

# PROPUESTA DE FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN ARQUITECTÓNICA DE ESPACIOS EN LA VIVIENDA BOGOTANA

Sara Lucia Valderrama, Heinner Franco Garzón



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2025

**Propuesta de Flexibilidad y optimización arquitectónica de espacios en la vivienda  
bogotana**

**Sara Lucia Valderrama, Heinner Franco Garzón**

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

**Profesor: Mg, Arq. Fabián Enrique Báez Álvarez**

**Asesora de Trabajo de Grado: Ph.D. Arq. Katherine del Carmen González Rivera**



Programa de arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2025

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

## Contenido

<b>RESUMEN</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>CAPITULO I: FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>14</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	14
PREGUNTA PROBLEMA	14
ÁRBOL DE PROBLEMAS	15
HIPÓTESIS	17
JUSTIFICACIÓN	18
<i>Justificación histórica:</i>	18
<i>Justificación social:</i>	20
<i>Justificación tecnológica:</i>	23
<i>Justificación ambiental:</i>	26
<b>CAPITULO 2: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>29</b>
ESTADO DEL ARTE	29
<i>Diseño de Espacios Flexibles: Aravena y Larson como Modelos para Bogotá.</i>	31
<i>Elaboración de una Guía para la Implementación de Espacios Flexibles en Vivienda VIS en Bogotá</i>	32
MARCO TEÓRICO	33
<i>Progresividad</i>	33

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

<i>Flexibilidad</i>	36
<i>Modulación</i>	39
MARCO CONCEPTUAL	43
<i>Antropometría en la vivienda</i>	43
MARCO NORMATIVO	49
<b>CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>52</b>
<i>- Objetivo 1 - Investigación según su alcance: Correlacional</i>	52
<i>- Objetivo 2 - Investigación según su enfoque: Cualitativa y cuantitativa</i>	52
<i>Objetivo 3 - Investigación según su propósito: Proyectual</i>	53
MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE DATOS	54
<i>Enfoque metodológico Mixto (Cualitativo y Cuantitativo)</i>	54
<i>Método de recopilación de datos</i>	55
<b>CAPITULO 4: MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>56</b>
LUGAR	56
POBLACIÓN	56
ANÁLISIS DE REFERENTES DE DISEÑO Y ESTRATEGIAS	57
<i>Viviendas de Stuttgart (Alemania)</i>	58
<i>Plaza de la hoja (Bogotá)</i>	59
<i>Estación Fontibón (Bogotá)</i>	60
<b>CAPITULO 5: ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>62</b>
RESULTADOS	62
LIMITACIONES	69
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

APLICACIÓN E IMPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS	72
<b>CAPITULO 6: PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA</b>	<b>73</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	73
LENGUAJES DE LA ARQUITECTURA	73
<i>Lenguaje conceptual</i>	74
<i>Lenguaje semiótico</i>	75
<i>Lenguaje simbólico</i>	77
<i>Lenguaje formal</i>	78
<i>Lenguaje funcional</i>	80
<i>Lenguaje espacial</i>	81
<i>Lenguaje contextual</i>	86
<i>Lenguaje constructivo</i>	88
<i>Lenguaje tecnológico - ambiental</i>	90
<b>CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>91</b>
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	93
<b>LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>98</b>

**Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> Vivienda semilla. Evolución por etapas. Esquema de la autora	35
<b>Figura 2</b> Vivienda cáscara.	35
<b>Figura 3</b> Vivienda soporte.	35
<b>Figura 4</b> Elemental Alejandro Aravena:	38
<b>Figura 5</b> Mies van der Rohe en la Weissenhofsiedlung de Stuttgart (1927)	38
<b>Figura 6</b> Coordinación modular que ahorra	39
<b>Figura 7</b> Modulo	41
<b>Figura 8</b> Marco teórico	42
<b>Figura 9</b> Medida del cuerpo y espacio necesario	44
<b>Figura 10</b> Antropometría	45
<b>Figura 11</b> Espacios de la vivienda. Neufert, 2016, pág 153-175	47
<b>Figura 12</b> Cocinas	47
<b>Figura 13</b> Baños	48
<b>Figura 14</b> Espacios auxiliares	48
<b>Figura 15</b> Viviendas de Stuttgart (Alemania)	58
<b>Figura 16</b> Plaza de la hoja (Bogotá)	59
<b>Figura 17</b> Apartamento en obra gris	60
<b>Figura 18</b> Opciones de distribución	61
<b>Figura 19</b> Gráfico encuesta pregunta: Edad	62
<b>Figura 20</b> Gráfico encuesta pregunta: Tipo de vivienda	63
<b>Figura 21</b> Gráfico encuesta pregunta: Cantidad de personas que viven en la vivienda	63

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

<b>Figura 22</b> Gráfico encuesta pregunta: Tamaño de la vivienda	64
<b>Figura 23</b> Gráfico encuesta pregunta: Problemas de espacio	64
<b>Figura 24</b> Gráfico encuesta pregunta: Almacenamiento en la vivienda	65
<b>Figura 25</b> Grafico encuesta pregunta: Soluciones de almacenamiento	65
<b>Figura 26</b> Grafico encuesta pregunta: Tipo de soluciones de almacenamiento	66
<b>Figura 27</b> Grafico encuesta pregunta: Percepción calidad de vida durante la pandemia	66
<b>Figura 28</b> Grafico encuesta pregunta: Actividades afectadas por el espacio	67
<b>Figura 29</b> Grafico encuesta pregunta: Afectación por el tamaño de la vivienda	67
<b>Figura 30</b> Grafico encuesta pregunta: capacitación	68
<b>Figura 31</b> Grafico encuesta pregunta:	68
<b>Figura 32</b> Grafico encuesta pregunta: Soluciones efectivas para mejora de habitabilidad	69
<b>Figura 33</b> Módulos - Concepto	74
<b>Figura 34</b> Módulos - 2D a 3D	75
<b>Figura 35</b> Elementos arquitectónicos	76
<b>Figura 36</b> Proporción Áurea	78
<b>Figura 37</b> Propuesta - Panta arquitectónica	79
<b>Figura 38</b> Propuesta - Maqueta	80
<b>Figura 39</b> Espacio de vivienda	81
<b>Figura 40</b> Diagrama funcional a lo largo del día	82
<b>Figura 41</b> Diagrama funcional espacios de la vivienda con zona libre	83
<b>Figura 42</b> Prototipo - Diagrama funcional espacios de la vivienda	83
<b>Figura 43</b> Prototipo - espacios arquitectónicos de dos distribuciones	84
<b>Figura 44</b> Prototipo - circulación	85
<b>Figura 45</b> Prototipo - circulación muros	85

<b>Figura 46</b> Lenguaje constructivo	89
--	----

### **Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> Árbol de problemas	15
<b>Tabla 2</b> Árbol de problemas-causas y efectos	15
<b>Tabla 3</b> Hogares familiares	22
<b>Tabla 4</b> Hogares no familiares	22
<b>Tabla 5</b> Estado del arte	29
<b>Tabla 6</b> Referentes teóricos	30
<b>Tabla 7</b> Normativa	50
<b>Tabla 8</b> Labor del diseño urbano aplicada a la vivienda bogotana	87

**Glosario (opcional)**

Las siguientes definiciones se ajustaron y adaptaron con palabras propias, como resultado de la investigación, y se presentan para unificar el vocabulario que se empleará en la presente monografía.

*Adaptabilidad:* capacidad de ajustarse y responder fácilmente a nuevas condiciones, entornos o necesidades.

*Densidad:* cantidad de elementos, como población, materia o información, presentes en un espacio determinado, indicando su nivel de concentración o distribución

*Diseño:* proceso de crear, planificar y estructurar elementos visuales, funcionales o conceptuales para cumplir un propósito específico, ya sea en arte, arquitectura, ingeniería u otras disciplinas

*Flexibilidad:* capacidad que tienen ciertos elementos o materiales de adaptarse o cambiar de forma sin perder su esencia

*Modular:* sistema compuesto por unidades o módulos independientes que pueden combinarse, reorganizarse o sustituirse para adaptarse a diferentes necesidades o funciones.

*Poblacional:* todo lo relacionado con la población, incluyendo su cantidad, distribución, características y dinámicas dentro de un territorio.

*Resiliencia:* capacidad de resistir, adaptarse y recuperarse frente a dificultades, cambios o situaciones adversas, manteniendo el equilibrio y la funcionalidad.

### **Resumen**

El proyecto crea un prototipo progresista de vivienda para la ciudad de Bogotá a través de principios de flexibilidad, modularidad y sostenibilidad; Se deriva tanto de la falta de viviendas dignas como de la importancia de una solución habitacional acorde con las circunstancias cambiantes de los hogares en condiciones urbanas vulnerables. A través de un análisis comparativo del modelo de vivienda contemporáneo frente al modelo de vivienda evolucionario que la humanidad emprenderá, este documento tiene como objetivo demostrar el arquetipo no definitivo de vivienda en el diseño de espacios en cuanto a adaptabilidad y en respuesta a situaciones de crisis sociales.

Por el contrario, se propone un diseño de vivienda que tiene un rol gradual según la necesidad y posibilidad del usuario. El prototipo utiliza materiales ligeros, métodos de construcción prefabricada y una configuración modular para permitir la autoconstrucción. El concepto transformativo, por lo tanto, es adaptable a diferentes contextos urbanos y periurbanos y contribuye a la eficiencia espacial, la apropiación del espacio y la sostenibilidad ambiental.

Dicha lógica constructiva no solo admite el autoconstrucción asistida, sino también la adaptación del modelo a casos contextualizados. Además, inserta sugerencias para la eficiencia espacial y la sostenibilidad ambiental, contribuyendo al hábitat y fortaleciendo la naturaleza resiliente de la propuesta. Así, el proyecto busca contribuir al debate en Colombia sobre la vivienda social desde una perspectiva crítica e innovadora cuya aspiración es garantizar el derecho a un hogar digno, evolutivo y contextualizado, articulando las condiciones sociales, técnicas y urbanas de la vida contemporánea.

*Palabras claves: Progresividad, Adaptabilidad, Autoconstrucción, Modularidad, Habitabilidad.*

**Abstract**

The project creates a progressive social housing prototype for the city of Bogotá through principles of flexibility, modularity, and sustainability. It stems from both the lack of decent housing and the importance of a housing solution in line with the changing circumstances of households in vulnerable urban conditions. Through a comparative analysis of the contemporary housing model versus the evolutionary housing model that humanity will embark upon, this document aims to demonstrate the non-definitive housing archetype in housing design in terms of convenience, adaptability, and response to health crisis situations. Rather, it proposes a housing design that has a gradual role according to the needs and capabilities of the user. The prototype utilizes lightweight materials, prefabricated construction methods, and a modular configuration to allow for self-construction. Transformative urbanism, therefore, is adaptable to different urban and peri-urban contexts and contributes to spatial efficiency, spatial appropriation, and environmental sustainability. This construction logic not only allows for assisted self-construction but also for the adaptation of the model to contextualized cases. Furthermore, it incorporates suggestions for spatial efficiency and environmental sustainability, contributing to the habitat and strengthening the resilient nature of the proposal. Thus, the project seeks to contribute to the debate in Colombia on social housing from a critical and innovative perspective whose aspiration is to guarantee the right to a decent, evolving, and contextualized home, articulating the social, technical, and urban conditions of contemporary life.

*Keywords: Progressiveness, Adaptability, Self-construction, Modularity, Habitability*

## **Introducción**

Este proyecto tiene como objetivo explorar la arquitectura flexible como una estrategia de diseño; esto refleja la esperanza de que los espacios puedan cambiar de usos y requisitos. A través de principios modulares y nuevas tecnologías, el objetivo es desarrollar una suerte de construcción flexible que satisfaga las aspiraciones sociales y urbanas contemporáneas.

La arquitectura tradicional tiende a producir estructuras rígidas que simplemente no pueden adaptar su función a nuevas demandas sin una transformación costosa. La necesidad de que los edificios flexibles crezcan con la expansión urbana y mantengan el ritmo de los cambios en las dinámicas sociales es cada vez más evidente; Se busca mostrar cómo las viviendas y edificios equipados con arquitectura adaptable pueden ofrecer un mejor estándar de vida a sus habitantes, a la vez que hacen pleno uso de los recursos y causan menos contaminación ambiental, demostrar que la flexibilidad de la arquitectura no solo puede mejorar la funcionalidad y eficiencia del espacio, sino que también contribuirá en gran medida hacia la sostenibilidad al reducir el desperdicio y prolongar la vida útil de un edificio. Se espera que las conclusiones obtenidas sirvan como ejemplo para futuros desarrollos arquitectónicos que integren estrategias flexibles en su diseño.

Esta investigación procederá analizando teoría y estudios de caso, utilizando herramientas digitales y nuevos materiales para explorar cómo se puede hacer la arquitectura más flexible. Se escribirá un manual o guía para resumir los principales principios y técnicas utilizados en la arquitectura flexible, de modo que puedan ser trasladados a diferentes entornos según sea necesario. Además, se aplicarán métodos cualitativos y cuantitativos para probar la efectividad de estas estrategias. Estos incluirán modelos digitales, simulaciones espaciales y entrevistas con expertos en el campo.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Adecuar un diseño de arquitectura flexible en la vivienda en Bogotá para mejorar la funcionalidad y adaptabilidad de los espacios reducidos, facilitando la adaptación a necesidades propias.

### **Objetivos específicos**

- Comparar la normativa internacional y nacional en relación con las medidas mínimas de habitabilidad, identificando sus diferencias, similitudes y su incidencia en el diseño y desarrollo de la vivienda contemporánea.
- Analizar las experiencias de usuarios en espacios habitacionales reducidos, evaluando los desafíos en términos de ergonomía, privacidad y bienestar, así como las estrategias adoptadas para optimizar la habitabilidad.
- Desarrollar un diseño y una guía de diseño para espacios flexibles, fundamentada en principios arquitectónicos y tecnológicos, con el propósito de mejorar la calidad del hábitat y su aplicación en futuras edificaciones.

## CAPITULO I: FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### **Planteamiento del problema.**

En las últimas décadas, Bogotá ha enfrentado un acelerado proceso de urbanización producto de factores sociales, políticos y económicos, entre ellos el desplazamiento forzado derivado del conflicto armado. Esta dinámica ha impulsado la expansión vertical de la ciudad y la construcción de viviendas cada vez más pequeñas, especialmente en zonas de alta demanda, lo que genera un desafío creciente en cuanto a habitabilidad y calidad de vida. A ello se suma un déficit habitacional persistente —tanto cuantitativo como cualitativo— que afecta a millones de familias, especialmente de sectores populares que, al no acceder al mercado formal, recurren a la autoconstrucción o a urbanizaciones informales. Aunque el Estado ha intentado responder con políticas de vivienda social como la VIS y la VIP, estas tipologías han reducido de forma significativa los espacios habitables en comparación con proyectos de décadas pasadas, donde primaba la posibilidad de crecimiento progresivo y áreas más amplias. Esta situación se evidenció con mayor fuerza durante la pandemia del COVID-19, que puso en evidencia las limitaciones de las viviendas reducidas en términos de bienestar físico, psicológico y social. Así, surge la necesidad de repensar el modelo habitacional y la organización colectiva en un contexto donde el mercado prioriza la rentabilidad por encima de la experiencia humana y digna de habitar.

### **Pregunta problema**

¿Cuáles son las principales afectaciones al bienestar y calidad de vida de los usuarios de la vivienda bogotana en términos arquitectónicos actuales y qué soluciones se pueden proponer a futuras o actuales construcciones para mejorar la adaptabilidad espacial – arquitectónica de los hogares?

## Árbol de problemas

Se analiza el problema desde un árbol de problema donde se identifica el problema central, el planteamiento del problema y la pregunta problema (Tabla 1), para generar una comparación entre causa - efecto del problema central (Tabla 2).

**Tabla 1**

*Árbol de problemas*

Planteamiento del problema	La reducción de los espacios en la vivienda social en Bogotá, producto de la alta densidad y del mercado inmobiliario descontrolado, afecta la funcionalidad y calidad de vida de los habitantes. La contradicción entre la vivienda históricamente amplia y adaptable y las actuales unidades reducidas plantea el reto de mejorar la adaptabilidad arquitectónica para enfrentar futuras crisis y asegurar condiciones dignas.
Problema central	Afectaciones arquitectónicas de la vivienda en Bogotá que impactan el bienestar y calidad de vida de los usuarios, y posibles soluciones para mejorar su adaptabilidad espacial.

Nota: adaptada creación propia; la figura representa ejerció académico para la plantear la pregunta problema

**Tabla 2**

*Árbol de problemas-causas y efectos*

Categoría	Descripción
Problema Central	Principales afectaciones al bienestar y calidad de vida de los usuarios de la vivienda bogotana en términos arquitectónicos que se evidencian y qué soluciones se pueden proponer para mejorar la adaptabilidad espacial – arquitectónica de los hogares
Causas - Deficiencias en la planificación urbana y normativas de vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento descontrolado de la población.</li> <li>- Falta de actualización en normativas.</li> <li>- Prioridad en la reducción de costos.</li> <li>- Limitaciones legales.</li> <li>- Uso ineficiente del suelo.</li> </ul>
Causas - Factores socioeconómicos que limitan la calidad de la vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión del mercado inmobiliario.</li> <li>- Elevados costos de vivienda en Bogotá.</li> <li>- Poca inversión gubernamental.</li> <li>- Aumento del trabajo remoto sin infraestructura.</li> </ul>

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

---

---

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Causas - Limitaciones tecnológicas y constructivas en la vivienda	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas constructivos rígidos.</li><li>- Falta de acceso a materiales innovadores.</li><li>- Baja difusión de estrategias de arquitectura flexible.</li><li>- Estructuras fijas en viviendas.</li><li>- Alto costo de sistemas tradicionales.</li></ul>
Causas - Impacto ambiental y sanitario de las viviendas inadecuadas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales de construcción de alto impacto ambiental.</li><li>- Falta de estrategias para reutilización y reciclaje.</li><li>- Incremento del hacinamiento.</li><li>- Deficiencias en ventilación e iluminación natural.</li><li>- Creciente impacto del cambio climático.</li></ul>
Efectos - Deterioro en la calidad de vida de los habitantes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducción del confort en las viviendas.</li><li>- Dificultades de teletrabajo en casa.</li><li>- Estrés y problemas de salud mental.</li><li>- Falta de integración de espacios.</li><li>- Afectación del desarrollo infantil.</li></ul>
Efectos - Funcionalidad de la vivienda	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mayor dificultad para adaptar.</li><li>- Dependencia de soluciones improvisadas.</li><li>- Falta de áreas adecuadas.</li><li>- Problemas de almacenamiento y organización en espacios limitados.</li></ul>
Efectos - Económicas y desigualdad social	<ul style="list-style-type: none"><li>- Incremento en el costo de reformas.</li><li>- Mayor desigualdad en la calidad de vida.</li><li>- Desvalorización de viviendas.</li><li>- Gastos adicionales en salud.</li><li>- Reducción de la productividad laboral.</li></ul>
Efectos - Ambientales y urbanísticas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mayor generación de residuos de construcción.</li><li>- Aumento en el consumo energético.</li><li>- Expansión urbana desordenada.</li><li>- Reducción de áreas verdes y recreativas.</li><li>- Impacto en la sostenibilidad urbana.</li></ul>

Nota: adaptada creación propia; la figura representa ejercicio académico para la plantear la pregunta problema.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

El árbol de problemas presentado en la Tabla 2 revela una compleja red de desafíos que afectan la calidad de vida en las viviendas especialmente durante la crisis sanitaria. La falta de adaptabilidad espacial-arquitectónica en estas viviendas no solo impacta el bienestar individual y familiar, sino que también tiene repercusiones económicas, sociales y ambientales significativas: Las causas de este problema son multifacéticas, abarcando desde deficiencias en la planificación urbana y normativas de vivienda hasta limitaciones socioeconómicas, tecnológicas y constructivas. Además, el impacto ambiental y sanitario de las viviendas inadecuadas agrava aún más la situación.

Es crucial abordar estas problemáticas de manera integral, implementando soluciones que consideren tanto los aspectos técnicos y constructivos como los factores sociales, económicos y ambientales. Esto implica la necesidad de actualizar las normativas de vivienda, promover la flexibilidad espacial en el diseño, fomentar la inversión en soluciones de vivienda social de calidad y adoptar tecnologías y materiales de construcción sostenibles; Al mejorar la adaptabilidad espacial-arquitectónica de las viviendas bogotanas, se puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, promover la equidad social y construir ciudades más resilientes y sostenibles.

### **Hipótesis**

El diseño modular de muros portátiles y flexibles permitirá una configuración adaptable en viviendas pequeñas, optimizando el uso del espacio y mejorando la calidad de vida de sus habitantes. Su implementación, basada en materiales sostenibles como polímeros reciclados, CLT o fibra de carbono, reducirá el impacto ambiental y facilitará su reconfiguración sin necesidad de intervenciones estructurales costosas.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Inspirado en modelos de microapartamentos adaptativos y en la arquitectura japonesa, este sistema integrará tecnologías domóticas y ensamblaje sin herramientas, permitiendo transformar los espacios según las necesidades de los usuarios. En el contexto de la vivienda en Bogotá, esta flexibilidad arquitectónica contribuirá a mitigar el hacinamiento, facilitar el aislamiento en situaciones de emergencias sanitarias y mejorar la funcionalidad del hogar en entornos urbanos densos.

### **Justificación**

#### ***Justificación histórica:***

La alta población de la ciudad se vio afectada por diferentes causas externas e internas que atravesaba el país en ese momento, “Colombia experimentó durante el siglo XX una transformación que convirtió al país en una nación con tasas de urbanización y población urbana superiores al 75%. Como reflejo de esta situación, y en consonancia con las tendencias del proceso urbanizador de Latinoamérica” (Goueset, 1998, p. 66), Bogotá se convirtió en la capital dominante, por encima de Medellín y Cali pero sin llegar a niveles de concentración urbana como Argentina o México. De esta situación surge la idea de promover construcciones residenciales que respondan a la problemática de las masivas migraciones hacia la capital, llevando a las periferias las urbanizaciones extensivas (la razón de esto es el precio del suelo siendo más bajo en las periferias de la ciudad) y dando paso a edificaciones cada vez más altas. Estas viviendas al tener enfoques sociales, políticos y económicos cuentan con diferencias en sus prioridades y las soluciones que se plantean varían según el enfoque. Aunque aún persisten precariedades en las condiciones habitacionales de miles de familias, así como la persistencia de niveles deficitarios en el stock de vivienda, se menciona desde el enfoque económico un problema llamado “déficit habitacional” dividido en déficit cuantitativo (total de viviendas por hogares) y déficit cualitativo (número de viviendas que cumplen estándares mínimos de calidad), (Moreno, 2012, p. 68). Según investigaciones del CENAC (Centro de Estudios de la Construcción y el Desarrollo Urbano y Regional), el déficit total se calcula en

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

2.216.863 hogares, es decir el 27% del total de hogares de Colombia. En cuanto al déficit cuantitativo, este afecta a 1.031.256 hogares, es decir el 12% del total, mientras que el déficit cualitativo afecta a 1.185.607 familias, lo cual corresponde al 14% de unidades familiares de Colombia.

El sector popular de la ciudad al no contar con los recursos suficientes para adquirir una vivienda del mercado formal optó por una modalidad de “urbanización pirata” en la cual se lotea informalmente un globo de terreno –la mayoría de las veces sin servicios- y se vende a las personas para que “autoconstruyan” su vivienda. (Moreno, 2012). Se estima que aproximadamente el 50% del tejido urbano de Bogotá tiene origen ilegal y se ubica principalmente en el sur de la ciudad (Saldarriaga, 2000), periodos en los que al pasar el tiempo baja esta cifra. Hasta que en los años 70, al incorporar al mercado soluciones que hacen que el Estado se encargue, ya no de la producción si no de otorgar subsidios a las familias que adquieren sus viviendas con promotores privados del mercado inmobiliario, ocasionando la desaparición del Instituto de Crédito Territorial (ICT) y el Banco Central Hipotecario (BCH) (entidades estatales encargadas de diseñar y proveer viviendas a los sectores populares de la ciudad, con la construcción de proyectos importantes como Ciudad Kennedy (1962), Centro Urbano Antonio Nariño, a Unidad Residencial Hans Drews Arango) y la creación del INURBE con la ley 03 de 1991.

El concepto de vivienda social se regula con la Ley 3 de 1991, teniendo como objetivo consolidar un modelo subsidiado que beneficiara a aquellas familias de bajos ingresos y reducir el déficit habitacional, creando dos tipologías de vivienda: Vivienda de Interés Social (VIS) y Vivienda de Interés Prioritario (VIP), la diferencia entre ambas radica en su nivel de accesibilidad económica: la VIS no puede superar los 135 salarios mínimos legales vigentes (SMLV), mientras que la VIP tiene un valor máximo de 90 SMLV y ambas un área aproximada de 36 a 50 m<sup>2</sup> (POT, 2021). No obstante, al observar proyectos anteriores como los que se tenían en cuenta en la anterior administración del ICT, por ejemplo, Ciudad Kennedy, antes llamada Techo, donde se tenía en cuenta las siguientes modalidades de construcción:

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

1. La construcción directa por medio de contratos con constructores, a los cuales se les daban los diseños y estos se encargaban de la edificación; 2. La construcción por terceras partes, en la cual una parte la financiaba el instituto, otra un agente privado y otra el dueño de la vivienda; 3. El apoyo a la autoconstrucción y a la construcción comunitaria, en la cual la comunidad construía las viviendas; y 4. Unidades mínimas para desarrollo progresivo. (Moreno, 2012, p. 74)

Donde se construyeron viviendas progresivas (que podían ser modificadas según las necesidades del usuario), y áreas que oscilan entre 60 y 120m<sup>2</sup> en sus viviendas. Los estándares mínimos de vivienda surgen de un acuerdo social y no siempre coinciden con lo que sería ideal desde la arquitectura. Esto se refleja en cómo ha cambiado la idea de lo “mínimo” en la construcción de viviendas de interés social desde que se expidieron las primeras normas básicas de edificación. (ICT, 1972), el Manual de normas para constructores (ICT, 1987), el Decreto 2060 de 2004 (Normas mínimas de construcción), hasta la Ley 03 de 1991. (Moreno, 2012,). Sumándole a esta problemática espacial, donde el usuario ya lo “acepta” y tomando esto como una “bendición” ya que es mejor tener vivienda a no tener nada, así sea precaria cualitativamente; situaciones mundiales que afectan a toda la población como lo vivido en la pandemia del COVID19 en 2019 generó una alerta en cómo estos espacios reducidos afectaron el bienestar físico y mental de los habitantes de Bogotá, problemas como la falta privacidad, la convivencia entre miembros del hogar y el aislamiento resaltaron aspectos físico-arquitectónicos con limitaciones constructivas, que afectaron de manera negativa la experiencia de los residentes, por tanto, analizar la crisis de la propiedad horizontal en la periferia muestra la importancia de replantear cómo se organiza la vida en comunidad dentro de estas viviendas.

### ***Justificación social:***

Se toma al humano como el foco principal de las edificaciones y construcciones de espacios, estamos partiendo de la idea que todo es hecho para goce del mismo, el ser humano crea objetos para su propio uso, por lo que las medidas siempre han estado ligadas a su cuerpo.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

En la antigüedad, las extremidades fueron la referencia lógica para establecer las primeras unidades de medida. Sin embargo, el hombre no es solo un ser biológico que requiere espacio; su dimensión sensible también es fundamental. “Cómo se dimensiona, se subdivide, se pinta y se accede a un espacio es de gran importancia, pues condiciona su manera de percibirlo”. (Neufert, 2016, p. 38) Es por eso que la psicología y la salud mental de la persona son una razón suficiente para realizar espacios sanos y que generen sensaciones positivas al individuo.

Pero antes de entrar a analizar estos espacios, se debe tener en cuenta quién los habitará y vivirá, por eso es importante hablar de la familia. La Política Pública Nacional de Apoyo y Fortalecimiento a las Familias Colombia 2015-2025 afirma que, la familia constituye la forma de organización social más amplia e importante para los seres humanos. Se trata de una estructura que surge de un proceso que crea lazos de consanguinidad o afinidad entre sus integrantes. Aunque puede originarse como un hecho natural derivado de la decisión libre de dos personas, son los valores de solidaridad, fraternidad, apoyo, afecto y amor los que realmente le dan cohesión y sentido como institución

La vivienda es el lugar donde la familia convive para cubrir sus necesidades básicas y constituye un bien esencial, pues sus condiciones de habitabilidad inciden directamente en el bienestar, la estabilidad, la salud, el equilibrio emocional y la capacidad de trabajo de quienes la habitan. Así, más que un simple techo, la vivienda se entiende como un espacio que integra procesos sociales y resulta fundamental para la consolidación familiar y el desarrollo de sus miembros. (Núñez, 2013); En Bogotá la familia es reconocida como un grupo titular de derechos a partir de la Carta Política, donde se expidió el Decreto 545 de 2011, por el cual adoptó la Política Pública para las Familias- (PPPF) bajo el cual el distrito materializó los derechos y

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

principios de este sujeto colectivo de derechos orientando acciones para su protección.

(Secretaría Distrital de Planeación, 2019).

La Secretaría Distrital de Planeación en su boletín de Observatorio Poblacional diferencial y de familias ha realizado un análisis de la Encuesta Multipropósito de Bogotá - EMB 2017 y ha clasificado los hogares por la relación de parentesco entre sus integrantes catalogando los hogares en dos grandes grupos: hogares familiares y hogares no familiares. A continuación, en la tabla 3 y la tabla 4 se evidencian los alcances de la conformación de los hogares.

**Tabla 3**

*Hogares familiares*

<b>Tipo de hogar</b>	<b>Conformación</b>
Nucleares	Madre, padre e hijos; o madre o padre con hijos
Amplios - Extensos	Un hogar nuclear más otros parientes
Amplios - Compuestos	Un hogar nuclear con o sin otros parientes más otros no parientes.
Sin núcleo	No existe una relación nuclear: padre/madre - hijo(a) o relación de pareja/esposos, pero en la que si hay relaciones de parentesco entre sus integrantes.

Adaptado de boletín de Observatorio Poblacional diferencial y de familias de Bogotá D. C., A. M. (2019). Enrique Peñalosa Londoño. Gov.co. Recuperado el 22 de febrero de 2025

([https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin\\_5\\_observatorio\\_poblacional\\_diferencial\\_y\\_de\\_familias\\_0.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin_5_observatorio_poblacional_diferencial_y_de_familias_0.pdf))

**Tabla 4**

*Hogares no familiares*

<b>Tipo de hogar</b>	<b>Conformación</b>
Unipersonales	Conformados por una sola persona (el jefe del hogar para el caso de la EMB).
No familiares sin núcleo	Sus integrantes no tienen relaciones de parentesco, por ejemplo: amigos que viven juntos y comparten gastos.

Adaptado de boletín de Observatorio Poblacional diferencial y de familias de Bogotá D. C., A. M. (s/f). Enrique Peñalosa Londoño. Gov.co. Recuperado el 22 de febrero de 2025

([https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin\\_5\\_observatorio\\_poblacional\\_diferencial\\_y\\_de\\_familias\\_0.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin_5_observatorio_poblacional_diferencial_y_de_familias_0.pdf))

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

En términos absolutos, la EMB es representativa para 2.699.825 hogares en Bogotá, de los cuales (2.236.198) son hogares familiares y el resto son hogares no familiares (463.627).

Tomando una cifra de la conformación de hogares según su estrato, se concluye que entre mayor es el estrato mayor es el porcentaje de hogares No familiares. Mientras que en estrato 3 presenta unas cifras muy similares en términos porcentuales a todo Bogotá. Por eso se tomarán estratos bajos (del 1 al 3) para el análisis de este trabajo; Ahora bien, la afectación de la pandemia a estas familias fue evidente durante los años 2019 y 2020 donde se desarrolló el COVID-19, de acuerdo con SaluData, al corte de 15 de diciembre de 2022, en Bogotá fallecieron 29.995 personas por el COVID-19, representando el 0.38% de toda la población en 2021. El 29.8% de la población bogotana enfrentó crisis de ansiedad, miedo, preocupación o sintió que su salud empeoró a raíz de las medidas que se tomaron por la pandemia y más del 50% de la fuerza laboral (ocupados o desempleados) tuvieron pérdidas sustanciales de su ingreso o perdieron el empleo.

Muchas familias en Bogotá viven en espacios reducidos, lo que dificultó el cumplimiento de las medidas de aislamiento. En barrios vulnerables, como Ciudad Bolívar y Bosa, el confinamiento fue especialmente difícil debido a la falta de espacios adecuados. Las viviendas no estaban diseñadas para albergar actividades como el teletrabajo o la educación virtual, lo que generó dificultades para estudiantes y trabajadores. En el ámbito de la salud se presentó un aumento en trastornos de salud mental: El confinamiento prolongado, la incertidumbre económica y el aislamiento social dispararon casos de ansiedad y depresión, con un incremento en consultas psicológicas y psiquiátricas.

### ***Justificación tecnológica:***

La arquitectura flexible surge como una respuesta a la creciente necesidad de adaptar los espacios a cambios funcionales, tecnológicos y sociales sin requerir modificaciones estructurales significativas. Este concepto se fundamenta en el desarrollo de sistemas constructivos avanzados y materiales innovadores, permitiendo la creación de entornos dinámicos, resiliente y altamente eficientes; El avance en materiales y tecnologías ha posibilitado la implementación de sistemas modulares y prefabricados que optimizan la flexibilidad espacial. En particular, el uso de sistemas en seco, caracterizados por el ensamblaje sin la necesidad de agua, ha revolucionado los procesos constructivos al ofrecer soluciones más rápidas, limpias y sostenibles en comparación con los métodos tradicionales basados en mortero, cemento o yeso húmedo.

### **Ejemplos de Materiales en Seco:**

- Placas de yeso (Drywall): utilizadas para la creación de divisiones interiores debido a su ligereza y fácil instalación. Tiempo de instalación: 1 a 3 días dependiendo del área.
- Paneles OSB o MDF: empleados en estructuras modulares y mobiliario, con alta resistencia mecánica. Tiempo de instalación: 2 a 5 días.
- Aislantes térmicos y acústicos: como lana de roca, espuma de poliuretano o fibra de vidrio, esenciales para mejorar el confort ambiental. Tiempo de instalación: 1 a 2 días.
- Divisiones de PVC o caucho: sistemas livianos y desmontables ideales para espacios flexibles. Tiempo de instalación: 1 a 2 días.
- Decks de WPC: materiales compuestos resistentes para exteriores con bajo mantenimiento. Tiempo de instalación: 3 a 6 días.

### **Ventajas del Sistema en Seco:**

- Mayor rapidez de ejecución, reduciendo tiempos de obra en un 30% a 50% respecto a los métodos tradicionales.
- Reducción de residuos y menor impacto ambiental, disminuyendo hasta un 60% de escombros generados en la construcción.
- Disminución del peso estructural, facilitando ampliaciones sin sobrecargar la cimentación.
- Posibilidad de desmontaje, reutilización y reciclaje, aumentando la vida útil de los materiales y reduciendo costos a largo plazo.

Se evidenció la urgencia de una arquitectura capaz de adaptarse a nuevas funciones con rapidez y eficiencia. La transformación de viviendas, oficinas y espacios públicos en respuesta a nuevas demandas, como el teletrabajo, la educación a distancia y la optimización del confort interior, aceleró la adopción de tecnologías para la reconfiguración espacial. En este sentido, tabiques móviles, mobiliario multifuncional.

En este contexto, la arquitectura flexible se consolida como una solución tecnológica ante la incertidumbre y la evolución constante de las necesidades humanas. La integración de materiales avanzados, como los de cambio de fase, la bioconstrucción y las estructuras modulares, junto con herramientas digitales como el Modelado de Información para la Construcción (BIM), la impresión 3D y la domótica, ha permitido diseñar espacios con un alto grado de adaptabilidad.

La flexibilidad arquitectónica se ha convertido en un pilar fundamental para la planificación de las ciudades y edificaciones del futuro. La incorporación de soluciones

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

tecnológicas en el diseño arquitectónico no solo mejora la calidad de vida y la eficiencia de los espacios construidos, sino que también refuerza su resiliencia ante futuras crisis sanitarias, climáticas o sociales; El estudio de estos principios permitirá demostrar cómo la implementación de estrategias tecnológicas en la arquitectura flexible puede redefinir los estándares de habitabilidad y sostenibilidad, estableciendo nuevos paradigmas en el diseño arquitectónico contemporáneo.

### ***Justificación ambiental:***

En términos de impacto ambiental global, el sector de la construcción juega un papel importante. Representa el 40% de nuestro consumo de energía y recursos naturales; el aire, el suelo y el agua también resultan contaminados debido a esto; Desde la extracción de materiales, pasando por la demolición de edificios, un proceso que a veces requiere el uso de explosivos, se contribuye a la liberación de gases de efecto invernadero (GEI). Y así, no solo se desperdician grandes cantidades de objetos desechables, sino que también se reducen considerablemente nuestros recursos no renovables, debido simplemente a las estrategias de marketing de productos desechables y a las reglas de diseño de productos que nos dicen cosas extrañas logradas en una democracia como la nuestra que no deberían desperdiciarse una tras otra.

En este contexto, la arquitectura flexible surge como una alternativa clave para mitigar estos efectos negativos, promoviendo un uso eficiente de los materiales, fomentando la reutilización y minimizando los desechos durante todo el ciclo de vida de un edificio.

La construcción a la antigua es un desafío. La construcción tradicional es una actividad extremadamente derrochadora. En promedio, el escombros de un edificio que se demuele después de treinta años solo puede ser reciclado o reutilizado en un 35%, por ejemplo, en términos de

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

trabajos de banco de piedra y azulejos, si no llaves de metal o líneas eléctricas. Esto provoca la desaparición de recursos materiales en poco tiempo, con la continua erosión mientras los recursos desaparecen y forman ecosistemas cambiantes.

Además, la producción de cemento, acero y otros insumos de construcción representa aproximadamente el 8% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, lo que contribuye significativamente al calentamiento global. Además, durante el proceso de construcción, las partículas contaminantes son expulsadas en grandes cantidades a la atmósfera circundante, lo que deteriora la calidad del aire donde viven las personas. Asimismo, la descarga no controlada de productos químicos puede afectar los ecosistemas acuáticos.

Verificando estos desafíos, la arquitectura flexible propone estrategias innovadoras, medios que minimizan la contaminación al máximo y optimizan el uso de los recursos en armonía con diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible. Entre las medidas para crear un entorno de vida más sostenible se encuentran métodos como el diseño modular y prefabricado. Esto permite la integración, desintegración y reutilización de partes sin necesitar demolición completa de la casa y extiende la vida útil de los materiales mucho más de lo que lograría una 'reconstrucción' habitual. Esto conlleva reducciones considerables en la generación de escombros (ODS 12: Producción y consumo responsables).

El uso de materiales amigables con el medio ambiente como madera certificada, concreto reciclado, biomateriales innovadores con bajas huellas de carbono se vuelve más importante en un modelo económico innovador y circular (ODS 9: Industria, innovación e infraestructura).

Otro aspecto es la eficiencia energética. Los edificios flexibles están diseñados para maximizar la luz natural, la ventilación pasiva y el aislamiento térmico, por lo que utilizan

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

menos electricidad o gas; como resultado, el consumo de energía también disminuye; Algunos ejemplos de esto son: el desarrollo sostenible, en línea con los objetivos del milenio. Los sistemas de energía renovable como paneles solares y almacenamiento de energía pueden ayudar a reducir la dependencia de combustibles fósiles, lo que significa que se crea menos contaminación del aire (ODS 7: Energía asequible y no contaminante, ODS 13: Acción por el clima). Además, la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia y reciclaje de aguas grises puede ahorrar el uso de agua fresca y la contaminación de fuentes de agua, de acuerdo con los objetivos del ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

Al abordar la cuestión del cambio climático y la rápida urbanización, la arquitectura flexible trasciende su significado ambiental. Los edificios pueden cambiar de 'forma' para adaptarse a las necesidades de sus usuarios, lo que significa que evitan los costos de demolición y reducen la expansión urbana. Además, este tipo de desarrollo promueve un comienzo sostenible (ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles) en el que los recursos se utilizan de manera más eficiente y se reduce el impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

La arquitectura flexible representa un cambio significativo en la forma de construir. Implica reducir la contaminación, ahorrar recursos y poner una menor carga sobre el medio ambiente. En el mundo actual, cada vez más afectado por la crisis climática y el agotamiento de recursos, este método de construcción se convierte no solo en una opción innovadora sino también en algo urgentemente necesario para lograr un desarrollo equilibrado y sostenible a largo plazo.

## CAPITULO 2: MARCO REFERENCIAL

### Estado del arte

Este estudio analiza la evolución de las normativas arquitectónicas comparando los estándares de Ernst Neufert en Alemania con las regulaciones en Colombia, particularmente en Bogotá. Se examina el impacto de estas normativas en la vivienda y su capacidad de respuesta a las necesidades habitacionales; Asimismo, se investiga cómo la pandemia afectó a los hogares de estratos 1, 2 y 3 en Bogotá, obligando a la adaptación del espacio doméstico. A partir de los enfoques de Alejandro Aravena y Kent Larson en el diseño de espacios flexibles, se propone una guía práctica para optimizar la vivienda, promoviendo soluciones funcionales, adaptables y sostenibles, continuación en la tabla 3 se evidencian los referentes pertinentes.

### **Tabla 5**

*Estado del arte*

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

ESTADO DEL ARTE					
TEMA	AÑO	TÍTULO	TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO
Norma internacional	2018	El arte de proyectar en arquitectura	Manual técnico	Ernest Neufert	Arte de proyectar en arquitectura es un manual técnico que reúne estándares y dimensiones para el diseño arquitectónico y la construcción. Su objetivo es optimizar la planificación espacial mediante normas funcionales y ergonómicas aplicadas a distintos tipos de edificaciones. Es una referencia clave para arquitectos y diseñadores, proporcionando soluciones prácticas para la distribución eficiente del espacio
Flexibilidad en la vivienda.	2013	Progresividad y flexibilidad en la vivienda. Enfoques teóricos	Artículo académico	Dayra Gelabert Abreu, Dania González Couret	Expone una clasificación teórica de estos conceptos y su aplicación en el diseño arquitectónico, con el objetivo de adaptar las viviendas a la evolución natural de las familias. Además, plantea diferentes modalidades de progresividad y tipos de flexibilidad, relacionándolos con enfoques previos en la arquitectura. El estudio busca ofrecer soluciones habitacionales que combinen la intervención estatal con la participación activa de los usuarios en la transformación de sus hogares.
Diseño flexible	2019	Arquitectura y diseño flexible : una revisión para una construcción más sostenible	Artículo académico	Bruna Caroline Pinto Campos	Explora cómo la flexibilidad en la arquitectura puede mejorar la sostenibilidad y la eficiencia. Analiza conceptos, casos de estudio y técnicas constructivas que permiten adaptar, reutilizar y optimizar edificios. Con un enfoque cualitativo, revisa teorías, entrevistas y ejemplos prácticos para proponer una arquitectura más dinámica y adaptable a las necesidades contemporánea

*Nota. Referentes teóricos, elaboración propia*

**Tabla 6**  
*Referentes teóricos*

La flexibilidad en la vivienda colectiva y sus enfoques en arquitectura	2022	Consideraciones acerca del concepto de flexibilidad.	Artículo académico.	Agatángelo Soler Montellano	Explora la evolución del concepto de flexibilidad en la arquitectura, centrándose en la vivienda colectiva. El texto analiza cómo la flexibilidad ha sido interpretada y aplicada a lo largo del siglo XX y XXI, y presenta distintos enfoques y modelos de vivienda flexible; El documento plantea que la flexibilidad es una cualidad clave en la vivienda, pero su significado varía dependiendo de la época, el enfoque arquitectónico y la interacción con los usuarios. Se destaca la importancia de equilibrar la planificación técnica con la capacidad de adaptación y personalización por parte de los habitantes.
Modulación	1961	Coordinación modular en la vivienda económica	Artículo académico.	Arq. Alvaro Ortega	La modulación en la arquitectura flexible representa una estrategia clave para la optimización de los procesos constructivos y la adaptabilidad de los espacios. A través de la coordinación modular, es posible diseñar edificaciones más eficientes, sostenibles y escalables, aprovechando los beneficios de la prefabricación y las tecnologías digitales; El informe de Ortega (1961) evidencia la importancia de la coordinación modular como una solución a la creciente demanda de vivienda económica y como un modelo eficiente de construcción.

*Nota. Referentes teóricos, elaboración propia.*

### ***Comparación de Normativas de Vivienda: Neufert en Alemania y Regulaciones en Colombia***

Este estudio examina la evolución de las normativas arquitectónicas desde una perspectiva comparativa, tomando como referencia las especificaciones establecidas por Ernst

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Neufert en Alemania y su relación con las regulaciones nacionales en Colombia, con un enfoque particular en Bogotá.

En primer lugar, se analizará la influencia de Neufert en la estandarización de los parámetros de diseño arquitectónico, destacando su concepción del ser humano como unidad de medida fundamental en la planificación del espacio (Capítulo 6 de la sección Generalidades). Se explorará cómo sus principios han impactado el desarrollo de la arquitectura y la construcción de viviendas a nivel global, estableciendo criterios de eficiencia, funcionalidad y ergonomía.

A continuación, se abordará la evolución de las normativas de vivienda en Colombia, con énfasis en Bogotá, analizando los criterios de habitabilidad y la manera en que estas regulaciones han conceptualizado a la familia y la vivienda en diferentes momentos históricos. Se examinarán los cambios en las políticas públicas y su respuesta a las transformaciones sociales, económicas y demográficas, así como los desafíos actuales en la planificación urbana.

Finalmente, se establecerá una comparación entre los estándares internacionales propuestos por Neufert y las regulaciones colombianas, identificando similitudes, diferencias y posibles áreas de mejora. Se evaluará hasta qué punto la normativa local responde a las necesidades habitacionales de la población y qué aspectos podrían fortalecerse para garantizar espacios más adecuados, funcionales y sostenibles.

### ***Diseño de Espacios Flexibles: Aravena y Larson como Modelos para Bogotá.***

Este estudio examina las propuestas innovadoras de los arquitectos Alejandro Aravena (Chile) y Kent Larson (EE. UU.) en el diseño de espacios flexibles, analizando cómo sus enfoques pueden adaptarse a la realidad habitacional de Bogotá; En primer lugar, se explorará el

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

trabajo de Alejandro Aravena, reconocido por sus soluciones arquitectónicas centradas en la vivienda social progresiva. Sus diseños destacan por su capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes de las familias, permitiendo ampliaciones y modificaciones según sus recursos y circunstancias. Se estudiará cómo este modelo de crecimiento progresivo podría aplicarse en el contexto bogotano para mejorar la habitabilidad de los hogares en condiciones de vulnerabilidad.

Por otro lado, se analizará la visión de Kent Larson, quien ha desarrollado conceptos de micro viviendas y espacios modulares inteligentes, optimizando el uso del espacio mediante tecnologías innovadoras y soluciones de mobiliario flexible. Su enfoque en la eficiencia espacial y la adaptabilidad será clave para entender cómo estos principios pueden contribuir a la reconfiguración de viviendas en Bogotá, especialmente en entornos de alta densidad y con limitaciones de espacio.

Finalmente, se evaluará la viabilidad de implementar estas estrategias en Bogotá, considerando factores como la normatividad local, las condiciones socioeconómicas y la infraestructura existente. Se propondrán recomendaciones para el desarrollo de viviendas más flexibles y funcionales, que respondan a las necesidades de las familias en un contexto urbano en constante transformación.

### ***Elaboración de una Guía para la Implementación de Espacios Flexibles en Vivienda VIS en Bogotá***

A partir del análisis de referentes en diseño de espacios flexibles, este estudio propone el desarrollo de una guía práctica como alternativa para optimizar viviendas de interés social (VIS)

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

en Bogotá. El objetivo es diseñar soluciones que maximicen el uso eficiente de espacios reducidos, mejoren la calidad de vida de sus habitantes y orienten futuras construcciones en el sector; La guía identificará estrategias de diseño basadas en principios de flexibilidad, modularidad y multifuncionalidad, permitiendo que los espacios se adapten a las necesidades cambiantes de las familias. Se analizarán y evaluarán propuestas inspiradas en los enfoques de Alejandro Aravena y Kent Larson, con ejemplos aplicables al contexto local.

Además, se desarrollarán soluciones innovadoras en distribución del espacio, mobiliario transformable y aprovechamiento de la luz natural y ventilación. Se considerarán aspectos normativos y materiales accesibles para garantizar la viabilidad de su implementación en proyectos de vivienda social.

Finalmente, esta guía sintetizará los principios clave del diseño flexible y formulará recomendaciones dirigidas a arquitectos, urbanistas y desarrolladores de vivienda, con el propósito de fomentar construcciones más eficientes, sostenibles y adaptables a las dinámicas familiares y urbanas de Bogotá

### **Marco teórico**

Para hablar de adaptabilidad hay un término que se suma en el análisis de la investigación y es la progresividad, entendiéndose de dos maneras; espontánea o asistida, siendo la primera “ampliaciones y transformaciones que se realizan por la familia sin colaboración profesional, practicando así una autoconstrucción espontánea”; y la segunda como “el proceso de diseño y construcción la asistencia técnica de parte de profesionales calificados.” (Herrera, “Conjunto habitacional Altos del Rahue. Vivienda social evolutiva y equipamiento comunitario, 2004, p. 12).

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

El presente trabajo se enfocará en el tipo de progresividad asistida ya que es necesario el control y la organización del trabajo para garantizar los requisitos mínimos de habitabilidad y ya sea pertinente que en un punto el usuario pueda hacerlo por sí mismo, con las bases y conceptos de los que requiere y necesita en su propia vivienda.

### *Progresividad*

La progresividad puede plantearse de dos maneras, según Julián Salas en su libro “Contra el hambre de viviendas. Soluciones tecnológicas latinoamericanas” menciona dos alternativas dentro de la progresividad:

- Progresividad hacia adentro o cuantitativa: la entrega inicial será una cáscara habitable completa que puede mejorarse y transformarse por la incorporación de sucesivos grados de terminaciones que no comprometan la seguridad y estabilidad de lo ya construido.

- Progresividad en extensión o cualitativa: el desarrollo posterior de la vivienda se logra por la incorporación de nuevos espacios. Incluye las ampliaciones desde las excavaciones hasta la cubierta.

Tomando como alternativa a aplicar en el presente trabajo la progresividad hacia adentro o cuantitativa (que será adaptada a “... o cualitativa”, por su aplicación no a la sumatoria de espacios si no de mejoramiento y adaptación).

Autores que participaron en “Vivienda apropiada para ciudad de La Habana”. En: Informe de Resultado de Investigación. La Habana: ISPJAE. Facultad de Arquitectura, 2004. p. 11, incluyen los siguientes términos para hablar de progresividad en la vivienda:

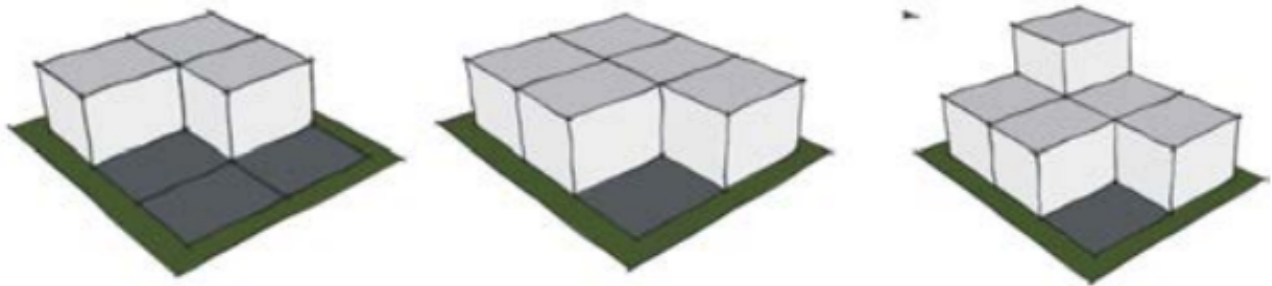
- Semilla: vivienda crecedera que parte de un núcleo inicial básico. Ese núcleo, en el caso de Cuba, debe satisfacer los requerimientos que establece la regulación para otorgar el habitable. (Figura 3)

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- Cáscara: aquella vivienda donde en la primera etapa se ejecuta la envolvente exterior y luego se subdivide interiormente horizontal o verticalmente. (Figura 4)
- Soporte: Inicialmente se construye la estructura portante (generalmente de alta tecnología con las instalaciones y circulaciones generales). Posteriormente se completa la subdivisión del espacio interior e incluso, los cierres exteriores. (Figura 5)
- Mejorable: las terminaciones iniciales son de baja calidad, con materiales más baratos, que pueden ser sustituidos posteriormente por soluciones definitivas de mayor calidad y costo.

### Figura 1

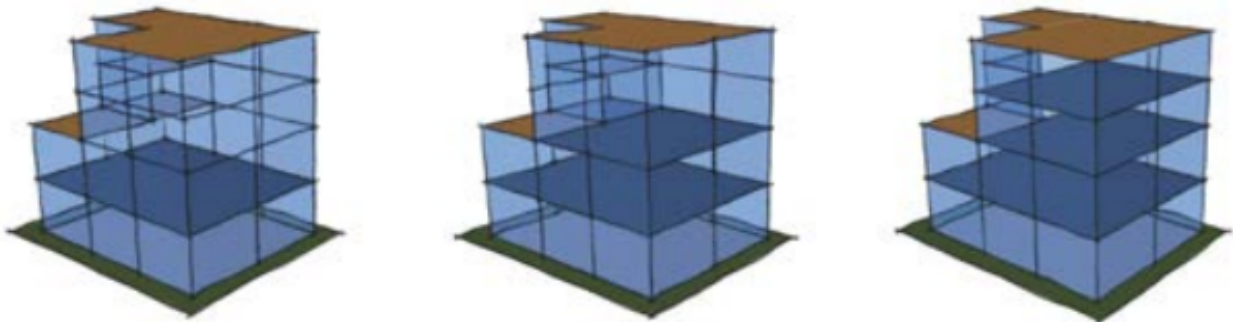
*Vivienda semilla. Evolución por etapas. Esquema de la autora*



*Nota:* adaptado de *Progresividad y flexibilidad en la vivienda*, (p. 20), Dayra Gelabert Abreu, 2013, Editorial Félix Varela.

### Figura 2

*Vivienda cáscara.*



## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

*Nota:* adaptado de *Progresividad y flexibilidad en la vivienda*, (p.20), Dayra Gelabert Abreu, 2013, Editorial Félix Varela

**Figura 3**  
*Vivienda soporte.*



*Nota:* adaptado de *Progresividad y flexibilidad en la vivienda*, (p.20), Dayra Gelabert Abreu, 2013, Editorial Félix Varela

### ***Flexibilidad***

El término que se acomoda dentro de la investigación será el de vivienda cáscara, ya que, independientemente de la forma o estructura exterior, se piensa adaptar es el interior de la vivienda y los usos que puedan ocurrir dentro de esta, para que sea flexibles y progresivos hacia adentro; Ahora bien, la adaptabilidad o flexibilidad ha sido entendida de diversas maneras, desde la capacidad de modificar la forma de los espacios hasta la indeterminación funcional. Existen términos relacionados como "adaptabilidad", "versatilidad" y "soft-spaces", que a veces se usan como sinónimos; Hay tres corrientes principales sobre la flexibilidad según Agatángelo Soler Montellano profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid:

- Flexibilidad mediante transformación física: uso de elementos móviles como tabiques deslizantes o mobiliario transformable.

- Flexibilidad por polivalencia de los espacios: diseño de viviendas con espacios no jerarquizados que pueden tener múltiples usos sin cambiar su forma.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- Flexibilidad como indeterminación: viviendas con espacios abiertos o configurables por los propios usuarios.

Y define así mismo cuatro arquetipos de vivienda flexible:

- Vivienda convencional: espacios jerarquizados y definidos según normas y estándares del mercado.
- Vivienda transformable: uso de elementos móviles para permitir cambios de forma.
- Vivienda de planta libre: espacios abiertos sin una función fija, configurables por el usuario.
- Vivienda de planta neutra: espacios polivalentes sin jerarquización funcional.

Dentro de las corrientes y arquetipos de vivienda que propone el autor, se identifica que todas serán aplicables en la investigación y desarrollo del presente trabajo, entendiendo como flexibilidad a espacios transformados ya sea desde su concepción de diseño hasta la transformación realizada por los usuarios; arquitectos como Rem Koolhaas y Herman Hertzberger critican la flexibilidad mal entendida, argumentando que la falta de definición no siempre mejora la calidad del espacio habitable; La flexibilidad no debe ser solo un mecanismo de control arquitectónico, sino una herramienta que permita la adaptación de los hogares a los cambios sociales y familiares. La flexibilidad es una cualidad clave en la vivienda, pero su significado varía dependiendo de la época, el enfoque arquitectónico y la interacción con los usuarios; Para entender ambos conceptos, progresividad y flexibilidad contamos con dos referentes que ayudan a entender la aplicabilidad de los términos:

Referente 1: Elemental de Chile, Alejandro Aravena, revolucionó la vivienda social con el concepto de 'Vivienda Progresiva'. Ante presupuestos limitados, ELEMENTAL construyó la mitad de una vivienda de calidad (40m<sup>2</sup>) con servicios básicos y dos

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

habitaciones. Las familias, a medida que ahorraban, completaban la construcción, transformando gradualmente su hogar inicial en una unidad más amplia y deseable.

(Figura 6)

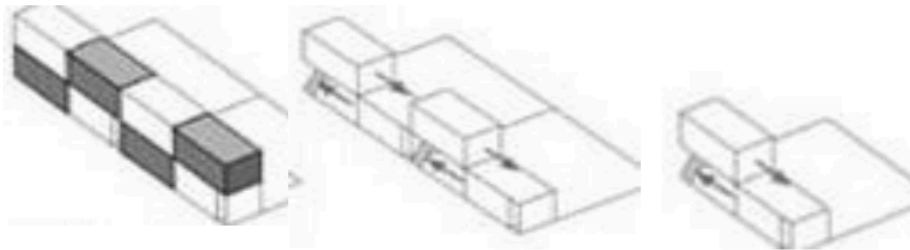
Referente 2: Mies van der Rohe en la Weissenhofsiedlung de Stuttgart (1927)

Las viviendas se plantearon allí como contenedores vacíos donde cada familia podía organizar el espacio de su vida privada según su voluntad (Figura 7) Mies explicaba

que “si sólo la cocina y el baño son fijos, debido a sus sistemas específicos de instalaciones, y el resto de la superficie habitable se divide con tabiques móviles, entonces todas las demandas espaciales de los diversos tipos de usuarios podrían ser cubiertas” (Niemeyer, 1994, p. 263). Las viviendas de Mies son el ejemplo de que la flexibilidad en la época moderna no está necesariamente ligada a motivaciones funcionalistas.

### Figura 4

*Elemental Alejandro Aravena:*

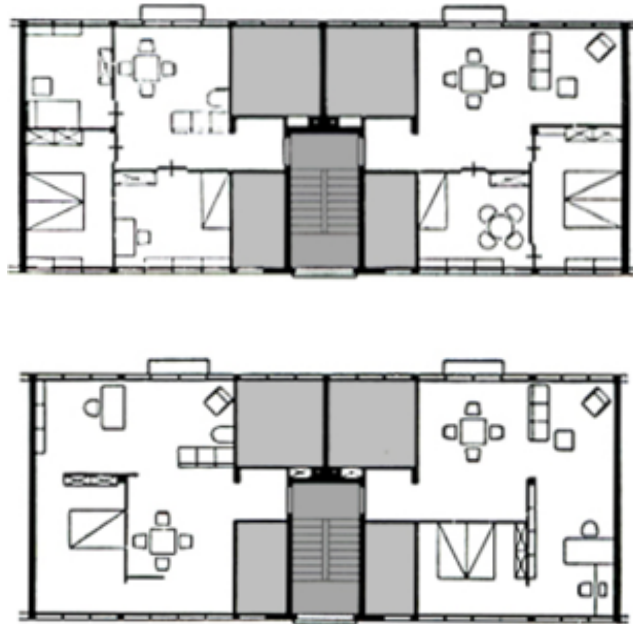


## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

*Nota:* adaptado de *soporte con servicios prototipo de vivienda flexible, económica y progresiva*, (p.21), Laura María Cardona, 2009, Editorial universidad javeriana

### **Figura 5**

*Mies van der Rohe en la Weissenhofsiedlung de Stuttgart (1927)*



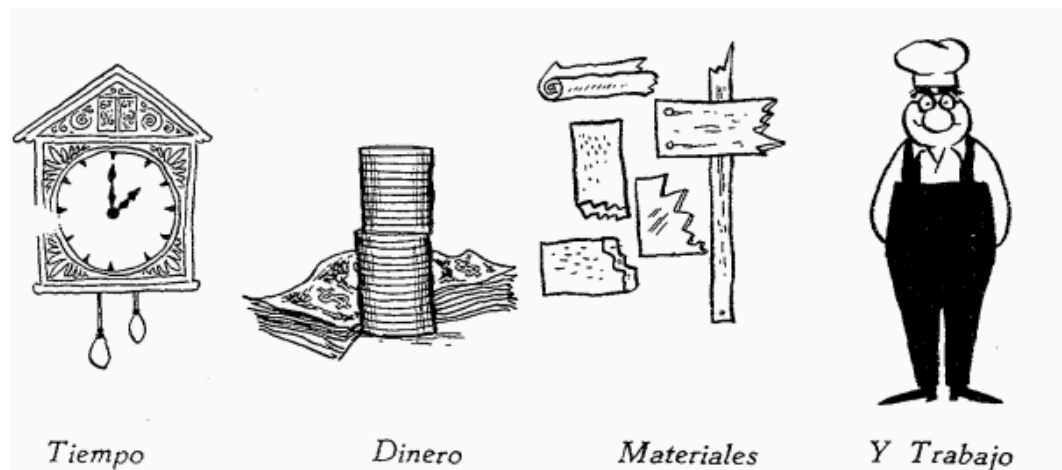
*Nota:* adaptado de *soporte con servicios prototipo de vivienda flexible, económica y progresiva*, (p.33), Laura María Cardona, 2009, Editorial universidad javeriana

### ***Modulación***

La modulación en arquitectura es un principio de diseño basado en la repetición de unidades estandarizadas que permiten la sistematización del proceso constructivo. Según el informe "Coordinación Modular en la Vivienda Económica" de Álvaro Ortega (1961), la modulación es un enfoque esencial para optimizar la fabricación de materiales, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia en la construcción. En la arquitectura flexible, la modulación se convierte en una herramienta clave para lograr edificaciones adaptables y escalables. Así como se evidencia en la figura 8

**Figura 6**

*Coordinación modular que ahorra*



*Nota:* adaptado de *coordinación modular en la vivienda económica*, (p.347), arq. Álvaro ortega, 1961, Editorial San Salvador, (URL)

La coordinación modular es un sistema de organización dimensional que permite la compatibilidad entre los distintos componentes de un edificio. De acuerdo con Ortega (1961), los principios fundamentales de la coordinación modular incluyen:

- Cuadrícula modular basada en módulos básicos estandarizados.
- Adaptación de los componentes constructivos a medidas predefinidas para minimizar ajustes y cortes innecesarios.
- Integración de materiales prefabricados que faciliten el montaje y desmontaje de estructuras.
- Reducción del tiempo y costos de construcción mediante la optimización de procesos industriales.

Ortega resalta la importancia de eliminar el desperdicio de energía, materia prima y material elaborado mediante un sistema modular que relacione los tamaños de los componentes y suprima

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

los ajustes innecesarios en obra. La modulación ha sido ampliamente estudiada y aplicada en distintos contextos. En Europa, durante el siglo XX, se desarrollaron normativas para la coordinación modular, con el fin de estandarizar las dimensiones de los materiales de construcción. El informe de Ortega (1961) menciona que en el Reino Unido se establecieron módulos de diseño de 24 y 40 pulgadas para viviendas económicas, mientras que en Centroamérica, países como El Salvador adoptaron un módulo de diseño de 1.35 metros para optimizar la fabricación de bloques de cemento y otros materiales.

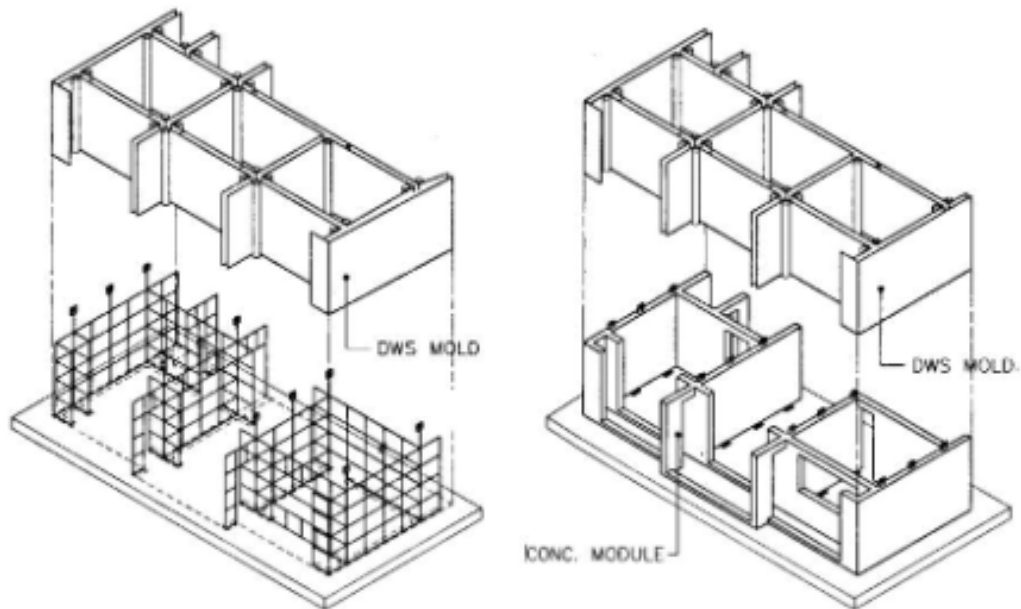
El estudio también presenta un análisis comparativo de las normas modulares en países como Francia, Alemania, Bélgica, Italia y Chile, señalando cómo cada nación ha implementado sus propias estrategias para coordinar medidas y mejorar la eficiencia en la construcción; La modulación juega un papel crucial en esta flexibilidad al proporcionar estructuras que pueden modificarse, expandirse o reconfigurarse con facilidad. Según Ortega (1961), algunas de las ventajas tecnológicas de la modulación incluyen:

- Optimización del uso de materiales: La estandarización de medidas reduce desperdicios y mejora la eficiencia en la producción.
- Prefabricación y rapidez constructiva: Los componentes modulares pueden fabricarse en serie y ensamblarse en obra, reduciendo tiempos de construcción.
- Integración con tecnologías digitales: Si bien el documento de Ortega no menciona el uso de BIM, su énfasis en la estandarización modular permite una fácil adaptación a herramientas digitales contemporáneas.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

-Sostenibilidad y eficiencia energética: La modulación permite diseñar edificaciones más eficientes energéticamente, aprovechando mejor los recursos y facilitando la implementación de estrategias pasivas.

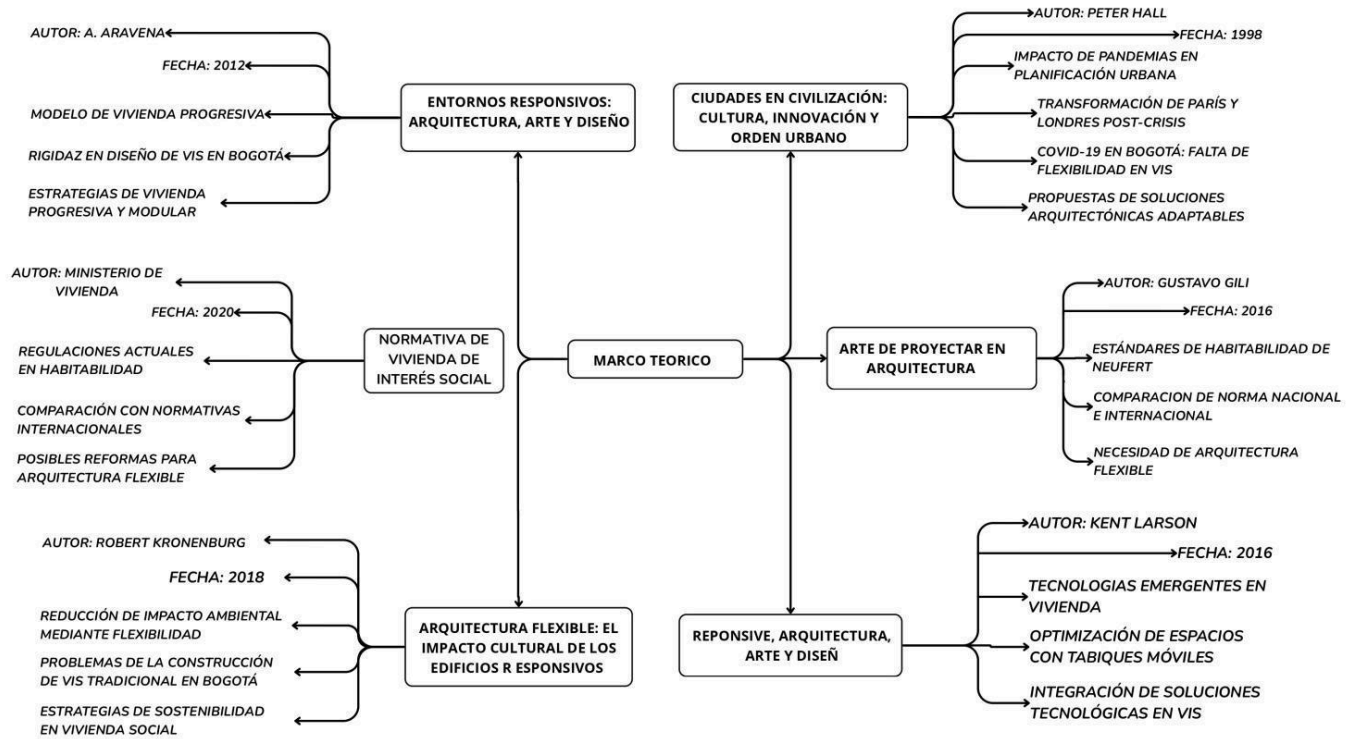
**Figura 7**  
*Modulo*



*Nota:* adaptado de *modular prefabricado*, (p.347), Francisco Pérez García, 2012, Editorial Eadic

La modulación en la arquitectura flexible representa una estrategia clave para la optimización de los procesos constructivos y la adaptabilidad de los espacios. A través de la coordinación modular, es posible diseñar edificaciones más eficientes, sostenibles y escalables, aprovechando los beneficios de la prefabricación y las tecnologías digitales; El informe de Ortega (1961) evidencia la importancia de la coordinación modular como una solución a la creciente demanda de vivienda económica y como un modelo eficiente de construcción. a continuación en la tabla 4 se evidencian los referentes pertinentes.

**Figura 8**  
*Marco teórico*



Nota. Referentes teóricos, elaboración propia

## Marco conceptual

Este marco conceptual establece las bases teóricas para analizar la arquitectura flexible en la vivienda de Bogotá. Se abordan conceptos clave como antropometría, ergonomía y estándares de habitabilidad, con referencia a Neufert y el "Modulor" de Le Corbusier. Además, se exploran principios de modularidad y eficiencia espacial para fundamentar el análisis comparativo entre vivienda tradicional y flexible, destacando su impacto en la adaptabilidad y calidad de vida.

### *Antropometría en la vivienda*

La investigación se rige de conceptos de habitabilidad y diseño en la vivienda vistos en el Neufert - “El arte de proyectar en arquitectura”, donde se definen los estándares mínimos de espacios, eficiencia funcional y ergonomía con base en la proporción del cuerpo humano. De allí se extraerán las medidas antropométricas de movilidad que el humano realiza en actividades cotidianas dentro de la vivienda y se tomarán las medidas de espacios básicos de la vivienda, para analizar cómo han cambiado éstos espacios a través del tiempo desde Alemania hasta Bogotá, Colombia.

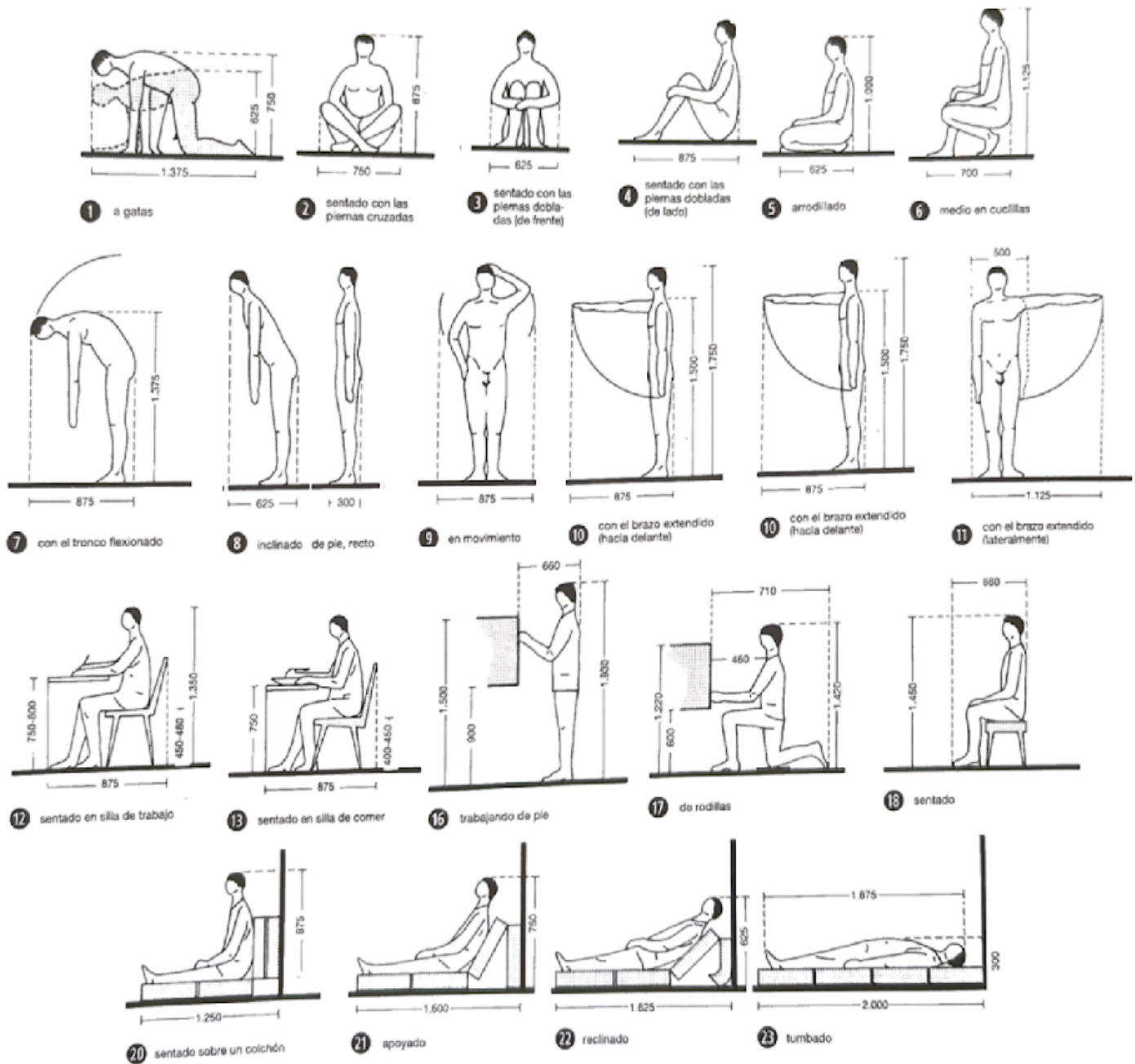
- Antropometría: para Neufert, la antropometría era la base de todo, el estudio de las dimensiones del cuerpo humano que, con ellas, se logra el diseño efectivo de muebles, herramientas y espacios, se determinan estas medidas con un cuerpo en reposo y en movimiento (Ver figura 10). La antropometría se basa en la longitud de los huesos, músculos y la forma de las articulaciones.

- Modulor: antiguamente, las extremidades del ser humano eran la base lógica de todas las unidades de medida. (Neufert, 2016, pág. 38). Por eso, Le Corbusier desarrolló una teoría de proporciones basada en la sección aurea y las proporciones de la figura humana, determinando una sucesión de números áureos denominada serie de Fibonacci: el pie, el torso, la cabeza, los de la mano alzada. (Ver Figura 11)

### **Figura 9**

*Medida del cuerpo y espacio necesario*

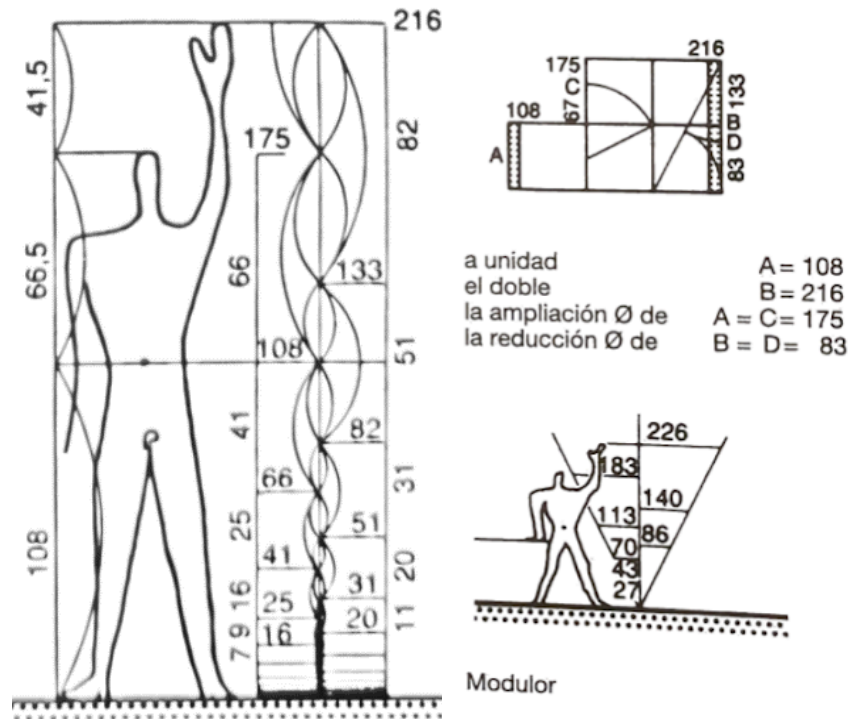
## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA



*Nota:* Tomado de Neufert, 2016, p. 40

Por eso, Le Corbusier desarrolló una teoría de proporciones basada en la sección aurea y las proporciones de la figura humana, determinando una sucesión de números áureos denominada serie de Fibonacci: el pie, el torso, la cabeza, los de la mano alzada. (Figura 9)

**Figura 10**  
*Antropometría*



*Nota:* Tomado de Neufert, 2016, p. 45.

- Habitabilidad: para Neufert, la habitabilidad hace referencia a conceptos clave como el confort, la funcionalidad y el bienestar de los usuarios, donde se debe tener en cuenta factores como:
- Dimensiones y proporciones adecuadas: Espacios diseñados según las necesidades humanas y las actividades que se realizan en ellos.
- Confort ambiental: control de temperatura, ventilación, iluminación y acústica.
- Ergonomía y funcionalidad: distribución eficiente de espacios para mejorar la movilidad y comodidad.

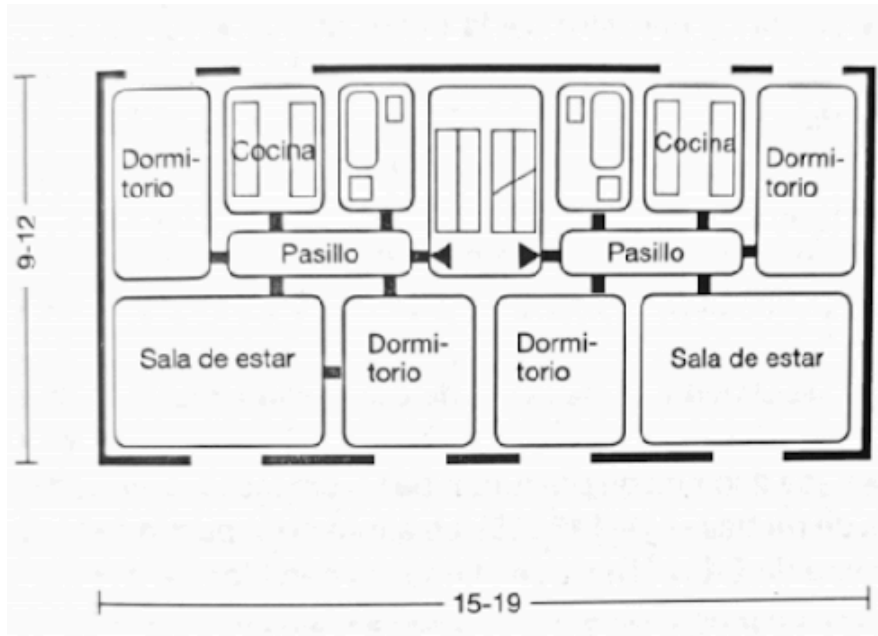
## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- Seguridad y salubridad: condiciones higiénicas, materiales seguros y acceso a servicios básicos.
- Eficiencia energética: uso racional de la energía, optimización de recursos naturales como luz solar y ventilación cruzada.
- Espacios de la vivienda: conocer los espacios y objetos que rodean al humano es fundamental, se debe saber cuánto espacio necesita entre los muebles para desarrollar sus actividades con comodidad y establecer un mínimo de espacialidad para no desperdiciar el espacio, pero hay que tener en cuenta que el ser humano necesita más que espacio, según Neufert (2016):

El hombre no es solo un ser vivo que necesita espacio. Su faceta sensible es también muy importante. Cómo se dimensiona, se subdivide, se pinta y se accede a un espacio es de gran importancia, pues condiciona su manera de percibirlo; Los diferentes espacios de la vivienda, que es el espacio que compete en esta investigación, según Neufert tienen unas medidas mínimas según el diseño que se desee, por ejemplo, para una cocina con isla, con muebles en un lado, a los lados, etc. Se tendrá en cuenta la distribución de una planta de una torre con dos viviendas con acceso central (Ver figura 12), las medidas mínimas de diferentes diseños de cocinas (Ver figura 13), de espacios de estar como la habitación y la sala (Ver figura 14), baños (Ver figura 15) y espacios auxiliares como el cuarto de ropas (Ver figura 16), todo esto según las medidas estándar de Neufert. (Ver figura 12)

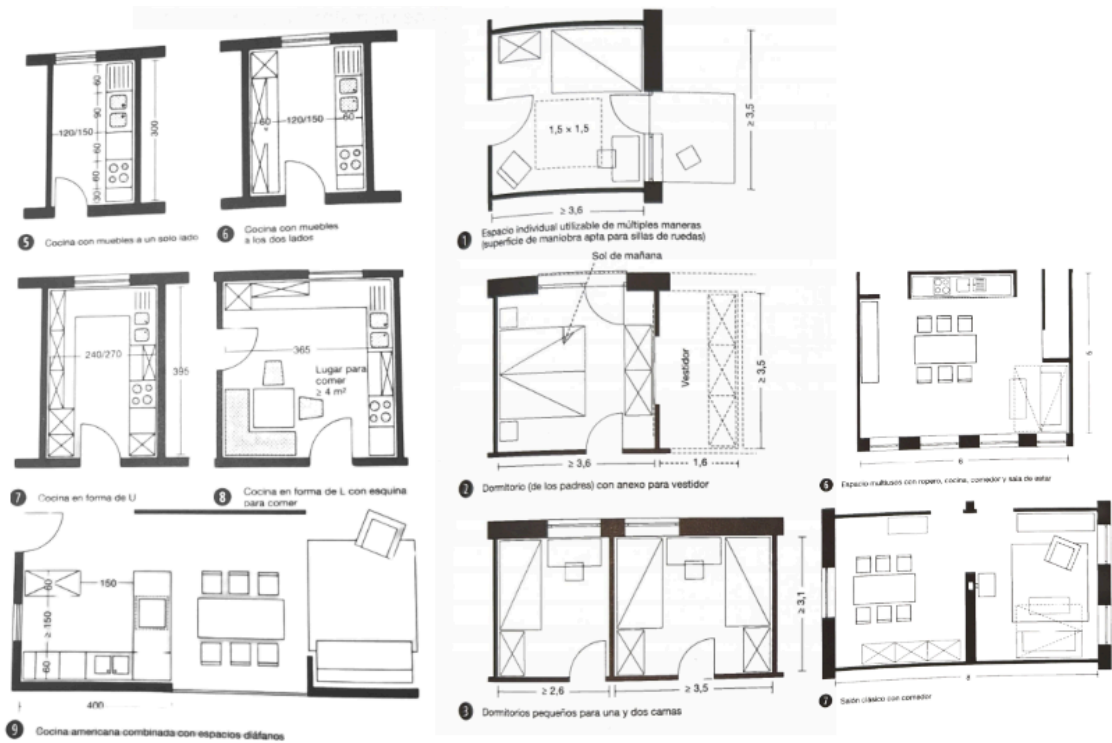
**Figura 11**  
*Espacios de la vivienda. Neufert, 2016, pág 153-175*

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA



Nota: Tomado de Neufert, 2016, p. 45.

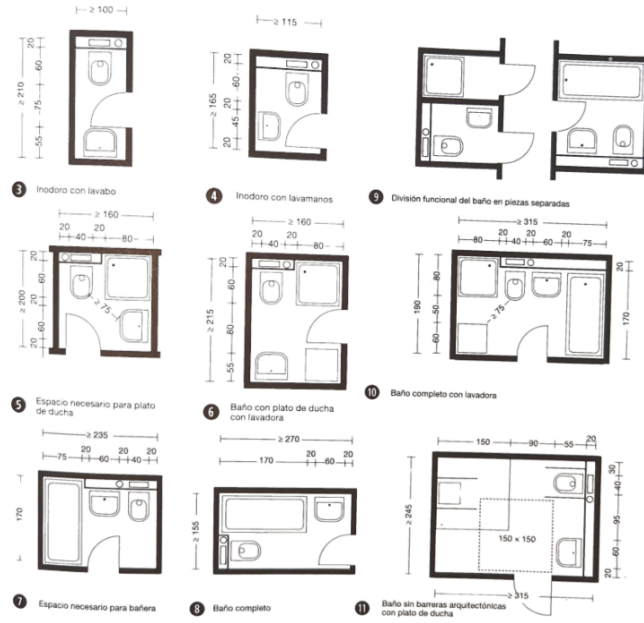
**Figura 12**  
*Cocinas*



Nota: Tomado de Neufert, 2016, pág 47.

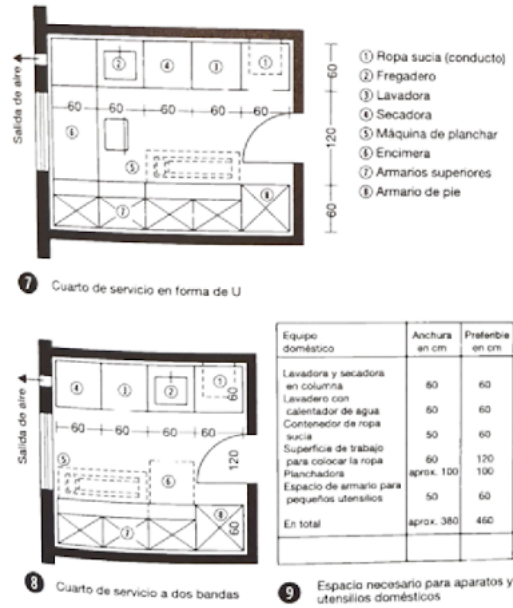
# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

**Figura 13**  
*Baños*



Nota: Tomado de Neufert, 2016, pág 48.

**Figura 14**  
*Espacios auxiliares*



Nota: Tomado de Neufert, 2016, pág 48.

### **Marco normativo**

La arquitectura flexible requiere un marco normativo que respalde su implementación y garantice su viabilidad dentro de contextos urbanos complejos como el de Bogotá. Aunque las normativas actuales en vivienda, planificación urbana y salud pública establecen criterios generales de habitabilidad, accesibilidad y bienestar, no contemplan de forma específica la adaptabilidad espacial ante situaciones como las crisis sanitarias. Esta omisión limita la capacidad de respuesta del entorno construido frente a cambios sociales, demográficos o emergencias;

El Decreto 555 de 2021, conocido como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) “Bogotá Reverdece 2022–2035”, constituye una de las principales herramientas normativas en la ciudad. Este plan busca promover un desarrollo urbano más sostenible, resiliente e inclusivo, y contempla lineamientos importantes para la Vivienda de Interés Social (VIS) y la Vivienda de Interés Prioritario (VIP). Entre sus disposiciones, se establece un área mínima habitable de 42 m<sup>2</sup> por unidad y un estándar de 20 m<sup>2</sup> por habitación, con el fin de garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad. El POT también reconoce diversas tipologías de vivienda, como la vivienda colectiva y las soluciones habitacionales con servicios, lo cual permite cierto grado de flexibilidad en la oferta residencial.

Además, el plan promueve estrategias de sostenibilidad y adaptabilidad, como el uso de diseños modulares, criterios de eficiencia energética, incorporación de materiales térmicos, techos verdes y energías renovables. Estas medidas representan un avance hacia modelos de vivienda más dinámicos. A esto se suman los estándares propuestos por Ernst Neufert, ampliamente utilizados como referencia para el diseño ergonómico y funcional en viviendas de interés social.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

No obstante, a pesar de estos avances, el marco normativo vigente aún carece de una regulación específica sobre arquitectura flexible. La ausencia de criterios normativos explícitos para la transformación espacial de las viviendas ante emergencias revela la necesidad de actualizar las políticas urbanas. Incorporar principios de flexibilidad en la normativa permitiría responder de manera más efectiva a las necesidades cambiantes de la población, especialmente en contextos de vulnerabilidad. A partir de este análisis como se evidencia en la tabla 6 de normativa

**Tabla 7**  
*Normativa*

<b>Categoría</b>	<b>Norma / Instrumento</b>	<b>Aplicación a la Vivienda Flexible</b>
Política de Vivienda	Ley 2079 de 2021	Reconoce la vivienda como política de Estado. Promueve soluciones habitacionales adaptables, sostenibles y resilientes ante crisis.
	Ley 388 de 1997	Marco del ordenamiento territorial. Fomenta usos mixtos, densificación controlada y estructuras urbanas flexibles.
Ordenamiento Territorial	Decreto 555 de 2021 (POT Bogotá)	Establece directrices para diversificar tipologías habitacionales y permitir la adaptación de edificaciones.
	Decreto 121 de 2021 (Bogotá)	Incentiva el diseño de Vivienda de Interés Social adaptable a las necesidades cambiantes del hogar.
Gestión Urbana y Construcción	Decreto 1469 de 2010	Regula el licenciamiento urbano. Viabiliza legalmente ampliaciones y transformaciones de vivienda.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

	NSR-10	Asegura que las viviendas adaptables cumplan con criterios de seguridad estructural.
	NTC (varias)	Normas de accesibilidad y habitabilidad (ej. NTC 4595). Garantizan funcionalidad y confort en viviendas adaptables.
Tecnología y Resiliencia	Ley 1341 de 2009	Facilita la integración de TIC en el hogar (teletrabajo, educación virtual, conectividad en crisis sanitarias).
	Ley 1715 de 2014	Promueve el uso de energías renovables en edificaciones, clave para la autosuficiencia en viviendas resiliente.
	Ley 1523 de 2012	Establece la política de gestión del riesgo. Apoya la planificación de viviendas preparadas para emergencias.
Instrumentos Técnicos	Estándares de Ernst Neufert	Referente ergonómico y funcional para el diseño eficiente de espacios transformables.
Planes Estratégicos	Plan Nacional de Desarrollo (vigente)	Incluye metas en vivienda, innovación y digitalización. Apoya estrategias habitacionales flexibles y sostenibles.
Enfoque Ambiental y Social	Ley 99 de 1993	Sustenta construcciones sostenibles y de bajo impacto ambiental.
	Ley 1448 de 2011	Aplica en contextos de reasentamiento o atención a víctimas, donde la vivienda flexible puede ser una solución adaptativa.

*Nota:* Esta tabla contiene la normativa actual que corresponde al análisis del proyecto, elaboración propia.

### **CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO**

#### **Tipología de investigación**

De acuerdo con los objetivos planteados, la investigación considerará tres tipos de enfoques, cada uno vinculado a un objetivo específico. Estos enfoques permitirán un análisis estructurado y coherente de la información, asegurando una mejor comprensión de los aspectos estudiados.

#### ***- Objetivo 1 - Investigación según su alcance: Correlacional***

Se llevará a cabo un análisis comparativo entre las normas internacionales mencionadas en el Neufert, específicamente las normativas alemanas de su época, y las normativas nacionales vigentes en Colombia aplicadas al diseño de vivienda. Este enfoque permitirá evaluar las diferencias, similitudes y oportunidades de mejora en la regulación y el diseño habitacional. Finalmente, se establecerá una conclusión sobre el impacto positivo o negativo de las normativas actuales en el diseño de vivienda en Bogotá.

- Normativas internacionales y nacionales relacionadas con vivienda social, como los estándares de Ernst Neufert en Alemania y las regulaciones en Colombia.

- Experiencias de usuarios en Bogotá durante la pandemia de COVID-19, analizando los efectos del confinamiento en la calidad de vida y el uso del espacio habitacional.

- Referentes arquitectónicos internacionales, como Alejandro Aravena y Kent Larson, cuyas metodologías de diseño flexible se contrastan con la realidad de Bogotá.

#### ***- Objetivo 2 - Investigación según su enfoque: Cualitativa y cuantitativa***

Se definirá un grupo de estudio enfocado en las personas que habitan viviendas, con el propósito de analizar su experiencia durante la pandemia en relación con los espacios de sus

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

hogares. Se tomarán en cuenta tanto las afectaciones físicas como mentales, estableciendo así una base sólida para comprender cómo el diseño de los espacios influye en la vida de los usuarios. Para ello, se empleará un enfoque mixto que combine investigación cualitativa y cuantitativa

### **Cualitativo:**

- Análisis de experiencias de usuarios en viviendas.
- Análisis de afectaciones mentales y de salud de los usuarios.
- Significancia de los espacios de la vivienda de los usuarios.
- Metodologías aplicadas para la optimización casera de espacios durante la pandemia.

### **Cuantitativo:**

- Medición de dimensiones mínimas de habitabilidad en normativas internacionales y locales.
- Datos sobre densidad poblacional y su impacto en la vivienda.
- Estadísticas sobre el impacto de la pandemia en los hogares de estrato 3 en Bogotá.

### ***Objetivo 3 - Investigación según su propósito: Proyectual***

El objetivo del trabajo no es solo analizar, sino proponer soluciones concretas. Se desarrollará una guía de diseño para la implementación de arquitectura flexible en vivienda con el fin de mejorar la adaptabilidad de los espacios ante crisis sanitarias y cambios en la vida cotidiana. El trabajo busca aplicar conocimientos arquitectónicos y tecnológicos para generar impacto real en el diseño de vivienda de Bogotá.

### **Método de recopilación de datos**

Para llevar a cabo esta investigación, fue necesario establecer un enfoque metodológico que permitiera obtener información precisa y relevante sobre la relación entre la arquitectura flexible y la vivienda tradicional en el contexto de Bogotá. En este sentido, se diseñó una estrategia de recopilación de datos que combinó herramientas cualitativas y cuantitativas, orientadas a captar tanto la experiencia de los habitantes como las características espaciales de las viviendas analizadas. Este enfoque permitió construir una base sólida de información empírica, clave para el análisis comparativo y la validación de las hipótesis planteadas

### ***Enfoque metodológico Mixto (Cualitativo y Cuantitativo)***

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto con el propósito de abordar de manera integral la problemática de la flexibilidad en la vivienda *de* Bogotá, particularmente frente a escenarios de crisis sanitaria. El estudio se fundamenta en la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos que permiten analizar, desde diferentes perspectivas, tanto las condiciones actuales de habitabilidad como las posibilidades de transformación y adaptación de estos espacios residenciales; Los datos cualitativos se enfocan en la interpretación de experiencias habitacionales, el análisis de normativas urbanas y arquitectónicas, y la revisión de estrategias de diseño implementadas en diversos contextos. Este enfoque busca comprender las dinámicas socio espaciales que surgen en torno a la vivienda, así como identificar elementos clave que favorezcan la resiliencia y la adaptabilidad del espacio doméstico.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Por otro lado, los datos cuantitativos aportan rigor y respaldo empírico al estudio, a través de la recopilación y análisis de indicadores normativos, encuestas estructuradas y estudios estadísticos sobre el impacto que tuvo la pandemia en los hogares, especialmente aquellos pertenecientes a los sectores más vulnerables. Este componente permite establecer relaciones medibles entre las características espaciales de la vivienda y las necesidades emergentes durante una situación de confinamiento prolongado.

El empleo de este enfoque mixto responde a la necesidad de articular el conocimiento técnico-arquitectónico con las vivencias reales de los habitantes, en busca de soluciones proyectuales más pertinentes y contextualizadas. A partir de esta integración, se pretende aportar criterios de diseño que fortalezcan la capacidad de respuesta de la vivienda en Bogotá ante futuros eventos críticos, desde una perspectiva tecnológica, espacial y social.

### *Método de recopilación de datos*

Se mencionan el uso de distintos métodos de recopilación de datos, que pueden incluir:

-Análisis documental: Revisión de normativas nacionales e internacionales, estudios previos y referentes arquitectónicos.

-Encuestas o entrevistas (posibles, según el contenido del documento completo): Para conocer cómo la pandemia afectó a los habitantes de viviendas VIS en Bogotá.

-Análisis espacial y tecnológico: Evaluación de materiales, sistemas constructivos y estrategias tecnológicas aplicables a la vivienda flexible.

## CAPITULO 4: MARCO CONTEXTUAL

### **Lugar**

La investigación se centra en un solo lugar, un lugar que es habitado por todos ya que es el espacio de descanso del hombre: la vivienda. Al ser una investigación encaminada a la realización de una vivienda apta e ideal para la ejecución de actividades del hombre, el lugar se generaliza, como ya se mencionó, a la vivienda de la ciudad de Bogotá, una ciudad dividida en localidades y éstas en estratos socioeconómicos que, según la Ley 142 de 1994 establece que “los inmuebles residenciales a los cuales se provean servicios públicos se clasificarán máximo en seis estratos socioeconómicos así: 1) bajo-bajo, 2) bajo, 3) medio-bajo, 4) medio, 5) medio alto, y 6) alto”; donde el diseño, precio y distribución de espacios de estos inmuebles cambia, las experiencias de los usuarios también y dónde se pretende lograr el diseño unificado de un prototipo de viviendas que sean dignas para cualquier estrato y familia (que es la población objetivo de la investigación). Por ende, al ser un proyecto de carácter investigativo, la condición de lugar no es del todo precisa, y la importancia se da en la cantidad de metros cuadrados para obtener una optimización de vivienda y por consiguiente una efectiva flexibilidad.

### **Población**

Como es bien sabido, y como se ha explicado ya en el documento, la vivienda es habitada por la familia, pero ésta no es una familia típica de 4 personas (madre, padre e hijos), la familia es tan diversa que ha llegado a ser clasificada en hogares familiares y no familiares (desglosados en la tabla 1 y 2 de la justificación social). Población que será la que se tendrá en cuenta en la realización de esta guía de vivienda “ideal”.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Generalmente las viviendas en Bogotá actualmente son diseñadas con un solo objetivo: generar espacios donde quepan la mayor cantidad de personas, es por eso que se ven edificios de viviendas de al menos 20 pisos, con 8 apartamentos por cada uno, con áreas de 35m<sup>2</sup>, donde acomodan la mayor cantidad de familias posibles y se genere una renta grande. No se piensa en el futuro, en cómo una persona es un ser cambiante, versátil que cambia a lo largo de los años que habita un espacio, es decir, hoy son 2 mañana son 5, y el espacio que habitan debe ir acompañado con este cambio, apoyando el proceso del usuario. Además de que estos espacios son tan reducidos se cuenta con un factor externo que no se prevee y se pasa por alto, las pandemias, la vivida en el año 2019 es un claro ejemplo de esto, el confinamiento generó que las familias convivieran en un espacio que no estaba adaptado a esta situación, que algunas lo vivieron peor que otras (según su estrato socioeconómico) o la cantidad de integrantes del hogar.

Al tener en cuenta el hoy, el presente y el futuro de la estancia de una familia en una vivienda, se podrá lograr un diseño que acompañe este cambio y crecimiento (o decrecimiento), mejorando la calidad de vida del usuario y evitando situaciones que se puedan repetir a causa de crisis externas.

### **Análisis de referentes de diseño y estrategias**

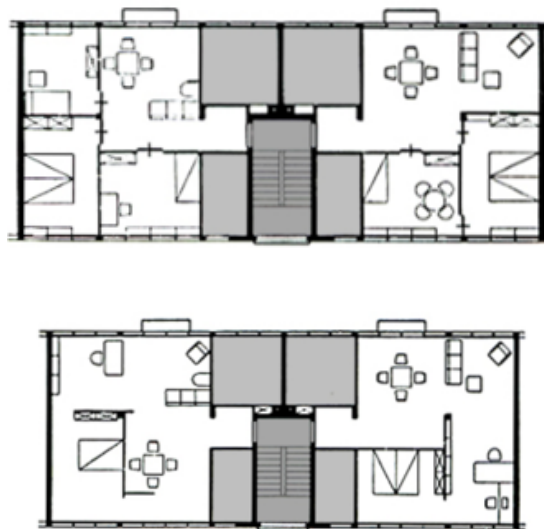
El diseño de viviendas flexibles no es un tema nuevo, a lo largo de la historia de la arquitectura, varios exponentes han logrado plasmar el diseño flexible en viviendas de manera satisfactoria, corriendo la voz de que la filosofía de un espacio adaptable a las necesidades del usuario sea posible y se pueda usar en todos los diseños de viviendas del mundo.

***Viviendas de Stuttgart (Alemania)***

Diseñadas por el reconocido arquitecto Mies Van de Roes en el año 1927. Es donde se plantea por primera vez el diseño de un espacio que sea adaptable al gusto del usuario, dejando las escaleras y zonas húmedas fijas mientras que el resto se concibe variable. De ese modo, el usuario tenía la posibilidad de acomodar el espacio, dividirlo con muros ligeros o móviles, puertas, etc, según su criterio. “Si nos limitamos a disponer como piezas fijas únicamente las cocinas y los cuartos de baño, en razón de sus instalaciones, y decidimos entonces distribuir el resto de la superficie de la vivienda con tabiques móviles, creo que con estos medios puede satisfacerse cualquier programa razonable de vivienda” (Kenneth Framton, historia critica de la arquitectura moderna2009, p. 166)

Entonces estas viviendas se convierten en un exponente de adaptabilidad y flexibilidad permitiendo la modificación personalizada del usuario. A continuación, como se visualiza en la figura 15.

**Figura 15**  
*Viviendas de Stuttgart (Alemania)*



## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

*Nota:* adaptado de *soporte con servicios prototipo de vivienda flexible, económica y progresiva*, (p. 33), Laura María Cardona, 2009, Editorial universidad javeriana (UrL)

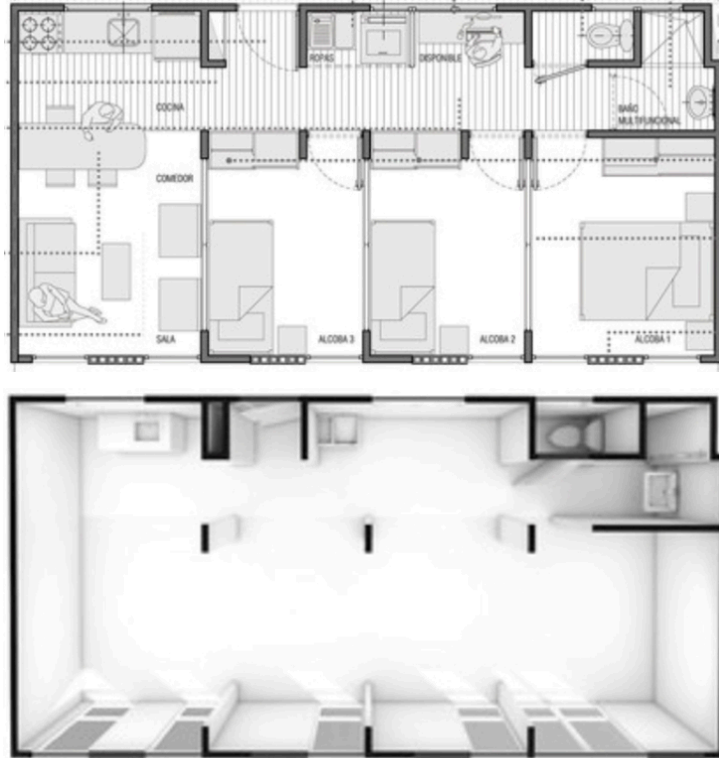
### ***Plaza de la hoja (Bogotá)***

Diseñada por la firma de arquitectura Gonzáles-Pacheco ganadores de un concurso internacional, donde sus habitantes tuvieron la posibilidad de acceder a diferentes servicios que tuvieron significancia en el sector, pero que además de su uso comunitario, se contó con el diseño de 457 viviendas de interés prioritario de 50m<sup>2</sup>, donde se estructuraron mediante un sistema de divisiones flexibles para que el área de habitaciones, sala y comedor se adaptará según las necesidades del usuario, para disminuir costos se optó por poner un muro estructural que dividía el espacio en una habitación y el otro en gusto del usuario, que según Gonzáles-Pacheco (año), “los residentes no aprovecharon porque no sabían que estaba diseñado para moverse”. Evidenciando acá una falta de pedagogía limitando la flexibilidad real de la propuesta. A continuación, como se visualiza en la figura 16.

### **Figura 16**

*Plaza de la hoja (Bogotá)*

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA



*Nota: adaptado de Plaza de la Hoja: espacios inacabados en Bogotá. MGP Arquitectura y Urbanismo.*

### ***Estación Fontibón (Bogotá)***

El proyecto inmobiliario de la constructora Las Galias, ubicado en la localidad de Fontibón en Bogotá, se caracteriza por incorporar una filosofía de adaptabilidad enfocada en el futuro, en línea con los principios clave de la guía consultada. Reconociendo que las familias crecen y cambian con el tiempo, el proyecto plantea una solución flexible que permite a los usuarios adecuar su vivienda según sus necesidades.

Para ello, se entrega un apartamento en obra gris de 45 m<sup>2</sup> (Figura 16), el cual puede ser adaptado y transformado de acuerdo con los requerimientos particulares de cada familia. Además, se presentan varias opciones de distribución del espacio (Figura 17), lo que brinda al comprador la posibilidad de anticipar y planificar el uso de su vivienda antes de habitarla. Esta propuesta permite una apropiación personalizada del espacio, promoviendo viviendas que evolucionan con sus habitantes. (Tomado del brochure de Las Galias)

### **Figura 17**

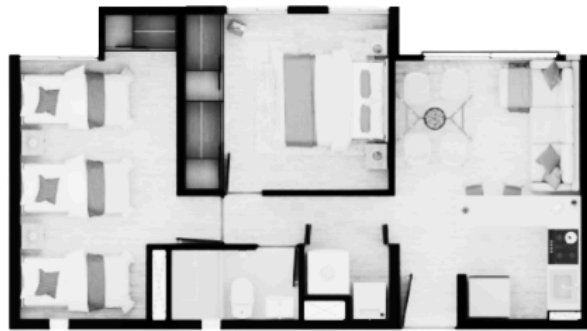
*Apartamento en obra gris*



Nota: adaptado de constructora Las Galias

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

**Figura 18**  
*Opciones de distribución*



Nota: adaptado de constructora Las Galias

## CAPITULO 5: ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de datos de la investigación se realizó una encuesta que emplea una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa), donde se busca comprender las experiencias de los residentes de Bogotá sobre el espacio en sus viviendas y cómo afectó el mismo la convivencia de los usuarios durante la pandemia. Se incluyó un público de diferentes estratos a lo largo de toda la ciudad, donde se generaron 40 preguntas entreabiertas y de selección múltiple, abarcando diversos temas, desde datos demográficos (edad, género, barrio, tipo de vivienda) hasta aspectos más específicos como el tamaño de la vivienda, problemas de espacio y almacenamiento, y cómo el espacio afectó a los residentes durante la pandemia.

### Resultados

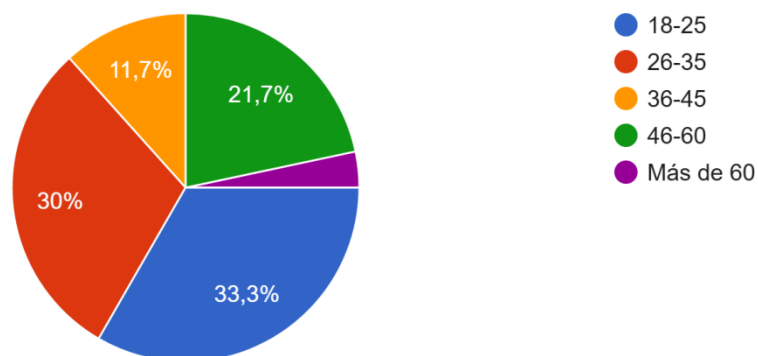
- *Edad*: se evidencia que el 33,3% de encuestados tiene una edad entre 18-25 años y el 30% entre 26-35 años, por lo tanto, se encuestaron personas adolescentes y adultas. (Figura 19)

### Figura 19

Gráfico encuesta pregunta: *Edad*

Edad:

60 respuestas



## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

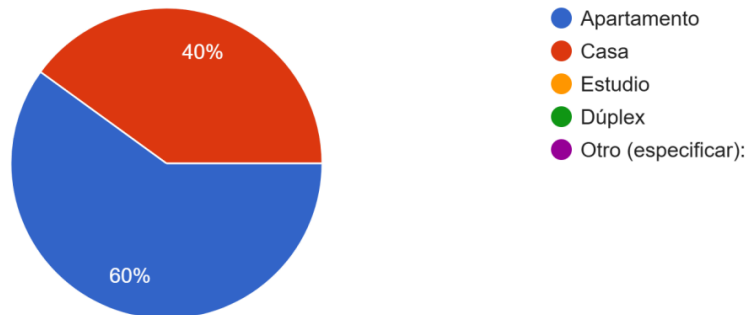
Elaboración propia

- *Tipo de vivienda*: El 60% de los encuestados viven en apartamentos, es decir la mayoría, seguido de una población que vive en casas, dejando en 0 opciones como estudios, dúplex u otros. (Figura 20)

### Figura 20

Gráfico encuesta pregunta: *Tipo de vivienda*

Tipo de vivienda:  
60 respuestas



Nota: Elaboración propia

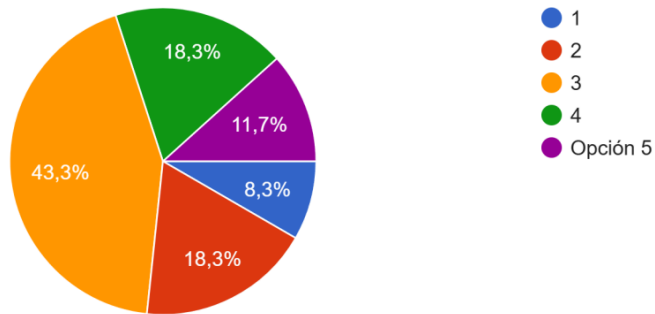
- *Número de personas que viven en la vivienda*: El 43,3% corresponde a 3 personas y el 18,3% a 4 integrantes, es decir el promedio de integrantes es de 3-4 personas por vivienda, siendo 3 integrantes los más comunes. (Figura 21).

### Figura 21

Gráfico encuesta pregunta: *Cantidad de personas que viven en la vivienda*

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Número de personas que viven en la vivienda:  
60 respuestas



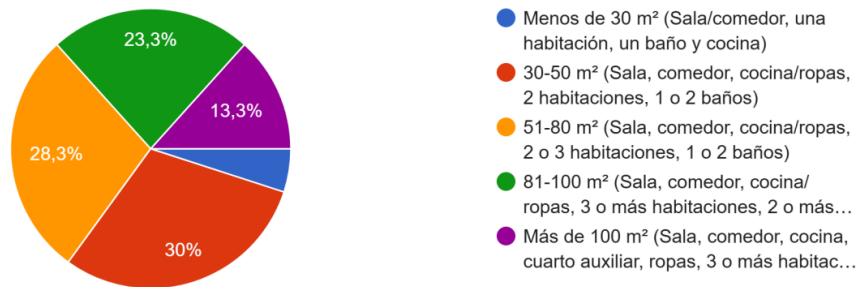
Nota : Elaboración propia

- *Tamaño de la vivienda*: el tamaño de vivienda predominante en área es de 30-50m<sup>2</sup> que incluye: sala, comedor, cocina/ropas, 2 habitaciones, 1 o 2 baños; seguido de un área entre 51-80m<sup>2</sup> donde se diferencian por contar con una habitación más. (Figura 22)

### Figura 22

Gráfico encuesta pregunta: *Tamaño de la vivienda*

¿Cuál es el tamaño aproximado de tu vivienda? (Daremos ejemplos para entender las dimensiones)  
60 respuestas



Nota: Elaboración propia

- *Problemas de espacio*: Las áreas más problemáticas en términos de espacio en orden descendente son la cocina, las habitaciones, el baño y el área de estudio o trabajo. (Figura 23)

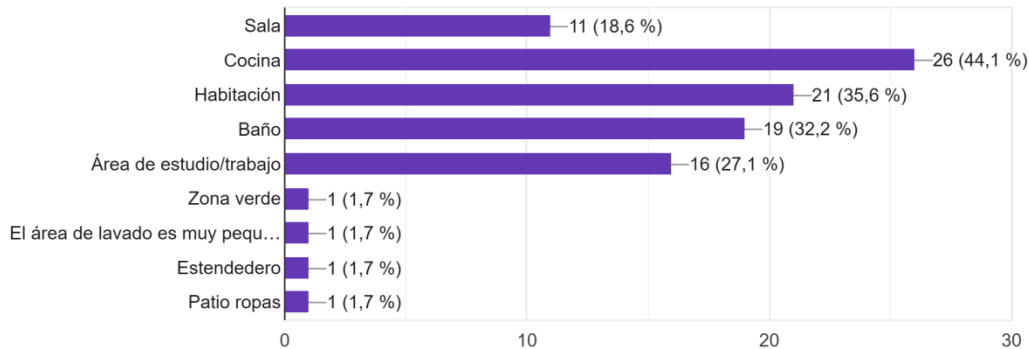
### Figura 23

Gráfico encuesta pregunta: *Problemas de espacio*

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

¿Qué áreas de tu vivienda sientes que son más problemáticas en términos de espacio? (Selecciona todas las que apliquen)

59 respuestas



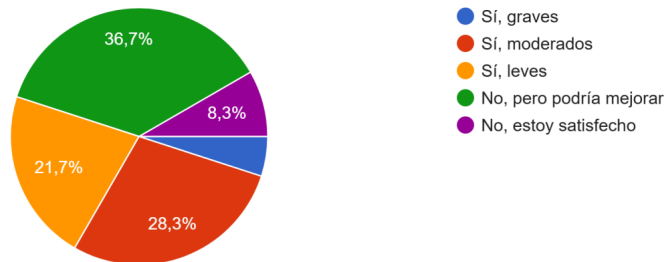
Nota: Elaboración propia

- *Almacenamiento*: Los encuestados en su mayoría no tienen problemas de almacenamiento siendo el 36,7% pero que afirman que podrían mejorar, seguidos de un 28,3% que afirma que si tiene pero moderados. (Figura 23)

### Figura 24

Gráfico encuesta pregunta: Almacenamiento en la vivienda  
vivienda

¿Tienes problemas de almacenamiento en tu vivienda?  
60 respuestas



Nota: Elaboración propia

- *Soluciones implementadas*: El 50% de encuestados sí ha implementado soluciones creativas (Figura 24), donde la más común es la alternativa de usar muebles multifuncionales y luego muebles de almacenamiento. (Figura 25)

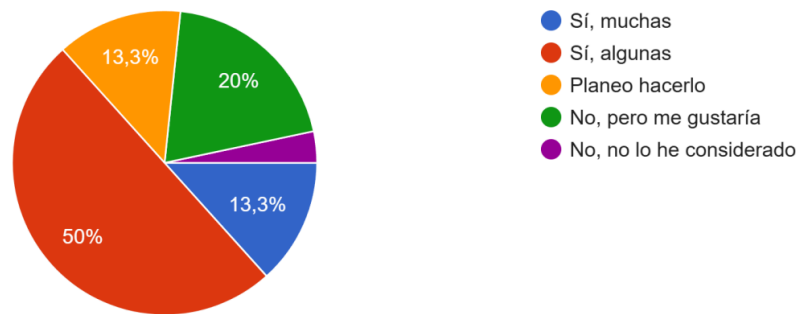
### Figura 25

Gráfico encuesta pregunta: Soluciones de almacenamiento

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

¿Has implementado soluciones creativas para optimizar el espacio?

60 respuestas



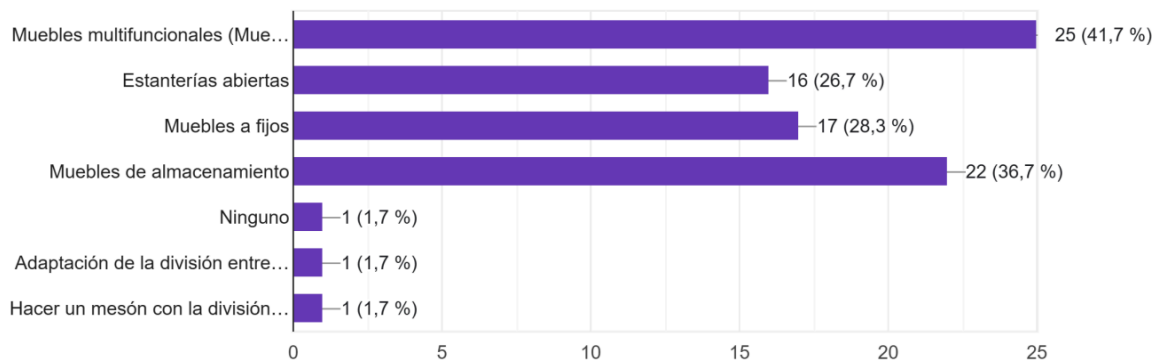
Nota: Elaboración propia

### Figura 26

Gráfico encuesta pregunta: Tipo de soluciones de almacenamiento

¿Qué tipo de muebles o soluciones de almacenamiento utilizas? (Selecciona todas las que apliquen)

60 respuestas



Nota: Elaboración propia

- *Impacto de la pandemia*: La percepción de la vivienda durante el confinamiento fue "aceptable, pero con algunas limitaciones de espacio o confort". La falta de privacidad debido al número de habitantes fue uno de los principales problemas experimentados. (Figura 26). Las actividades que se vieron afectadas por el espacio fueron ejercicio, reuniones sociales y trabajo/estudio. (Figura 27)

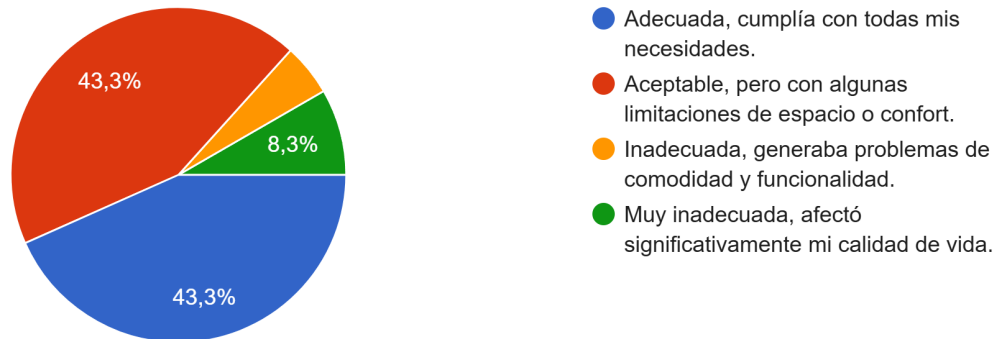
### Figura 27

Gráfico encuesta pregunta: Percepción calidad de vida durante la pandemia

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Durante el confinamiento, ¿cómo percibió la calidad de su vivienda en términos de habitabilidad?

60 respuestas



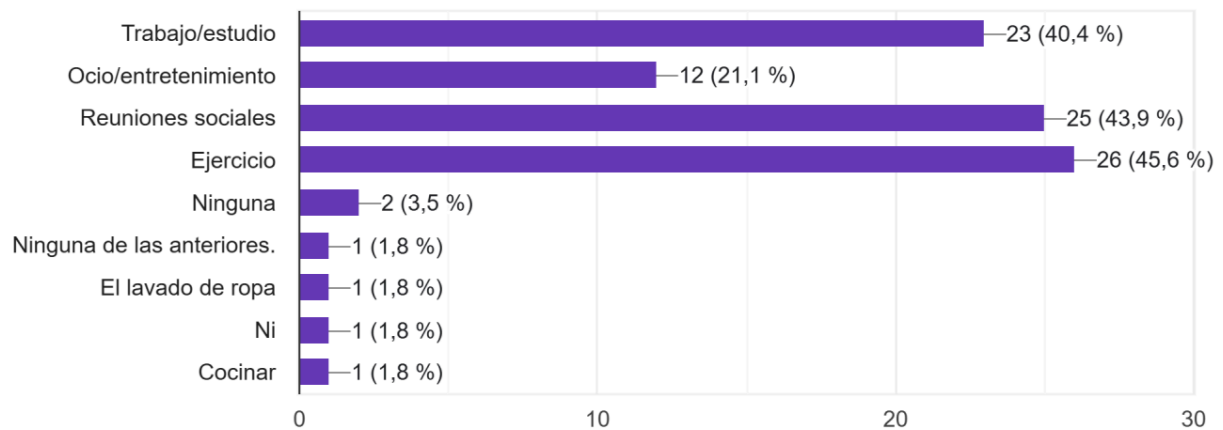
Nota: Elaboración propia

### Figura 28

Gráfico encuesta pregunta: Actividades afectadas por el espacio

¿Qué actividades realizas se vieron afectadas por el espacio? (Selecciona todas las que apliquen)

57 respuestas



Elaboración propia

- *Afectación por el tamaño de la vivienda en la calidad de vida:* Se identifica que el 33,3% manifiesta que afecta positivamente - algo y el 30% que no afecta, por lo que es un punto medio entre no afectación y una leve afectación. (Figura 29)

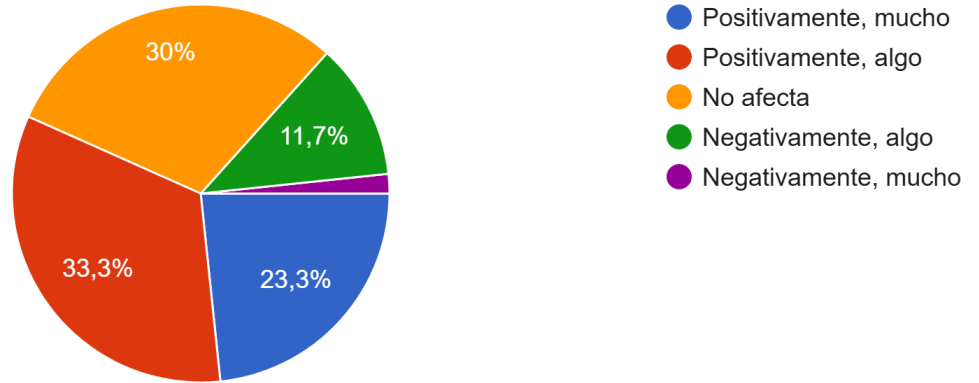
### Figura 29

Gráfico encuesta pregunta: Afectación por el tamaño de la vivienda

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

¿Cómo afecta el tamaño de tu vivienda tu calidad de vida?

60 respuestas



Nota: Elaboración propia

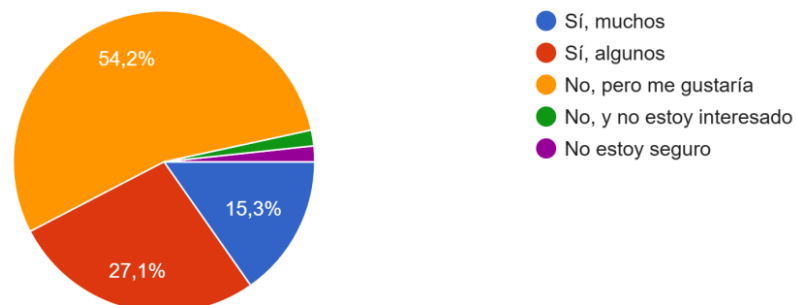
- *Acceso a recursos educativos sobre optimización de espacios:* Se identifica que no se cuenta con recursos o información sobre optimización de espacios, el 54,2% de los encuestados manifestó interés sobre el tema (Figura 30), ya que existen preocupaciones sobre el bienestar dentro de la vivienda como el estrés y la ansiedad, la falta de privacidad y dificultades para organizarse. (Figura 31)

### Figura 30

Gráfico encuesta pregunta: capacitación

¿Tienes acceso a recursos (en línea o físicos) para aprender sobre optimización de espacios?

59 respuestas



Nota: Elaboración propia

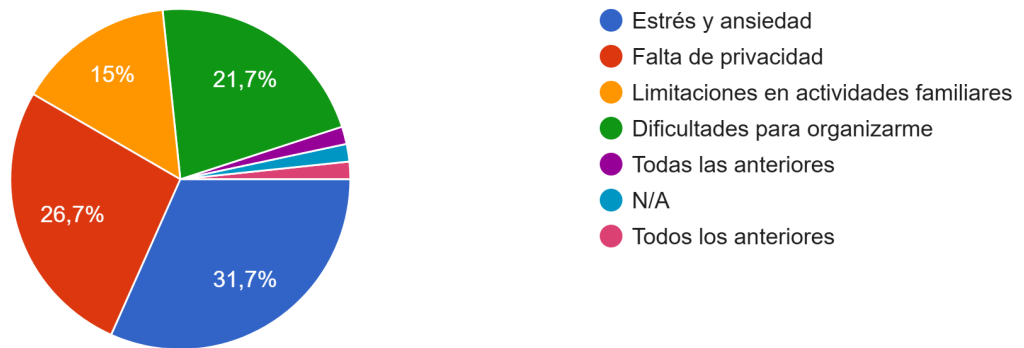
## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

**Figura 31**

*Grafico encuesta pregunta:*

¿Cuáles son tus principales preocupaciones sobre la vida en espacios reducidos?

60 respuestas



Nota: Elaboración propia

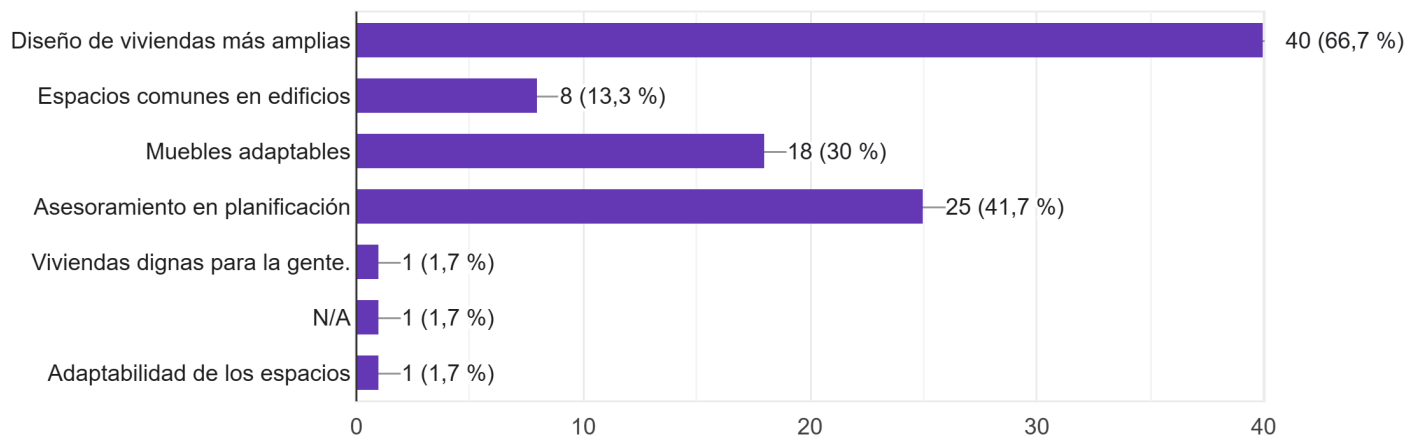
- *Soluciones efectivas*: Se indagó sobre que soluciones consideran son las más efectivas para mejorar la habitabilidad en espacios reducidos y se concluye que el 66,7% apoya la idea de un diseño de viviendas más amplias y un 41,7% en el asesoramiento en planificación de espacios. (Figura 32)

**Figura 32**

*Grafico encuesta pregunta: Soluciones efectivas para mejora de habitabilidad*

¿Qué soluciones consideras más efectivas para mejorar la habitabilidad en espacios reducidos?

60 respuestas



## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Nota: Elaboración propia

### **Limitaciones**

En la encuesta se identificaron varias limitaciones, una de ellas es que el grupo de participantes fue muy diverso, donde no se registró el estrato socioeconómico y aunque se conoce el barrio de residencia, este dato resulta poco preciso para el análisis, pero generando un resultado variable y múltiple. La muestra total fue de 100 personas, lo que ofrece información útil pero limitada, ya que, si bien permite ver que la problemática del espacio afecta a un sector importante de la población bogotana, no representa ni de cerca a la mitad de sus habitantes. Además, no se incluyeron preguntas específicas sobre modulación o flexibilidad, y algunas preguntas aportaron poca información sobre el tema central. Esto permitió apenas una idea general de lo que los usuarios quisieran cambiar, pero con opciones reducidas que llevaron a respuestas condicionadas y dejaron espacio para interpretaciones ambiguas.

### **Discusión de resultados**

Por medio del análisis de estos resultados podemos determinar los siguientes puntos:

- La población encuestada en su mayoría representa a adolescentes y adultos entre 18-35 años, seguido de adultos entre 46-60 años. Siendo la mayoría del sexo masculino.

- Hay variabilidad de barrios analizados desde Tibabita (Norte de Bogotá) hasta La Fiscala (Sur de Bogotá), lo que genera diversidad de resultados pero con un tema en común, la espacialidad en la vivienda bogotana.

- El tipo de vivienda más común dentro de los participantes es apartamento seguido de casa.

- El promedio de personas que viven en el mismo espacio es de 2 - 4 personas por vivienda.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- El tamaño aproximado de la vivienda más común dentro de los encuestados es de 30 - 50 m<sup>2</sup>, viviendas que bien son amplias, si cuentan con un área mayor a 36m<sup>2</sup> (mínimo requerido por la norma) seguido de viviendas entre 51 - 100m<sup>2</sup>, es decir, se cuenta con participantes que en su mayoría viven en espacios amplios, por esta razón, el 41,7% considera que el espacio de su vivienda es suficiente para sus necesidades.

- El 36,7% manifiesta que no tiene problemas de almacenamiento pero que podría mejorar, generando un interés por la modificación y mejora de espacios y donde el 50% acepta haber hecho alguna modificación para optimizar el espacio.

- La mayoría de los participantes prefiere los muebles multifuncionales como solución de almacenamiento dentro de sus viviendas.

- Durante la pandemia las actividades que se vieron más afectadas incluyen la realización de actividad física, las reuniones sociales y el trabajo o estudio.

- El 43,3% de los participantes manifiesta que su vivienda fue adecuada en términos de calidad de vida durante el confinamiento y el mismo porcentaje manifiesta que fue aceptable pero que con algunas limitaciones de espacio o confort.

- La incomodidad en la distribución de espacios fue uno de los principales problemas que se experimentaron durante la pandemia, seguido del ruido excesivo o falta de aislamiento acústico.

- La mayoría de los participantes manifestó que su bienestar físico y mental no tuvo cambios significativos durante la pandemia. Pero que el tamaño de la vivienda si influye en la calidad de vida, donde el 33.3% afirma que afecta positivamente.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- El acceso a recursos educativos sobre la optimización de espacios es un interés mayoritario que se obtiene dentro de los participantes, donde al 54,2% le gustaría contar con esto.

- El estrés y la ansiedad, la falta de privacidad y las dificultades para organizar el espacio son las principales preocupaciones de los participantes, contribuyendo en que el diseño de viviendas más amplias es una de las soluciones más efectivas para mejorar la habitabilidad de vivienda en Bogotá.

En conclusión, se determina que a pesar de que los participantes habitan espacios amplios y no generaron dificultades durante la pandemia en la realización de sus actividades, manifiestan que el acceso a recursos e información sobre optimización de espacios es un tema que se debe tener en cuenta, y que por lo tanto, las personas que en su momento no contaron con espacios amplios como los encuestados, es necesario actuar sobre la efectividad de espacios dentro de la vivienda en Bogotá y que no sólo un número reducido que habitantes cuente con privilegios.

### **Aplicación e implicación de los resultados**

El análisis de los resultados obtenidos nos permite tener una idea clara de lo que los usuarios viven en su día a día, la consecuencia de la pandemia abrió paso a que los usuarios de las viviendas implementaran estrategias de adecuación de sus espacios, así no tuvieran un conocimiento previo de ello, a pesar de que la mayoría se encontrará satisfecha con el espacio que tenía en ese momento, se encontraron en la necesidad de aplicar pequeñas o grandes adecuaciones a sus viviendas. De las encuestas se concluye que es fundamental sensibilizar sobre la importancia de los espacios flexibles, los cuales representan una alternativa viable para adaptar

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

áreas reducidas, ya sea desde el diseño inicial de la vivienda o mediante transformaciones posteriores a su construcción.

## **CAPITULO 6: PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA**

### **Descripción del proyecto**

El proyecto se basa en la crítica y formulación de prototipos ideales para los espacios de la vivienda en general, pero clasificándola en el área de Bogotá. La reducción de espacios en las viviendas causadas por el crecimiento de la población hacen que las personas ya no tengan un espacio digno donde habitar si no que simplemente en la vivienda se cumpla la función básica por la que fue creada: “resguardar y proteger”, generando la aceptación de la mayoría de los habitantes, donde pagan altos precios por adquirir sus viviendas y no cumplen con el espacio mínimo de habitabilidad, llegando a vivir hasta 6 personas en espacios tan reducidos que apenas pueden hacer sus actividades; por eso el fin de este proyecto, lograr por medio de la formulación de módulos de diseño crear espacios que contengan espacios dignos para la realización de actividades cotidianas en sus viviendas

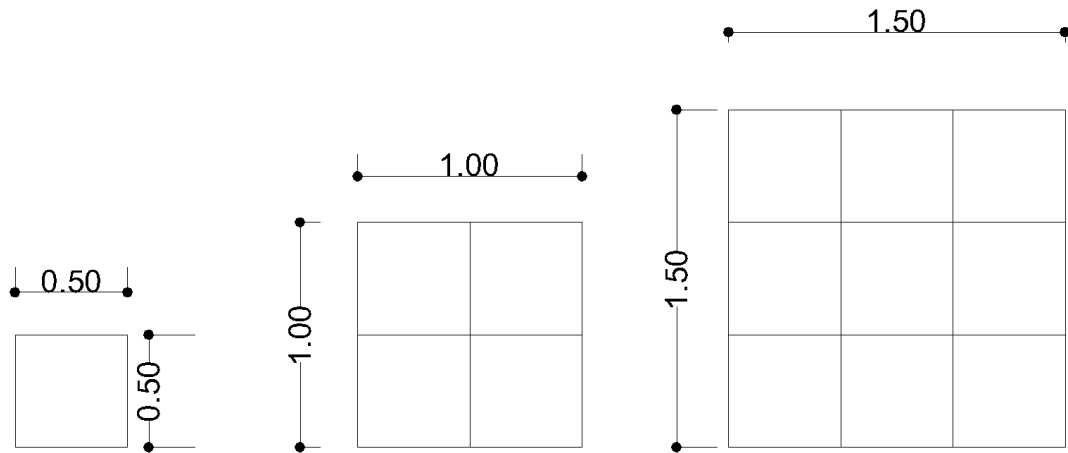
### **Lenguajes de la arquitectura**

La arquitectura además de ser el arte de crear espacios donde las personas habitan, es capaz de generar y expresar ideas, pensamientos y sentimientos mediante formas, materiales y espacios, funcionando como medio de comunicación entre el diseñador, la sociedad y el entorno construido. El proyecto actual, por estar ubicado en la vivienda, tiene un impacto sobre los usuarios más grande que cualquier otro espacio, ya que la vivienda es el espacio principal y seguro de todos, es donde buscamos un refugio, descansar, guardar nuestras cosas, alimentarnos (a pesar de que la mayor parte del tiempo se esté afuera, por temas laborales, de estudio, etc.), debe ser el lugar donde se encuentre paz, por eso al contar con espacios que evoquen esto mismo, el usuario tendrá niveles de felicidad y estabilidad mayores a los de habitantes de viviendas en caos y pequeñas.

**Lenguaje conceptual**

La filosofía del proyecto y base generadora de espacios es el MÓDULO, un cuadrado simple de 0,50m x 0,50m que es el punto de partida para la generación de espacios, que al adicionar, por ejemplo, 4 módulos, se genera uno de 1mx1m, al adicionar 9 módulos se genera uno de 1,50mx1,50m, y así sucesivamente (Figura 33).

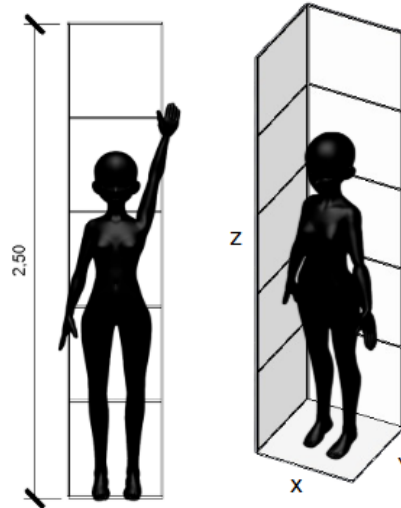
**Figura 33**  
*Módulos - Concepto*



Nota: Elaboración propia

Ahora, como el resultado deseado es el espacio digno para una persona, se debe generar un módulo en altura y en anchura, es decir, llevar el concepto 2D al concepto 3D, el cuadrado en planta debe generar un alto y un ancho (x,y,z). (Figura 34) Sin perder en concepto del módulo inicial y aplicando la adición o sustracción del mismo.

**Figura 34**  
*Módulos - 2D a 3D*



Nota: Elaboración propia

### ***Lenguaje semiótico***

Al entender la vivienda no solo como un objeto físico para habitar, si no como un signo que refleja y comunica valores sociales e históricos donde su misma evolución evoca tradiciones de ancestros que vincularon la vivienda con: protección y refugio, que es signo de seguridad y resguardo; estatus social, por su tamaño, materiales y ubicación, reflejan la situación económica de la familia; identidad cultural, por sus estilos arquitectónicos, colores y decoraciones, signos que expresan la pertenencia a una comunidad; en política y economía, la vivienda VIS/VIP, reflejo de los espacios reducidos, son signo de políticas estatales que priorizan lo mínimo vital. Ahora, la familia como el usuario de la vivienda, le da sentido a los espacios y redefine su significado: la unidad y la convivencia, signo de la vida compartida y las dinámicas familiares; la adaptabilidad que son aquellas transformaciones que la familia hace en el espacio son signo de resiliencia y flexibilidad frente a cambios (ya sea crisis sanitarias o flujo de miembros); memoria colectiva, ya que en ella hay historia y se tienen recuerdos familiares, signos de emociones más

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

allá de la función de la vivienda; desigualdad social, cuando los espacios mínimos con evidentes, y la familia debe adaptarse a ellos, se comunica un signo de carencias y luchas sociales.

La percepción del usuario en las viviendas que se diseñan en la presente investigación debe estar apoyada en las experiencias de la versatilidad que ofrecen los espacios que se configuran. Los elementos arquitectónicos aplicados, como lo son el muro móvil, espacios modulares y muebles multifuncionales, son signos y significados de flexibilidad y adaptabilidad. Los cambios en la distribución interior comunican la posibilidad de uso múltiple del espacio: un mismo lugar puede “comunicar” que es una sala, estudio o habitación, dependiendo de cómo se configure, lo que genera que el usuario perciba los espacios como “muchos” en uno mismo.

(Figura 35)

**Figura 35**  
*Elementos arquitectónicos*



Nota: Elaboración propia

### *Lenguaje simbólico*

A nivel de representación y valores culturales, el proyecto busca que los habitantes sean resilientes y generadores de nuevas experiencias para su vida cotidiana, donde se busca fortalecer la identidad y apropiación del espacio que les pertenece y tener poder de transformación al ser flexible y adecuado según sus necesidades. Para analizar el lenguaje simbólico, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El ser: se tiene en cuenta al ser humano y su adaptación a cambios sociales y familiares, que se ven representados en la manera de habitar un espacio, en este caso, la vivienda (extensión del ser humano). Así, la transformación espacial, (un muro móvil, o un panel) no solo es práctica, sino que se convierte en un símbolo de resiliencia y dignidad del habitar.

- Cosmogonía: la vivienda vista como un microcosmos (un reflejo en una escala pequeña del orden del universo), algo tan monumental como lo es el universo, que está en constante cambio, se ve reflejado en las dinámicas que ocurren en la vivienda a lo largo de la historia de la humanidad, pasando de ser inicialmente a un espacio donde solo se buscaba refugio, a ser un espacio donde las actividades que ocurren allí son bases para el desarrollo óptimo del ser humano, donde hay una historia familiar o de comunidad, y se convierte en símbolo de los ciclos vitales, la dualidad entre permanencia y cambio, la armonía entre individuo y cosmos.

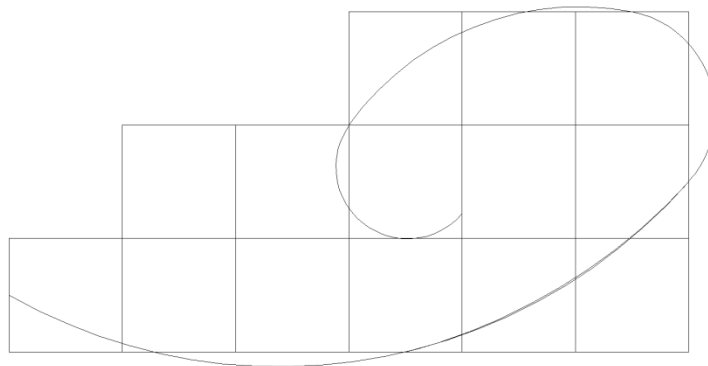
- Historia: en Bogotá, el recorrido histórico de la vivienda para llegar a lo que conocemos como VIS/VIP ha pasado por transformaciones que se ven reflejadas mayormente en la política y la economía, dejando atrás el ámbito social; proyectos como Ciudad Kennedy (1962) representaba el progreso, la idea de construir en comunidad y como base la familia en torno a unidades progresivas, amplias y con opción de crecimiento, cosa que se pierde con la llegada de la vivienda VIS actual, con espacios mínimos que representan políticas económicas más que las

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

necesidades humanas. Con la idea de la flexibilidad y la optimización de espacios, se retoman las ideas de crecimiento progresivo que se tenían antiguamente en los años 60-70 en Bogotá, y se actualiza a nuevas tecnologías, simbolizando la continuidad de la búsqueda de un hábitat digno en la historia urbana.

- Unidades de medida: la geometría en este caso se logra percibir un concepto clave que es la Proporción Áurea considerado una proporción estética y armónica, donde se definen modulaciones, escalas y jerarquías espaciales. Al generar la adición de módulos a partir de uno principal, se vincula el uso de esta secuencia (que no se aplica exactamente como esta propuesta) pero que introduce la idea de que la suma de módulos hace que el espacio reducido sea percibido como más cómodo. (Figura 36) Se convierte la vivienda en algo más que un contenedor, pasa a ser símbolo de un espacio equilibrado, que, aunque reducido, genera confort y adaptación.

**Figura 36**  
*Proporción Áurea*



Nota: Elaboración propia

### ***Lenguaje formal***

El producto de la investigación se desglosa por medio de diseños de diversas propuestas de distribución en una planta arquitectónica con un área de 56,5m<sup>2</sup>, (área resultante de la

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

conformación de módulos en diferentes posiciones), por medio de programas de digitación digital como AutoCAD, Revit y ArchiCAD, se logra el nivel de detalle y representación necesaria para presentar los diseños pertinentes. (Figura 35) Así mismo, se tiene en cuenta la representación de modelos 3D, cortes, alzados y modelos físicos como maquetas de muestra. (Figura 37), a esta información se le agrega un manejo final para la representación de los mismo en el panel.

**Figura 37**  
*Propuesta - Panta arquitectónica*



Nota: Elaboración propia

**Figura 38**  
*Propuesta - Maqueta*



Nota: Elaboración propia

### ***Lenguaje funcional***

El Neufert, libro ya mencionado en esta investigación, constituye la principal referencia para el diseño de módulos. La antropometría que presenta funciona como una verdadera “biblia” para la definición de espacios, ya que parte de las dimensiones de una persona promedio en Bogotá, tanto en estado estático como en movimiento, e incluso considerando el uso de mobiliario, elemento esencial en la vivienda. A partir de estas medidas se establecen los módulos que, en esta investigación, permiten definir las dimensiones mínimas y dignas que deben cumplir los espacios habitacionales (Figura 39). Esto posibilita la creación de un prototipo de vivienda con un área mínima ideal para garantizar un hábitat digno, tanto para una persona como para su convivencia en familia.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

**Figura 39**  
*Espacio de vivienda*

### PERMANENCIAS



La formulación de los espacios depende de la actividad que se desee.

### PROTOTIPOS DE VIVIENDA



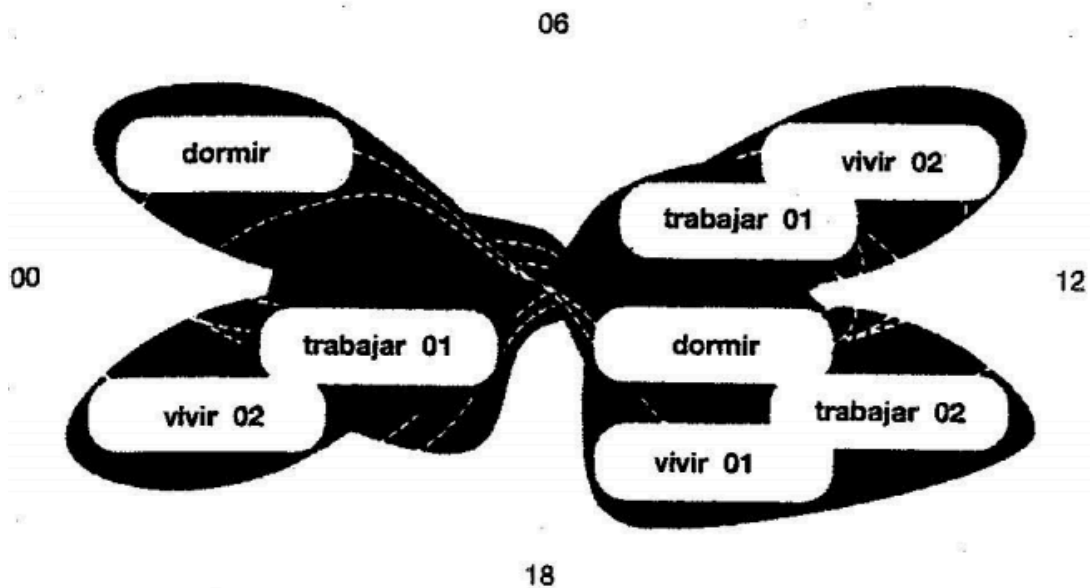
Nota: Elaboración propia

### *Lenguaje espacial*

La investigación se realiza en Bogotá, Colombia teniendo en cuenta la vivienda como punto principal, las propuestas y diseños giran en torno a ella. La vivienda como el espacio donde el humano realiza sus actividades de descanso y esparcimiento, se resguarda y protege de la intemperie. Se contempla necesaria la investigación a la problemática de la vivienda en el año 2025 (actualmente), por lo mencionado anteriormente respecto a la reducción de áreas internas de la vivienda, y la poca dignidad con la que cuentan la mayoría de familias en la ciudad, (y muchas otras ciudades del mundo), por ello se analiza desde los siguientes puntos:

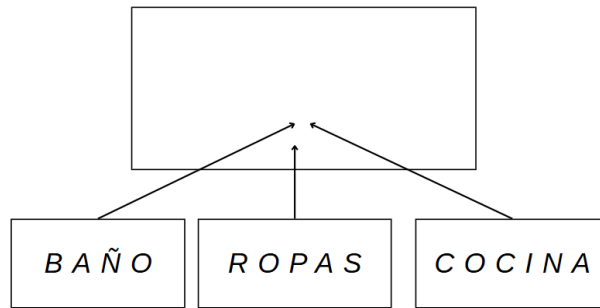
- Zonificación funcional: las actividades que se realizan en la vivienda corresponden a una larga tradición de costumbres y legado del pasado, donde la configuración actual se rige de unos ambientes fijos, como la cocina, ropas y baños, donde las actividades básicas del hombre se realizan, y de ahí se desglosan sus actividades de descanso, esparcimiento, trabajo y vida social. Un ejemplo de diagrama funcional de actividades a lo largo del día de una persona se desarrolla incluyendo su traslación y qué hace: dormir, trabajar, comer, trabajar, descansar, etc. (Ver figura 40). De este análisis se generan los espacios y elementos que se necesitan para realizar estas actividades, y gracias a los módulos generados en la investigación se diseña un punto fijo para los espacios húmedos y se mantiene un espacio “libre” (Ver figura 41), donde los espacios generados dependerán de las necesidades de cada familia o persona que llegará a habitar estos espacios (Ver figura 42).

**Figura 40**  
*Diagrama funcional a lo largo del día*



**Figura 41**

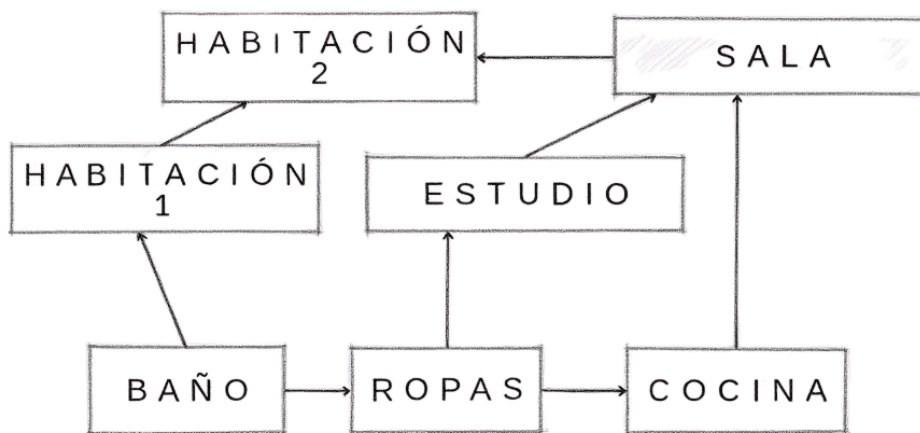
*Diagrama funcional espacios de la vivienda con zona libre*



Nota: Elaboración propia

**Figura 42**

*Prototipo - Diagrama funcional espacios de la vivienda*



Nota: Elaboración propia

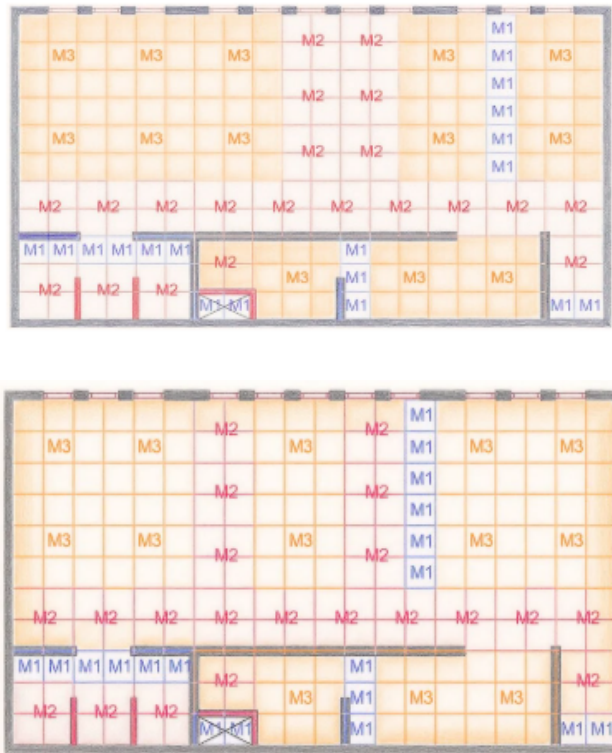
- Espacio arquitectónico: El diseño planteado se centra en la vivienda, por lo que los espacios se orientan hacia el interior. En ellos conviven, por lo general, hasta cinco personas (y en ocasiones más), quienes deben sentirse cómodas y tranquilas. La pandemia evidenció la importancia de este aspecto: durante meses las familias permanecieron dentro de sus hogares realizando múltiples actividades —estudiar, trabajar, descansar, hacer ejercicio, entre otras—, lo que provocó problemas de hacinamiento, dificultades en la convivencia y una ineficiente adecuación de los espacios. Por esta razón, la propuesta de esta investigación busca la

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

personalización y flexibilidad de los ambientes según las necesidades de cada persona o familia. Así, los espacios dentro de la vivienda podrán adaptarse libremente, permitiendo que quienes los habiten aprovechen al máximo sus experiencias y las actividades que allí desarrollen.

(Ver figura 43)

**Figura 43**  
*Prototipo - espacios arquitectónicos de dos distribuciones*



Nota: Elaboración propia

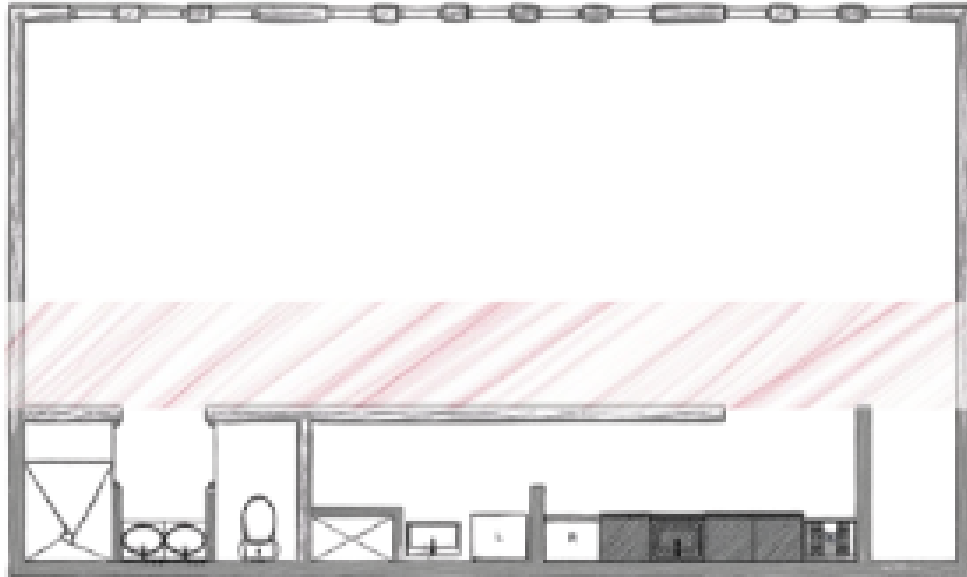
- Circulación y forma del edificio: se plantea una circulación junto a los puntos fijos de la vivienda (Ver figura 44), que también sirve de movimiento de módulos de divisiones espaciales, es decir, los muros, al ser un espacio flexible y modular, la adecuación de los mismos requieren de unas divisiones que se manejaran por medio de rieles superiores, divididos por módulos (misma filosofía) y según la adecuación y conformación que genere el usuario tendrá la

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

oportunidad de incluir a ella las divisiones, (Ver figura 45) que cuentan con un diseño de material ligero y confort acústico y térmico.

### **Figura 44**

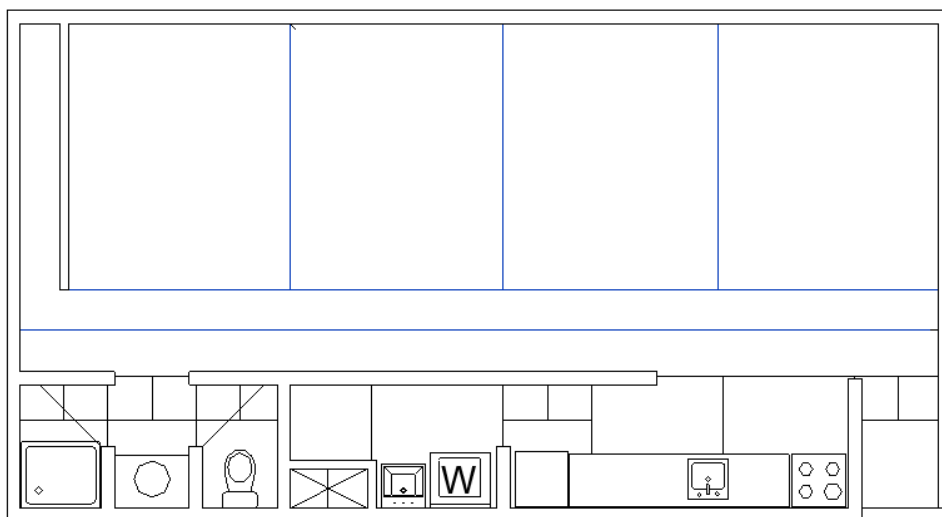
*Prototipo - circulación*



Nota: Elaboración propia

### **Figura 45**

*Prototipo - circulación muros*



Nota: Elaboración propia.

- Respuesta dada al contexto: al ser un prototipo de vivienda en áreas internas, el proyecto no se sitúa en un lugar en concreto, calle o barrio, por ende, el contexto que se tiene en cuenta es el de la situación actual a la vivienda bogotana, una respuesta a los problemas vividas por los espacios reducidos y la poca dignidad con la que cuentan estas viviendas VIS.

### ***Lenguaje contextual***

El análisis del lenguaje contextual resulta fundamental para comprender cómo la vivienda se inserta en la ciudad y responde a factores históricos, sociales y urbanos. Según Báez y González (2021), este lenguaje no concibe la arquitectura como un hecho aislado, sino como una respuesta directa a la comunidad y al entorno en el que se desarrolla. En este sentido, la presente investigación reconoce que los problemas de hacinamiento, la reducción de áreas habitables y la rigidez de la vivienda social (VIS) solo pueden ser comprendidos y resueltos si se analizan desde el contexto local: las dinámicas familiares, la densidad urbana y las necesidades comunitarias propias de Bogotá. Estos puntos se explican por medio de las siguientes tablas (presentadas en el documento “Nueve lenguajes de la arquitectura” por Báez y Ángel) que estructuran el diseño urbano en tres ejes: análisis preliminar, diseño urbano y espacio público. Incluyendo estos ejes en la investigación, mostrando cómo la flexibilidad y el modularidad en la vivienda pueden convertirse en estrategias para responder a las condiciones específicas del territorio y de sus habitantes. (Ver tabla 8).

**Tabla 8**

*Labor del diseño urbano aplicada a la vivienda bogotana*

<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Metas de Diseño</b>	<b>Análisis desde la tesis sobre vivienda en Bogotá</b>
Análisis Preliminar	Análisis problemático, urbano, imagen urbana, clima, sitio	Definir usuarios, programas, actividades, elementos visuales, orientación, accesos	La tesis identifica problemas de hacinamiento, déficit habitacional y espacios reducidos. Reconoce la pandemia como detonante del problema y plantea un análisis situado en Bogotá, considerando usuarios de estratos 1 a 3 y sus dinámicas familiares.
Diseño Urbano	Zonificación, equipamiento, vialidad, lotificación, infraestructura	Representar usos de suelo, ubicación de servicios, estructura vial, subdivisión de lotes, redes de servicios	La investigación cuestiona la rigidez de la VIS en Bogotá y propone un modelo flexible que se integre con el entorno urbano. Sugiere viviendas progresivas y adaptables que puedan responder a las condiciones sociales, económicas y de movilidad del contexto.
Espacio público y paisaje	Vegetación, espacio exterior, mobiliario, señalamiento, pavimentos	Integrar áreas verdes, reforzar el carácter del lugar, mejorar circulación y habitabilidad exterior	El trabajo enfatiza que la vivienda no es solo un techo, sino un espacio integrador de procesos sociales. Esto coincide con la necesidad de diseñar entornos habitables que favorezcan la convivencia comunitaria y el bienestar emocional, especialmente en periferias.

Nota: Elaboración propia

### *Lenguaje constructivo*

Este lenguaje representa la etapa final en la que convergen los demás lenguajes arquitectónicos, dando forma tangible a los proyectos bajo los principios de utilitas, firmitas y venustas. adquiere un papel fundamental, ya que la solución habitacional planteada se apoya en sistemas constructivos innovadores, sostenibles y modulares. El uso de materiales ligeros, reciclados y prefabricados, así como la implementación de sistemas en seco, busca no solo reducir costos y tiempos de construcción, sino también promover viviendas adaptables a las necesidades cambiantes de las familias bogotanas. Así, el lenguaje constructivo en la investigación no se limita a la técnica, sino que se convierte en un medio para garantizar la dignidad del hábitat, integrando funcionalidad, durabilidad y confort estético. De esta manera, la propuesta logra conectar la dimensión técnica con la social, demostrando que la construcción flexible y modular puede ser la base para viviendas resilientes, sostenibles y contextualizadas en la realidad urbana de Bogotá.

- Materiales sostenibles y prefabricación: se propone el uso de materiales ligeros, reciclados y prefabricados (como polímeros reciclados, CLT, drywall, MDF, entre otros). Esto responde a la necesidad de rapidez constructiva, menor generación de residuos y mayor eficiencia en obra.

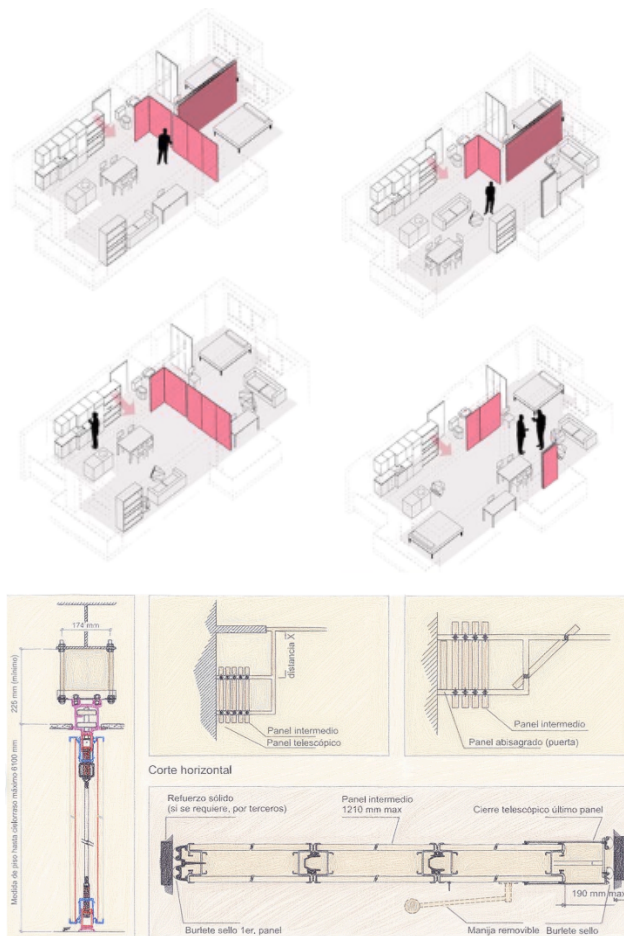
- Sistemas en seco y modularidad: se enfatiza sistemas en seco, que permiten montaje y desmontaje sin procesos húmedos, facilitando la autoconstrucción asistida. Esto se relaciona con las “firmitas”, ya que logra resistencia y estabilidad, y con las “utilitas”, al adaptarse a las necesidades del usuario.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

- Flexibilidad y reconfiguración: la propuesta contempla muros portátiles y divisiones móviles que permiten modificar el interior sin grandes costos estructurales. Aquí se ve la integración de la utilitas con la flexibilidad funcional, alineando el diseño con la vida cambiante de las familias bogotanas.

- Estética y percepción (venustas): la investigación destaca la importancia del confort, la habitabilidad y el bienestar psicológico de los usuarios. Esto se vincula con la dimensión sensible del espacio: no basta con ser útil y resistente, también debe ser agradable y generar una experiencia digna.

**Figura 46**  
*Lenguaje constructivo*



## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Nota: Elaboración propia

### ***Lenguaje tecnológico - ambiental***

Este lenguaje se refleja en la adopción de sistemas constructivos en seco, materiales reciclados y estrategias de modularidad que facilitan la adaptabilidad del espacio y reducen la huella ecológica. Además, se plantean soluciones orientadas a la sostenibilidad ambiental, como la reutilización de componentes, el uso de materiales ligeros y prefabricados, así como la posibilidad de desmontaje y reconfiguración sin generar altos volúmenes de residuos.

La propuesta reconoce que la vivienda no puede concebirse únicamente como un objeto arquitectónico, sino como un sistema dinámico que interactúa con el medioambiente. Por ello, incorpora principios de eficiencia energética, aprovechamiento de la luz natural, ventilación pasiva y estrategias de diseño que minimizan la contaminación y promueven un hábitat más saludable. De esta manera, el lenguaje tecnológico–ambiental en la investigación articula innovación y sostenibilidad, demostrando que la flexibilidad arquitectónica puede ir de la mano con un compromiso ambiental y social, contribuyendo a la construcción de viviendas más resilientes y responsables con el entorno urbano y natural de Bogotá.

## **Capítulo 7 Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

La investigación permitió determinar que la vivienda bogotana atraviesa un proceso de transformación caracterizado por la constante reducción de áreas habitables, la rigidez de las configuraciones espaciales y la ausencia de criterios de adaptabilidad que respondan a las dinámicas actuales de la ciudad. Estos elementos han generado limitaciones significativas en la calidad espacial, afectando la posibilidad de que los hogares se ajusten a las variaciones familiares, laborales y sociales que caracterizan la vida contemporánea en Bogotá.

El análisis de referentes arquitectónicos nacionales e internacionales demuestra que la flexibilidad espacial es una estrategia pertinente para abordar estas problemáticas. Los principios de modularidad, progresividad asistida, reconfiguración interior y uso de sistemas constructivos livianos evidencian que es técnicamente viable generar viviendas capaces de adaptarse sin necesidad de intervenciones mayores y sin afectar elementos estructurales. Proyectos como las viviendas de Stuttgart o las propuestas de Alejandro Aravena y Kent Larson demuestran que la reorganización espacial es un recurso válido para incrementar la funcionalidad y prolongar la vida útil de las edificaciones, lo cual se confirma en el contexto bogotano.

Los resultados obtenidos evidencian que los habitantes reconocen la importancia de contar con espacios adaptables y muestran interés en estrategias que optimicen el uso del área disponible. Esta percepción refuerza la necesidad de incorporar criterios de diseño flexible en la vivienda bogotana, dado que la configuración tradicional, rígida y estática, ya no responde plenamente a la diversidad de actividades que se desarrollan al interior de los hogares.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

El prototipo diseñado en esta investigación demuestra que mediante la implementación de módulos, muros móviles y materiales livianos es posible obtener una vivienda bogotana con mayor eficiencia espacial, mejor habitabilidad y un nivel superior de adaptabilidad. La integración de principios arquitectónicos, ambientales y tecnológicos confirma que la flexibilidad no es únicamente un recurso proyectual, sino una condición esencial para mejorar el desempeño de la vivienda contemporánea en una ciudad en constante cambio. En conjunto, los hallazgos permiten concluir que la arquitectura flexible constituye una alternativa sólida y necesaria para avanzar hacia viviendas bogotanas más dignas, eficientes, sostenibles y con capacidad de evolución.

### **Recomendaciones**

Se recomienda que los proyectos de vivienda en Bogotá incorporen desde las etapas iniciales de diseño criterios de flexibilidad espacial que permitan la reconfiguración interior de manera sencilla y eficiente. La adopción de sistemas modulares, particiones móviles y métodos constructivos en seco facilitarían la adaptación de los espacios sin generar intervenciones complejas o costosas, adecuándose a las variaciones propias de los hogares bogotanos.

Es pertinente que los lineamientos urbanos y arquitectónicos de la ciudad incentiven el diseño de viviendas con configuraciones adaptables, superando modelos rígidos que restringen el uso y la evolución del espacio. La vivienda bogotana debe concebirse como un sistema dinámico con capacidad para transformarse a lo largo del tiempo, atendiendo las necesidades reales de sus habitantes.

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Asimismo, se recomienda promover procesos de formación para los usuarios orientados al adecuado manejo, transformación y optimización del espacio doméstico. La flexibilidad solo adquiere su valor real cuando los habitantes comprenden las posibilidades de uso y las potencialidades de adaptación que ofrece su vivienda.

Para futuros desarrollos arquitectónicos y académicos, se sugiere continuar profundizando en el análisis técnico de materiales, sistemas de ensamblaje y soluciones modulares que faciliten la adaptación espacial en Bogotá. Sería pertinente evaluar el desempeño del prototipo en escenarios reales, midiendo aspectos ergonómicos, acústicos, térmicos y de confort, con el fin de consolidar un modelo replicable a diferentes sectores y tipologías residenciales de la ciudad.

Finalmente, se propone ampliar esta línea de investigación hacia nuevas aplicaciones de la arquitectura flexible dentro del contexto bogotano, explorando su potencial impacto en la sostenibilidad, la percepción de bienestar y la calidad del hábitat. La vivienda en Bogotá requiere soluciones integrales que respondan a la diversidad social, espacial y cultural de la ciudad, y la flexibilidad constituye un camino viable para avanzar hacia un modelo habitacional más pertinente, contemporáneo y responsable.

**Lista de Referencia o Bibliografía**

- Angulo, A. M. (2011). La Pensión de Invalidez en Colombia. *La Pensión de Invalidez en Colombia*. Bogotá D.C., Cundinamarca., Colombia.: Universidad Libre de Colombia.
- Asamblea Nacional Constituyente de Francia. (26 de agosto de 1789). Declaración Universal de los Derechos del Hombre y del Ciudadano.  
[https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank\\_mm/espagnol/es\\_ddhc.pdf](https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank_mm/espagnol/es_ddhc.pdf)
- Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)
- Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)
- Corte Constitucional [C.C.], enero 22, 2004, M.P: M. Cepeda. Sentencia T-025/04. Colombia. 10/02/2020. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2004/t-025-04.htm>
- Corte Constitucional [C.C.], enero 23, 2008, M.P: R. Escobar. Sentencia C-030/08. Colombia. 10/02/2020. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2008/c-030-08.htm>
- Dec. 2374 / 93, noviembre 30, 1993. Ministerio de Educación Nacional. (Colombia). 10/02/2020. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-104283\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-104283_archivo_pdf.pdf)
- Dec. 2613 / 13, noviembre 20, 2013. Ministerio del Interior. (Colombia). 10/02/2020. [https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/11\\_decreto\\_2613\\_de\\_2013.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/11_decreto_2613_de_2013.pdf)
- Ley 70 / 93, agosto 27, 1993. Diario Oficial. [D.O.]: 41.013. (Colombia).10/02/2020. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404.pdf?file=fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404>

## FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

Ley 89 / 90, noviembre 25, 1890. Ministerio de Interior. [OIPI]. (Colombia).10/02/2020.

<https://www.mininterior.gov.co/la-institucion/normatividad/ley-89-de-1890>

Naciones Unidas Derechos humanos. (diciembre, 1965). Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial. Trabajo presentado en la Asamblea General en su resolución 2106 A (XX). Colombia.

[https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cerd\\_SP.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cerd_SP.pdf)

Organización de los Estados Americanos. (1994). Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer. Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Belém.

<https://www.oas.org/es/mesecvi/convencion.asp>

Organización de los Estados Americanos. (noviembre, 1969). Convención americana sobre derechos humanos suscrita en la conferencia especializada interamericana sobre derechos humanos (B-32). Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Costa Rica.

[https://www.oas.org/dil/esp/tratados\\_b-32\\_convencion\\_americana\\_sobre\\_derechos\\_humanos.htm](https://www.oas.org/dil/esp/tratados_b-32_convencion_americana_sobre_derechos_humanos.htm)

Presidente de la Republica. (2010). Garantía del derecho fundamental a la consulta previa de los grupos étnicos nacionales. Directiva Presidencial no. 1 (p.1–7). Colombia. Recuperado de

[https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/13\\_directiva\\_presidencial\\_01\\_de\\_2010.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/13_directiva_presidencial_01_de_2010.pdf)

Presidente de la Republica. (2013). *Guía para la realización de consulta previa*. Directiva Presidencial no. 10 (p.1–26). Colombia.

FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

[https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/12\\_directiva\\_presidencial\\_ndeg\\_10\\_del\\_07\\_de\\_noviembre\\_2013\\_4.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/12_directiva_presidencial_ndeg_10_del_07_de_noviembre_2013_4.pdf)

Rodríguez Mesa, R. (2019). *Tratado Sobre Seguridad Social*. Universidad Del Norte.

<https://Ugc.Elogim.Com:3107/Es/Ereader/Ugc/122380?Page=64>

Velásquez, M, (2007). *El Sistema Pensional Colombiano*. Señal Editora. Medellín Colombia.

# FLEXIBILIDAD Y OPTIMIZACIÓN EN VIVIENDA BOGOTANA

## **Anexos**