:**

La sala de tratamiento deberá contar con pocetas y un área por camilla mínima de 8.00m<sup>2</sup>, La sala de reanimación deberá tener 12.00m<sup>2</sup>, estar ubicada cerca del acceso de prestación de urgencias, que permita disposición a la hora de ingreso del paciente y del personal y contar con iluminación y ventilación natural. Las salas de observación deben tener divisiones móviles o fijas que permita separar por sexo y edad (niños y adultos). El área por camilla en la sala de observación mínima será de 6.00m<sup>2</sup>.

**Tabla 7***Servicios y usos hospitalarios*

SERVICIO	USO
Servicio de archivo de historiasclínicas	Control información, citas y caja. Archivos de historias clínicas Clasificación y codificación

Información extraída de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

**Laboratorio clínico**

Está predestinado a la ejecución del análisis de muestras biológicas de principio humano. Para el bosquejo y construcción de laboratorios clínicos, debe dar cumplimiento a las pautas actuales reglamentarias.

**Farmacia**

Está destinado al almacenamiento, distribución, conservación, control de medicamentos e insumos para la salud. La construcción y diseño de los servicios de atención farmacéutico se debe dar cumplimiento a las pautas actuales del reglamento.

**Banco de sangre**

Está destinado a la obtención, almacenamiento, procedimiento, transfusión, conformación y suministro sus hemoderivados o de sangre. La construcción y diseño de bancos de sangre debe dar cumplimiento a las pautas del reglamento.

**Tabla 8***Servicios y usos hospitalarios*

SERVICIO	USO
Servicios de rehabilitación	Información, citas y control de pacientes. Sala de espera con unidad sanitaria por sexo Espacio para camillas y sillas de ruedas. Consultorio Vestuario de pacientes, con unidad sanitaria por sexo Ambientes de equipos y materiales

Oficinas de coordinación.	
Servicio de Rayos X	Información citas y control de pacientes.
	Vestuario de pacientes.
	Control y disparo de equipos
	Sala de examen, acorde con las dimensiones del equipo e intensidad de las emisiones de rayos x
	Depósito para revelado automático o manual, con cámara oscura y cámara clara.
	Lectura de placas.
	Oficina de placas.
	Oficina para cardiólogo.
	Depósito o archivo de placas, alejados de la zona de examen.

Información extraída de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

El laminado de plomo en paredes y partes para protección contra las radiaciones ionizantes. B). Área mínima de 20.00m<sup>2</sup> (lado mínimo 3.80) para equipo de 300 miliamperios para una sala de radiología. C). Que la sala de examen no este cercana a zonas de permanencias de personal como son oficinas, salas de espera y espacios similares.

**Tabla 9**

*Servicios y usos hospitalarios*

SERVICIO	USO
Servicio de ecografía	Información, cita y control de pacientes.
	Sala de ecografía
	Vestuario de pacientes con unidad sanitaria

Información extraída de: "Programa de reorganización, rediseño y modernización de la red de prestación de servicios de salud" (2010), Ministerio de Protección social. República de Colombia.

En el siguiente cuadro de áreas se evidenciarán algunas de las áreas genéricas tanto en áreas de servicio general como en áreas técnicas. La información de la tabla fue extraída del documento "Guía de diseño arquitectónico para establecimientos de Salud" del Ministerio de Salud Pública.

**Tabla 10**



*Servicios y usos hospitalarios*

ÁREAS	SERVICIO	M2
SERVICIOS GENERALES	CONSULTORIO MÉDICO GENERAL	17.28 m2
	SALA DE ECOGRAFÍA N°1	17.28 M <sup>2</sup>
	SERVICIOS SANITARIOS N°2	2.88 M <sup>2</sup>
	SALA DE ECOGRAFÍA N°1	17.28 M <sup>2</sup>
	SERVICIOS SANITARIOS N°2	2.88 M2
	CONSULTORIO DE ODONTOLOGÍA A	20.16 m2
	RAYOS X	.10 m2
	SH M	4.04 m2
	SH H	4.04 m2
	CONSULTORIO DE OFTALMOLOGÍA A (Con 6 consultorios independientes)	111.60 m2
	CONSULTORIO DE OFTALMOLOGÍA B	21.60 m2
	CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA	21.60 m2
	CONSULTORIO DE GERIATRÍA	25.92 m2
	CONSULTORIO DE PEDIATRÍA	21.60 m2
	PROCEDIMIENTOS GINECOLÓGICOS Y	
	OBSTETRICIA	21.21 m2
	SERVICIOS HIGIÉNICOS	3.99 m2
	ESTACIÓN DE ENFERMERAS	8.55 m2
	SERVICIOS SANITARIOS	2.88 m2
	PROCEDIMIENTO SUCIO	5.76 m2
	PROCEDIMIENTO LIMPIO	5.76 m2
	SALA DE HOSPITALIZACIÓN DE UNA CAMA	16.42 m2
	SERVICIOS HIGIÉNICOS	5.02 m2
	SALA DE HOSPITALIZACIÓN DE DOS CAMAS	20.90 m2
	SERVICIOS HIGIÉNICOS	5.02 m2
	SALA DE ADAPTACIÓN NEONATAL	28.80 m2
	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	17.28 m2
	TRATAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS	211.76 m
	B	
	LAVANDERÍA A	82.08 m2
	CUARTO DE MÁQUINAS	262.08 m2
	TALLER GENERAL	62.16 m2
	DEPOSITO DE MATERIALES	9.47 m2
	CUARTO DE LIMPIEZA	3.34 m2
	JEFATURA	7.05 m2
	TABLERO	3.15 m2
ÁREAS SERVICIOS TÉCNICOS	CUARTO DE COMUNICACIONES	6.61 m2
	OFICINA DE TECNOLÓGICO	12.20 m2
	ÁREA DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS	13.23 m2
	DEPOSITO DE HERRAMIENTAS	13.23 m2
	DEPOSITO DE JARDINERÍA	8.18 m

La información del cuadro de áreas nos da un total de 1.199,35 m<sup>2</sup> solamente en las áreas genéricas sin contar las sub-áreas, ni áreas de circulación, ni tampoco áreas puntuales que se plantearán en el diseño bajo las teorías sensoriales. De igual manera, es indispensable aclarar que tanto el área de intervención como la cantidad de espacios con la misma función en diferentes espacios representarán un mayor índice de ocupación para el correcto funcionamiento del equipamiento hospitalario según el del Ministerio de Salud Pública (2010)

### **Implementación de las teorías sensoriales en el desarrollo de un equipamiento de nivel III**

#### ***Neuroarquitectura; alternativa para el mejoramiento hospitalario.***

De acuerdo con (Cedres 2011) la neuroarquitectura como el estudio y aplicación de teorías sensoriales al espacio diseñado. Como concepto fundamental del proyecto, se ha planteado la aplicación de teorías sensoriales en espacios clínicos que permitan mejorar la salud de los pacientes. Dentro del análisis de la neuroarquitectura se identificaron seis diferentes conceptos claves para el desarrollo de espacios sensorialmente activos.

El ser humano tiene relaciones con la arquitectura por medio de prácticas multisensoriales, los sentidos trabajan de carácter independiente; como lo menciona (Sánchez 2017) por el contrario son un todo que transfiere todas las prácticas del exterior desde otras perspectivas, cada sentido tiene particularidades con relación al espacio arquitectónico. Es importante entonces hablar de aquellos casos de aplicación en donde la aplicación de la neuroarquitectura permitió el mejoramiento de la salud de los pacientes. El caso del Dr. Stanley Graven, médico que trabajó en el Área de Cuidados Intensivos (UCI) del hospital del Sur, de Florida. El Dr. Graven analizó las unidades de pediatría, comprobando que estas están diseñadas solamente para cumplir un requisito funcional, por lo que no se tenía en cuenta ningún tipo de criterio lumínico ni acústico debido a la cantidad de ingresos en dicha unidad. Sin embargo, al comprender la necesidad climática y auditiva que tenían los pacientes, diseñó un espacio controlado en donde el estudio de dichos factores tenía una influencia directa en la salud del niño igualmente como

lo hicieron (Epstein y Kanwisher, -1999) demostrando que existe una zona del cerebro llamada en "parahippocampo" en inglés, place area (PPA), y es la región del cerebro, esta se dedica a procesar nueva información, recuerdos y recopilar memorias. El punto radica en que esta zona se activa únicamente con la apreciación de los lugares, junto con ello, los diferentes elementos como lo es la iluminación, el ruido, la temperatura, las texturas, entre otros. Esto permite que a través de las características físicas se pueda controlar e incluso mejorar el estado de ánimo o de salud de una persona solamente con la utilización de los correctos elementos en un espacio.

### ***Elementos de la neuroarquitectura aplicados a un equipamiento hospitalario***

Existen elementos fundamentales que la neuroarquitectura nos brinda para aplicarlos en el diseño de cualquier tipo de equipamiento, sin embargo, en este caso se han extraído seis principales elementos que resumen las condiciones necesarias que debe cumplir un espacio sensorialmente según (Arquitectura sostenible (2019) como:

- Iluminación: Iluminación, luz, proporción, penumbra, sombra, escala, orientación, materialidad, textura, color, tocar, exterior, interior, forma bidimensional y tridimensional, tiempo, distancia, dirección, profundidad y exterioridad.
- Color: Para reproducir emociones dependiendo del lugar.
- Ruido: Sonido, hospitalidad, hostilidad, contacto, silencio, tranquilidad, bordes, interioridad, volumen vacío, oscuridad, superficies, contornos, eco, medir, escala, intimidad, monumentalidad.
- Adaptabilidad: la movilidad, la flexibilidad y la variable.
- Temperatura: El confort térmico adecuado debe tenerse en cuenta en zonas tanto de semi-permanencia y permanencia.
- Materialidad: Se puede resumir en textura, peso, contornos, protuberancia, forma tridimensional, densidad, temperatura, contacto, conectar, materialidad, distancia, profundidad, solidez, resistencia, superficies, bordes, textura, caricia, tocar. *Elementos de iluminación:*

Figura 19

Criterios de diseño



Elaboración propia

Dentro de los elementos clave establecidos por la teoría de la neuroarquitectura se encuentra la iluminación. La cual es importante tener en cuenta que dentro de los equipamientos hospitalarios se utiliza generalmente luz entre 4500 a 6500 lúmenes. La luz entre este rango es blanca y produce mayor claridad en las zonas hospitalarias, sin embargo, la sensación que transmite dicha luz es de frío, es por ello que se propone utilizar una escala de luminosidad más baja en espacios que normativamente lo permiten, como lo son las salas de espera de invitados y/o habitaciones (Zona de hospitalización)

**Elementos de ventilación:****Figura 20***Ventilación*

Elaboración propia

La ventilación juega un papel muy importante en el diseño hospitalario, principalmente porque existe un elemento de salubridad e higiene que debe cumplirse. Para ello, se propone un sistema controlado de ventilación cruzada desde el diseño arquitectónico, esto permitirá espacios ventilados de manera adecuada y, por ende, se podrá tener mayor control térmico producido por las corrientes de aire y también para mitigar la presente emergencia sanitaria por SARS-CoV-2 (Covid-19)

**Elementos de materialidad:****Figura 21***Materiales***Materiales**

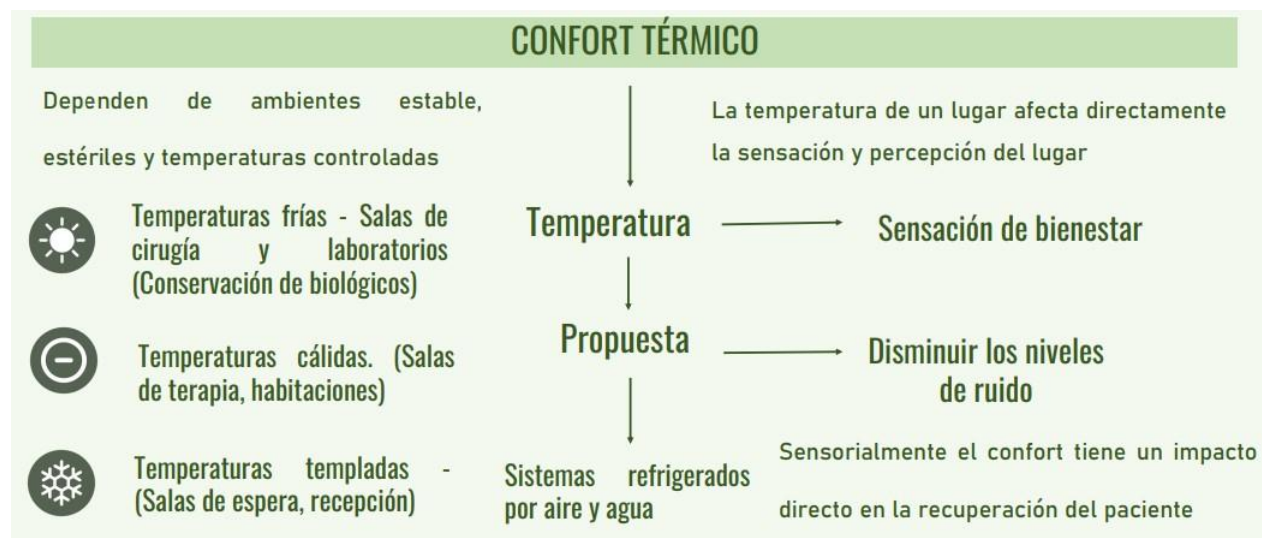
Elaboración propia

La materialidad y la ventilación tienen una particularidad en común como lo es la higiene y sanidad del espacio, por lo que se planea que la materialidad en las zonas de espera de visitantes y zona de rehabilitación permita mantener el confort térmico cálido. En las zonas especializadas y de tratamiento profesional se mantendrá el uso de materiales cerámicos y películas que permitan el control de bacterias en un espacio esterilizado.

### Elementos de temperatura:

**Figura 22**

*Confort térmico*



Elaboración propia

El confort térmico es indispensable a la hora de hablar de neuroarquitectura y de la sensación de bienestar del paciente, puesto que los lugares de permanencia fríos suelen producir una sensación de malestar. El elemento térmico se dividirá de la siguiente manera contemplando los criterios establecidos por la neuroarquitectura: 1) Temperaturas frías; salas de cirugía y laboratorios (Conservación de biológicos) 2). Temperaturas cálidas: Salas de terapia, zona de pediatría, zona de rehabilitación (Hospitalización) 3). Temperatura templada; salas de espera, recepción, zonas administrativas.

### El espacio de transición; el elemento clave de la neuroarquitectura

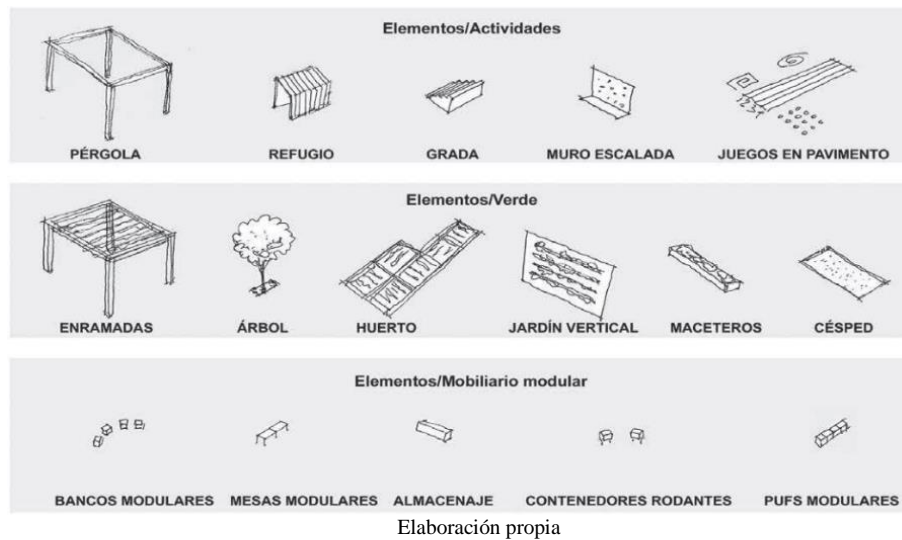
La iluminación, color, ruido: Hospitalidad, sonido, volumen vacío, oscuridad, interioridad, superficies, silencio, tranquilidad, contornos, eco, bordes, medir, escala, intimidad, monumentalidad, hostilidad, contacto, Adaptabilidad y la temperatura, para la aplicación en el diseño del equipamiento hospitalario, se realizará una relación entre los mismos bajo aquel elemento clave anteriormente identificados, este es el elemento de transición. Estos elementos de transición están llenos de diferentes sensaciones, tanto al ingresar a una sala de espera, como en el pasillo antes de ingresar a las áreas especializadas. Un elemento que inicialmente se comprendía de manera funcional para conectar las

diferentes áreas internas del equipamiento pero que terminó siendo el elemento más importante que, junto con los elementos de la neuroarquitectura, afecta en mayor medida a las sensaciones del paciente. Por ello, utilizando este elemento clave se pretende controlar las emociones de los pacientes, reproduciendo sensaciones que generen calma, como lo es la naturaleza o el agua. De acuerdo con (Roger Ulrich 2010) el contacto que tiene un paciente con la naturaleza puede reducir el tiempo de recuperación e impactar de manera positiva a los tratamientos luego de una enfermedad. La naturaleza entonces puede ser reproducida a través del color, el ruido y la temperatura, permitiendo así que aquel elemento de transición tenga características que armonicen el paso entre un área a otra. De igual manera, no solo el elemento de transición es importante, sino que aquellos lugares de permanencia también deben tener dichos elementos para que el espacio funcione de manera armónica y tengan el confort térmico ideal que haya una mejoría en el bienestar del paciente. Como conclusión del análisis de los elementos de la neuroarquitectura aplicados a un equipamiento hospitalario, identificamos que aquel espacio que reúne el concepto de naturaleza y que puede ser capaz de reproducirlo para que haya una mejoría en el paciente es el patio.

### **El patio como elemento de transición**

Al identificar el patio como ese elemento que reúne las características para reproducir la naturaleza y transmitir la sensación de calma en el espacio de transición, es importante conocer los elementos que componen un patio y el funcionamiento de este. Según (Fontana y Mayorga 2017) el patio es aquel elemento colectivo que articula el espacio interior con el espacio exterior, y que permite entonces que haya una correlación, entre el área privada y el espacio público. Aplicando esta idea del patio a un equipamiento hospitalario entendemos el funcionamiento del patio bajo un elemento que permite delimitar el interior del exterior y que, por ende, actúa como un espacio que aísla, pero que a su vez es un espacio habitable. Las características del patio no solamente reúnen de manera colectiva a las personas que las habita, por el contrario, también permite a quien lo habite sentirse en lo que podríamos llamar un limbo arquitectónico siendo el separador entre lo urbano y lo arquitectónico y percibiéndose con una sensación de calma y alejamiento. Se considera entonces que los patios pueden formar espacios arquitectónicos funcionales de circulación y no estrictamente de permanencia. A través de los seis principios de la neuroarquitectura aplicados al elemento de patio, se podrá tener espacios que faciliten la ventilación cruzada, el principio de iluminación controlada y la sensación de estar en un espacio que transmita tranquilidad en un lugar diseñado inicialmente para producir bienestar. El patio se encuentra conformado por diferentes elementos arquitectónicos que permiten estimular sensorialmente al individuo que lo habita, siendo el conjunto de zonas duras, zonas blandas y zonas verdes, y que junto a elementos estructurales como pérgolas, gradas, césped, enramadas, árboles, entre otros. Permiten que el patio sea un elemento enriquecido para estimular e impactar de manera positiva al paciente. Según (Fontana y Mayorga 2017).

*Elementos y actividades*



***Variables; los cuatro elementos fundamentales para el diseño hospitalario alrededor del patio***

El tema principal de la investigación es el contraste sensorial que causan los equipamientos hospitalarios; lugares creados para producir bienestar, pero que a modo sensitivo se perciben como espacios pesados y tensos. Para comprender dicha problemática se realizó una revisión de literatura con los siguientes autores: (Elizondo y Rivera 2017). En el documento *“El espacio físico y la mente: reflexión sobre la neuroarquitectura”* en donde; a través de las teorías sensoriales se explica de qué manera diferentes factores influyen en los equipamientos hospitalarios, y cómo dichos aspectos impactan en la recuperación de los pacientes. El segundo autor consultado fue (Casares, A 2012). En el documento: *“Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria”* en donde se realiza un análisis de la forma de los hospitales a través del tiempo y en donde se logró identificar, a través de una matriz de Vester realizada por el autor, un elemento clave que influye en la percepción del espacio hospitalario; el elemento de transición, que es entendido como ese espacio de circulación y semi-permanencia que articulan las áreas del equipamiento hospitalario. El tercer autor consultado fue (Cinzia, M 2015). En el documento: *“jardines terapéuticos”*, donde se realiza un análisis del elemento de jardín y cómo ese espacio que se consideraba netamente contemplativo, empieza a hacer parte del programa arquitectónico hospitalario y es usado para desarrollar espacios terapéuticos. El autor expone varios ejemplos aplicados a equipamientos arquitectónicos involucrando el apartado sensorial. Finalmente, el último autor consultado fue: (Fontana y Mayorga 2017). En el documento: *“¿Pueden los patios escolares hacer ciudad?”* en donde se identifica el elemento de patio como un eje organizador aplicado a los equipamientos hospitalarios y al apartado urbano, y se analiza como parte clave para producir la sensación de bienestar. Como conclusión del estado



del arte, se establecieron cuatro variables importantes para comprender la problemática que actualmente tienen los equipamientos hospitalarios al transmitir la sensación de malestar, estas fueron; Elementos de transición sensorialmente inactivos, mono funcionalidad perceptiva en el hospital, mobiliario modular adaptable y patios verdes desarticulados. Dentro del proceso de investigación se determinó que la estrategia que se va a utilizar es reproducir, a través de la iluminación, el color, el ruido, la temperatura y la materialidad la sensación de tranquilidad.

Esto se determinó de acuerdo con el documento: “Humanización y calidad del ambiente hospitalarios” de (Cedrés, S. 2017) en donde se mencionan que estos criterios son los más importantes para tener en cuenta al momento de diseñar un espacio hospitalario.

De igual manera, se determinó e identificó que el elemento que reúne estas características es el elemento de “patio”, está asociado el elemento de transición anteriormente mencionado debido a que, según la matriz de Vester realizada por (Casares, A.2012) es el espacio con mayor carga sensorial en los equipamientos hospitalarios. Finalmente, resumiendo la intención del proyecto, se busca proyectar de manera estratégica la implementación de los patios como elemento de transición en un equipamiento hospitalario de nivel III, aplicando teorías sensoriales como la neuroarquitectura.

Una vez comprendido el funcionamiento del patio como elemento de transición, y aquellos principios de la neuroarquitectura para comprender la intención actual del proyecto, se identificaron cuatro variables de investigación para determinar las propuestas formales que se aplicarán al proyecto como:

1. La primera variable es la relación del patio con el edificio: el patio ha sido un elemento que a pesar de que reúne una función colectiva, ha sido vista siempre como un límite espacial, esto trae una consecuencia como es una falta de relación entre dicho elemento y el edificio. La propuesta en esta primera variable es proyectar una distribución, conformación entre el exterior y el interior, y utilizar ese borde como un elemento de transición entre el equipamiento hospitalario y el exterior.
2. La segunda variable identificada en el uso de los patios es que generalmente se encuentra ubicados a modo de centralidad en la mayoría de los equipamientos y/o construcciones arquitectónicas, a esto se le llamará mono-funcionalidad y jerarquización. Esto hace que se perciba el patio como un elemento aislado y solamente de orden bajo una lógica de centro-periferia. La propuesta para esta variable es darle continuidad al patio y que funcione como aquel elemento de circulación.
3. La tercera variable es el espacio verde como espacio curativo; teniendo en cuenta que el patio es un elemento que incluye elementos de naturaleza y que a través de los conceptos de la neuroarquitectura permite reproducir la sensación de tranquilidad, se entiende el espacio verde como un espacio curativo.

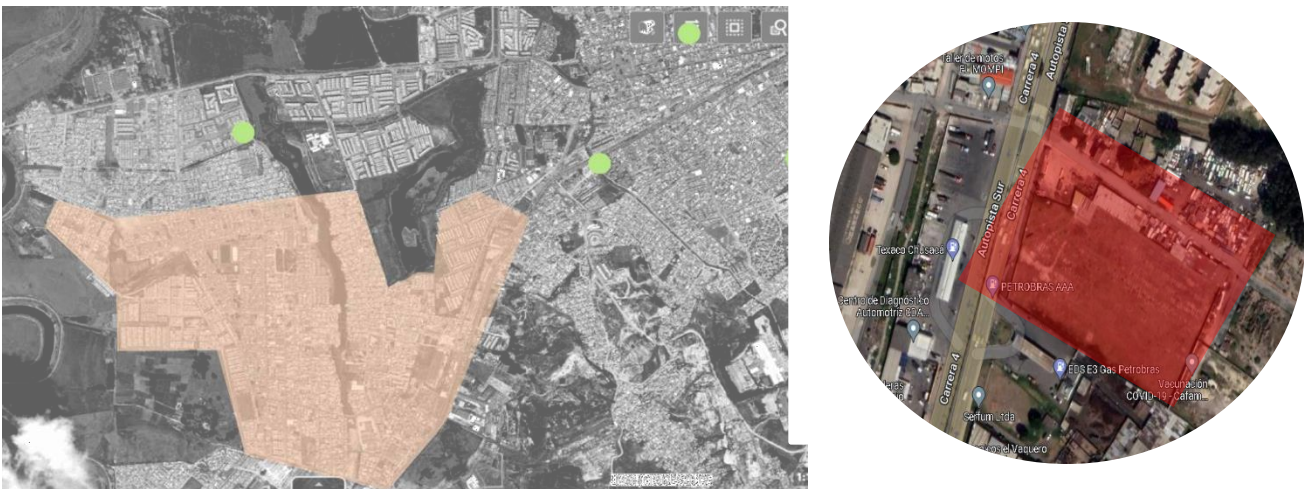
4. Finalmente, la cuarta variable es el mobiliario adaptable, teniendo en cuenta que el patio puede ser un espacio multifuncional, se deberá entonces diseñar el mobiliario adaptable, teniendo en cuenta que el movimiento modular del mobiliario en espacios tanto de permanencia como de circulación permite el estímulo sensorial, actividad que puede ser utilizada para mejorar la recuperación de los pacientes o ser espacio de actividades terapéuticas. Actualmente en los equipamientos hospitalarios no se estimula la experiencia que tiene el usuario con el mobiliario debido a que su diseño es rígido y compacto, por ello la propuesta de mobiliario tanto en los patios como en el equipamiento debe ser adaptable y flexible en donde los pacientes puedan interactuar.

#### Preselección del lugar de intervención

La ubicación del proyecto será en la comuna uno del municipio de Soacha, debido a que de acuerdo con el documento “Plan de Desarrollo de Soacha (PDS) 2020-2023” y el “Plan Territorial de Salud (PTS) 2020-2023) se identificó que hay un déficit en la red hospitalaria al no contar con equipamientos de nivel III, al ser el municipio de Cundinamarca con mayor relación entre la cantidad de habitantes y menor cantidad de hospitales, siendo comparado con municipios con las mismas condiciones como Mosquera, Funza y Chía. La comuna número uno del municipio de Soacha posee actualmente un predio ubicado entre las calles 17ª Sur y 16 sur, y carreras 12H y 13F que reúne las características necesarias tanto geográficas como normativas para llevar a cabo la intervención del proyecto.

**Figura 24**

*Localización del terreno*



Adaptado de Google maps, (2022)

### Zonificación general

Al hacer el análisis general de usos se evidencio que el uso predominante es el de residencial, después el comercial e industrial y por último el uso de servicios.

Figura 27

### Zonificación general



Adaptado de Google maps, (2022)

### Localización proyecto

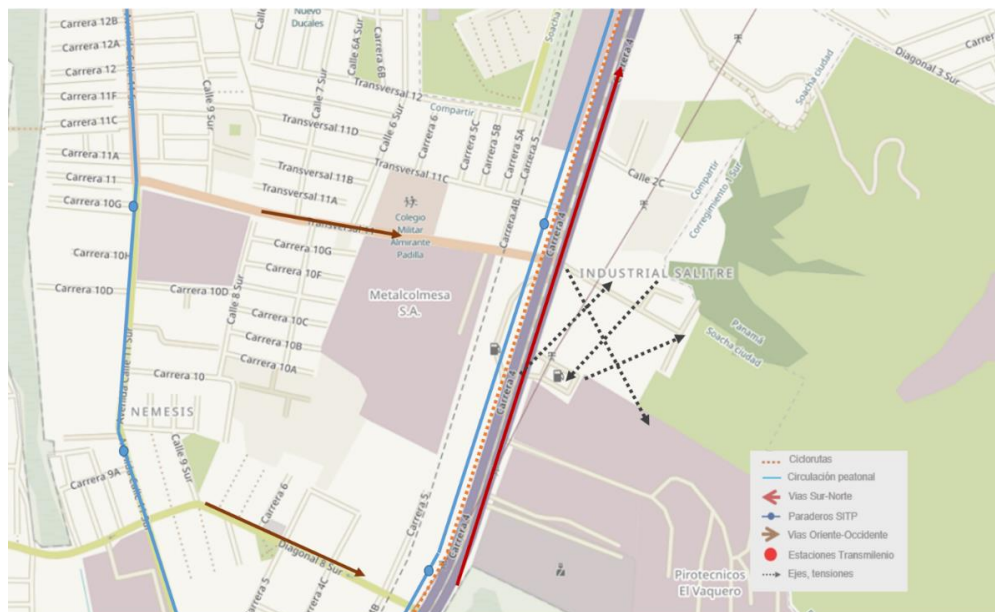
En la figura 28 se evidencia la propuesta urbana de implantación donde se identifica la calle transversal 11 como un eje principal para la circulación y acceso de las ambulancias, por lo que, se propone darle continuidad con el hospital a través de un recorrido simple. De igual manera, se tiene conexión de las vías primarias tal y como se muestra en la imagen. La elección de estas dos vías como acceso tiene como criterio de elección el ancho actual de las vías, y el estado físico en el que se encuentran, de igual manera el proyecto estará orientado desde las áreas principales, y de urgente acceso hacia dichas vías.

**Figura 28***Localización del proyecto y análisis vial*

Adaptado de Google maps(2022)

**Ejes de la topografía**

Al hacer el análisis del terreno, se pudo evidenciar los ejes principales, se logró evidenciar que el predio tenía cuatro vertientes que lo rodeaban, estas vertientes se utilizaron en el diseño por medio de líneas guías.

**Figura 29***Análisis de vial y ejes de diseño*

Adaptado de Google maps.(2022)





En el planteamiento de las áreas se determinó bajo dos conceptos principales, el primero de ellos es el análisis de la población objetivo y las necesidades identificadas en el capítulo I. El segundo de ellos es el criterio normativo, respetando las áreas genéricas planteadas en los planes maestros de diseño de equipamientos hospitalarios, así como la normativa propuesta por la ACAIH (Asociación Colombiana de Arquitectos e Ingenieros Hospitalarios).

El primer concepto que se usó fue el concepto de transición bajo la forma simple de un rectángulo, luego a través de diferentes ejes se realizó la primera composición de unidad, y posteriormente fue organizada en el predio de intervención bajo diferentes criterios de diseño, estos son las tensiones, los ejes y la simplicidad.

### Proceso de diseño propuesta

#### Unidad básica de diseño:

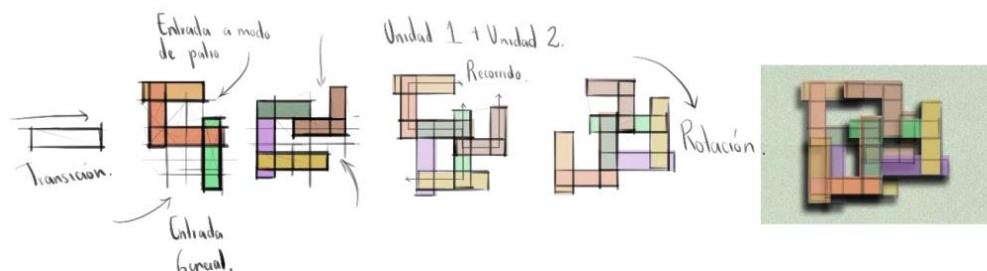
Composición de la unidad básica a través de los conceptos de diseño de Peter Eisenman, en este caso se usó el principio de eje y tensión. Dentro de los conceptos de Eisenman se encuentra la simplicidad de los principios ordenadores, es por ello que se simplifica la unidad base para mejorar la legibilidad.

#### Extrusión y modelado de la unidad:

Para Eisenman, existen cuatro principios importantes, que son el concepto de muro columna y línea – diagonalidad. Se plantea la forma básica a través de un eje diagonal, en dos formas de diferente altura. En la siguiente imagen se puede evidenciar el proceso realizado en la memoria compositiva de la propuesta arquitectónica:

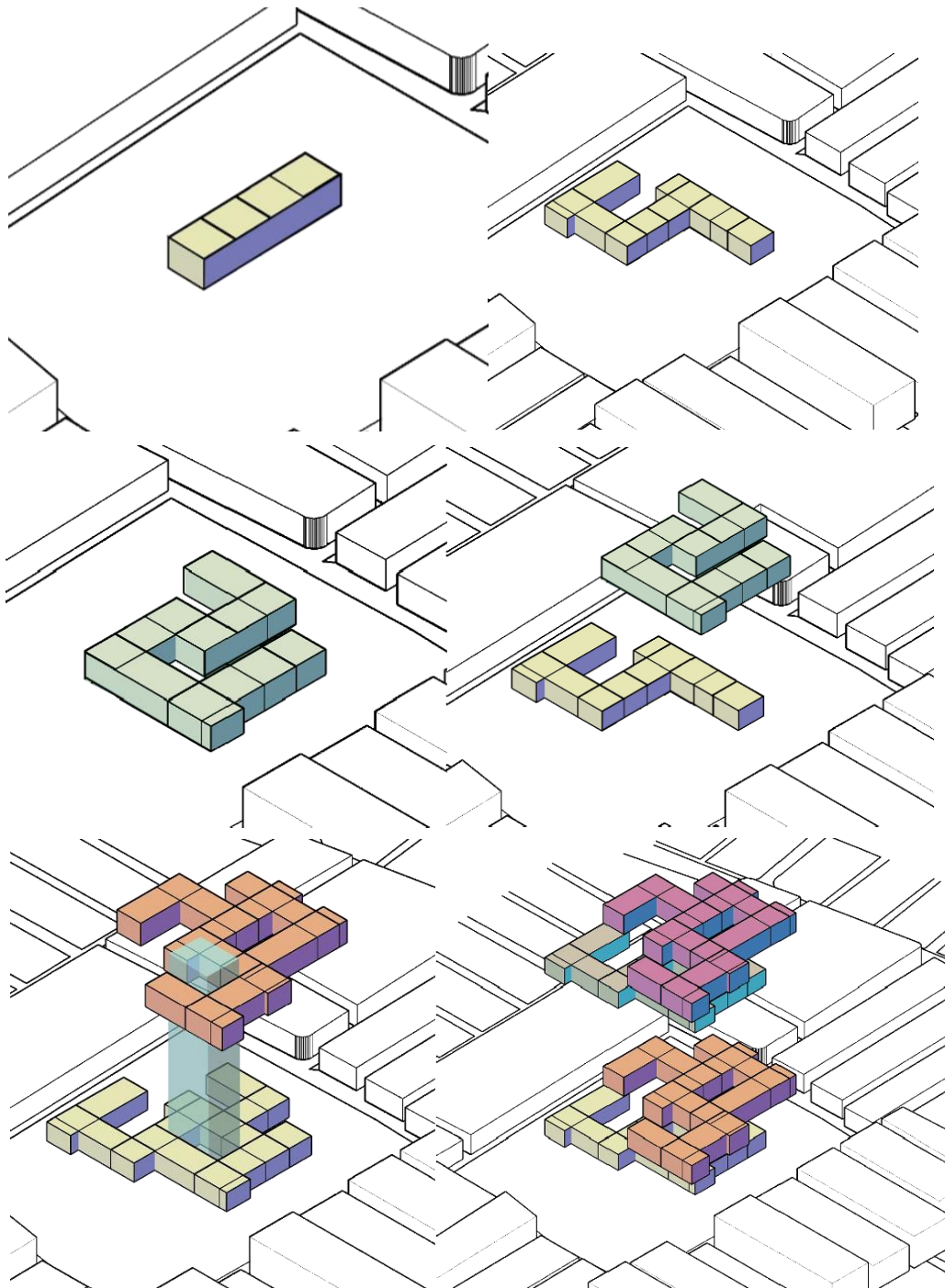
**Figura 31**

#### Proceso de diseño



Elaboración propia

*Proceso de diseño implantación urbana*

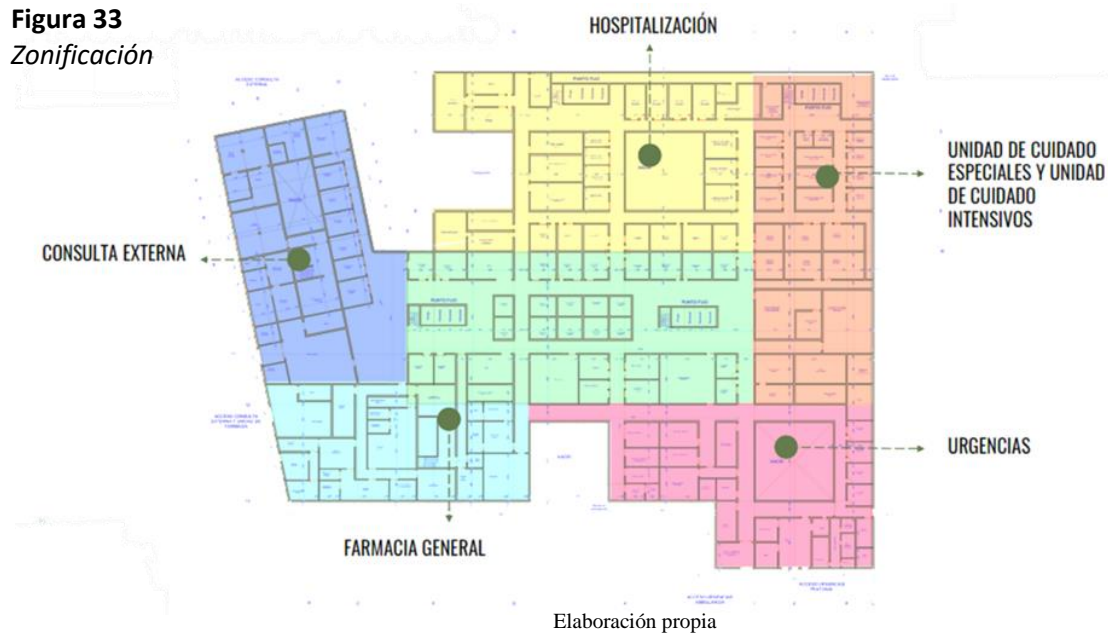


Elaboración propia

### Zonificación

El equipamiento cuenta con 5 bloques de diferentes alturas y diferentes usos como se evidencia en la figura 33.

**Figura 33**  
Zonificación



Como se evidencia en la figura 34 se dividió en dos áreas principales como lo son el área módulo 1 que cuenta con: 5842.8m<sup>2</sup> y el área módulo 2 con: 2921. 2m<sup>2</sup>. Cada área se diseñó mediante los ejes principales que rodeaban el terreno.

**Figura 34**

#### 1. Desarrollo geométrico del predio de acuerdo a las líneas de proyección





Al hacer el análisis al terreno se empezó a demarcar los puntos guías para ubicar los vacíos del equipamiento.

**Figura 35**

**1) Proyección de la forma base.**

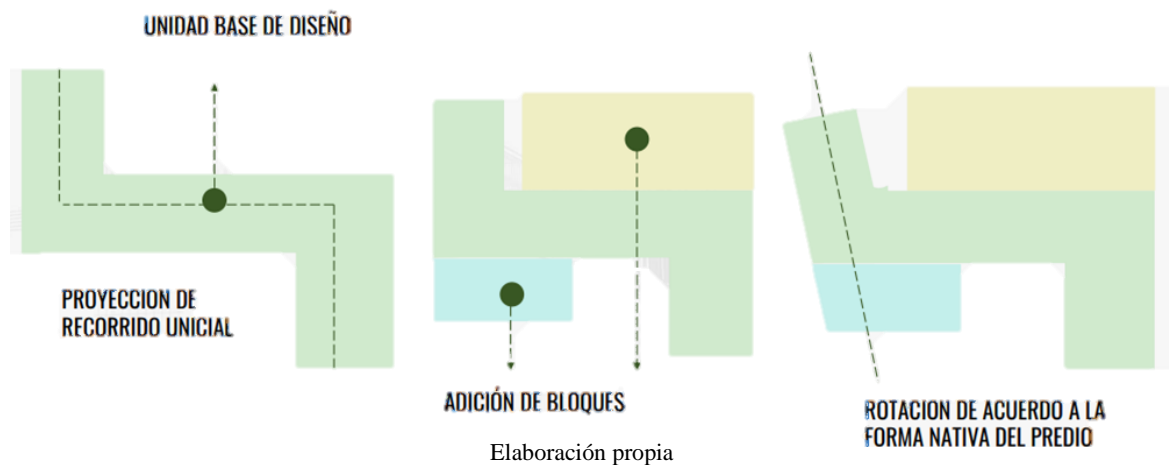


Adaptado de Google maps, (2022)

Al igual que también se empezó a diseñar la forma del equipamiento con la rotación de acuerdo con la forma del predio, algunas adiciones y centrar la unidad base de atención y su recorrido.

**Figura 36**

*Formas de diseño*

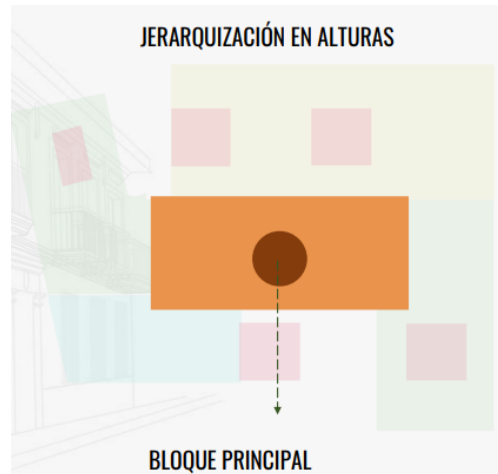


Al plantear la forma del equipamiento se planteó un bloque central con jerarquización en altura.

### Proyección de los vacíos – desarrollo de la forma en bloques

**Figura 37**

*Jerarquización en alturas*

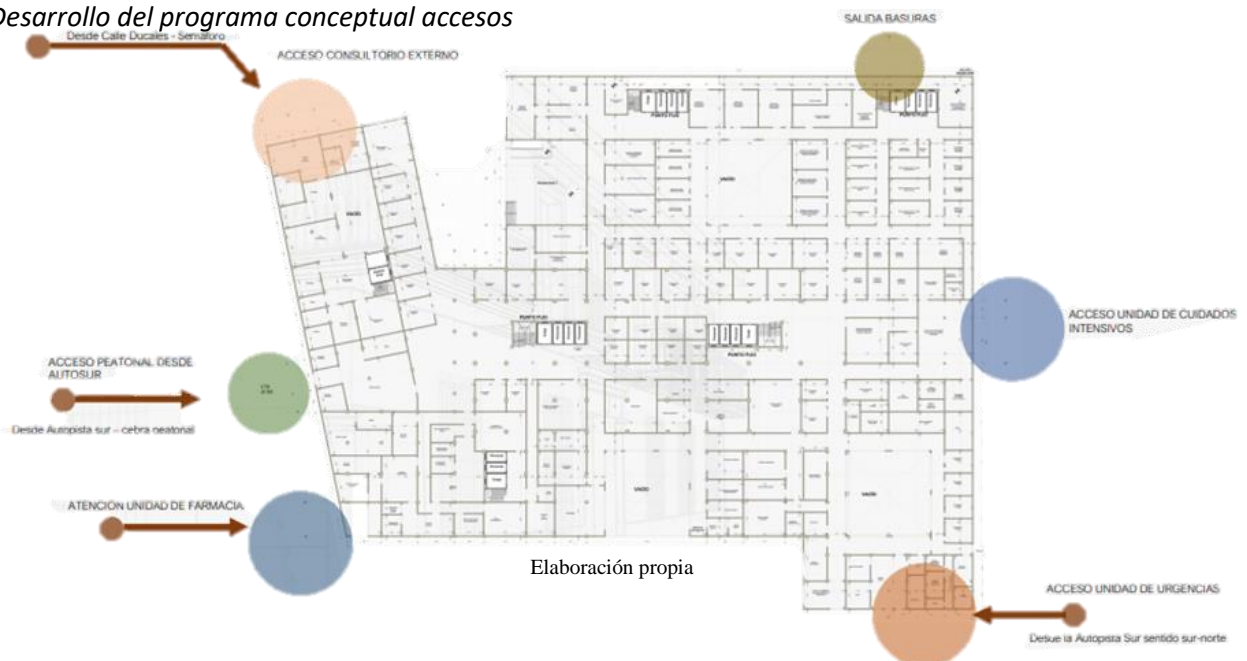


Elaboración propia

Se plantearon y distribuyeron las zonas de acceso, zonas de permanencia como lo son los consultorios, droguería, urgencias, hospitalización y el área central de cirugía.

**Figura 38**

*Desarrollo del programa conceptual accesos*



Elaboración propia

**Análisis bioclimático.**

Al hacer el análisis bioclimático se evidencio que la radiación solar en las áreas de permanencia como los consultorios, farmacia y la zona de urgencias, tenían mayor impacto de radiación solar en horas de la tarde.

**Figura 39***Análisis bioclimático*

Elaboración propia

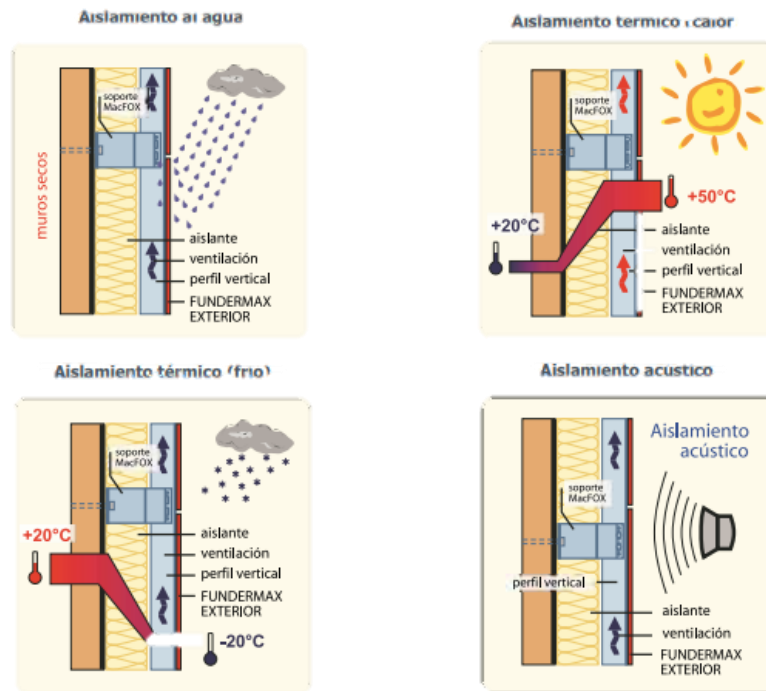
**Figura 40***Análisis bioclimático*

Elaboración propia

Para mitigar la radiación se utilizó láminas de fundermax micro perforadas de 1.22\*2.44 de 6mm seccionadas cada 81\* 1.22 con una distancia del muro de 80 centímetros el cual tiene como beneficio el aislamiento del agua, térmico (calor y frio) y acústico.

**Figura 41**

*Detalle aislamiento del fundermax*



Información tomada de: "aplicaciones y sistemas constructivos"2008 (<https://sistemasdefachadas.com/wp-content/uploads/2013/06/Fundermax-exterior.pdf>)

**Figura 42**

*Exterior*



Elaboración propia



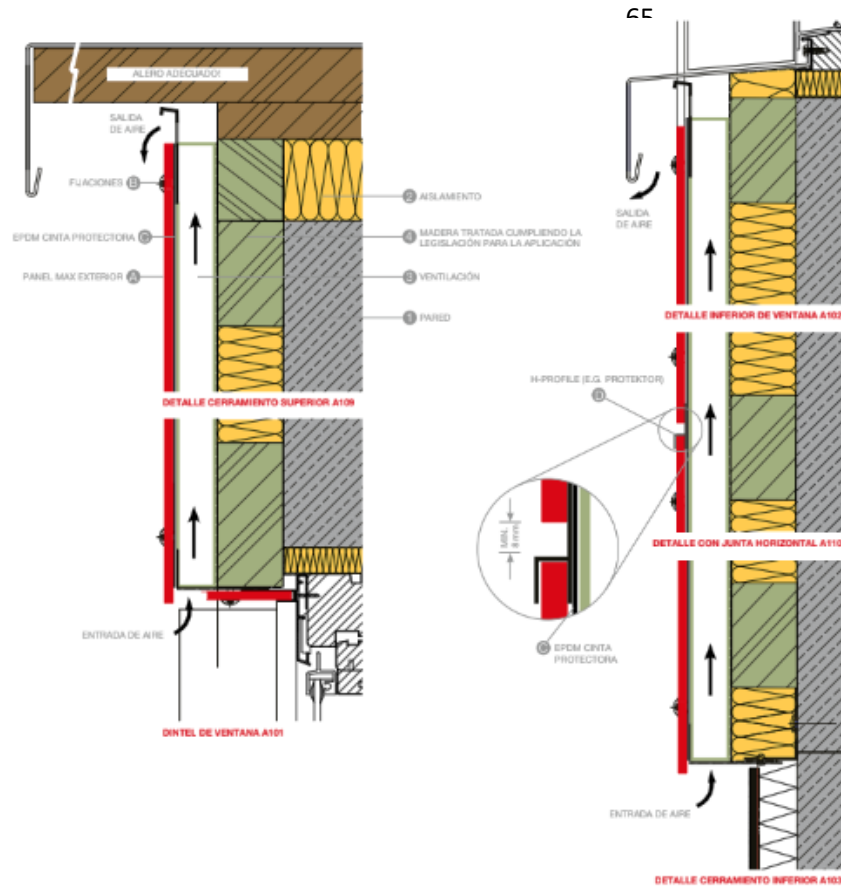
EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO NIVEL III

Figura 43

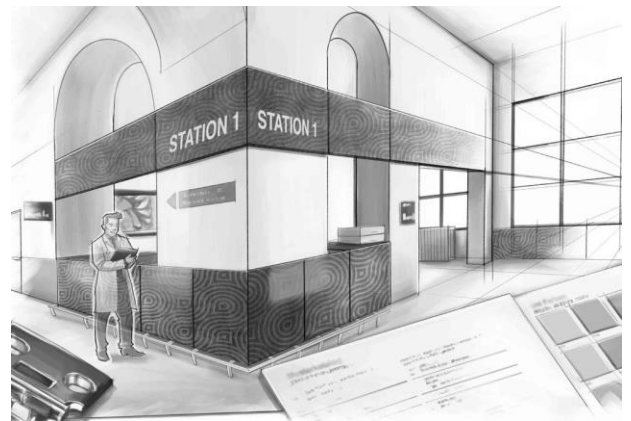
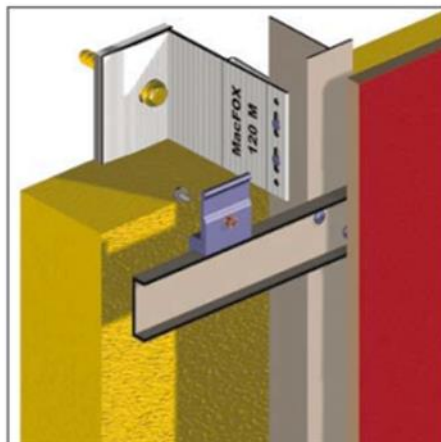
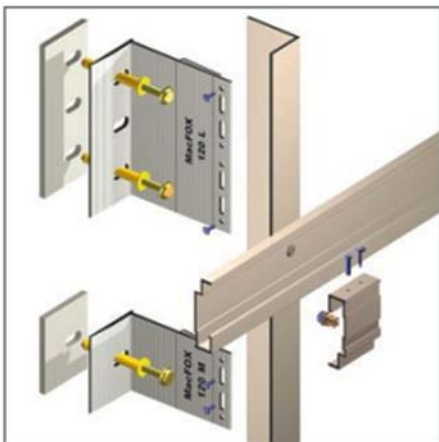
Detalle constructivo del fundermax



Elaboración propia



Información tomada de: "catalogo tecnico"2018  
 (https://descargas.grupobasica.com/fundermax/fundermax-grupobasica.pdf)



Información tomada de: "aplicaciones y sistemas constructivos"2008 (https://sistemasdefachadas.com/wp-content/uploads/2013/06/Fundermax-exterior.pdf)

Información tomada de: "catalogo tecnico interior"  
 (http://docplayer.es/174817657-Contenido-4-calidad-6-fundermax-compact-y-el-medio-ambiente-7-formatos-8-propiedades-del-material-9-caracteristicas-del-material.html)

Al hacer el análisis bioclimático se evidencio que la radiación solar en las áreas de permanencia como hospitalización y cuidados intensivos, solo tenían radicación solar en horas de la mañana lo que produce que en horas de la tarde sean espacios fríos.

**Figura 44**

*Análisis bioclimático*



Elaboración propia

**Figura 45**

*Análisis bioclimático*

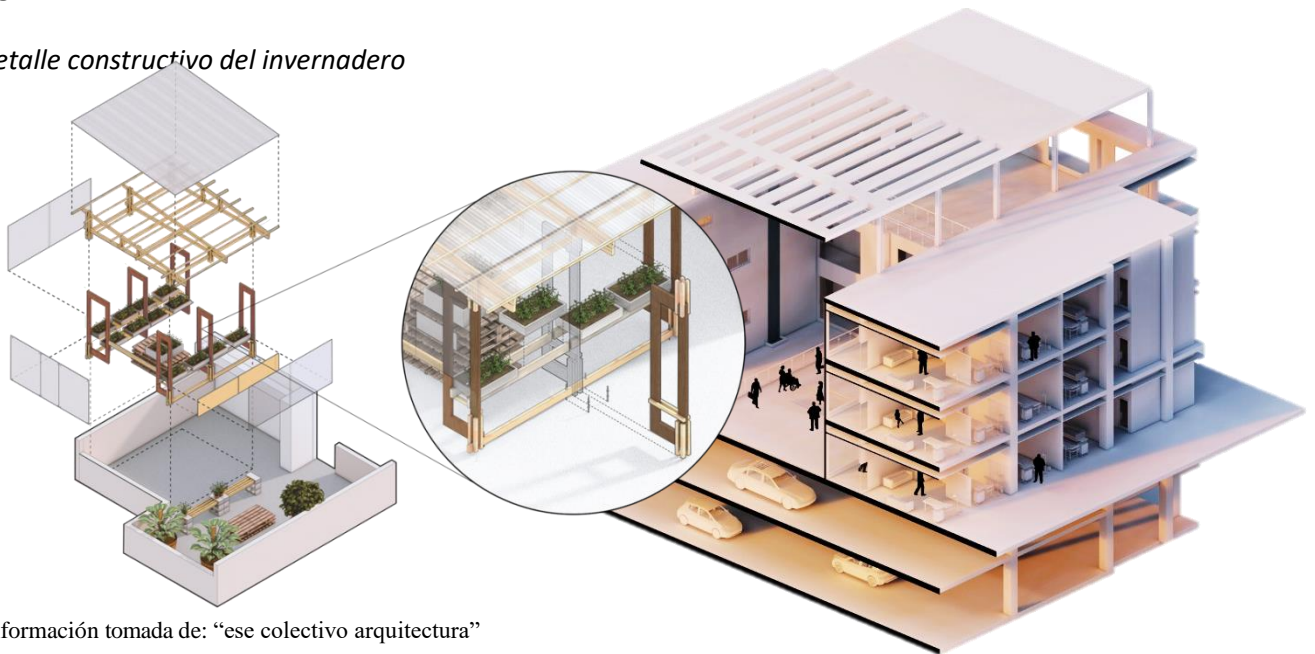


Elaboración propia

Para lograr mantener la radiación de la mañana se planteó manejar un invernadero en el vacío que se encuentra en el área de hospitalización.

**Figura 46**

*Detalle constructivo del invernadero*



Información tomada de: "ese colectivo arquitectura"

(<https://oa.upm.es/39485/2/Prieto-Rodriguez.%20PLANOS.pdf>)

Elaboración propia

**Figura 47**

*Localización del invernadero en planta*



Elaboración propia



**Ventilación**

Para la ventilación de los bloques se diseñó mediante la fachada de fundermax y los vacíos.

**Figura 48**

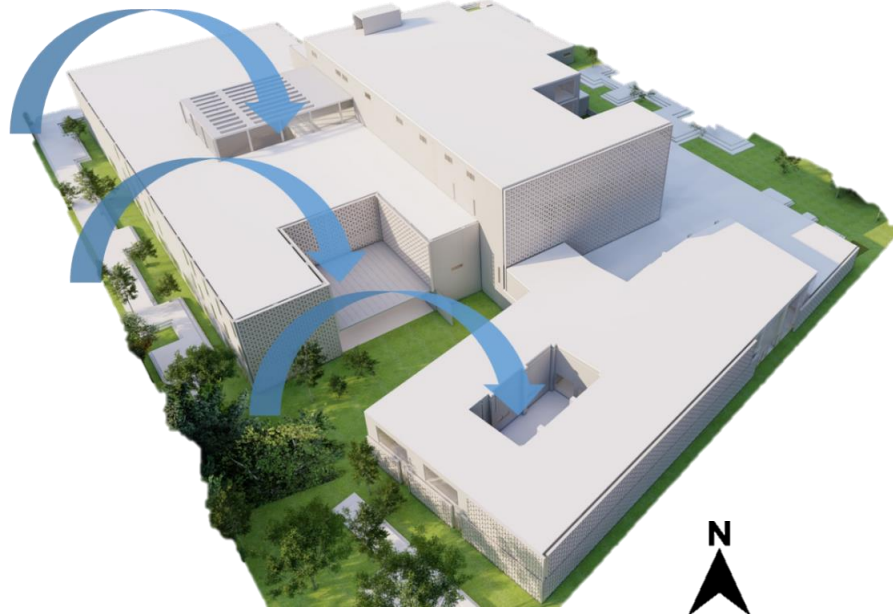
*Desarrollo bioclimático*



Elaboración propia

**Figura 49**

*Desarrollo bioclimático*



Elaboración propia



### Distribución interior

La distribución del equipamiento hospitalario está pensada como bloques independientes, en cada bloque se planea manejar un uso específico, así como la neuroarquitectura, facilitando la circulación de los usuarios, creando confort para los pacientes a través de espacios conectados mediante recorridos y vacíos.

1. En el primer bloque se planteó dos usos: el área de consulta y el área de farmacia el cual tiene un vacío para la circulación y contemplación de los usuarios además de proporcionar ventilación natural.
2. En el segundo bloque se manejará el área de urgencias y el área de unidad cuidados especiales el cual se compone de un vacío interno que compone de iluminación y ventilación natural además de circulación al área de cuidados intensivos.
3. En el tercer bloque se planteó el área de hospitalización y restaurante las cuales se conectan mediante una sustracción al bloque de hospitalización permitiendo crear un espacio de socialización y contemplación además de la facilidad de circulación.
4. En el quinto bloque se manejará el área de cirugías y especializaciones los cuales tienen zonas de iluminación natural como artificial al igual que la ventilación, en la parte superior del bloque se encuentra el helipuerto.

**Figura 50**

*Render bloque de consulta externa*



Elaboración propia

**Figura 51**

*Render bloque de consulta externa*



Elaboración propia

**Figura 52**

*Render bloque de hospitalización, restaurante y cirugía.*



Elaboración propia



**Figura 53**

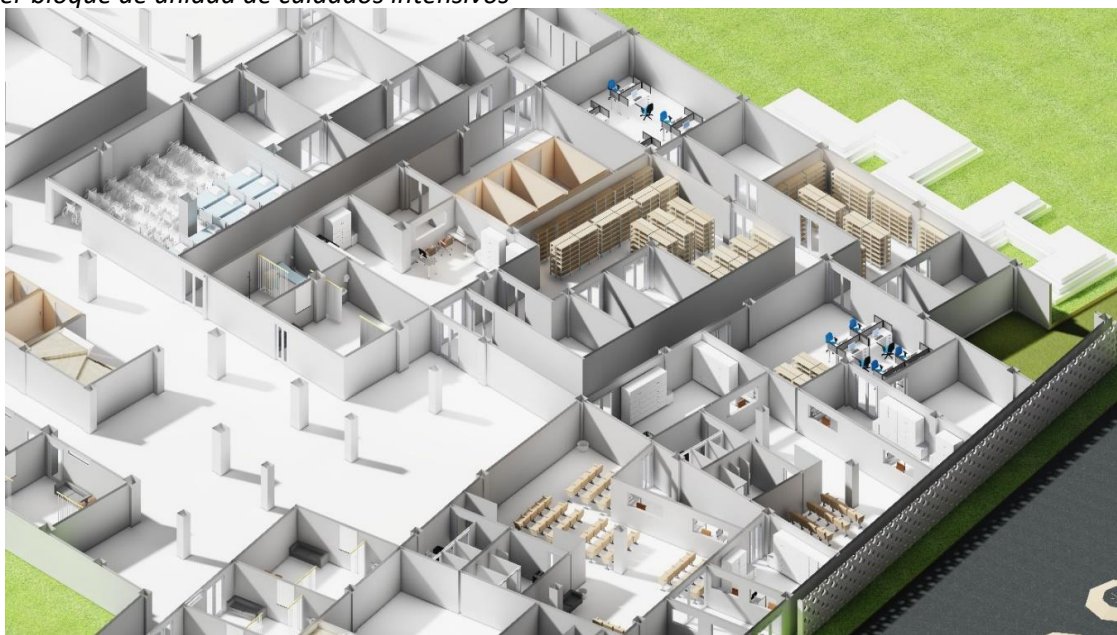
*Render bloque de farmacia*



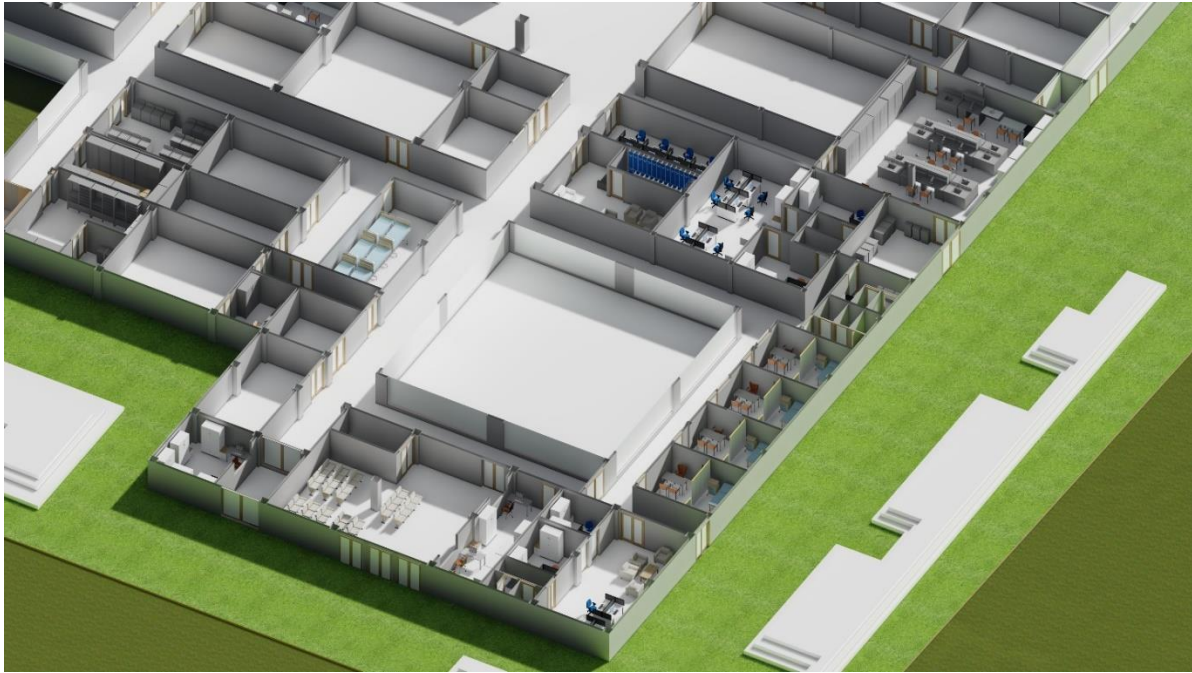
Elaboración propia

**Figura 54**

*Render bloque de unidad de cuidados intensivos*



Elaboración propia

**Figura 55***Render bloque de urgencias*

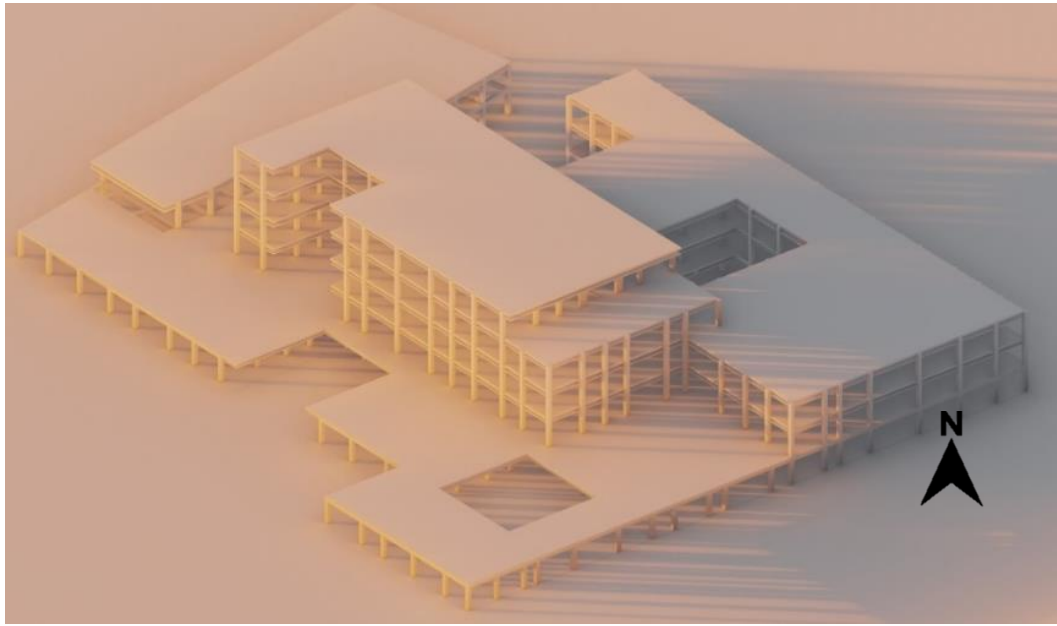
Elaboración propia

**Estructura proyecto**

El proyecto está compuesto por un sistema estructural, de acuerdo a los requerimientos de cargas o uso de cada edificio, se compone de una estructura de pórticos en concreto con columnas y vigas de 60 x 60 cm, este sistema se ve implementado en todo el equipamiento, en cuanto a la cimentación, se implementaron pilotes a cinco metros de profundidad. Para el entrepiso se utilizó un sistema aligerante compuesto por vigas y viguetas de 0.60cm y un entrepiso de placa aligerada de 0.25 con un cielo raso de 0.10 con estructura de perfilaría con unas luces de 5 a 8.50 metros.

**Figura 56**

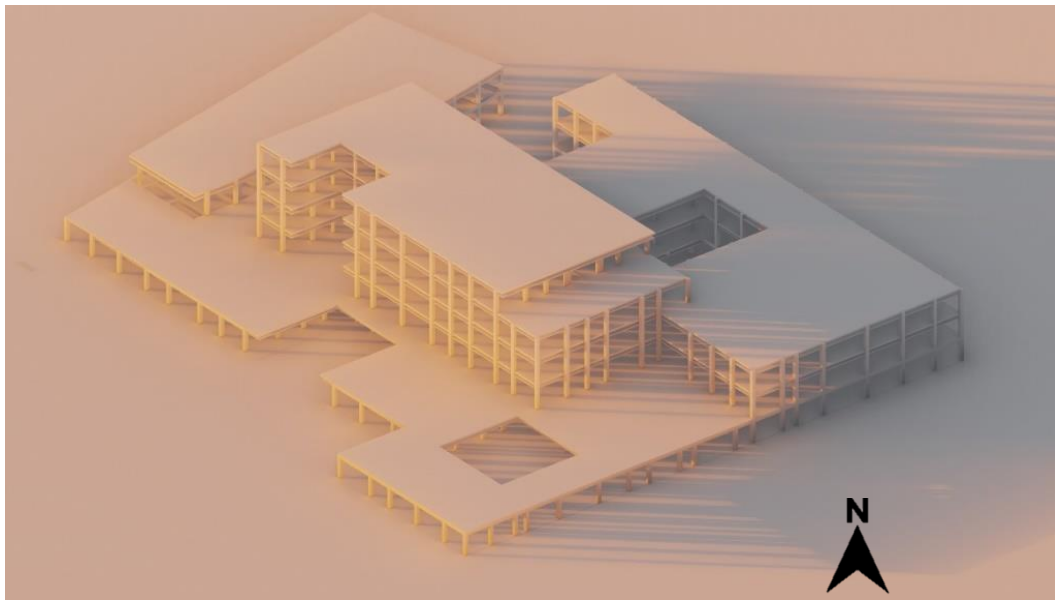
*Estructura en pórticos*



Elaboración propia

**Figura 57**

*Estructura en pórticos*



Elaboración propia



**Instalaciones**

**Sistema eléctrico**

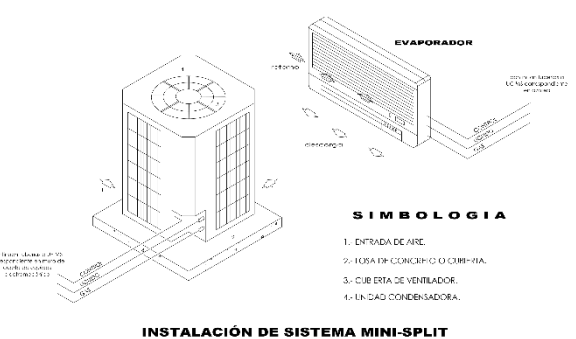
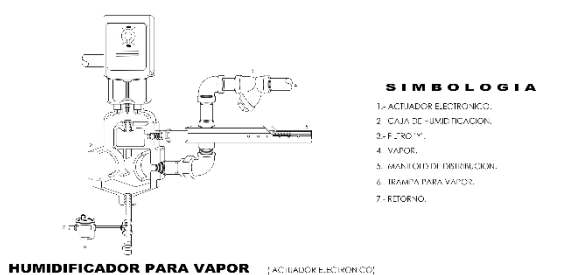
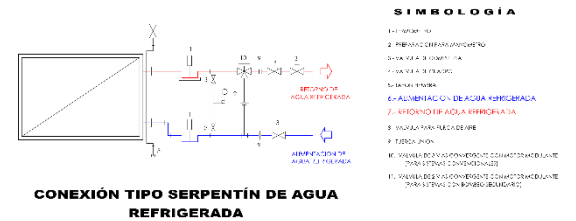
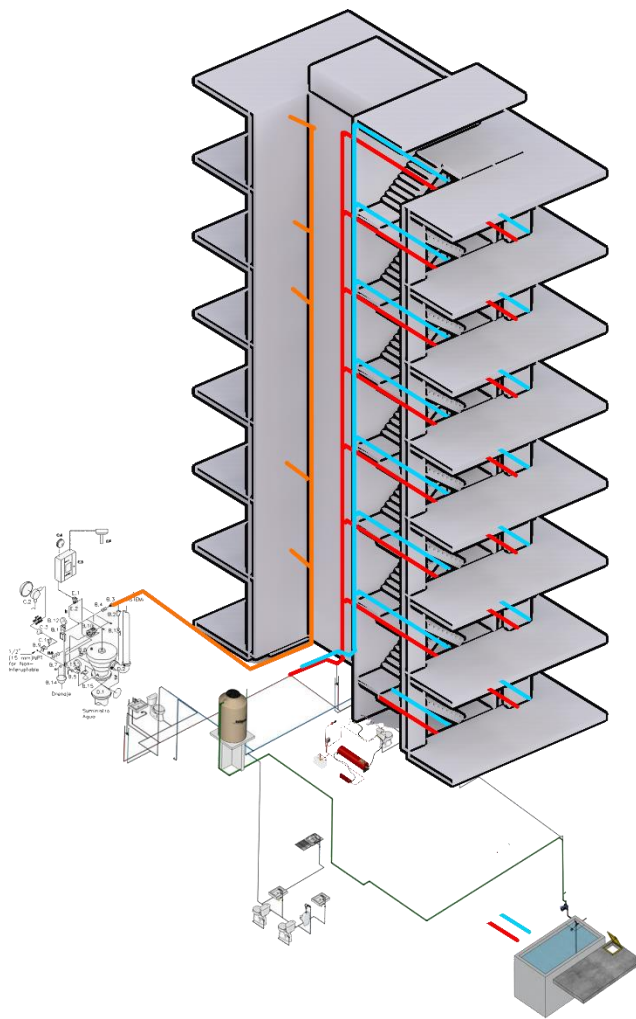
El equipamiento tiene un conjunto de circuitos eléctricos que tienen como objetivo dotar de energía toda la infraestructura. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

**Sistema de ventilación**

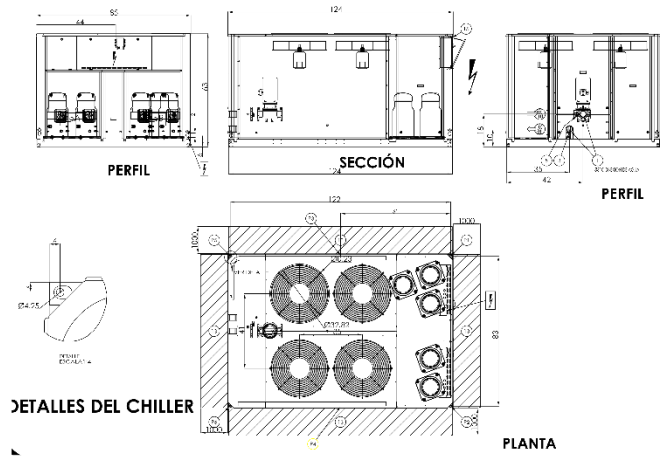
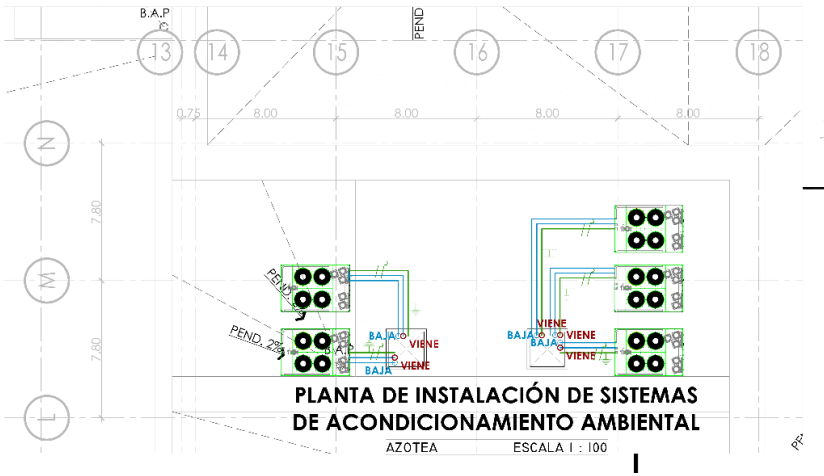
Es un factor muy importante en el diseño arquitectónico del hospital tiene un conjunto de componentes empleados para ventilar el equipamiento y al mover el aire, mediante la extracción de sí mismo.

**Figura 58**

*Instalaciones aire acondicionado detalle*



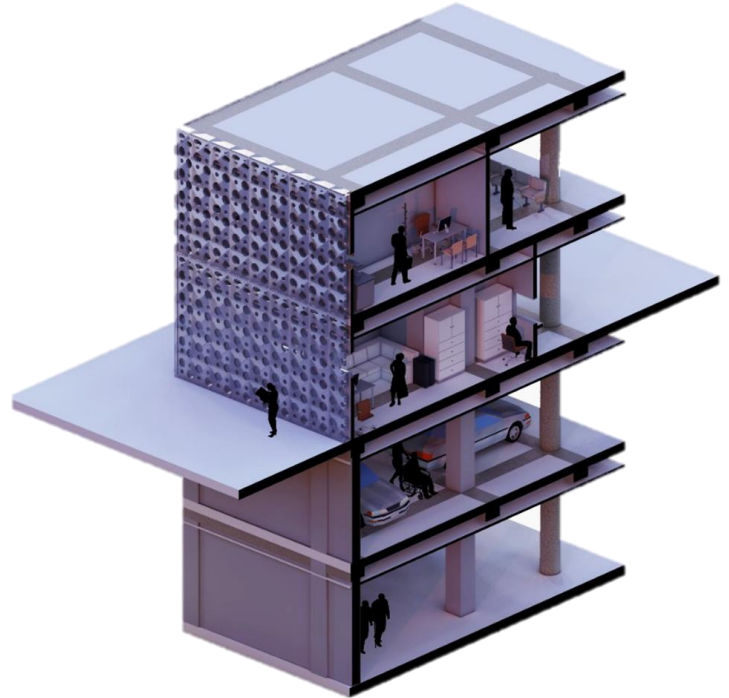
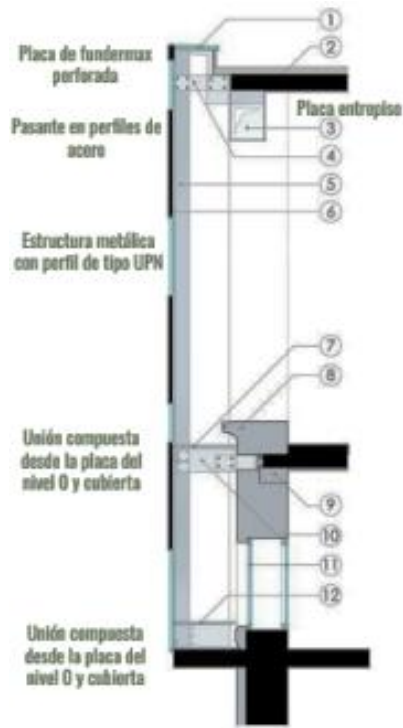




Elaboración propia

Figura 60

Corte fachada



Elaboración propia



**Renders**

**Figura 61**

*Consulta externa*



Elaboración propia

**Figura 62**

*Invernadero*



Elaboración propia

**Figura 63**

*Invernadero*



Elaboración propia

**Figura 64**

*Interior*



Elaboración propia

**Figura 65**

*Sala de espera*



Elaboración propia

**Figura 66**

*Oficinas*



Elaboración propia



**Figura 67**

*Consultorios*



Elaboración propia

**Figura 68**

*Vacios*



Elaboración propia

**Figura 69**

*Vacios*



Elaboración propia

**Figura 70**

*Vacio invernadero*



Elaboración propia

**Figura 71**

*Vacio*



Elaboración propia

**Figura 72**

*Vacio*



Elaboración propia



**Figura 73**

*Vacio urgencias*



Elaboración propia

**Figura 74**

*Vacio consulta externa*



Elaboración propia

**Figura 75**

*Exterior*



Elaboración propia

**Figura 76**

*Exterior*



Elaboración propia





**Figura 77***Exterior*

Elaboración propia

**Conclusiones**

El objetivo principal de la propuesta se centralizó en el diseño de espacios neuroarquitectónicos en el hospital orientados al tratamiento de los pacientes, el cual ayudara a mitigar el déficit de sistema de salud de nivel III del municipio de Soacha, A raíz de esto, se diseñaron espacios de contemplación y sensorias, los cuales se centran en la mejoría de los pacientes, estas áreas se componen de zonas dedicadas a los usuarios como, el área de urgencias, farmacia, consultorios, hospitalización, restaurante, cirugía, y cuidados intensivos, áreas las cuales cuentan con estructuras en concreto. Debido a esto se logró diseñar un hospital de III nivel a través de la neuroarquitectura en el municipio con una capacidad de 255 camas.

En cuanto al diseño de los consultorios, se buscó crear espacios sensoriales mediante el color y el confort para los pacientes, los cuales cumplen con la normativa vigente de salud. Se investigó la norma colombiana; NSR 10 para sistemas de red contraincendios, el plan de salud PTS 2020-2023 y el ministerio de salud pública 2010. Estas normas llevaron a pensar más en los usuarios como áreas con

más iluminación y ventilación natural, la calidad y funcionalidad de estas áreas se diseñaron a partir de los análisis de referentes, como implementación de las teorías sensoriales en el desarrollo de un equipamiento de nivel III, áreas para el diseño de un equipamiento hospitalario de nivel III, ¿cómo diseñar un hospital? y el hospital; forma. Gracias al análisis normativo y a los referentes, se elaboraron unos flujogramas arquitectónicos los cuales se componen de espacios y áreas acertadas para el sistema de salud.

La implementación del sistema tecnológico como el fundermax micro perforado para mitigar la radiación solar, el invernadero como fuente principal para mantener el confort térmico en el bloque de hospitalización se evidenciaron en el análisis bioclimático el cual se compone de esquemas de asolación, vientos y temperaturas.

Como punto final, se abordó las experiencias y aprendizajes que se obtuvieron al realizar todo el proceso de investigación y formulación del equipamiento. La importancia que tiene el diseño arquitectónico en la forma y espacio para los usuarios, el cómo un proyecto puede ayudar a la población con uno de los aspectos más importantes como la salud, como lo fue en este caso con la mitigación de un problema común como lo es el déficit de salud superior.

### Lista de Referencia o Bibliografía

Alcaldía de Soacha. Plan de Desarrollo (2020-2023). "El cambio avanza". Concejo de Soacha.

Recuperado de: <https://www.alcaldiasoacha.gov.co/SiteAssets/Paginas/Acuerdo-14-de-2020-plan-dedesarrollo-2020-2023/ACUERDO%2014%20DE%202020%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%202020%20-%202023%20PARTE%201.pdf>

Guerrero, (2014). Hospital de alta complejidad para la red de salud del municipio de Soacha. Universidad Piloto de Colombia. Facultad de Arquitectura. Recuperado de:

<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001381.pdf>

Escobar. (2020) Infraestructura hospitalaria mediante la neuroarquitectura. Universidad LaGran Colombia. Facultad de Arquitectura. Recuperado de:

<https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5729>

Bambarén, & Alatrística, M. (2008). Programa Médico Arquitectónico para el Diseño de Hospitales Seguros. Perú. Editorial: SINCO

Bulla, (2014). Arquitectura como otro elemento que cura. Universidad Católica de Colombia. Trabajo de Grado. Bogotá. D.C.

Casares, (2012). Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad.

Elizondo, A. Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. Cuadernos de Arquitectura. Recuperado de:

<http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/4.%20El%20Espacio%20Fisico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>

Fontana & Mayorga, (2017) ¿Pueden los patios escolares hacer ciudad? Universidad de Sevilla. Sevilla. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/fasciculo.oa?id=5176&numero=55470>.

Ministerio de Salud. Plan Territorial de Salud 2020-2023. Municipio de Soacha. Recuperado de: <https://www.alcaldiasoacha.gov.co/SiteAssets/Paginas/Acuerdo-14-de-2020-plan-dedesarrollo-2020-2023/ANEXO%20%20ACUERDO%2014%20DE%202020%20PLAN%20DE%20DESARROLLO.pdf>

Cuervo. (2010) Programa de reorganización, rediseño y modernización de la redde prestación de servicios de Salud. Ministerio de la Protección Social. Bogotá. D.C.

Gutiérrez, L. (2018). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. Lima.