



EDUNILA

Vivienda social en Colombia

evaluando las condiciones mínimas de habitabilidad
Camilo Torres, Yelinca Saldeño, Juan Castiblanco y Noé Villegas

Vivienda social en Colombia

evaluando las condiciones mínimas de habitabilidad

Camilo Torres, Yelinca Saldeño, Juan Castiblanco y Noé Villegas

Foz de Iguazú - Brasil

2024

EDUNILA

Editora da
Universidade Federal da
Integração Latino-Americana

Esta publicação contou com o apoio do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da UNILA, a través do programa PROAP/CAPES, y de la Fundación Araucária. La edición fue mecanografiada en las tipografías Bitter y Desvial2. El diseño gráfico, la portada y maquetación fueron realizados por Bruno O.. La preparación del texto fue realizada por Andréia Moassab, la revisión de textos en español por Maria Camila Ortiz y la estandarización por Leonel Gandi, en 2024. Todos los derechos reservados y protegidos por la Ley n.º 9.610, de 19 de febrero de 1998. Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y por escrito de la editorial. Derechos adquiridos por EDUNILA – Editorial Universitaria.

© 2024 EDUNILA – Editora Universitária

Catálogo na Publicação (CIP)

T693v Torres, Camilo.
Vivienda social en Colombia: evaluando las condiciones mínimas de habitabilidad / Camilo Torres, Yelinca Saldeño, Juan Castiblanco, Noé Villegas. Foz do Iguaçu: EDUNILA, 2024.
PDF (133 p.) : il.

ISBN: 978-65-86342-52-9

1. Vivienda social. 2. Colombia. 3. Habitabilidad - Condiciones. 4. Planificación urbana. I. Torres, Camilo. II. Saldeño, Yelinca. III. Castiblanco, Juan. IV. Villegas, Noé. V. Título.

CDU 711.4:365(862)

Ficha Catalográfica elaborada por Leonel Gandi dos Santos CRB11/753

UNIVERSIDAD FEDERAL DE INTEGRACIÓN LATINOAMERICANA

Diana Araújo Pereira Rectora
Rodne de Oliveira Lima Vice-rector

EDUNILA – EDITORA UNIVERSITARIA

Andréia Moassab Coordinadora y Jefa de la EDUNILA
Júlio da Silveira Moreira Vice-coordinador de la EDUNILA
Ailda Santos dos Prazeres Asistente en administración
Claudinéia Pires Asistente en administración
Francieli Padilha Bras Costa Programadora visual
Leonel Gandi dos Santos Bibliotecario
Ricardo Fernando da Silva Ramos Asistente en administración
Robson Eduardo Gibim Asistente en administración

CONSEJO EDITORIAL

Andréia Moassab Presidenta del Consejo
Júlio da Silveira Moreira Representante del Órgano Ejecutivo de la EDUNILA
João Abner Santos Bezerra Representante de los/as técnico-administrativos/as en educación de la UNILA
Mackenson Beauvais Representante de los/as estudiantes de grado de la UNILA
Deny Sávía Martins da Silva Representante de los/as estudiantes de posgrado de la UNILA
Diego Moraes Flores Representante del Instituto Latinoamericano de Tecnología, Infraestructura y Territorio (ILATIT – UNILA)
Débora Cota Representante del Instituto Latinoamericano de Arte, Cultura e Historia (ILAACH – UNILA)
Luiz Roberto Ribeiro Faria Junior Representante del Instituto Latinoamericano de Ciencias de la Vida y de la Naturaleza (ILACVN – UNILA)
Patricia Nakayama Representante del Instituto Latinoamericano de Economía, Sociedad y Política (ILAESP – UNILA)
Fabio Luis Barbosa dos Santos Representante externo - Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP)
Joice Berth Representante externa - Arquitecta, urbanista y escritora
Alai García Diniz Representante externa - Universidad Estatal del Oeste de Paraná (UNIOESTE)
Maria do Carmo Rebouças dos Santos Representante externa - Curadora, ensayista y productora editorial
Luis Eduardo Aragon Vaca Representante externo - Universidad Federal de Pará (UFPA)

EQUIPO EDITORIAL

Bruno O. Proyecto gráfico y diagramación
Claudia Adania Ochoa Altamirano Ilustración de la capa
Andréia Moassab Preparación del texto
Leonel Gandi dos Santos Normalización bibliográfica
Maria Camila Ortiz Revisión de textos en español

Índice

Palabras de la editorial	8
Presentación	11
Capítulo 1. Acceso a la vivienda, una problemática latinoamericana	21
Capítulo 2. La vivienda social en Colombia	43
Capítulo 3. Retos para los próximos años	80
Referencias	94
Sobre los autores	103
Apéndice	107

Palabras de la editorial

El derecho a la vivienda, a pesar de estar reconocido internacionalmente desde 1948, ha sido inmensamente ignorado. Datos de las Naciones Unidas indican que uno de cada 60 habitantes del planeta no tiene dónde vivir y, aproximadamente, una quinta parte de la población mundial vive en condiciones precarias. Estos índices son alarmantes y ponen de relieve la importante tarea de los y las profesionales de la construcción al atender a esta inmensa porción de la población mundial, ya sea a través de nuevas viviendas o mediante la calificación de espacios habitables.

En este sentido, la nueva colección de Edunila, **Habitar a América Latina**, está a la altura de la urgencia de recolectar debates en torno al tema de la vivienda y las políticas habitacionales en el continente, en el que alrededor del 32% de la población vive en barrios precarios, resultado de una historia de dominación colonial, ligada a la fuerte concentración de tierras y regímenes esclavistas destinados a mantener las elites económicas.

El libro **Vivienda Social en Colombia**, al abrir la colección, responde a esta tarea prioritaria, dando a conocer los resultados del trabajo realizado en barrios populares de Bogotá. Sin ignorar el conflicto armado y sus implicaciones para las ciudades colombianas, los autores y autoras reconocen los problemas de habitabilidad de la región y desarrollan una metodología para evaluar la calidad mínima de una vivienda, considerando factores como: seguridad, legalidad, habitabilidad y diseño estructural.

Finalmente, es importante destacar la ilustración de portada, creada por la artista nicaragüense y académica de la carrera de arquitectura y urbanismo de la UNILA, Claudia Ochoa, quien quedó primera en el concurso realizado por la

editorial en 2023. La iniciativa ayudó a consolidar a Edunila como un espacio de creación y formación en la institución.

Con una propuesta gráfica creativa, invitamos a todos a apropiarse del debate sobre las condiciones mínimas de habitabilidad propuesto por Camilo Torres, Yelinca Saldeño, Juan Castiblanco y Noé Villegas.

Presentación

El propósito para el desarrollo de este libro surge a partir de la evidente problemática de acceso y precariedad en la vivienda, tema que es transversal en la región latinoamericana, y las deficientes condiciones de habitabilidad, asuntos recurrentes en los diversos procesos de gestión en los países en vía de desarrollo. Por otra parte, se trata de, a partir del caso de Colombia, plantear una metodología para evaluar las condiciones mínimas de calidad en una vivienda, considerando aspectos como la seguridad, la legalidad en la tenencia, la habitabilidad, el espacio público, el contexto urbano, el ámbito estructural, el aspecto geométrico y de diseño, los materiales y el tema constructivo y, finalmente, se plantean los desafíos que se presentan en materia de vivienda en la región para ser tenidos en cuenta.

El estudio se desarrolló en Bogotá, la capital de Colombia, en la localidad de Kennedy, barrio Boita, y en la localidad de Usme, barrio Gran Yomasa. Se escogieron estos dos sectores, debido a que existía un acercamiento y trabajo preliminar por parte de los autores del libro. Asimismo, las familias participantes reconocían la labor del grupo de profesionales en temas de vivienda y, previamente, habían participado en proyectos similares de investigación. Con base en lo anterior, se realizó un muestreo no probabilístico, en donde la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación y del interés de quien investiga (Hernández Sampieri et al., 2010).

Para el desarrollo del estudio comparativo, se contempló un enfoque no experimental cuantitativo, debido a que durante la elaboración de este trabajo no se manipularon las variables identificadas y evaluadas en la vivienda formal e in-

formal a partir de las condiciones de diseño mínimas que debe tener una vivienda, según criterios de confort, distribución de espacios y materiales establecidos por los autores y con base en la metodología definida a través de Hernández Sampieri et al., (2010). Además, se observó el fenómeno del déficit de los tipos de vivienda tal y como se presentan en un contexto social formal e informal, para posteriormente analizar sus condiciones y determinar la calidad de estas. Asimismo, se optó por un diseño transeccional exploratorio debido a que se abordó la problemática de la vivienda como una variable determinante de estudio (Hernández Sampieri et al., 2010).

Para dar cumplimiento a lo anterior, se siguieron una serie de pasos sistémicos ligados al pensamiento crítico, en donde se consolidó una propuesta de categorización cualitativa y cuantitativa que se ajusta a las condiciones socioeconómicas, culturales, ambientales y de territorio de las comunidades informales; razón por la cual, el proceso para la conceptualización del estudio comparativo de la vivienda formal e informal se apoyó en la normatividad vigente en Colombia, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (AIS, 2010) y en normas de habitabilidad como las que reglamentan la vivienda en Cataluña, España, ya que en el territorio colombiano no existe una normatividad clara en este aspecto.

Con relación a la metodología para identificar las malas prácticas constructivas en la vivienda formal e informal, teniendo en cuenta la normatividad de apoyo, fue indispensable observar, en primera instancia, las prácticas constructivas de las viviendas objeto de estudio. Para esto, se implementó un enfoque de investigación cuantitativa, ya que fue necesario medir cuantitativamente los espacios físicos de las unidades

habitacionales para así establecer el nivel de cumplimiento e incumplimiento de las normas constructivas y de diseño, con el fin de categorizar los espacios según su confort y diseño.

La investigación también se abordó desde el punto de vista descriptivo, por cuanto se analizaron situaciones, contextos y espacios, ya que dichos estudios buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández Sampieri et al., 2010). Para este caso, se eligió la categorización de los procesos constructivos dentro de dos unidades habitacionales de procedencia formal e informal, con el ánimo de identificar el grado de cumplimiento de la normatividad establecida en estas construcciones, las cuales afectan directamente a sus habitantes.

Asimismo, el diseño no experimental fue el enfoque utilizado en el estudio, ya que no se manipuló la variable de investigación porque solo se observó el fenómeno tal y como se presentó en su contexto natural para posteriormente analizarlo. Además, se evaluaron las condiciones constructivas relacionadas con la habitabilidad en la vivienda formal e informal en donde participaron dos núcleos familiares. Por último, la propuesta también se enmarcó en los diseños de investigación transversal, los cuales se caracterizan por la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único.

Con esta riqueza de datos fue posible proponer un debate acerca de la vivienda formal e informal, comprendiendo a Colombia en el contexto latinoamericano. De esta manera, se organizó el libro en tres capítulos.

El primer capítulo, *Acceso a la vivienda, una problemá-*

tica latinoamericana, aborda la problemática de la vivienda en los diferentes países latinoamericanos, con el objetivo de contextualizar la situación de Colombia ante las cifras y estadísticas del continente. El incipiente acceso que poseen las personas a una vivienda de calidad en diseño y materiales, y cómo esta situación precaria impacta en el entorno inmediato de la casa, generando problemas de contaminación, ocupación desordenada de los territorios urbanos, riesgos asociados a la mala calidad del suelo y amenazas por factores naturales.

En la secuencia, el capítulo *La vivienda social en Colombia* debate la habitabilidad y la seguridad estructural en la vivienda formal e informal, primeramente, en Colombia y, más específicamente, en Bogotá. Se presenta la necesidad de tener en cuenta factores causales que limitan el acceso a un diseño de vivienda participativo y adecuado a las necesidades de los países latinoamericanos, mostrando así una síntesis de indicadores gravitantes en escenarios futuros de la vivienda. Tales indicadores se condensan en 27 factores para considerarlos con relación a la mejora de las condiciones de habitabilidad y, de esta manera, disminuir los índices en los déficits cualitativos y cuantitativos de la vivienda en Latinoamérica.

Finalmente, en el último capítulo, están relacionados *Los retos para los próximos años*. A manera de conclusión, se presentan las metas que deben plantearse en Latinoamérica acerca del acceso a la vivienda de calidad y la disminución de la informalidad en la ocupación del territorio.

Vale aclarar que este libro establece un diálogo con la producción de importantes grupos de investigación de Brasil y Colombia, los cuales están involucrados en mejorar los diseños de las viviendas, con especial énfasis en las de bajo costo que se construyen con recursos del Estado.

De esta manera, se presenta una revisión conceptual, estadística y crítica con relación a la calidad, acceso, ubicación y políticas en torno a la vivienda, con especial foco en el caso de Colombia. En tal sentido, se busca mostrar que la crisis social, aunada a la pobreza multidimensional, incrementa una problemática frente a los déficits cualitativo y cuantitativo que, a su vez, impactan negativamente los asentamientos en los ámbitos formal e informal. Esto es particularmente significativo, ya que en la vivienda se debe fomentar la estabilidad familiar y la competitividad de un territorio. Así, se proponen, a partir del estudio de caso colombiano, 27 factores que se deben tener en cuenta para mejorar las condiciones de habitabilidad en la vivienda, dando paso a la determinación de los desafíos que promuevan espacios participativos de acceso y construcción de vivienda apta, según las necesidades de los habitantes a corto, mediano y largo plazo.

El punto central de este trabajo fue, por lo tanto, desarrollar dos herramientas a considerar con variables inherentes a la habitabilidad y a la seguridad estructural de la vivienda, con el objetivo de generar un marco de evaluación genérico que pueda guiar al lector y a la lectora en cuanto a las condiciones mínimas que debe poseer una unidad habitacional valorada como segura para el núcleo familiar, y así, poder programar mejoras locativas que optimicen los espacios y generen climas de estabilidad para sus ocupantes. A partir de este estudio localizado, lo que se pretende es beneficiar a toda aquella población en condiciones de informalidad, que requiera un referente de buenas prácticas que le permitan mejorar las condiciones propias de sus viviendas.

Para comprender la formación urbana de Colombia y las franjas urbanas empobrecidas, junto a las grandes ciuda-

des como Bogotá, Medellín, Cali o Barranquilla, en las últimas décadas, es preciso contextualizar la historia reciente del país, que ha vivido durante décadas en conflicto armado.

De esta manera es importante saber que Colombia es un país que se encuentra ubicado en la parte noroccidental de Suramérica, tiene una superficie de 1'141.748 km² y una población de 49,7 millones de habitantes, reportada para el año 2018.

El país se caracteriza por tener múltiples culturas, razas (mestiza, blanca, afrocolombiana, gitanos e indígenas) y lenguas (65 lenguas indígenas diferentes, aproximadamente). Dispone de una rica diversidad de aves, una gran heterogeneidad geográfica y climática, además de múltiples paisajes, concentrados en las cinco regiones: Caribe, Orinoquía (ecosistema llanero compartido con el país vecino, Venezuela), Costa Norte, Andina y Amazónica (el pulmón vegetal del planeta). Debido a esta gran variedad, cuenta con una amplia riqueza de biodiversidad y especies. Asimismo, es uno de los principales países productores de café en el mundo¹ y también se destaca como uno de los más importantes países en cuanto a la producción y exportación de flores;² siendo estas, actividades distintivas y positivas que desmarcan al país de una realidad dura como la que se ha vivido durante tantos años con relación al conflicto armado.

1 Periódico colombiano La República (marzo/2019): <https://www.larepublica.co/especiales/ruta-del-cafe/durante-2018-la-produccion-de-cafe-mundial-fue-de-168-millones-de-sacos-de-60-kg-2840566>.

2 Periódico colombiano La Opinión (enero/2017): <https://www.laopinion.com.co/economia/colombia-segundo-exportador-de-flores-en-el-mundo-126608>.

De esta manera, Colombia se ha enfrentado a uno de sus más grandes obstáculos: estar por más de 50 años en un conflicto interno armado. Siendo esta situación un detonante que ha imposibilitado la gobernabilidad, la equidad, la transparencia, el desarrollo humano y, por tanto, la calidad de vida de los habitantes; de igual manera ha mermado el tema de los derechos humanos y el sentido de lo público, propiciando aún más pobreza y altos niveles de violencia. Estos estados violentos han generado en la población una constante confrontación social, que ha derivado en deterioros en cuanto a infraestructura, constante inseguridad, dificultades para crecer en el ámbito de turismo, marginalización y exclusión de las regiones y, por ende, la disminución de recursos que, finalmente, repercuten en salud y educación, entre otros.

Con relación a los indicadores, el tema de la violencia, a partir del conflicto armado, arroja cifras dramáticas. El Informe General de Memoria y Conflictos del Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH, 2018), señala que, en este período de 50 años de violencia, se han producido crímenes sistemáticos y atroces contra la población, lo que ha dado como resultado muertes violentas de unos 180.000 civiles y 40.000 combatientes de los grupos armados, 25.000 desapariciones forzadas, 27.000 secuestros, 2.000 masacres, al menos 5.000 niños reclutados y 4 millones de desplazados.

Es a partir de esta difícil situación, que en el año 2012 se pacta una especie de tregua entre el Gobierno Nacional y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), con un acuerdo de paz firmado por ambas partes. Este acto de cese de violencia marca el firme compromiso de dar por terminado el conflicto y abrir paso a una paz que garantice la tranquilidad y la prosperidad en el Estado colombiano (Conceição, 2019).

En la actualidad, y teniendo esa premisa de darle prioridad a la paz y a la productividad, se trabaja en el fortalecimiento de aquellos aspectos que obstaculizan el crecimiento y la solidez del país en diferentes ámbitos. El desarrollo urbano de Colombia ha sido paralelo al crecimiento económico y a la mejora en el acceso a los servicios y bienes públicos, además de un progreso en lo referente al Índice de Desarrollo Humano (IDH). Esto teniendo en cuenta que el conflicto armado ha generado desplazamiento forzado de personas hacia las principales ciudades del país, ya que es allí donde logran mejoras en sus condiciones sociales, económicas, laborales, entre otras. Por otra parte, la dificultad geográfica del territorio y el modelo de colonización, han contribuido a la proliferación de centros urbanos de trascendencia a lo largo del territorio colombiano, teniendo relevante importancia la consolidación poblacional en la ciudad de Bogotá, que con una superficie de 1.605 km² proyecta tener, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), una población de 8'374.333 habitantes en el año 2032.

En el ámbito económico, aproximadamente el 85% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional se genera en las ciudades, y Bogotá aporta cerca del 30% al PIB del país, lo que indica la existencia de grandes brechas de desarrollo urbano. Una de las características de las ciudades grandes e intermedias es el crecimiento poblacional y la diversidad de actividades económicas, lo que finalmente ha producido la integración de municipios y áreas rurales vecinas que articulan el flujo de la esfera laboral y transforman aspectos funcionales como sus economías; además de generar grandes dificultades en materia de movilidad y transporte, sobre todo en Bogotá, ya que este aspecto la destaca como la primera ciudad de América Latina más congestionada (Schwab, 2019).

Es así, como esta metropolización plantea retos difíciles de afrontar como el ordenamiento del territorio y la planeación, produciéndose fenómenos de conurbación y de expansión inadecuada de los centros urbanos, con un impacto negativo en el entorno y en los municipios próximos, que se ve aún más grave si se aúna el tema de migración de venezolanos debido a las dificultades sociopolíticas que enfrentan y que los hace ubicarse en los países próximos, como Colombia (y en sus principales ciudades). De este modo, la consolidación de sistemas urbano-regionales ha generado disparidad en términos de equidad, concentración de riqueza, infraestructura, servicios, etc. (ONU HÁBITAT, 2013).

A Bogotá la conforman 20 localidades con unas condiciones socioeconómicas bastante diversas, destacándose que, para el año 2022, el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional,³ en cabeceras en Bogotá, fue de un 3,8%; siendo esta cifra mucho menor a la correspondiente nacional, que para el año 2022 se ubicó en un 12,9%. En tal sentido, para este período, entre 71 y 75 de cada 1.000 personas, en Bogotá, estuvieron privadas de al menos un 33% de los 15 indicadores que mide el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM). Con relación a la diferencia en cuanto al sexo, el IPM, para 2022, es más elevado en hombres que en mujeres, teniendo este un 4,2%, frente a las mujeres que es de un 3,5% (Saludata, 2022).

3 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM). En Colombia, la metodología para el cálculo de la pobreza multidimensional fue diseñada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP). El IPM se compone de cinco dimensiones: condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y juventud, salud, trabajo, acceso a servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda.

Capítulo 1. Acceso a la vivienda, una problemática latinoamericana

Durante el siglo XX la “población mundial se incrementó más que en ningún otro periodo de la historia” (Adler et al., 2018, p. 49) de los seres humanos en la consolidación de asentamientos urbanos; de los 1,5 mil millones de personas que habitaban el planeta en el año 1900, hoy en día este número se acerca a los 7 mil millones de individuos, de los cuales alrededor de 3 mil millones viven en ciudades y cerca de mil millones viven bajo el umbral de la pobreza (Adler et al., 2018).

Aunado a esto, el incremento de la habitabilidad precaria a nivel mundial, en los últimos años, es un tema preocupante. De acuerdo con un informe de UNICEF (Alhattab, 2021), para el año 2020, un aproximado de una, de cada cuatro personas en el mundo, no tenía acceso a agua potable de manera segura en su vivienda, así mismo, aproximadamente la mitad de la población del mundo no tenía acceso a servicios de saneamiento que estuviesen gestionados de forma segura. Por otra parte, señalan además que antes del año 2030, un 81% de la población del mundo accederá a agua potable salubre en sus viviendas, es decir, 1.600 millones de personas no se permitirán ese beneficio. En el caso de servicio de saneamiento adecuado, solo el 67% (antes del 2030) dispondrá de ello, lo que significaría que 2.800 millones de personas, no lo tendrán; y en el caso de instalaciones básicas para el lavado de manos, un 67% de la población tendrá acceso, lo que significaría que 1.900 millones de personas no podrán beneficiarse de este sistema.

En lo referente a la habitabilidad en viviendas en condiciones inadecuadas o, simplemente, al número de personas sin techo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018) estima que un aproximado de 1.600 millones de personas viven en hogares con infraestructura inadecuada y, alrededor

de 900 millones de personas en el mundo, indistintamente si son países con altos o bajos recursos, viven en asentamientos informales. Por otra parte, se menciona que, una gran cantidad de población vulnerable y marginada en el mundo, son expulsados de sus viviendas o territorios de forma abrupta y en condiciones difíciles, solo por tener un propósito de poder construir allí infraestructura destinada para un fin comercial o habitacional; todo esto se traduciría en un amedrentamiento contra la dignidad y la vida, producto del esquema económico del mundo.

El caso de la infancia, al ser un sector tan vulnerable, se hace más visible, es por ello por lo que UNICEF, en el año 2005, señaló que 640 millones de ellos no cuentan con vivienda adecuada que presentara un diseño y brindara seguridad y confort a sus ocupantes; 500 millones no acceden a saneamiento básico; 400 millones no consumen agua potable; 270 millones no cuentan con acceso a servicios de atención de salud. De las personas en tales condiciones precarias de vivienda, alrededor de 170 millones, nunca acudieron a la escuela y 270 millones no cuentan con acceso a servicios primarios en salud; finalmente, 90 millones de niños están privados de alimentos (González Ortiz, 2008).

En este sentido, la Secretaría Distrital de Ambiente, en su política de medioambiente y salud, estableció que entre los peligros medioambientales más relevantes, destacan la contaminación del agua y del aire, y que estos matan, anualmente en el mundo, a más de 3 mil millones de infantes menores de cinco años (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2011). Aun así, factores como agua insalubre, ausencia de saneamiento, contaminación del aire en lugares cerrados y el paludismo, representan las amenazas más graves. Cuestiones como el cam-

bio climático, la crisis económica y la inseguridad alimentaria, son amenazas latentes para la estabilidad de familias pobres. Todo esto visibiliza la poca equidad mundial, que, debido a la densificación de las ciudades, provoca fuertes impactos en la calidad de vida de los sectores más desfavorecidos (González Ortiz, 2008).

Respecto a las urbes, 600 millones de personas que habitan en ellas no satisfacen sus necesidades básicas en cuanto a empleo, agua, vivienda y atención sanitaria. Entre las ciudades del mundo más afectadas en este sentido se encuentran Calcuta, Kinshasa y Bogotá; lo que indica que las necesidades básicas insatisfechas, en los habitantes de las ciudades, son amplias; y es así como el Banco Mundial (2018) señala que, un aproximado de 3.400 millones de personas en el mundo, presenta graves dificultades para satisfacer sus necesidades básicas. Teniendo en cuenta además, que en muchos países de ingreso medio-bajo las personas viven con 3,20 dólares diarios; y en aquellos países con un ingreso medio-alto, viven con un aproximado de 5,5 dólares diarios. Sin embargo, en países de extrema pobreza, las personas viven diariamente con un aproximado de 1,90 dólares.

El Banco Interamericano de Desarrollo (Acevedo et al., 2021) produce indicadores entre los cuales se encuentra que más de la mitad de la población mundial (55,3%), en el 2018, vivía en zonas urbanas y, en ese mismo año, el 29,2% de esa población global, residía en asentamientos informales. En el caso de Latinoamérica y el Caribe (LAC), para el año 2018, el 80% de la población vivía en áreas urbanas, y en el año 2016 se registraban 106 millones de personas viviendo en hogares precarios.

Otra característica importante es la ocupación de zonas urbanas por parte de personas en condición de pobreza, así como su poco grado de educación, su rango de edad inferior a los 18 años y su baja ocupación. Las condiciones de fragilidad, lejanía e indefensión hacen que sea cada vez más difícil el acceso y la integración para la población en extrema pobreza. Por lo tanto, factores como el cambio climático, la crisis económica y la inseguridad alimentaria, son amenazas latentes para su estabilidad, pudiendo generar una pérdida de aquello que han conseguido con gran esfuerzo y llevándolos posiblemente a la pobreza nuevamente (WBG, 2022).

Por otro lado, una gran parte de los latinoamericanos habita en viviendas precarias, las llamadas villas miseria, en Argentina; favelas, en Brasil; ranchos, en Venezuela; ciudades piratas, en Colombia; pueblos jóvenes, en Perú; callampas y/o mediaguas, en Chile; las limonás, en Guatemala; tugurios, en El Salvador; barbacoas, en Cuba; o ciudades paracaidistas, en México, entre otras denominaciones. Estas múltiples formas de mencionar las situaciones similares de inadecuada habitabilidad y precariedad en las condiciones de calidad de vida representan, finalmente, una cierta uniformidad en cómo las poblaciones de escasos recursos optan por invadir espacios que les aporten un techo, que a la larga les genera un costo alto en la condición mental y física de sus habitantes (Torres Parra, 2016).

Al mismo tiempo, en las últimas décadas, América Latina y el Caribe han experimentado un marcado proceso de urbanización, consecuencia del traslado de área rural a la ciudad, en paralelo a la poca posibilidad económica, política y social de las instituciones destinadas a la atención de necesidades que surgen en cuanto a vivienda social, empleo y ser-



Figura 1

Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



vicios. Es a partir de allí que emergen alternativas informales, como urbanizaciones piratas en terrenos invadidos, que finalmente les permitirían a las familias necesitadas acceder a una vivienda que, a pesar de presentar condiciones precarias, les solventan la urgente necesidad de tener un techo, una protección y una aparente sensación de bienestar para el núcleo que la conforma (Rueda García, 2011).

Igualmente, la urbanización acelerada genera esta situación de bajo acceso a vivienda de calidad, una vez que la alta migración de personas buscando mejorar sus condiciones económicas o por desplazamiento forzado, provoca un desarrollo de los territorios de manera desproporcionada y una ocupación insostenible en los asentamientos urbanos. Lo anterior, complica todavía más el acceso a la vivienda y al fortalecimiento de hogares estables, territorios consolidados, contaminación ambiental localizada, abuso de los recursos propios de un entorno, problemas en la salud pública y pobreza multidimensional.

Durante los años 1990, la población urbana de la región era 71% del total, habiendo llegado en los primeros cinco años del siglo XXI a ser el 75%, y se espera que llegue a representar hasta un 85% para el año 2025. Casi la mitad de esta población habita en 49 ciudades con aproximadamente un millón o más de habitantes, entre las cuales están São Paulo, con 17,7 millones; México, con 17,4 millones; Buenos Aires, con 11,2 millones; Río de Janeiro, con 10,8 millones; Lima, con 8,3 millones; Bogotá, con 8 millones, y Santiago, con 5,3 millones (OECD, 2011).

Este fenómeno generalizado del problema de la vivienda informal en las urbes se evidencia en Latinoamérica a partir de datos estadísticos que sirven para medir la fluctua-

ción de esta realidad en el tiempo. Asimismo, muchos países presentan un alto índice de precariedad en la vivienda y un déficit habitacional de más de 55 millones de viviendas, de este total, generando un déficit cuantitativo próximo a 15 millones de viviendas (cercano al 28%), bajo un déficit cualitativo de más de 39 millones de viviendas (cercano al 72%), como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1

Déficit habitacional cuantitativo y cualitativo en Latinoamérica y el Caribe.

País	Déficit Habitacional Cuantitativo Nacional	Déficit Habitacional Cualitativo Nacional
Argentina	3,5 millones de viviendas	2.000.000 de viviendas
Bahamas	28.530 unidades entre 2000 y 2011	13.440 unidades
Barbados	1.200 unidades por año	No determinado
Belice	No determinado	No determinado
Bolivia	167.299 viviendas	1.176.738 viviendas
Brasil	9,3% o 6,355 millones de hogares	7.225 millones de hogares
Chile	497.615 viviendas	1.303.484 de viviendas
Colombia	9,8% de viviendas	36,6% de viviendas
Costa Rica	25.017 viviendas	145.099 viviendas
Ecuador	342.000 viviendas	2.463.916 viviendas
El Salvador	44.383 viviendas	315.918 viviendas
Guatemala	400.000 viviendas	1.200.000 viviendas
Guyana	20.000 viviendas	52.000 viviendas
Haití	500.000 viviendas	No determinado
Honduras	435.167 viviendas	702.851 viviendas
Jamaica	No determinado	No determinado
México	264,600 viviendas	13,7 millones de viviendas
Nicaragua	609.321 viviendas	347.691 viviendas
Panamá	136.665 viviendas	No determinado
Paraguay	96.546 viviendas	76.346 viviendas
Perú	1,8% de los hogares	8,6% de los hogares
República Dominicana	447.000 viviendas	383.000 viviendas
Surinam	Entre 3.700 unidades a 4.200 unidades	1600 viviendas por año

Trinidad y Tobago	200.000 viviendas	No determinado
Uruguay	51.889 viviendas	169.573 viviendas
Venezuela	No determinado	No determinado

Nota. Elaborada por los autores a través de datos extraídos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021).

En consecuencia, es importante resaltar que en el marco urbano la vivienda es un elemento estructurante de la ciudad y pieza clave que se inscribe entre las cuatro funciones de residir, desplazar, trabajar y recrear, como abogado en la Carta de Atenas, del inicio del siglo XX. En este sentido, la vivienda se debe integrar con el resto de los elementos constitutivos de la ciudad y con los atributos que la ciudad le debe ofrecer, tales como equipamiento, espacio público, servicios públicos y ciudadanos. Por lo tanto, la vivienda no debe ser considerada un producto material que cumpla con el papel de bien mercantil, sino que precisa considerarse como un atributo urbano integral y complejo que garantice las condiciones de desarrollo y calidad de vida de quienes la habitan, además de constituirse en soporte vital en las dimensiones culturales, sociales y económicas (Castillo de Herrera, 2004).

El resultado fue un crecimiento acelerado y desorganizado, el cual ha ejercido presión sobre la política de vivienda y del uso del suelo, lo que generó nuevos desafíos para las administraciones locales (UNAL, 2017).

En este contexto, desafortunadamente, el problema de vivienda en América Latina se destaca por la falta de calidad, es decir, los materiales precarios para su construcción, la falta de acceso a servicios básicos como luz, agua y saneamiento y su ubicación, generalmente en barrios lejanos, representando dificultades para acceder a infraestructura de equipamiento urbano. En otras palabras, el déficit cuantitativo solo representa el 6% del déficit total en áreas urbanas. Por



Figura 2
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo
Alberto Torres Parra en 2019.



Figura 3
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo
Alberto Torres Parra en 2019.

otra parte, el déficit cualitativo representa el 94% del déficit total, es decir, el 90% de las soluciones de vivienda se ejecuta a través de la construcción y entrega de nuevas unidades, mas no por los mejoramientos localizados que se realicen a viviendas ya existentes, lo cual también hace parte de la calidad del hábitat y la vivienda (Adler et al., 2018). Según Acevedo et al. (2021), se prevé que para el año 2050 habrá un 66% de población urbana en el mundo y 3.500 millones de habitantes vivirán en barrios marginales. En el caso de Latinoamérica, 680 millones de personas vivirán en las ciudades. Lo que significa que esta tendrá un mayor índice de urbanización que Europa. En los casos específicos, países como Uruguay y Argentina, tienen una tasa del 90% de población en ciudades, mientras que países como Barbados, Antigua y Barbuda, Trinidad y Tobago y Montserrat, tienen tasas de urbanización por debajo del 33%. Este crecimiento urbano descontrolado y sin ningún tipo de planeación, ha generado desequilibrios en cuanto al ambiente y al territorio y, por ende, una profunda desigualdad y segregación espacial y social (Di Virgilio, 2021).

Latinoamérica concentra cinco metrópolis con más de 10 millones de habitantes, estas son Río de Janeiro, São Paulo, Ciudad de México, Buenos Aires y Lima, lo que significaría que entre ellas se suma un aproximado del 14% de población urbana. Aunado a esto, en el caso de Lima, por ejemplo, esta es diez veces más grande que Arequipa que es la segunda ciudad de Perú. Lo mismo sucede con Córdoba en Argentina, en comparación con Buenos Aires, y de la misma manera, casos más extremos como los que pueden ocurrir en Paraguay y Uruguay. El caso de Brasil resulta aún más curioso, pues dos de sus más grandes ciudades, no son su capital. En Ecuador, Quito, que es su capital, es más pequeña que Guayaquil y en el caso de Colombia, esta mantiene una distribución más equilibrada con

relación a sus principales ciudades, Bogotá y Medellín (Di Virgilio, 2021).

Para Acevedo et al. (2021), 120 millones de personas en Latinoamérica y el Caribe viven sin un servicio básico, el 22,3% de los hogares urbanos no tiene acceso a alcantarillado y el 10% no tiene acceso a agua potable. De la misma manera, los países con requerimientos más bajos, en cuanto a necesidades de viviendas, están Chile y Costa Rica con un 18% y un 23% respectivamente. Argentina, ya tendría un requerimiento del 32% en cuanto a viviendas adecuadas. Por otra parte, en Latinoamérica, al albergar la ciudad informal entre un 20% y un 50% de la población, se incrementa todo lo referente a la inseguridad en la tenencia, la disminución de la calidad de vida, las brechas en términos de desigualdad, el limitado acceso a servicios y transportes, etc.

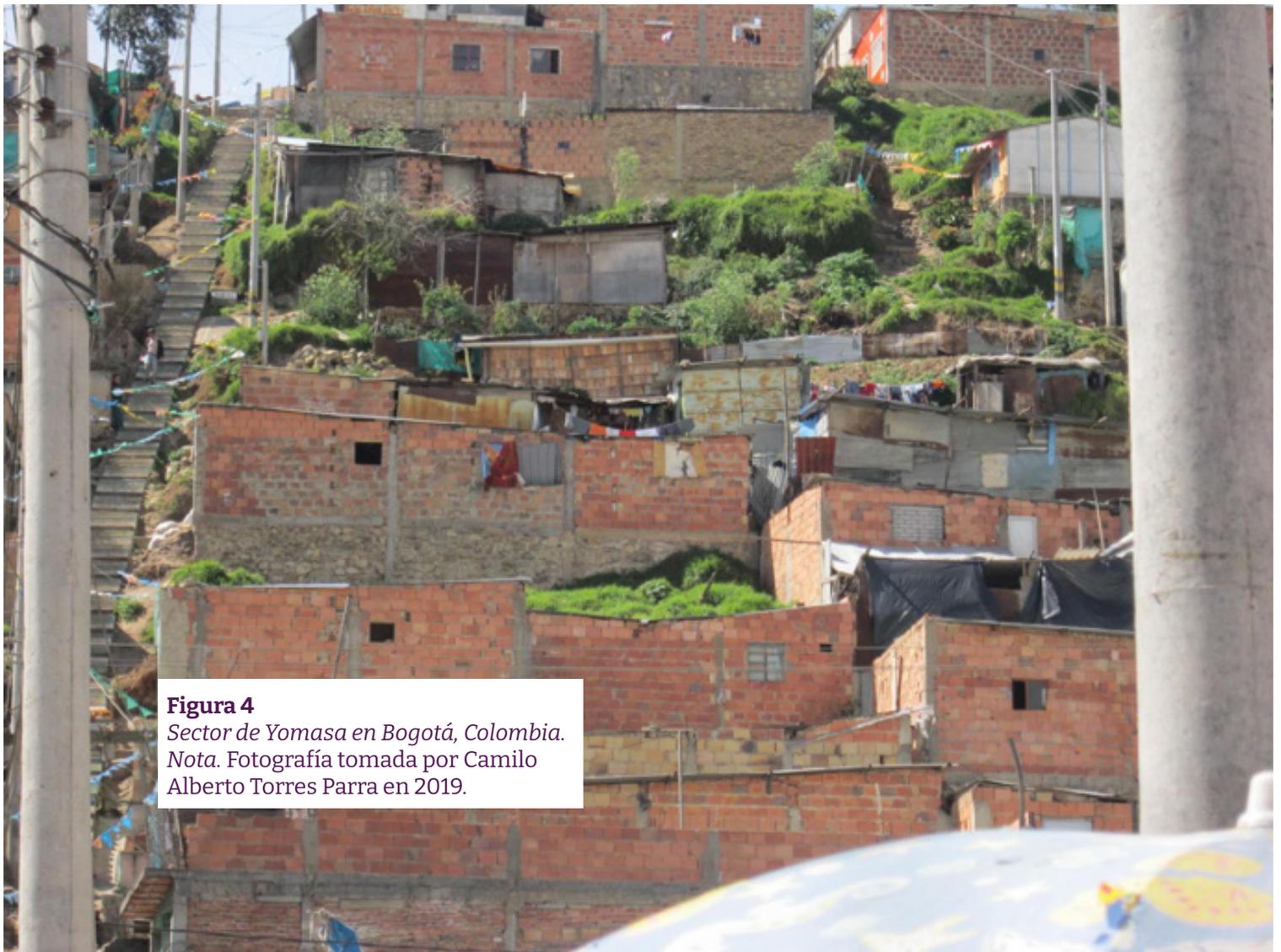


Figura 4
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

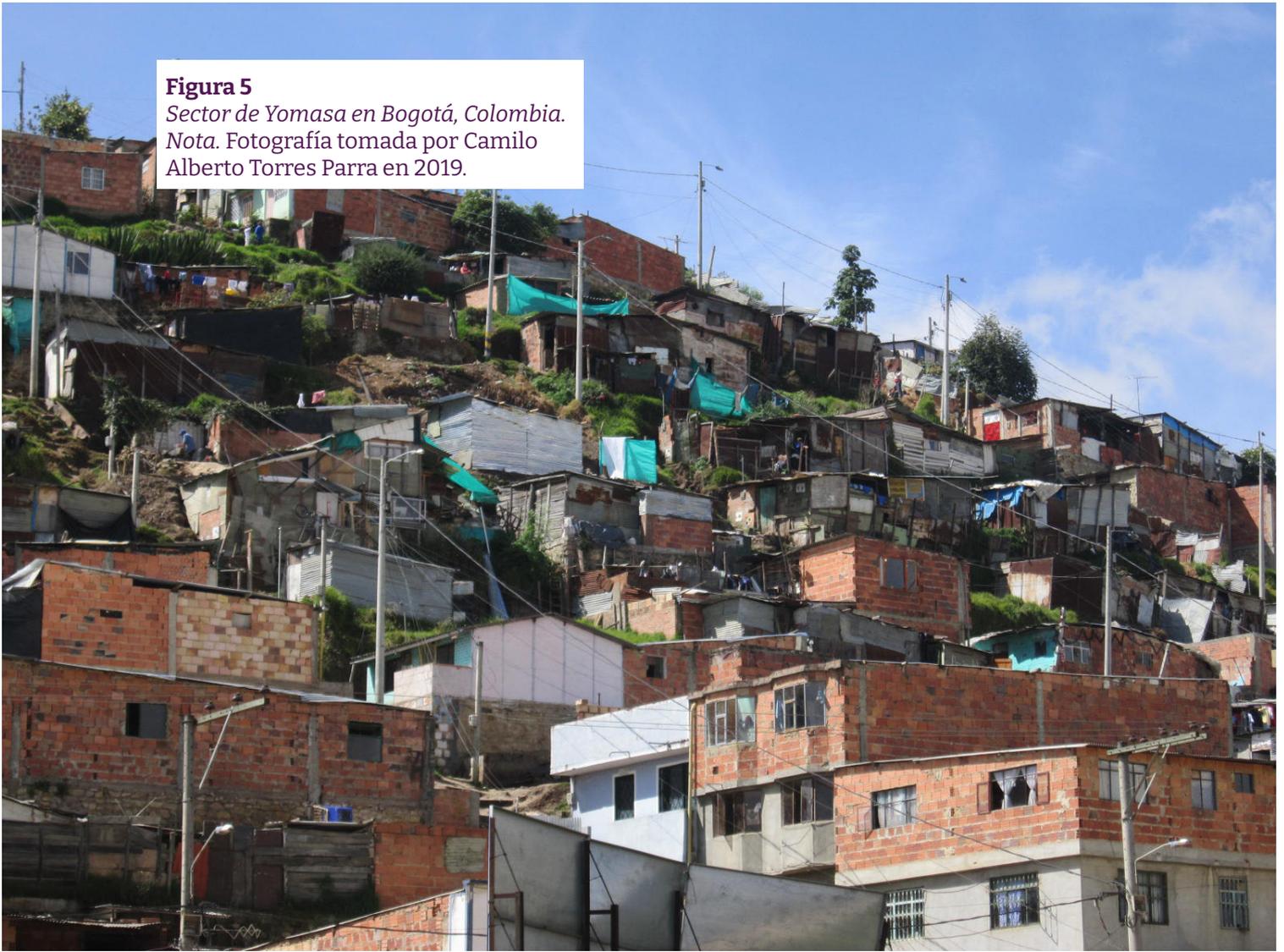
Por ende, el escenario futuro de la vivienda social en Latinoamérica se presenta con un crecimiento urbano desmedido, al margen de una apropiada planificación, lo que provoca una excesiva demanda del suelo a urbanizar, incrementando además la especulación y generando una incapacidad en lo que a la prestación de servicios públicos básicos se refiere. Este hecho, asociado a la localización en los bordes de las ciudades de las familias más pobres, en consecuencia con viviendas más precarias, contribuye con una imagen de ciudades fragmentadas y disgregadas. Escenario donde los hechos delictivos serán cada vez más graves; y la seguridad, el confort y la seguridad de la tenencia van en declive.

Así mismo, la acelerada migración de personas hacia las ciudades ha promovido urbanizaciones informales de vivienda en la periferia colindante, en áreas pericentrales o directamente en el segundo y tercer anillo de crecimiento, asociados a barrios segregados. Este tipo de dinámicas tienden a generar un patrón de urbanización disperso de baja densidad, con escasas perspectivas de reordenamiento urbano; de esta manera se presenta un crecimiento que no es planeado; y en las situaciones más críticas se generan viviendas, pero no siempre esto va ligado a una ciudad de calidad. Además, dentro de los esquemas informales, estos procesos se desarrollan a partir de la autogestión individual y colectiva, accediendo a unos pocos atributos urbanos, donde se obtiene, en algunos casos, solamente los mínimos requeridos para que la habitabilidad de los seres humanos no genere un riesgo a su integridad (Escallón, 2011).

Figura 5

Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



En cuanto al uso excesivo de los recursos, las ciudades, al ser fuentes de crecimiento económico, de oportunidades y prosperidad, terminan siendo nichos de migrantes que van en búsqueda de mejorar su calidad de vida en lo que a ingreso se refiere; de esta forma es válido preguntarse ¿hasta qué punto el ambiente hostil de las ciudades representa un beneficio para las personas que persiguen oportunidades? Para el año 2018 el aumento de personas viviendo en zonas urbanas fue de aproximadamente un 55% y se estima que para el 2030 este aumento sea del 60% (IGM, 2022).

Asociado a esto, se encuentra el tema de la pobreza, que impacta especial y directamente a mujeres, que sufren esta situación en un elevado valor, que es hasta un 25% más

que los hombres. En el caso de la población infantil, para el año 2016, el 46,7% de los latinoamericanos, entre el rango de 0 a 14 años, eran pobres, lo que es realmente preocupante, ya que se está comprometiendo el futuro de los países latinoamericanos y su estabilidad social.

Las necesidades básicas insatisfechas que se presentan en las ciudades, debido a la poca productividad y ausencia de empleo digno, conllevan al aumento de las condiciones de vulnerabilidad en la población. Aún las grandes ciudades no han logrado la asignación y distribución de los recursos necesarios para invertir en el incremento de la competitividad, pudiendo alcanzar la prosperidad económica en sus habitantes; con todas estas características descritas y las dificultades presentadas, se sigue considerando el entorno urbano más próspero que las zonas rurales, lo que ha impulsado el empleo informal de las personas que migran por esa necesidad generada, donde para ellos el desarrollo es sinónimo de aumento del ingreso; esto sin analizar que las necesidades básicas se verán comprometidas por la dificultad de acceder a una vivienda, a servicios públicos y a un entorno saludable y de bienestar.

Por consiguiente, Latinoamérica requerirá millones de viviendas donde la población pueda vivir con dignidad y donde pueda vivir de forma equitativa y saludable. De esta manera será necesaria la inversión en la construcción de 28 millones de techos nuevos y la reparación de 26 millones que se puedan encontrar en estados inadecuados, deteriorados, vulnerables y obsoletos; esto representaría un gran reto para las instituciones responsables y para la sociedad en general (Torres Parra, 2016).

Quizá lo más preocupante de tal panorama, es la poca

institucionalidad y el poco efectivo accionar de los gobiernos frente a una problemática tan compleja como la que se presenta en las zonas en riesgo de habitabilidad en el sector informal. Los denominados urbanizadores piratas se encargan de gestionar una importante parte del proceso de acceso al suelo, sacando ventaja de la marginalidad, indefensión y desconocimiento de los más desfavorecidos. Por lo tanto, es evidente la necesidad de reforzar acciones responsables por parte de los organismos encargados, a partir del conocimiento del problema y la activación de dinámicas de gestión apropiadas que conlleven a atender las dificultades en este ámbito y de esta manera, lograr cambios importantes en la adquisición de viviendas para las personas en condición de pobreza.

En efecto, las personas en condición de pobreza habitan en unidades habitacionales que no solo carecen de los servicios básicos, también se han construido con materiales inapropiados y comúnmente se encuentran ubicadas en zonas de alto riesgo. A esto se suma que las viviendas presentan, además, problemas en la ventilación y deficiencia en la distribución de sus espacios, lo que muchas veces repercute en hacinamiento. Estos factores posibilitan la contaminación ambiental del entorno, lo que conlleva a que los habitantes sufran enfermedades relacionadas con la calidad del aire, la exposición al ruido, la proximidad a terrenos baldíos y la captación de malos olores, así como otros factores que pueden amenazar las condiciones de salud de los moradores de estas zonas vulnerables (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2011).



Figura 6
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo
Alberto Torres Parra en 2019.

En general, las políticas de vivienda en Latinoamérica no han sido capaces de controlar la informalidad en la vivienda, algunas ciudades de Colombia, Chile, Brasil o México, por nombrar algunos, no han podido convencer a los sectores informales de acudir al mercado formal como una solución al acceso a la vivienda. La informalidad se ha convertido en un remedio de cobijo y habitación de las sociedades de bajos recursos, en las cuales el fenómeno de industrialización ha ocasionado una alta migración por oportunidad a las grandes ciudades con una promesa de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Este crecimiento acelerado y desorganizado, sumado a un trabajo aislado por parte de los gestores de vivienda, ha producido deficiencias en cuanto a los procesos de decisión, propuesta y producción del hábitat; además de la evidente incapacidad en aplicar los correctos instrumentos de gestión para generar suelo urbanizable donde se puedan ubicar las viviendas de interés social, compatibilizando sus costos con la situación socioeconómica del país. La oferta de viviendas de bajo costo es escasa para las familias en situación de pobreza en Latinoamérica, las cuales demandan hogares que ofrezcan bienestar y confort (UNAL, 2017).

La situación latinoamericana, y sus políticas de vivienda, coinciden en la existencia de ciudades con crisis de trabajo, gobernabilidad, seguridad social bajo escenarios de gran desigualdad social y desintegración social.

En síntesis, son aproximadamente 130 millones de habitantes en América Latina que viven en estado desfavorable en cuanto a la satisfacción de sus necesidades básicas. Los déficits cualitativos se acercan al 22%, y los cuantitativos al 18%, afectando aproximadamente a 59 millones de personas

del continente y un gran total de 38 millones de unidades en la región. Por este motivo, es necesario el desarrollo de soluciones que vayan dirigidas a que la población acceda a viviendas en óptimas condiciones, que garanticen salud y seguridad. Esto repercutiría, además, en una ciudad ordenada, productiva y equitativa; donde se evidencie realmente la posibilidad de desarrollo a los habitantes, ofreciéndoles un entorno saludable y de bienestar.

De esta manera, se hace necesario generar incentivos o condiciones en donde se reconozca que el diseño de la vivienda tiene que estar al servicio de la solución de los problemas de las personas y de sus hábitos cotidianos de convivencia; es un desafío para tener en cuenta y de esta manera poder generar a las poblaciones soluciones habitacionales. Si hoy el Estado tiene la posibilidad de destinar recursos para mejorar viviendas o generar incentivos para que los privados lo hagan, debe hacerlo, y en el camino necesita adaptarse a temas de cambio climático, de género y diversidad y de salud pública (BID, 2012).

Es así como se aborda la problemática de acceso y precariedad en la vivienda transversal al continente latinoamericano, presentando una condición global de habitabilidad y destacando las dificultades de gestión que se presentan en países en vía de desarrollo; del mismo modo, se relaciona un escenario futuro de la vivienda a partir de situaciones que validan la problemática presente en el contexto latinoamericano, como el crecimiento poblacional, la ocupación urbana y la incapacidad de algunas instituciones responsables en responder ante las necesidades de la sociedad.

En lo que respecta a Colombia, el déficit cuantitativo y cualitativo es de un 36%, muy semejante a los países vecinos. Entretanto, cabe resaltar que aproximadamente el 60% de la situación de vivienda social es de origen informal, lo que no significa necesariamente que el origen sea ilegal. De hecho, como se evidenció en la situación de informalidad de la vivienda en varios países latinoamericanos, la manera como se han consolidado las ciudades en este continente ha sido a través de asentamientos no planificados, en cuanto a la ocupación del territorio y la distribución de espacios, asociados a bajos ingresos y dificultades de acceso al suelo, lo cual aumenta su vulnerabilidad al riesgo (Escallón, 2011).



Figura 7
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

Capítulo 2. La vivienda social en Colombia

¿Qué significa la palabra “vivienda”? Es fundamental comprender el término para tener claros los derechos de las personas para acceder a un espacio habitable de condiciones mínimas para desarrollarse dignamente. En el Foro de Hábitat desarrollado en Vancouver, en el año de 1976, se entendió la vivienda como una entidad que da cobijo a una familia, a un hogar y, también, como un sistema integral que comprende el terreno, la infraestructura para los servicios de urbanización y el equipamiento social y comunitario; todo articulado dentro de un complejo contexto cultural, social económico, político, físico y ambiental (Toro Blanco et al., 2003). Otra definición coincidente fue formulada por Gazmuri, donde afirma que la vivienda es:

El espacio donde la familia convive para satisfacer sus necesidades básicas, uno de los aspectos que caracteriza las condiciones materiales de la vida familiar y un bien de primera necesidad, por cuanto el bienestar que ofrece sus condiciones de habitabilidad influye de manera fundamental en la realización de las funciones familiares, la estabilidad, el equilibrio emocional, el estado de salud y capacidad de trabajo de sus moradores. Desde esta perspectiva es algo más que un techo, es un espacio integrador de procesos sociales necesario para la consolidación de la familia y el desarrollo de sus miembros (Gazmuri Núñez, 2013, p. 33).

Asimismo, de acuerdo con el modelo de calidad de la vivienda a partir de la habitabilidad propuesto en Colombia por los investigadores Tarchópulos Sierra y Ceballos Ramos (2003), la definición de vivienda se asume como la construcción sociofísica, donde paralelamente se posibilita la individualización del espacio social y la socialización del espacio individual. Como tal, comprende unas condiciones físicas, un orden espacial, interior y exterior y una infraestructura que garantice continuación y calificación de la existencia humana en las dimensiones pública y privada, dentro de su contexto histórico y social (IJVU & IPS, 2012).

En tal sentido, es prioritario que la familia, en su núcleo más íntimo, tenga acceso a espacios seguros, lo cual es un derecho, incluso en tratados de las Naciones Unidas, de los cuales diversos países de Latinoamérica son signatarios. Este cambio debe ser promovido por las autoridades del Estado, estableciendo mecanismos para la generación de estrategias que conlleven a instaurar políticas que permitan la vinculación de los sectores menos favorecidos de la sociedad con el sistema bancario y financiero, el cual es quien finalmente invierte para llevar a cabo infraestructuras habitacionales, así como mejorar los diseños de la vivienda de interés social. La forma de agrupación, localización, composición, distribución de programa y proporción del espacio, es decir, el diseño de arquitectura, repercuten sobre la calidad de vida que tiene la familia.

Según el gobierno nacional colombiano, la amplia mayoría de personas que demandan una solución habitacional pertenece al sector de la economía informal. Sin embargo, el sistema está pensado en función de abastecer las necesidades habitacionales de las familias asalariadas del sector formal, excluyendo directamente al sector más vulnerable, quienes son finalmente los que requieren de soluciones inmediatas al grave problema de habitabilidad que presentan. Evidentemente, la situación de informalidad en su ocupación, el poco ingreso constante y la falta de garantía de pago continuo, hace que no sean considerados clientes potenciales para la oferta de vivienda de interés social e interés prioritario (Rueda García, 2011).

Además, las políticas de vivienda en Colombia no necesariamente amparan a los más necesitados en cuanto a la solución del problema de acceso a la vivienda, ya que las con-

diciones para acceder a un crédito hipotecario son difíciles de sustentar por parte de la población que se encuentra en situación de marginalidad. El modelo financiero para la adquisición de vivienda debe cubrir el costo total de la nueva vivienda, porque el subsidio directo y los ahorros del solicitante no son suficientes para tener acceso a la solución habitacional promovida por el monopolio de las constructoras, que son las que llevan a cabo el desarrollo de este tipo de infraestructuras. Toda esta situación imposibilita la adquisición de vivienda y, por ende, incrementa los procesos de autoconstrucción de manera desordenada, que finalmente repercuten en lugares inseguros, insalubres y con grandes niveles de enfermedades, tanto físicas como mentales, de la población que las habita (Rueda García, 2011).

En el contexto colombiano, la oferta de vivienda no responde a diferentes modalidades, de manera que las personas recurren a un subsidio familiar de vivienda o a un ahorro programado por núcleo familiar. Por lo anterior, entre las opciones para tener en cuenta, en acuerdo con Torres Parra (2016), se deben considerar:

- Construcción o adquisición de vivienda;
- Adquisición de lotes (urbanizable y urbanizado);
- Construcción de unidad básica y vivienda progresiva con asistencia técnica;
- Adquisición de materiales para la mejora de la vivienda y su entorno, manteniendo el sentido del respeto hacia el principio de legalización de títulos y vivienda saludable y usada.

Es necesario modificar las estrategias de acceso a la vivienda hasta el punto de considerar, de forma especial, el

precio de venta de la vivienda nueva, la cual cuenta con el sector privado como único sistema de financiación y posterior construcción de las casas, restringiendo de esta manera, las soluciones para las familias más pobres de la sociedad. A mediados de los años 1990, se desmejoró el cuidado y atención a la calidad de las viviendas construidas, constituyendo principalmente el problema de acceso a una vivienda de calidad en la actualidad (Escallón, 2011).

Otra problemática presentada en Colombia es la actuación pública nacional, que solo se ha concentrado en el subsidio familiar de vivienda, el cual evidencia la poca relación entre el ahorro familiar y el crédito, sumando además la escasa oferta de vivienda de bajo costo. De esta manera, el acceso a una unidad habitacional básica, para las poblaciones vulnerables, termina consistiendo en la construcción desordenada y sin asistencia técnica, donde priorizan su necesidad de cobijo frente a la problemática que se pueda presentar posteriormente en salud, entre otras consecuencias peligrosas para su calidad de vida.

Es fundamental tener en cuenta, por lo tanto, en el contexto colombiano, diferentes aspectos cuando se hable de desarrollo de vivienda para sectores informales. Los aspectos para considerar deben centrarse en la construcción de una vivienda donde el empleo de los espacios pueda evolucionar y ser ampliado o modificado en el tiempo, favoreciendo directamente el mejoramiento social y económico del núcleo familiar, a partir del uso productivo de algunas áreas de la casa. Otro elemento importante es la posibilidad de la construcción progresiva, donde el dueño del inmueble invierta de acuerdo con sus necesidades y recursos; los cuales pueden ser a través de la disponibilidad de créditos ajustados para la adquisición

de vivienda, al considerar que los existentes actualmente no se ajustan a las condiciones económicas de la demanda mayoritaria en los sectores marginales (Escallón, 2011).

Vale la pena mencionar que, en Colombia, las comunidades marginadas a nivel social y económico encuentran múltiples restricciones por parte de las entidades financieras para acceder a un crédito hipotecario. Una manera de disminuir el inconveniente es a través de la implementación de la modalidad del desarrollo progresivo, debido a que el monto de los créditos necesarios sería inferior al requerido por la política vigente, siendo entonces la financiación por etapas y no precisamente de la vivienda completa. El microcrédito podría ser también un sistema idóneo para este propósito, permitiendo de esta manera, al aportar recursos para desarrollar progresivamente una vivienda, la disminución en los tugurios en las márgenes de las ciudades (Rueda García, 2011).

Es importante precisar, sin embargo, que la construcción progresiva de viviendas no debe confundirse con autoconstrucción desordenada y apoyo del Estado, tal y como se ha venido abordando en el contexto colombiano, por parte de las comunidades que adoptan esta práctica para acceder a un techo. La forma de autoconstrucción puede ser considerada como un sistema eficiente y seguro, si cuenta con apoyo de profesionales y empresas que faciliten de modo coordinado el trabajo con las familias de bajos ingresos. Es en este planteamiento donde radica una palanca importante para hacer frente a ese escenario de falta de trabajo, dimensión de la vivienda, cohesión y seguridad del vecindario en formación y ampliación de la vivienda.

La problemática del acceso a la vivienda social en el país ha generado un crecimiento desordenado de ciudad y

una densificación con focos de contaminación, que son idóneos para la proliferación de brotes de enfermedades, así como la falta de seguridad estructural en los domicilios. Por esto, el gobierno nacional ha planteado avalar el derecho a la vivienda, garantizando su oferta asequible con hábitat de calidad para los hogares de menores ingresos, particularmente aquellos hogares que han sido víctimas del conflicto armado. Conjuntamente, lo que se busca es disminuir, según los tipos de hogares, las barreras derivadas a partir de las dificultades para obtener créditos o modalidades de ahorro propio. Dentro de los criterios de priorización de este programa se considerarán los hogares en situación de desplazamiento, en condiciones de riesgo no mitigable, las mujeres cabeza de familia, hogares con bajos ingresos y la población más desvalida conformada por niños, niñas y adolescentes en condición de discapacidad, grupos étnicos afrodescendientes e indígenas (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2012).

Asimismo, el proyecto de mejoramiento integral de barrios y vivienda promovido por la Caja de la Vivienda Popular (2012), propone mejorar el entorno urbano de barrios legalizados, mediante la orientación de las inversiones de infraestructura pública y de recuperación de elementos ambientales en áreas estratégicas en los asentamientos de origen informal, a partir de acuerdos de priorización e intervención, que fomenten el trabajo comunitario, la participación comunal y la cohesión social. Igualmente, se promueven las acciones de titulación predial, el reconocimiento de edificaciones, la legalidad de los barrios y la mejora de las viviendas en los asentamientos informales que ya hayan sido identificados.

Teniendo en cuenta las políticas propuestas llevadas a cabo por la Caja de la Vivienda Popular (2012), para que las

poblaciones informales puedan acceder a un techo para vivir y desarrollarse con dignidad, se evidencian tres actores clave para mejorar el acceso de este bien básico:

- El sector privado que es el fabricante de las viviendas;
- El sector público con entes articulados al gobierno nacional y los gobiernos territoriales; y
- La academia, interviniendo como facilitadora en el mejoramiento continuo del sector, con técnicas innovadoras y de trabajo articulado entre todos los sectores.

Esta propuesta de mejoramiento progresivo debe ir anclada a la situación económica de los propietarios y a la capacidad de inversión del país, proyectando de esta forma viviendas por etapas en donde se brinden espacios salubres, seguros y de confort para los moradores (Escallón, 2011).

En el caso de que Colombia adoptase un sistema de desarrollo progresivo como solución al acceso de vivienda, es indispensable el diseño y la implementación de mecanismos de asesoría técnica y especializada que apoyen las acciones y decisiones de los que las diseñarán y construirán. Este mecanismo podría realizarse entre las constructoras, las entidades financieras, las administraciones locales y, eventualmente, las instituciones educativas con interés en participar, donde los docentes y estudiantes puedan aportar desde el conocimiento y el ensayo científico-técnico (Rueda García, 2011).

Asimismo, en Colombia hay dos mitos alrededor del sector vivienda: por una parte, que el sector público es ineficiente y no debe ocuparse de la producción de esta; por otra parte, que el sector privado, debidamente apoyado por el sec-

tor público, hace esfuerzos por mejorar su eficiencia para acercarse al producto vivienda demandado por los colombianos, pero en ese ejercicio reconoce amplias limitaciones de ubicación, legalidad, economía y uso del suelo, lo que afecta, reduce y tiende a limitar el acceso de calidad a esta para los más necesitados (Escallón & Rodríguez, 2010).

Factores como (I) la localización de los barrios en la jerarquía socioespacial urbana, (II) la distribución de la infraestructura, los equipamientos y los servicios públicos en la ciudad, (III) la localización de centros de empleo y (IV) las potencialidades de uso de los terrenos planos o pendientes, inundables, entre otros, constituyen externalidades positivas o negativas e intervienen en la determinación de los precios inmobiliarios, contribuyendo a establecer una categorización de estratos socioeconómicos entre asentamientos formales e informales en el ámbito urbano (Parias Durán, 2010).

De igual manera, el mejoramiento urbano debe ser repensado y continuar en la agenda pública, sirviendo a la construcción de un modelo de ciudad más justa social. Hasta ahora, las medidas adoptadas desde la institucionalidad han generado beneficios que a menudo han resultado inasequibles para los habitantes de las urbes, de modo que, en lugar de constituir una solución eficiente de vivienda y territorio, han provocado su migración hacia las periferias y han multiplicado sus problemas. Mejorar el territorio, el hábitat y la vivienda no puede significar su adecuación para nuevos habitantes, sino apoyar a los habitantes de más bajos ingresos para construir incluyendo a sus habitantes actuales, en condiciones de igualdad, espacios para su vida y para el ejercicio pleno de sus derechos (Pérez, 2014).

Por otra parte, los programas de Vivienda de Interés

Social (VIS) se implementaron en Colombia sin considerar su posterior conservación, han sido diseñados y construidos a corto plazo, con una relación “economía de obra, costo de uso”, basada en falsas economías iniciales que trasladan los costos de reparación a los futuros usuarios, sin posibilidad de absorberlos. Tan es así que se constató que este enfoque elevó los costos de conservación, impidió un mantenimiento apropiado y aceleró la degradación de las viviendas y de su entorno, así como fortaleció el segmento informal de estas, ya que en ocasiones los habitantes de la ciudad informal no les interesa hacer parte de la ciudad formal, por sus costos, espacios habitacionales y la convivencia en propiedad horizontal (Dunowicz & Hasse, 2005).

Además, la VIS en Colombia se considera un eje de integración que involucra a diversos actores cuyas decisiones tienen incidencia en el contexto de la vivienda formal. Dichos actores deben promover unas actuaciones y sinergia para que las políticas y acciones sean efectivas, flexibles y duraderas, y lograr así transformaciones en este sector. De acuerdo con Baena y Olaya (2013), los involucrados en el proceso cuyos intereses se ven afectados son:

- Hogares sin vivienda de calidad: interesados en que su derecho a una vivienda digna se cumpla, pero carecen de los recursos suficientes. Necesitan el apoyo de otros actores.
- Promotores: empresas privadas que administran y construyen los proyectos de vivienda. Tendencia hacia reducir calidad de la VIS para optimizar la rentabilidad.
- Entidades financieras: empresas privadas que otorgan créditos hipotecarios. No se ven motivadas a par-

participar en créditos para VIS, ya que deben enfrentar un riesgo muy alto.

- Firmas de diseño: empresas privadas encargadas del diseño de las viviendas. Mediante un diseño innovador podrían crear calidad y confort sin aumentar costos.
- Gobierno nacional: procura por el cumplimiento del derecho a una vivienda digna para todos los colombianos y propicia la colaboración por parte de organizaciones privadas.
- Gobiernos locales: entienden las necesidades de la comunidad local. Encargados de otorgar licencias de construcción, pero con tendencia a no querer VIS en sus localidades.
- Comunidad: red de soporte social con intereses genuinos de apoyar a sus miembros.
- Urbanizadores piratas: ofrecen vivienda informal, más viable a corto plazo, pero con grandes costos sociales y ambientales.
- Dueños de las tierras: determinar el precio de las tierras según el mercado, es decir, la disponibilidad que haya.

La poca interacción entre estos actores ha dificultado la situación de encontrar “un lugar para vivir”, obligando a la gente a recurrir a soluciones que están dentro de la ilegalidad, la informalidad y la marginalidad, o a optar por una vivienda compartida en arriendo, lo que se conoce con el nombre de inquilinatos en el contexto colombiano. Barrios edificados por procesos de autoconstrucción, carentes desde las más elementales infraestructuras a las mínimas condiciones de sa-

lubridad y dignidad, que constituyen la imagen de la injusticia social, la discriminación y marginalización de los habitantes de sectores informales del concepto de ciudad incluyente, pero, por otra parte, discriminando también el acceso a la vivienda formal por sus altos costos de compra y mantenimiento (Castillo de Herrera, 2004).

Este es el resultado de la inexistencia de una política de vivienda acorde a las necesidades socioeconómicas del país, y no a las normas establecidas por el sector financiero para su acceso y financiación. Tales normas han sido diseñadas desde los gremios de la construcción y del sector financiero, con la intervención monopolizada del sector bancario en la financiación, la gestión y el manejo dictatorial de las grandes decisiones urbanas, con un enfoque sectorial, de corto plazo y sin una clara idea de proyecto futuro. Estos actores, con una



Figura 8
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parrvva en 2019.

visión parcial de la problemática y carente de una comprensión amplia del concepto de vivienda, el cual incluye el de hábitat y de ambiente, están generando, según Castillo de Herrera (2004):

- La reducción de la calidad de las soluciones habitacionales y de los entornos barriales y de urbanización.
- El encarecimiento del suelo y los insumos que elevan el costo de su producción.
- La reducción del poder adquisitivo de las familias y la elevación del costo financiero que reduce las posibilidades de acceso a la vivienda propia y mantenimiento de esta.
- Las limitaciones y restricciones para acceder a otras formas de tenencia diferentes de la propiedad



Figura 9

Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



Figura 10
Sector de Yomasa en Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo
Alberto Torres Parra en 2019.

de la vivienda con hipoteca bancaria.

- Las limitaciones en la tenencia por procesos ilegales de contratación y adquisición o por trámites engorrosos y costosos.
- La reducción de la calidad e innovación del diseño y la construcción de las soluciones, habitaciones e incoherencia de estos con los modos de vida y culturas locales.
- El empleo de tecnologías de construcción obsoletas, costosas y ambientalmente inconvenientes.

Además, las actuales políticas públicas de mejoramiento urbano han supuesto un avance sobre sus antecesoras, basadas en la negación o la ocultación de la informalidad. Sin embargo, y pese a todos los esfuerzos gubernamentales por atajar los déficits cualitativos y cuantitativos acumulados en materia de vivienda y hábitat, la urbanización informal sigue creciendo. Incluso los barrios producidos en el sector formal van adquiriendo rasgos típicamente asociados a la informalidad urbana, debido a desarrollos progresivos realizados con ausencia parcial de normatividad técnica y sin mano de obra calificada. Enfrentar de manera efectiva los problemas de las ciudades latinoamericanas contemporáneas requiere de un nuevo conocimiento que fundamente nuevas formas de acción y abordaje en torno a la vivienda y el hábitat (Millán-Orozco, 2013).

Habitabilidad y seguridad estructural en la vivienda formal e informal en Bogotá

La capital de Colombia es una ciudad con cerca de 7,1 millones de personas, en el centro del territorio nacional, en una meseta conocida por Sabana de Bogotá, parte de la meseta cundiboyacense, ubicada en la Cordillera Oriental de los Andes. Es la tercera capital más alta de América del Sur, con un promedio de 2.640 metros sobre el nivel del mar, provocando una temperatura media anual de 14 °C, propia del clima subtropical de altitud. La ciudad fue fundada en 1538, como capital del Nuevo Reino de Granada, con la expulsión de los habitantes nativos de la región. Hasta hoy las marcas de su pasado colonial están presentes en la zona conocida como La Candelaria, en el centro urbano, muy lejos de los barrios informales donde se estudian las condiciones de habitabilidad de la población vulnerable.

En este tema de la vivienda, en Bogotá, se visibilizan diferentes trabajos que permiten evidenciar la problemática en la capital de Colombia. Uno de ellos es el libro *Habitabilidad de la vivienda: una perspectiva de salud* de la Universidad Nacional de Colombia, publicado en el año de 2017. Dicha investigación tuvo por objetivo precisar algunas variables que relacionan los impactos en la salud física y mental de los moradores con la habitabilidad en la vivienda y, con esta información, formular preguntas de investigación para diseñar proyectos enfocados a mejorar la calidad de vida de poblaciones informales desde el acceso a la vivienda sana y digna. Para ello, se trabajó bajo un método participativo para formular los principales interrogantes que debe plantearse un investigador o un ente encargado del mejoramiento de la vivienda, basándose en las dimensiones que, en conjunto, permiten la identifica-

ción de los mayores factores de riesgo que vinculan enfermedades físicas y mentales con la situación de la construcción de una unidad habitacional (García Ubaque et al., 2017).

Otro trabajo para destacar en el debate nacional sobre la VIS es el que se llevó a cabo en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el año 2017, denominado Empoderamiento Comunitario en la Construcción de Viviendas Saludables, resultado del proyecto de investigación institucional denominado *Problemática de la construcción de vivienda en sectores urbanos vulnerables de Bogotá D.C. alternativas de sostenibilidad*, desarrollado por el Grupo de Investigación en Ingeniería Civil de la Universidad Distrital. Esta investigación expuso los resultados de una labor de reflexión e investigación acerca de las condiciones de vivienda y las problemáticas de habitabilidad de las poblaciones más vulnerables de Bogotá, desde la perspectiva de la promoción de la salud y los entornos saludables en el marco domiciliario y peridomiciliario (área existente alrededor del domicilio). Teniendo en cuenta que los conceptos promoción de la salud y vivienda saludable, se toman del campo disciplinario de la ingeniería y las propuestas de intervención del campo de la educación (García Ubaque et al., 2017).

Finalmente, se toma como base, aquellos antecedentes del trabajo de *Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal, alternativa educativa* (Torres Parra & Hernández, 2019); esta iniciativa presenta una propuesta de educación a comunidades a partir de un método participativo liderado por la Red de Cooperación Construya Seguro y Sostenible, a la cual pertenece la Corporación Universitaria Minuto de Dios, la Universidad Católica de Colombia y la Universidad Piloto de Colombia desde sus programas de Ingeniería Civil.

Esta investigación se desarrolló a partir de un método cuantitativo descriptivo, no experimental, ya que se midió estadísticamente la realidad presente de la población; asimismo, se describieron fenómenos, situaciones, contextos y eventos, que buscaron especificar las características y los perfiles de personas, grupos y comunidades para observar el fenómeno como se presentó en su contexto natural, para posteriormente analizarlo.

Otro antecedente fue el estudio llevado a cabo en el año 2019, cuando se identificaron 44 malas prácticas constructivas ligadas a la habitabilidad en la vivienda informal, las cuales se tradujeron en objetivos instruccionales mediante unidades de aprendizaje enmarcadas en una propuesta de curso orientado a comunidades bajo el modelo instruccional de Jerrold Kemp (1985) (González Morales & Díaz Alfonso, 2006). En esta investigación, se vincularon a 25 familias del barrio Villas de Kennedy, las cuales reconocían la labor del grupo de investigadores en temas de vivienda, y tenían un liderazgo y reconocimiento en su comunidad. Este trabajo expone la aplicación de una encuesta para recolectar información acerca de las malas prácticas constructivas en habitabilidad dentro de sus unidades habitacionales, para posteriormente, convocar a la comunidad a talleres participativos, en donde se conoció la historia y evolución del territorio y su apropiación; para esto, se utilizaron técnicas participativas, como ejercicios de cartografía social, grupos focales e interpretación de imágenes y símbolos, lo que permitió que los participantes se reconocieran como sujetos históricos pertenecientes a una comunidad. Lo anterior dio paso a identificar las habilidades y potencialidades de las personas, articulando los saberes, experiencias y conocimientos tácitos sobre procesos constructivos, para así generar perfiles de liderazgo y organización de equipos de tra-

bajo. Finalmente, se presentaron los objetivos de la propuesta educativa a la comunidad, resaltando los hallazgos técnicos y comunitarios. Estos resultados fueron socializados, aceptados y satisfactorios para los participantes.

Cabe recordar que, tanto en los sectores formales como informales de Bogotá, por ejemplo son comunes las transformaciones de espacios en las viviendas construidas, debido a la insatisfacción de las necesidades de sus propietarios. En la mayoría de los casos, estas modificaciones suelen afectar la calidad y habitabilidad de la vivienda, puesto que con las ampliaciones viene la densificación y hacinamiento. Cubillos González (2006), en su trabajo *Vivienda social y flexibilidad en Bogotá. ¿Por qué los habitantes transforman el hábitat de los conjuntos residenciales?*, mostró que estas modificaciones suceden debido a que:

- Se desconoce al futuro usuario, por tanto, no se pueden planear sus necesidades, es decir, el diseño parte de una familia ideal y de un programa funcional fijo.
- Se conoce al usuario, pero no se proyectan sus futuras necesidades, o sea, el diseño parte del principio de que en él se resuelven todas las necesidades de los usuarios y no se tiene en cuenta que un hábitat evoluciona con el uso.
- La reducción de los costos de producción de la vivienda social exige áreas reducidas y estandarización extrema, lo que significa que resultan viviendas inadecuadas para las necesidades de los usuarios.
- Las transformaciones producidas por los usuarios, tanto en la vivienda formal, como informal generan interferencias negativas en los procesos de produc-

ción del hábitat.

En general, las transformaciones en la vivienda, sea esta formal o informal, producen efectos como la densificación del hábitat existente y la desarticulación espacial en el área de habitación. En otro, malas prácticas constructivas conllevan uso de materiales de baja calidad y mano de obra no calificada, cuyo resultado es la desarticulación del vecindario, de la manzana, del barrio y del sector con la ciudad productiva.

Además, se deben tener en cuenta las transformaciones que generan las viviendas en el hábitat, las cuales se relacionan con situaciones que buscan ganar espacios habitables, pero que no siempre cumplen con el confort y seguridad de los moradores, como es el caso de cierre y ocupación de las áreas libres. Es decir, se amplían las áreas sobre el antejardín y se cambia de uso para dar paso a locales comerciales en el primer piso. De modo semejantemente problemático es la densificación y construcción de pisos adicionales, cuando se aumenta el área construida y la altura.

Por otra parte, según el *Informe de caracterización del sistema constructivo en viviendas populares* realizado por los ingenieros Valbuena Porras y Mena Serna (2011), las construcciones de Bogotá, que se han desarrollado en la informalidad frente a sus procesos constructivos y de incumplimiento de la normatividad vigente, poseen las siguientes características:

- Tienen, en mayoría, dos pisos.
- Variabilidad del tipo de mezclas utilizadas.
- El tipo de cimentación más frecuente es de zapatas aisladas.
- El uso de escombros reciclados como relleno, sin nin-

guna compactación, es una característica frecuente.

- El acero usado más frecuentemente en elementos estructurales es el n.º 4 para refuerzos longitudinales, acero n.º 2 o n.º 3 para refuerzos transversales; también se encuentra el uso de acero liso reciclado de otras construcciones.
- La vivienda típica no presenta un sistema estructural definido y se puede considerar un híbrido o una combinación de varios sistemas (mampostería simple, confinada o pórticos de concreto).

En efecto, este tipo de modelo urbano de ocupación del territorio ha validado el simple hecho de que, en los países latinoamericanos, la ausencia de programas estatales de vivienda dirigidos a los sectores vulnerables y de procesos eficaces de planificación urbana, ha creado una situación donde los núcleos familiares más necesitados han tenido que resolver sus propios problemas construyéndose sus hogares. Con frecuencia esto ocurre en tierras de las que no tenían la titularidad legal, presentando falencias en cuanto a la seguridad de la tenencia, la disponibilidad de servicios e infraestructuras, la accesibilidad¹ y la ubicación, relativa a la proximidad a las fuentes de empleo y servicios urbanos, e igualmente respecto a la distancia de fuentes contaminantes y otros riesgos ambientales (Gledhill, 2010).

Las condiciones de exclusión de grandes grupos urbanos, a lo ancho y largo del planeta, han dado lugar a una considerable cantidad de espacios habitacionales incómo-

1 En el sentido de que la proporción del ingreso gastado en la vivienda no sea tan alta que perjudique la satisfacción de otras necesidades básicas.

dos, inseguros, deleznable e insalubres. Espacios habitacionales contruidos y ocupados muchas veces por un grupo familiar que va creciendo y amplía y transforma regularmente su hábitat. Esta construcción acelerada ha dado paso a la ciudad informal, la cual es el producto de unos grupos urbanos que transforman el espacio con sus propios medios y bajo sus propias condiciones. Por lo tanto, no se puede demandar que el espacio y el ambiente sean de óptima calidad si la sociedad que los produce está en desequilibrio económico, social, educativo y político, generando así insostenibilidad del territorio, lo cual promueve la informalidad en los asentamientos humanos (Millán-Orozco, 2013).

En tal sentido, la informalidad ligada a la insostenibilidad comienza cuando un sitio no normativizado es elegido para ser habitado con un trazado incipiente, arbitrario y caprichoso, escaso de infraestructura y dotación urbana, en el que se privilegia el rendimiento del terreno en un número mayor de lotes con unas medidas estandarizadas que son consideradas como dimensiones mínimas para construir una casa de habitación. Para el caso de Bogotá, la medida estándar es 6 m de ancho por 12 m de largo.

El ser humano necesita construir para morar, la humanidad ha modificado su entorno, lo ha adaptado para su supervivencia; es por eso por lo que el habitar está fuertemente ligado con el construir, puesto que las personas son quienes, al generar cadenas económicas de producción, crean la necesidad de erigir espacios que se adapten a sus condiciones de seres sociales y productivos (Hernández Castro, 2006).

El artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos reconoce el derecho a la vivienda como una de las condiciones para que todo el mundo pueda disfrutar del

derecho a “un nivel de vida adecuado para la salud y el bienestar de sí mismo y de su familia” (AGNU, 1948). El reconocimiento incumbe a todos los Estados que participaron del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (ICESRC), que entró en vigor en 1976, aunque fue redactado una década antes (Gledhill, 2010).

En ese orden de ideas, la vivienda como valor de uso se puede definir como “una institución social que permite el habitar” (Castillo de Herrera, 2004, p. 16), esto es, aquella que hace posible la construcción de un sentido de pertenencia a un lugar, de una cierta sensación de bienestar; el sitio de las realizaciones individuales y familiares (dimensión sociocultural); soporte material para la reproducción familiar, y como fuerza de trabajo o referente de un estatus social (dimensión socioeconómica) (Castillo de Herrera, 2004).

Lo anterior concierne a la casa como tal y su entorno inmediato, pero también, en sus relaciones que la convierten en hábitat y la conectan con un entorno más amplio: las redes de servicios públicos y privados, la dotación de equipamiento comunitario y de amoblamiento urbano, la localización respecto de las actividades, las facilidades y costos de la movilidad, la accesibilidad física y los espacios públicos, y la realización de actividades comunitarias y construcción de un tejido social. El valor de uso también está circunscrito a la disponibilidad de espacios al interior de la vivienda, al diseño de esta y a la cantidad de metros cuadrados que dispone una familia para realizar sus actividades físicas, sociales, culturales, ociosas y económicas (Castillo de Herrera, 2004).

En el ámbito urbano, la vivienda es un elemento estructurante de la ciudad y pieza clave que se inscribe entre las cuatro funciones que se efectúan en la urbe expresadas por

los arquitectos modernos como Le Corbusier (2008): residir, desplazar, trabajar y recrear. En este sentido, la vivienda se integra con el resto de los elementos constitutivos de la ciudad, con los atributos que esta le ofrece (equipamiento, espacio público, servicios metropolitanos y económicos).

No obstante, el problema de la vivienda, frente a su concepto y acceso por parte de núcleos familiares de bajos recursos, involucra una diversidad de elementos: políticas estatales, asuntos fiscales, la economía interna, condiciones culturales, el desplazamiento al que induce la violencia y la pobreza, los valores de la sociedad, entre otros. Es tanto así que en Colombia la actitud del Estado ante el déficit en vivienda, la intervención de los bancos, de los constructores y los políticos, son problemáticas que afectan a más del 10% de la población nacional (Castillo de Herrera, 2004).

Características de diseño de la vivienda social ¿informalidad en la formalidad?

El diseño funcional y confortable de la vivienda debe facilitar la interacción de sus habitantes y el desarrollo de sus actividades cotidianas, brindándole privacidad y espacios para la socialización con familiares y vecinos, considerándolo como un espacio habitacional que aporta las condiciones mínimas que requiere un ser humano para desarrollarse con dignidad y tener buena salud física y mental. Lastimosamente tanto la vivienda informal como la de interés social – formal – se caracterizan en sus diseños por disponer de espacios reducidos que limitan la iluminación y ventilación correctas que requiere una unidad habitacional, así como no logran brindar

comodidad para albergar a núcleos familiares numerosos. En este apartado se presentarán los espacios de la vivienda desde los aspectos de la formalidad y la informalidad sobre la óptica del trabajo desarrollado por la Fundación de Cooperación Técnica de Suiza (por sus siglas en inglés *Swiss Foundation For Technical Cooperation*), en el 2014. frente a las buenas prácticas constructivas en la vivienda formal e informal, según criterios de ventilación e iluminación natural; elementos de la construcción; cimientos; escaleras; puertas; instalaciones hidráulicas; cocina; baño; espacio para lavado de ropas; habitaciones para dormir; zona social y espacio productivo (Ceballos Ramos et al., 2014).

Por lo tanto, para la Fundación Swisscontact, **la ventilación y la iluminación natural** suelen ser deficientes en las viviendas de los barrios informales. Es frecuente no dejar un patio al interior que garantice que los espacios interiores gocen de estas cualidades. Aun cuando esta decisión, por parte de los maestros de obra y de los propietarios de la vivienda informal, suele presentarse por un criterio práctico de seguridad y por un mayor aprovechamiento del área construida, esta situación conduce no solamente a espacios oscuros, sino también a la generación de humedad y a malos olores por las dificultades de renovación del aire. Por lo anterior, es importante que en las habitaciones para dormir se disponga de una ventana exterior a la calle o a un patio descubierto, al igual que en la cocina y en la sala-comedor. Solamente en el caso de los baños es aceptable ventilar por ducto.

En referencia a los **elementos de la construcción**, con la práctica común de reciclaje de materiales, se suele dejar de lado la importancia de contar con materiales permanentes y resistentes a su propio peso en todos los muros divisorios y de

fachada; de la misma forma la placa de entrepiso y la cubierta. Es probable que, si se enfatiza sobre el uso de materiales de acuerdo con las especificaciones de estos, se tienda a considerar que solamente aplica para los exteriores y la estructura portante, pero se debe resaltar que igualmente es necesario en el interior de la vivienda para garantizar su estabilidad. De esta manera, es posible evitar problemas de grietas pronunciadas, pandeo y humedad en los diferentes elementos de la construcción. Otro asunto importante, es el que tiene que ver con un adecuado cierre techo-muro, dado que en la mayoría de las viviendas informales suele ser ignorado al considerar que la cubierta es provisional, en tanto se continúa la construcción. Por estas razones, se tiene la aparición de goteras y humedad en los diferentes espacios, al igual que la generación de vectores de enfermedad como el ingreso de ratas en el local que queda libre para su acceso o el ingreso no controlable de viento que, en las condiciones de clima de Bogotá, afecta negativamente la salud respiratoria.

Aun cuando se trata de un componente de la estructura portante de la edificación, sea esta formal o informal y que no requiere un acabado como tal, se debe enfatizar sobre la necesidad de realizar su **impermeabilización** con las especificaciones correspondientes para evitar la humedad en los muros y los pisos de la vivienda. La humedad afecta negativamente la salud de los miembros del hogar cuando están expuestos permanentemente a esta condición.

Sumado a esto, en la vivienda informal generalmente se suele dejar pendiente el tema de los acabados **en muros y pisos**. La falta de terminados en estos espacios afecta la salud respiratoria por la polución que se genera al interior del domicilio por materiales como el cemento, que quedan expuestos

cuando no tienen un acabado que lo recubra. De igual manera, la ausencia de acabados en pisos y muros puede facilitar la aparición de humedad que, igualmente, afecta negativamente la salud respiratoria y puede generar hongos en la piel. Por ello, es indispensable el uso de un acabado de pisos en todos los espacios de la vivienda que impida la humedad y facilite su limpieza. En las escaleras, se requiere un acabado de piso antideslizante que evite accidentes en su uso.

De hecho, **las escaleras** son lugares donde frecuentemente se presentan accidentes y más aún cuando no se respetan las normas constructivas de estas, lo cual puede suceder con mayor frecuencia en la vivienda informal, dado que las huellas y contrahuellas no son las adecuadas. En la vivienda formal se considera que estos espacios tienen la misma dimensión en las huellas, que puede ser de 25 cm y todas las contrahuellas deben tener máximo 18 cm. De igual manera, no se presentan barandas, característica que puede aumentar el riesgo de accidentabilidad. El ancho mínimo de este espacio debe ser de 80 cm de manera que se pueda circular cómodamente, al igual que transportar los muebles.

Otro elemento significativo para la circulación son **las puertas**, sin embargo, tanto en las viviendas de los barrios informales como en los formales, se suele dar poca prioridad a la colocación de puertas en las habitaciones y, en ocasiones, también en los baños. La ausencia de estos elementos perjudica la privacidad que especialmente debe existir en los baños y en las habitaciones para dormir, con lo cual se aumentan las posibilidades de violencia intrafamiliar y abuso sexual. Por esta razón, especialmente en estos dos espacios, es muy importante que se cuente con puertas.

Respecto a las **instalaciones hidráulicas**, existen especificaciones técnicas sobre su manejo en términos constructivos. Pero, más allá de ello, es importante que se tengan presentes las demandas específicas de los espacios pertinentes. La ausencia de este criterio conduce a que, por ejemplo, la cocina no cuente con un punto de agua y un desagüe, o los baños con los puntos necesarios para su uso y se realicen derivaciones desde la zona de lavado de ropas. Esta situación es frecuente en las viviendas de origen informal, con lo que se limita el buen funcionamiento de estos espacios, lo que puede terminar generando problemas de salud por deficiencias en la higiene, tales como problemas gastrointestinales, hongos en la piel, entre otros.

Por lo anterior, es necesario tener en cuenta que la cocina cuente, como mínimo, con **un punto de agua potable**, un desagüe para el lavaplatos y un sifón en el piso. De igual manera, en los baños debe existir mínimo un punto de agua potable y un desagüe para el lavamanos, al igual que para el sanitario y la ducha. En la zona de lavado de ropas se debe prever, al menos, un punto de agua y un desagüe para el lavadero, independiente de cocinas y baños. Se debe disponer de un tanque de almacenamiento de agua que sea seguro en términos de mantener su potabilidad.

Generalmente, en la vivienda informal, la **cocina** presenta condiciones muy precarias que aumentan los riesgos de accidentalidad y de generación de vectores de enfermedad o, inclusive, no existe como espacio independiente en los casos en que se preparan los alimentos en las habitaciones para dormir, o se comparte el espacio con el baño. En la vivienda formal la cocina se concibe como un espacio independiente, en el cual se cuenta con una organización que permita tener lavaplatos,

estufa, nevera y alacena, al igual que un área de trabajo con espacio de circulación independiente que no interfiera con la adecuada funcionalidad. Es muy importante que se evite la ubicación de la estufa en proximidad con circulaciones hacia otros espacios para minimizar riesgos de accidentes. Asimismo, la cocina debe contar con un mesón de material cerámico o similar que facilite su limpieza y evite la aparición de hongos que afecten la salud humana. El piso deber ser impermeable de fácil limpieza e higiene y los muros deben tener un material que facilite también mantenerlos limpios.

En el caso del espacio del **baño**, en la mayoría de las viviendas informales, la ducha se localiza en el centro, lo que interfiere con el uso de los demás aparatos sanitarios, o se localiza al fondo del espacio, en una de las esquinas, pero con un área muy reducida. Por ello, se recomienda que cada uno de los aparatos sanitarios cuente con un área independiente de manera que su uso sea cómodo, y con un área de circulación. Por otra parte, en la vivienda formal, para la ducha se recomienda un área mínima de 80 cm por 80 cm y una circulación de, al menos, 60 cm respecto del sanitario y el lavamanos. La localización de los aparatos sanitarios debe iniciar con el lavamanos, el más cercano a la puerta de acceso al baño, seguido por el sanitario y al final la ducha.

En esta zona húmeda de la vivienda, sobre todo en la ducha, donde a menudo se presentan resbalones por los pisos lisos, se materializan accidentes con mucha frecuencia, incluso algunos con desenlaces fatales. Otro problema recurrente, producto de no tener acabados adecuados, es la generación de hongos, debido a la humedad en materiales que permiten su aparición. Además, en la vivienda informal es frecuente que se desestime la necesidad de darle un tratamiento especial a

los baños, razón por la cual ni la ducha ni los muros tienen los acabados necesarios para evitar este tipo de problemas.

Continuando las indicaciones para las zonas húmedas, se debe tener en cuenta el **espacio para lavado de ropas**, el cual no suele ser concebido por la mayoría de los propietarios de la vivienda informal. En muchas ocasiones, cuando se presenta en la unidad habitacional, es utilizado para el lavado de los alimentos o de los implementos de la cocina, mezcla de usos que puede generar vectores de enfermedades intestinales al utilizar agua que se contamina con el lavado de la ropa, al igual que utilizar el tanque del lavadero como depósito de agua para la preparación de alimentos con el mismo riesgo de contaminación. En la vivienda formal se tiene un espacio independiente mínimo de patio de ropas compartido con el área de la cocina, en donde el lavadero y el tendedero dificultan el tránsito de los moradores.

En lo que se refiere a las **habitaciones para dormir**, en las viviendas de los barrios informales suelen tener áreas insuficientes para la ubicación de las camas y para la disposición de un guardarropa. También, suelen presentar servidumbres de vista o de circulación hacia otras habitaciones, lo cual les resta privacidad, afectando la salud mental al ser factor generador de violencia intrafamiliar. Por otra parte, en la vivienda formal, las habitaciones para dormir son espacios independientes, pero sus áreas dificultan la acomodación de varias camas y limitan la circulación entre los diferentes enseres y el guardarropa

Por fin, se destaca la **zona social** y el **espacio productivo**. El espacio para la vida social de los miembros del hogar suele no considerarse prioritario en la vivienda informal. Generalmente se privilegian otros espacios como las habitacio-

nes para dormir, los baños, la cocina o inclusive un espacio productivo. La inexistencia de este le limita posibilidades al hogar de disponer de un lugar para recibir visitas o para compartir en familia, actividades que se realizan en otros espacios no adecuados para ello o no existen. Puede entonces suceder que se consuman los alimentos en las habitaciones para dormir y se reciban visitas en ellas, restándoles privacidad e inclusive generando situaciones estresantes para los moradores. También puede ocurrir que no se tenga una vida familiar ni social debido a la ausencia de un espacio para las actividades de encuentro. La vivienda formal cuenta con zonas sociales en donde se pueden recibir visitas, consumir los alimentos en familia y disponer de muebles de comedor y de sala, permitiendo la circulación entre ellos.

Tan valioso como las zonas sociales, en los barrios informales, es tener en la vivienda un espacio en que se puede obtener un ingreso. Esto puede ser mediante la renta de una habitación, el funcionamiento de un taller, o el local para un pequeño uso comercial. Por ello, es importante que tanto los propietarios como los maestros de obra, consideren la alternativa de un espacio destinado para la obtención de renta, el cual, de ser posible, cuente con un baño. Así, es mejor localizarlo sobre la fachada a la calle y, según el tipo de renta pretendida, destinar el área adecuada. Desde la vivienda formal, la productividad de la vivienda se promueve desde el arrendamiento de espacios del bien inmueble, ya que, por la normativa de la propiedad horizontal, los usos comerciales de venta de productos y servicios están prohibidos.

De acuerdo con la problemática existente en torno al tema de la vivienda, los aspectos teóricos alrededor de su definición y los requerimientos mínimos para una buena práctica

constructiva, se desarrolla un proceso de investigación basado en una metodología de análisis comparativo de habitabilidad entre la vivienda formal e informal que se menciona a continuación.

Análisis comparativo de habitabilidad entre la vivienda formal e informal

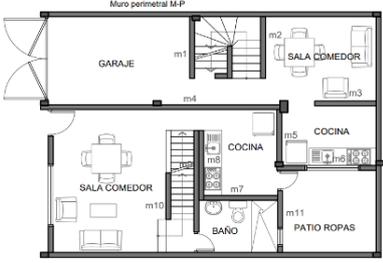
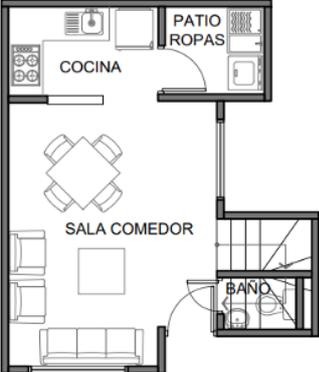
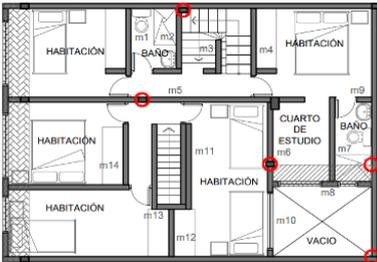
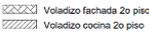
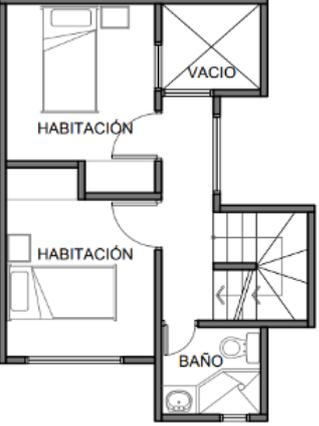
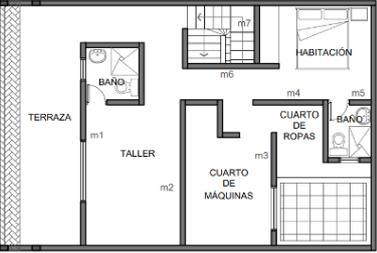
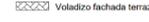
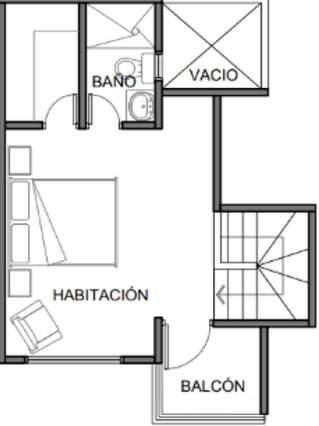
Teniendo en cuenta las consideraciones de diseño para una vivienda funcional y confortable, ahora se dará paso a un análisis comparativo de habitabilidad entre la vivienda formal e informal, según la norma colombiana sismo-resistente NSR 10, creada por la Ley 400 del año de 1997 (AIS, 2010), y el Decreto 141/2012 de la Comunidad Autónoma de Cataluña, España. Estas dos normas, presentan regulaciones en relación con las condiciones mínimas de habitabilidad en la vivienda, y se aplicaron en dos unidades habitacionales de carácter formal e informal frente a sus procesos de diseño, distribución de espacios y materiales para su edificación en la ciudad de Bogotá. Se ha complementado este análisis con la normatividad internacional, debido a la carencia de una política definida con parámetros de diseño claros en habitabilidad que esté vigente en Colombia, ya que la NSR 10 puede llegar a ser insuficiente en este aspecto.

Ahora bien, las viviendas seleccionadas para el análisis comparativo responden a tipologías comunes de vivienda informal con procesos de autoconstrucción y vivienda de interés social con subsidio, ubicadas en dos sectores de la ciudad de Bogotá. En primer lugar, la vivienda informal, se encuentra situada en el sector de **Yomasa**, localidad de Usme en

la Transversal 7A Este # 88B-25 sur; y como segundo análisis, la vivienda de interés social, formal, se encuentra ubicada en el sector de **Boita**, localidad de Kennedy, en la Calle 45 sur # 72P-04.²

2 Las viviendas se seleccionaron debido a la facilidad del grupo de investigadores para realizar las evaluaciones. El grupo es formado por Camilo Torres, Yelinca Saldeño y Juan Castiblanco de la Universidad Católica de Colombia y Noé Villegas de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana. El trabajo de campo fue realizado en el mes de enero del año 2020.

Tabla 2
 Comparación por planta/piso de la vivienda formal e informal.

Planos de la vivienda informa e informal		
Planta/piso	Vivienda informal Área total: 250,11 m ²	Vivienda formal Área total: 93,46 m ²
1	 <p>Área: 78,30 m²</p>	 <p>Área: 29 m²</p>
2	 <p>Área: 84,09 m²</p> <p> <small>  Voladizo fachada 2o piso Voladizo cocina 2o piso </small> </p>	 <p>Área: 32,23 m²</p>
3	 <p>Área: 87,72 m²</p> <p> <small>  Voladizo fachada terraza </small> </p>	 <p>Área: 32,23 m²</p>

Nota. Elaborada por los autores, 2022.

La evaluación, tanto de la vivienda informal como de la formal, dan como resultado una residencia tipo “I”, de acuerdo con la clasificación de la NSR 10.³ Ambas viviendas cuentan con una salida; con áreas por planta, distancias y puertas de travesía menores a lo indicado en la norma de Colombia.

En el caso del ancho mínimo de las escaleras, según la NSR 10 debe ser de 75 cm, lo que sí cumple la vivienda informal, ya que el ancho que presenta es de 72 cm; sin embargo, la vivienda formal, con un ancho de 90 cm, excede lo indicado la norma, por lo tanto, no cumple con lo estipulado. Igualmente, en ningún caso se cumple con el criterio de que haya pasamanos en las escaleras de la vivienda, tampoco con la condición de su material en acuerdo al indicado en la NSR 10. Por otro lado, ambas cumplen con la huella minina de 28 cm de las escaleras, con la altura libre mínima y con la medida de la diferencia de nivel entre descansos conforme la norma.

De acuerdo con lo indicado en la NSR 10, en el caso de la vivienda informal no se cumple lo descrito con respecto a la ventanería; sin embargo, en la vivienda formal sí se cumple. En el caso de la vivienda informal, se cuenta con una habitación que cumple con lo indicado por la NSR 10, no obstante, estas no están selladas, lo que conlleva a que exista filtración. A su vez, la vivienda formal no cuenta con claraboya, pero de alguna forma ingresa luz natural en la vivienda. Se podría concluir que en ambos casos no se cumple totalmente con lo indicado por la NSR 10 en el que se refiere a la ventanería.

Al verificar las condiciones de habitabilidad de las vi-

3 Como procedimiento, luego de la visita a las viviendas, los datos fueron organizados en tablas que permitieron realizar el análisis comparativo. Todas las tablas están disponibles en el apéndice.

viviendas formales e informales, según el Decreto 141/2012 de Cataluña, España, se nota que ambas cumplen con lo indicado, en lo que respecta a las áreas comunes; a los accesos independientes en las viviendas plurifamiliares; a los espacios independientes y con puertas; a los anchos mínimos de la puerta de 80 cm y altura mínima de puertas de ingreso de 2 m; a la área mínima de 6 m² en las habitaciones; a lo estipulado de cámaras higiénicas según la cantidad de habitaciones; y a la dotación de agua fría y caliente, redes públicas y electricidad.

Sin embargo, la vivienda informal no cumple con los criterios de materiales, de iluminación y de aprovechamiento de la luz, lo que implica el uso de la luz artificial. Tampoco los anchos de los pasillos atienden al mínimo de 80 cm. Igualmente, las condiciones de los espacios son precarias, con alta posibilidad de generación de hongos y bacterias.

En este aspecto la vivienda informal cuenta con características físicas que permiten aislar los sonidos entre viviendas continuas. En el caso de la formal, a pesar de que se encuentra en un lugar en el que no se producen ruidos extremos externos que conlleven a una afectación por el mismo, sí es susceptible a la transferencia del sonido entre las viviendas, debido a que son continuas y las separaciones son hechas de material que no permite el aislamiento.

Frente al concepto de habitabilidad, las dos viviendas presentan aciertos y falencias respecto a la norma NSR 10. En lo que conlleva a la distancia de travesía, las dos tipologías presentan distancias menores a las indicadas por norma, las dos poseen un ancho de puerta menor a lo indicado, y la formal excede el ancho dispuesto para las escaleras. Asimismo, en lo que a huella de las escaleras se refiere, en los dos casos no se cumple la huella mínima y en ningún se cumple el criterio de existencia de un pasamanos en las escaleras.

Prácticas constructivas y seguridad estructural en la vivienda

Es importante hacer especial énfasis en los materiales para edificar la vivienda en lo que corresponde a su calidad y funcionalidad y que, además, cumplan con especificaciones de uso y mantenimiento por parte del fabricante. Por lo general los materiales que disponen en las zonas informales presentan, en una amplia mayoría, falencias que comprometen la estructura y los acabados en la unidad habitacional. Así mismo, se debe superar la práctica de reciclar materiales, la cual es muy frecuente en la construcción de vivienda en barrios informales: se requiere generar conciencia en los maestros de obra y en los propietarios sobre los riesgos que tiene esta práctica, puesto que algunos de estos materiales no son seguros en términos constructivos ni sanitarios para el hogar.

Se realizó el análisis de las prácticas constructivas y seguridad estructural de la vivienda informal según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y algunos parámetros o recomendaciones tomadas del manual del constructor de CEMEX. Debido a que en la fase de campo se evidenció que la vivienda de interés social cumple a cabalidad con la normatividad vigente, a continuación, se hace el análisis de los parámetros establecidos por normatividad de la vivienda informal:

Tabla 3

Materiales empleados: vivienda informal.

Refuerzo	Fy 4220 kg/cm ² corrugado
Concreto	F'c 210 kg/cm ²
Agregado	3/4"
Mortero relleno y pega	225 kg/cm ²
Mampostería	Ovindoli (12x23x33) perforación vertical

Nota. Elaborada por los autores, 2021.

Capítulo 3. Retos para los próximos años

Frente al concepto de habitabilidad, las dos viviendas estudiadas (la formal y la informal) presentan aciertos y falencias respecto a la norma NSR 10. En lo que conlleva a la distancia de travesía, las dos tipologías muestran distancias menores a las indicadas por norma, las dos poseen un ancho de puerta menor a lo indicado, y la vivienda formal excede el ancho dispuesto para las escaleras. De esta manera, en lo que a huella de las escaleras se refiere, en las dos viviendas no se cumple la huella mínima, y en ningún caso (vivienda formal e informal) se cumple el criterio de existencia de un pasamanos en las escaleras.

Por otra parte, según el Decreto 141 de Cataluña, la vivienda informal no cumple con poseer una iluminación natural, por lo que el gasto energético es alto, además la cocina y baños presentan materiales porosos que facilitan el crecimiento microbiológico; y el ancho de los pasillos no cumple con la norma. En lo que respecta a la vivienda formal, el sonido por los muros compartidos es la característica que podría concluirse como no cumplida con relación a la normatividad analizada, de resto, su habitabilidad está acorde a la normatividad internacional.

Asimismo, es importante tener en cuenta la reducción de la vulnerabilidad estructural, para lo cual se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La práctica de construir viviendas que se asemejen al sistema de muros de mampostería confinada reduce la vulnerabilidad estructural de las viviendas informales, siempre y cuando no se supere el límite de altura permitido por la normativa de construcción sismorresistente colombiana.

- El sistema de mampostería simple presenta alta vulnerabilidad estructural debido a las deficiencias constructivas observadas y, por lo tanto, se hace necesario analizar alternativas para su reforzamiento.
- A medida que aumenta el número de pisos de las viviendas del sistema de muros de mampostería confinada, la seguridad estructural del inmueble se reduce. Esta situación es aún más grave si se trata de mampostería simple.
- En la construcción de pórticos es necesario conocer qué tipos de maderas se utilizan: aunque las viviendas construidas en madera presentan menor vulnerabilidad sísmica debido a la configuración estructural y baja cantidad de masa, hay otros factores que pueden afectar de manera irreversible las propiedades mecánicas del material y la seguridad estructural del inmueble.

Propuestas para mejorar las malas prácticas constructivas en la vivienda

- Para la vivienda nueva es conveniente capacitar para mejorar sus prácticas constructivas a los maestros de obra bajo los principios establecidos en el título y en la NSR 10 para ahondar en temas relacionados a: dosificación del mortero de pega, continuidad estructural, selección adecuada del mampuesto y la importancia de la cantidad de muros en ambas direcciones.
- Para la vivienda usada, bien sea el caso de estructuras en pórtico de concreto reforzado o mampostería confinada, es necesario mejorar las prácticas cons-

tructurivas en cuanto a cómo reparar muros, nudos, vigas y columnas agrietadas por evento sísmico y, además, el remplazo y reparación del acero de refuerzo corroído o expuesto.

- Para el caso de mampostería simple, estudiar los métodos de reforzamiento de muros, hacer énfasis en pañete reforzado y adición de columna/viga.
- Desarrollar competencias en los maestros de obra para reconocer sistemas constructivos de pórtico en concreto, mampostería confinada y simple, antes de construir un nuevo piso, puesto que la experiencia demuestra que hay una alta probabilidad de generar columnas y muros con discontinuidad en altura, durante la ejecución de la nueva obra.
- Hacer énfasis en cómo construir dinteles que aporten confinamiento a los vanos de puertas y ventanas.
- Desarrollar procedimientos para mejorar la forma de construir ménsulas para reforzar voladizos mal contruidos.
- Procesos de formación en práctica constructiva que involucren el uso de unidades de mampostería de perforación vertical, en sistemas estructurales de mampostería confinada.
- Capacitar en la selección, colocación y distribución de los anclajes de acero para unir muros perpendiculares.
- Establecer procesos de capacitación en relación con las propiedades mecánicas básicas de los materiales de construcción, con énfasis en condiciones ambientales que generan degradación y pérdida de resistencia.



Figura 11

Asistencia técnica en la vivienda, Barrio La Paz, Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



- Resaltar la importancia del uso adecuado del recubrimiento del refuerzo, para evitar la corrosión del acero, mejorar la durabilidad del elemento estructural, protegerlo de agentes atmosféricos nocivos y prevenir los efectos de la carbonatación.
- Mejorar las prácticas constructivas en el reforzamiento de elementos no estructurales, tales como parapetos, fachadas, antepechos, gárgoles, pérgolas, entre otros de igual relevancia. Además, hacer hincapié en el uso de viga de corona o amarre superior.

Uno de los desafíos fuertes en el sector de la vivienda, es desarrollar competencias en mejores prácticas constructivas para los maestros de obra encargados de edificar y mejorar viviendas en los sectores informales urbanos, ya que de estas buenas prácticas depende que las unidades habitacionales gocen de seguridad estructural y habitabilidad acorde a las necesidades del núcleo familiar. Tradicionalmente en las ciudades latinoamericanas la mano de obra constructiva se ha formado empíricamente y su experiencia por lo general no es certificada, lo que se traduce en errores constructivos que afectan el diseño de la vivienda, aumentando la vulnerabilidad e informalidad de la construcción y eludiendo la responsabilidad de esta mano de obra frente a los propietarios.

También hace parte de los desafíos, desde el sector de la vivienda informal, establecer una sinergia y una comunicación fluida de trabajo interdisciplinario, entre la parte gubernamental, privada, educativa y social, para desarrollar unidades habitacionales en donde las personas puedan acceder a ellas fácilmente y les brinden confort, bienestar y seguridad en la tenencia.



Figura 12

Técnica en la vivienda, Barrio Bolonia, Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

En los últimos años se ha encarecido la vivienda de interés social, lo que ha obligado a que las personas de bajos recursos se trasladen a las zonas periféricas de las ciudades y, por medio de autoconstrucción o con mano de obra empírica, edifiquen sus viviendas, las cuales, en la mayoría de los casos, no cumplen con los estándares de calidad mínimos que se requieren para que el núcleo familiar habite con confort y seguridad. Por lo anterior, este problema se debe abordar de manera conjunta por los sectores anteriormente nombrados, no trabajar cada uno de manera individual; y generar planes y políticas que beneficien a la sociedad.

Latinoamérica, en sus constantes desafíos de desarrollo, debe contemplar el acceso a la vivienda como referente para que las poblaciones, que migran a las ciudades en búsqueda de mejorar sus condiciones de vida, residan en espa-



Figura 13

Vivienda autoconstruida, Barrio Ciudadela Sucre, Soacha, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



Figura 14
Sector informal, Barrio Mochuelo bajo, Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

cios habitables que se integren de forma armoniosa con el desarrollo urbano, razón por la cual, el hecho de que no tengan acceso a una vivienda representaría una limitante para la evolución de los sectores informales periféricos de la urbe. De esta manera urge el proponer modelos de ciudad inclusivos, productivos, equitativos y saludables; con un acceso igualitario a la vivienda, donde los menos favorecidos se sientan atendidos y dignos de cobijo.

Un desafío ineludible es la legalización de predios en los territorios informales, debido a la necesidad de controlar el riesgo de remoción en masa y el hacinamiento urbano, ya que cada día aumenta la expansión de las construcciones informales, promoviendo ventas ilegales que carecen de reconocimiento institucional y exponiendo a los moradores de estos sectores a habitar en contextos urbanos que care-



Figura 15
Sector informal, Barrio Mochuelo bajo, Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.



Figura 16
Asistencia técnica en la vivienda, Barrio La Paz, Bogotá, Colombia.
Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

cen de servicios públicos, conectividad con la ciudad formal y equipamientos urbanos. Esta es una problemática cada vez más álgida que se ha salido de las manos gubernamentales, ocasionando que la proliferación de territorios informales se promueva sin ningún tipo de control y limitado a este tipo de asentamientos a las personas que no pueden acceder a una vivienda formal debido a sus costos de compra y de arriendo.

Un desafío clave para los territorios informales, es la oferta de tipologías novedosas de vivienda, las cuales les faciliten el acceso a una unidad habitacional en la cual se puedan desenvolver los núcleos familiares con dignidad. El desarrollo de viviendas diseñadas con criterios técnicos de seguridad estructural y habitabilidad, de bajo costo, con materiales alternativos y de fácil construcción, debe ser una meta para el sector gubernamental en donde se soporten este tipo de iniciativas con el apoyo a proyectos innovadores desde los presupuestos de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación), pero teniendo claras las necesidades sentidas de la población en cuanto a sus dinámicas familiares, emprendimiento social, economías solidaras, apropiación territorial y diseño urbano.

Un desafío fundamental es facilitar el acceso de las poblaciones a la asistencia técnica desde la arquitectura y la ingeniería, para que conozcan las condiciones mínimas de calidad en la vivienda y tengan en cuenta estos derechos al momento de adquirir una vivienda nueva, construir en sitio propio o realizar mejoras de habitabilidad; o a nivel estructural, en una unidad habitacional construida ya sea bajo procesos de autoconstrucción, o bajo la formalidad de la vivienda social ofertada en el mercado latinoamericano. Lo anterior permite ampliar la óptica de los propietarios y demandar calidad a los sectores de mano de obra, educativo y de materiales, al mo-

mento de desarrollar tipologías de vivienda que permitan el confort y la seguridad estructural para sus moradores.

Otro desafío importante es generar cultura y conciencia de la legalidad de la tenencia de vivienda en las poblaciones, para lo cual es importante apoyar estudios de interrelación entre el diseño de la vivienda y su entorno, con las condiciones mentales y físicas del individuo que habita en el contexto urbano. La anterior correlación justificaría, en la parte social y gubernamental, la necesidad de diseñar y construir espacios para que se promueva la dignidad en los habitantes de las ciudades, estableciendo vínculos más fuertes entre las unidades habitacionales y sus propietarios, y viendo la legalidad desde una óptica de bienestar y no como tradicionalmente se viene percibiendo, como un gasto.



Figura 17

Sector informal, Barrio Mochuelo bajo, Bogotá, Colombia.

Nota. Fotografía tomada por Camilo Alberto Torres Parra en 2019.

Referencias

Acevedo, P., Vera, F., Barchi, M., Rodríguez, S., & Peciña-Lopez, D. (2023, enero 10). *Informando lo informal: estrategias para generar información en asentamientos precarios*. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/informando-informal-estrategias-generar-informacion-asentamientos-precarios-informales/>

Adler, V., Vera, F., Wainer, L. S., Roquero, P., Poskus, M. A., Valenzuela, L., Letelier, M., Olivares, P., Treimun, J., Gamboa, A., Canales, K., Guajardo, J., Libertun de Duren, N. R., Davis, D. E., Denovan, M. G., & Claramunt Torche, P. (2018). *Vivienda ¿Qué viene?: de pensar la unidad a construir la ciudad*. In V. Adler & F. Verra (Eds.), *Vivienda ¿Qué viene?: De pensar la unidad a construir la ciudad*. BID - Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0001594>

AGNU, Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Naciones Unidas 217 (III) A, 1948, Paris, art. 5. <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>

AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10*. Editorial Asociación Colombiana de ingeniería sísmica. 1ª Edición. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). *Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. 2011 - 2023* (p. 201). https://www.academia.edu/6085407/Pol%C3%ADtica_Distrital_de_Salud_Ambiental_2011_2023_Bogot%C3%A1_D_C_Colombia

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2012). *Plan de Desarrollo*

llo 2012-2016, Bogotá Humana. https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documentos/2012_2016_Bogota_Humana_Plan_Acuerdo489_2012.pdf?width=800&height=800&iframe=true

Alhattab, S. (2021). *Miles de millones de personas se quedarán sin acceso a servicios de agua potable, saneamiento e higiene antes de 2030 a menos que el progreso se multiplique por cuatro, advierten la OMS y UNICEF*. UNICEF, Fondo de Las Naciones Unidas Para La Infancia. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/miles-de-millones-de-personas-se-queadar%C3%A1n-sin-acceso-servicios-de-agua-potable>

Baena, A., & Olaya, C. (2013). Vivienda de Interés Social de calidad en Colombia: hacia una solución integral. *Revista Sistemas & Telemática*, 11(24), 9–26.

Banco Mundial. (2018, octubre 17). *Casi la mitad de la población mundial vive con menos de USD 5,50 al día*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/10/17/nearly-half-the-world-lives-on-less-than-550-a-day>

BID, B. I. de D. (2012, septiembre 13). *Familias de bajos ingresos de Nicaragua mejorarán sus viviendas y comunidades*. <https://www.iadb.org/es/noticias/familias-de-bajos-ingresos-de-nicaragua-mejoraran-sus-viviendas-y-comunidades>

Caja de la Vivienda Popular. (2012). *Informe de gestión y resultados 2011*. [https://www.cajaviviendapopular.gov.co/files/Nosotros/Informes/5-Informes de gestion/5-Informe-de-gestion2011.pdf](https://www.cajaviviendapopular.gov.co/files/Nosotros/Informes/5-Informes%20de%20gestion/5-Informe-de-gestion2011.pdf)

- Castillo de Herrera, M. (2004). Anotaciones sobre el problema de la vivienda en COLOMBIA. *Bitácora Urbano-Territorial*, 8(1), 15–21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4013017&info=resumen&idioma=ENG>
- Ceballos Ramos, O. L., Fernández Juan, A., Rincón Castellanos, M., & Caicedo Medina, J. A. (2014). Salubridad de la vivienda informal. In A. B. Montaña (Ed.), *El traspasio de la ciudad: desafíos, prácticas y recomendaciones de política pública y de capacitación frente a la vivienda informal* (pp. 48–74). Puntoaparte.
- CNMH, Centro Nacional de Memoria Histórica. (2018). *Regiones y conflicto armado. Balance de la contribución del CNMH al esclarecimiento histórico*. Bogotá, CNMH. <https://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes-accesibles/balance-regiones-y-conflicto-accesible.pdf>
- Conceição, P. (2019). *Informe sobre desarrollo humano*. Nueva York, 2019. <https://www.undp.org/es/colombia/publications/informe-sobre-desarrollo-humano-2019>
- Corbusier, L. (2008). *Una pequeña casa*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Infinito.
- Cubillos González, R. A. (2006). Vivienda social y flexibilidad en Bogotá. ¿Por qué los habitantes transforman el hábitat de los conjuntos residenciales? *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 10(1), 124–135. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74831071010>

- Di Virgilio, M. M. (2021). Desigualdades, hábitat y vivienda en América Latina. *Nueva Sociedad*, 293, 79–92. [https://static.nuso.org/media/articles/downloads/4.TC Di Virgilio 293.pdf](https://static.nuso.org/media/articles/downloads/4.TC_Di_Virgilio_293.pdf)
- Dunowicz, R., & Hasse, R. (2005). Diseño y gestión de la vivienda social. *Revista INVI*, 20(54), 85–103. <https://www.redalyc.org/pdf/258/25805405.pdf>
- Escallón, C. (2011). La vivienda de interés social en Colombia, principios y retos. *Revista de Ingeniería*, 0(35), 55–60. <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/149>
- Escallón, C., & Rodríguez, D. (2010). Las preguntas por la calidad de la vivienda: ¿quién las hace?, ¿quién las responde? *Dearq*, 6, 6–19. <https://doi.org/10.18389/DEARQ6.2010.03>
- García Ubaque, C. A., Torres Parra, C. A., & García Ubaque, J. C. (2017). *Empoderamiento comunitario en la construcción de viviendas saludables: zonas vulnerables de Bogotá* (C. A. García Ubaque, C. A. Torres Parra, & J. C. García Ubaque, Eds.). Editorial UD.
- Gazmuri Núñez, P. M. (2013). Familia y habitabilidad en la vivienda: Aproximaciones metodológicas para su estudio desde una perspectiva sociológica. *Arquitectura y Urbanismo*, 34(1), 32–47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834402004>
- Gledhill, J. (2010). El derecho a una vivienda. *Revista de Antropología Social*, 19, 103–129. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83817227005>

- González Morales, D., & Díaz Alfonso, Y. M. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(1), 1–17. <https://doi.org/10.35362/RIE4012532>
- González Ortiz, H. (2008). Disertaciones entre arquitectura y realidad. Visión desde la periferia. *CIENCIA Ergo Sum*, 15(2), 215–223.
- Hernández Castro, N. L. (2006). La sostenibilidad en el desarrollo de la vivienda informal. Análisis a partir del estudio del hábitat del barrio Puerta al Llano. *Tabula Rasa*, 4, 287–303.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- IGM, P. de D. sobre M. (2022). *Urbanización y migración*. <https://www.migrationdataportal.org/es/themes/urbanization-and-migration>
- Ijvu. I. J. de vivienda y U., & IPS, I. de P. de la S. (2012). *Identificación de las principales amenazas para la salud física y mental de las poblaciones que habitan en sectores urbanos de origen informal en Bogotá*. Perfiles epidemiológicos socio-espaciales de la ciudad de Bogotá, 2012. Pontificia Universidad Javeriana. [https://www.swisscontact.org/Resources/Persistent/d/4/1/b/d41b74a1b7c7bc96e-b5e43aa9c37c257c4733899/Principales amenazas de salud física y mental en la vivienda informal de Bogota.pdf](https://www.swisscontact.org/Resources/Persistent/d/4/1/b/d41b74a1b7c7bc96e-b5e43aa9c37c257c4733899/Principales%20amenazas%20de%20salud%20fisica%20y%20mental%20en%20la%20vivienda%20informal%20de%20Bogota.pdf)

- Millán-Orozco, D. (2013). El espacio informal como problema. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 23(2), 60–62. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74830874008>
- OECD. (2011). *Better policies for better lives*. https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2010-en
- ONU HÁBITAT, P. de las N. U. para los A. H. (2013). *Documento de programa de país 2012-2014, Colombia*. https://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/documentos/in35_documento_programa_de_pais.pdf
- ONU, O. de las N. U. (2018, Julio 11). *Millones de personas viven sin techo o en casas inadecuadas, un asalto a la dignidad y la vida*. <https://news.un.org/es/story/2018/07/1437721>
- Parias Durán, A. (2010). El mercado de arrendamiento en los barrios informales en Bogotá, un mercado estructural. *Territorios*, 18–19, 75–101. <https://doi.org/10.12804/TERRIT>
- Pérez, A. L. (2014). El hábitat residencial según sus transformaciones. Soluciones del Instituto de Crédito Territorial en Bogotá. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 24(1), 1–42. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74830875008>
- Rueda García, N. (2011). La integración de la demanda informal a la política de vivienda: algunas opciones iniciales. *Revista de Ingeniería*, 0(35), 108–115. <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/155>
- Saludata, O. de S. de B. (2022). *Pobreza y desigualdad en Bogotá D.C.* <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/demografia/pobrezaygini/#:~:text=Seg%C3%BAn%20datos%20de%20la%20encuesta,m%C3%A1s%20baja%20en%20la%20ciudad>

- Schwab, K. (2019). *The global competitiveness report*. <https://es.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2019/>
- Tarchópulos Sierra, D., & Ceballos Ramos, O. L. (2003). *Calidad de la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos en Bogotá* (D. T. Sierra & O. L. C. Ramos, Eds.; 1st ed.). CEJA. [https://www.academia.edu/32396414/Calidad de la Vivienda dirigida a los Sectores de Bajos Ingresos en Bogot%C3%A1](https://www.academia.edu/32396414/Calidad_de_la_Vivienda_dirigida_a_los_Sectores_de_Bajos_Ingresos_en_Bogot%C3%A1)
- Toro Blanco, A., Jirón Martínez, P., & Goldsack Jarpa, L. (2003). Análisis e incorporación de factores de calidad habitacional en el diseño de las viviendas sociales en Chile. Propuesta metodológica para un enfoque integral de la calidad residencial. *Revista INVI*, 18(46), 9–21. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2003.62241>
- Torres Parra, C. A. (2016). Ingeniería y Sociedad: la informalidad en la vivienda. In C. A. Torres Parra (Ed.), Universidad Piloto de Colombia. *Universidad Piloto de Colombia*. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4452>
- Torres Parra, C. A., & Arias Hernandez, J. (2019). Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. Propuesta educativa. *Tecnura*, 23(59), 47–59. <https://doi.org/10.14483/22487638.14823>
- Unal, A. (2017, septiembre 21). *Exclusión propicia vivienda informal en América Latina*. <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/exclusion-propicia-vivienda-informal-en-america-latina>

Valbuena Porras, S. G., & Mena Serna, M. (2011). *Caracterización del sistema constructivo y aspectos generales de la construcción de las viviendas populares en sectores vulnerables de la ciudad de Bogotá D.C.* [https://www.swisscontact.org/Resources/Persistent/a/7/d/5/a7d5abb5d0a78b-332944290f57a68eef68015770/Caracterizacion del sistema constructivo de vivienda informal en Bogota.pdf](https://www.swisscontact.org/Resources/Persistent/a/7/d/5/a7d5abb5d0a78b-332944290f57a68eef68015770/Caracterizacion%20del%20sistema%20constructivo%20de%20vivienda%20informal%20en%20Bogota.pdf)

WBG, W. B. G. (2022). Poverty and Shared Prosperity 2022: Correcting Course. In W. B. G. WBG (Ed.), *Poverty and Shared Prosperity 2022: Correcting Course*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1893-6>

Sobre los autores

Camilo Alberto Torres Parra es Ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad de la Salle (2004). Especialista en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de la Universidad EAN (2009). Magíster en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (2013), Bogotá, Colombia. Magíster en Educación con énfasis en Investigación del Tecnológico de Monterrey, México (2013). Trabajó en la Corporación Universitaria Minuto de Dios del año 2006 al 2012 como docente; coordinador académico del programa de Ingeniería Civil del 2007 al 2009, y como director del Centro de Estudios en Vivienda de Interés Social (CENVIS) entre 2010 y 2012. Docente investigador en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Piloto de Colombia entre los años 2010 y 2016. Docente del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, líder del grupo de investigación Infraestructura y Desarrollo Sostenible; delegado de Responsabilidad Social del programa de Ingeniería Civil, e investigador reconocido por el ente rector de la investigación Minciencias. Posee experiencia en temas de investigación de mejoramiento de calidad de agua para consumo humano, vivienda saludable, salud pública y territorios informales, indicadores de sostenibilidad para las ciudades, malas prácticas constructivas en la vivienda informal y emprendimiento social. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0431-1191>

Yelinca Nalena Saldeño Madero es Ingeniera Civil de la Universidad Central de Venezuela (2003), Caracas, Venezuela. En 2009 completó sus estudios de Doctorado en Gestión del Territorio e Infraestructuras de Transporte en la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. En el área de investigación ha trabajado en proyectos relacionados con el territorio, la habitabilidad, la movilidad y la gestión de in-

fraestructuras. También ha participado en proyectos internacionales de ordenación territorial turística y en estudios para el análisis de la relación Puerto-Ciudad, caso específico: El Puerto de Barcelona. Actualmente es docente investigadora en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia, e imparte clases de Ingeniería de Tránsito. También lidera el Grupo de Investigación en Ingeniería para la Sustentabilidad (GRIIS) y participa en diversos procesos de investigación relacionados con el contexto de la proyección social en Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8792-7786>

Juan José Castiblanco Pietro es titulado como Arquitecto el año 2003 y como Magíster en Hábitat en 2010 por parte de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Trabaja desde el año 2003 como consultor de diseño arquitectónico y diseño urbano en proyectos de vivienda, comercio, bodegas y logística, y espacio público. Entre los años 2011 y la actualidad (2021) se desempeña como docente e investigador de la Universidad Católica de Colombia. Desde al año 2017 es el delegado de la Facultad de Diseño de la misma universidad para los temas de responsabilidad social. Su experiencia e intereses investigativos se encuentran asociados a temas de sustentabilidad, desarrollo y hábitat urbano y rural, con aplicaciones a la vivienda, al espacio público, al desarrollo y al mejoramiento integral del hábitat. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8977-0375>

Noé Villegas Flores recibió el título de Ingeniero Civil en 2001 y maestro en Ciencias en Ingeniería de la Construcción en el año de 2004 por el Instituto Tecnológico de Durango. Obtuvo

el grado de doctor en Ingeniería de la Construcción en el año 2009 por la Universidad Politécnica de Cataluña. En el periodo de 2009 a 2011 ha trabajado en el Instituto Tecnológico de Estudios Superior de Monterrey. Actualmente, se desarrolla como profesor investigador de la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana. Entre los años 2014 y 2016 fue director de la carrera de Ingeniería Civil de infraestructura y participa del grupo de investigación en movilidad y eficiencia energética de la Unila. El profesor mantiene intereses investigativos como: desarrollo de indicadores estratégicos urbanos, así como también desarrollo de metodologías multicriterio en el sector de la construcción. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1299-3797>

Apéndice

Tabla 1*Parámetros para valoración de la habitabilidad: confort de la vivienda*

Confort en la vivienda				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Higrotermicidad	Higrotermicidad	Higrotermicidad	Higrotermicidad	Higrotermicidad
No se percibe la conservación del calor. Se presenta contaminación del aire por la presencia de humo de cocinas mal ventiladas, cigarrillos, contaminación por fuentes fijas y móviles, y malos olores provenientes del entorno y la falta de higiene. El diseño de la estructura no permite la renovación del aire por el número y la ubicación de las ventanas, lo cual genera concentraciones altas de vapor de agua en muros, ventanas, baños y cocina con presencia de óxido en marcos de puertas y ventanas.	Se observa una baja concentración de calor con un deficiente confort higrotérmico (humedad, viento y temperatura), lo cual se percibe en áreas comunes, cuartos, baños y cocina. Se observan concentraciones medias de vapor de agua en muros, ventanas, baños y cocina, con presencia de óxido en marcos de puertas y ventanas. Existen malos olores producto del contacto con el exterior y falta de higiene.	Se percibe una concentración aceptable de calor presentando bajo confort higrotérmico (humedad, viento y temperatura) y una acumulación baja de malos olores. Se detectan en menor medida condensaciones de vapor de agua en ventanas y una leve presencia de óxido en los marcos de puertas y ventanas.	Presenta en sus espacios una buena conservación del calor, una ventilación aceptable. Existe control de la humedad interna limitando la presencia de vapor de agua en la estructura. Se presenta eliminación de olores, protección contra los factores contaminantes externos Su estructura protege contra las condiciones climáticas.	Presenta en sus espacios la conservación del calor. Ventilación adecuada. Aprovechamiento de la energía solar tanto lumínica como calorífica Control de la humedad interna. Eliminación de los humos de las cocinas. Protección contra los factores contaminantes externos. Su estructura protege contra las condiciones climáticas y el ruido exterior.

Iluminación La iluminación natural es deficiente debido a que cocina, baños, áreas comunes y cuartos necesitan de luz artificial en el día.	Iluminación Cocina, baños y cuartos necesitan de luz artificial en el día.	Iluminación Las características de luminosidad limitan el desarrollo de actividades cotidianas debido a la necesidad de luz artificial en baños y cocina.	Iluminación Se aprovecha la energía solar, pero requiere de energía lumínica en baños y cocina.	Iluminación Los espacios presentan iluminación solar funcional, limitando al máximo el uso de luz artificial.
Acústica Existe presencia de ruido generado por los vecinos (voces, pisadas, música), el tráfico automotor, aviones que sobrevuelan y cercanía a áreas comerciales y/o industriales.	Acústica Existe presencia de ruido generado por los vecinos (voces, pisadas, música), el tráfico automotor, perifoneo y cercanía a áreas comerciales y/o industriales.	Acústica Se percibe ruido leve por el tráfico automotor y cercanía a áreas comerciales y/o industriales.	Acústica Se percibe en baja medida el ruido exterior.	Acústica Existe un correcto aislamiento acústico, previniendo la perceptibilidad de ruidos externos.

Tabla 2*Parámetros para valoración de la habitabilidad: funcionalidad de la vivienda*

Funcionalidad de la vivienda				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Espacios suficientes	Espacios suficientes	Espacios suficientes	Espacios suficientes	Espacios suficientes
Una habitación es compartida por toda la familia independientemente de género, edad y parentesco (padres, hijos, sobrinos, abuelos, primos, amigos o tíos).	Una habitación es compartida por toda la familia independientemente de género, edad y parentesco (padres, hijos, sobrinos, abuelos, primos, amigos o tíos).	os padres o las parejas poseen dormitorios independientes. Existen habitaciones compartidas para tres o más personas de similar género o parentesco.	Cuenta con un número de cuartos suficientes para la acomodación de los moradores. Las zonas comunes están bien distribuidas.	Cuenta con un número de cuartos suficientes para la acomodación de los moradores. Las zonas comunes están bien distribuidas.
Alcobas en donde 2 o más personas que no son pareja comparten la misma cama.	Alcobas en donde 2 o más personas que no son pareja comparten la misma cama.			

Espacios separados	Espacios separados	Espacios separados	Espacios separados	Espacios separados
<p>Los enseres por su ubicación representan un riesgo para los habitantes.</p> <p>El sanitario no posee división en la ducha.</p> <p>Predomina un espacio común en donde se comparte sala, comedor y cocina.</p> <p>Es necesario separar espacios con carácter urgente, ya que la situación es precaria para la salud a causa del hacinamiento.</p>	<p>El sanitario no posee división en la ducha.</p> <p>Predomina un espacio común en donde se comparte sala y comedor.</p> <p>La cocina no está totalmente separada y se ubica cerca al sanitario.</p> <p>Es necesario planear la separación de espacios a corto plazo para prevenir riesgos a la salud.</p>	<p>La cocina está separada.</p> <p>Existe un espacio común para sala y comedor.</p> <p>El sanitario posee división en la ducha.</p> <p>Los enseres representan un riesgo bajo por su ubicación.</p> <p>Es necesario realizar mejoras a la vivienda a mediano plazo para prevenir riesgos a la salud.</p>	<p>La cocina está separada.</p> <p>El baño posee división en la ducha.</p> <p>Existe un espacio común para la sala y el comedor.</p> <p>Se presenta hacinamiento por la poca amplitud de los espacios habitacionales.</p> <p>Es necesario realizar mejoras a la vivienda a largo plazo para prevenir riesgos a la salud.</p>	<p>Espacios habitacionales amplios y confortables que brindan privacidad y protegen la intimidad personal.</p>

Tabla 3*Parámetros para valoración de la habitabilidad: materialidad de la vivienda*

Materialidad de la vivienda				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Piso Predomina el material en tierra y/o madera burda.	Piso Predominan las superficies irregulares o terminados inadecuados en materiales como zinc, tapia pisada, ladrillo y retazos de baldosín, dificultando la limpieza y permitiendo la proliferación de humedad o moho.	Piso Predominan las superficies irregulares o terminados inadecuados en materiales como grava y baldosín, dificultando la limpieza y permitiendo el almacenamiento de partículas e insectos.	Piso Lisos con terminados aceptables, pero que facilitan el mantenimiento y la limpieza, disminuyendo la presencia de humedad, moho y suciedad.	Piso Lisos, no agrietados ni porosos, con buenos terminados y materiales que facilitan el mantenimiento y la limpieza.

<p>Paredes</p> <p>Predominan materiales irregulares como el zinc, la tela, cartones, desechos o insumos similares.</p> <p>La superficie de los muros es irregular y discontinua, presentando bordes, filos y terminados inseguros.</p> <p>Muros carentes de estructura de amarre al piso y al techo, fácilmente desplomables.</p>	<p>Paredes</p> <p>No presentan estabilidad y continuidad y carecen de un sistema constructivo de cimentación al suelo e integración al techo.</p> <p>Poseen superficies rugosas o agrietadas con falta de revestimiento o impermeabilización y materiales no lavables.</p>	<p>Paredes</p> <p>Presentan estabilidad y continuidad, así como un sistema constructivo de cimentación al suelo e integración al techo que brindan aislamiento y protección aceptable ante el frío o calor intenso; cuentan con materiales como adobe, ladrillo y bloque en regular estado de conservación.</p>	<p>Paredes</p> <p>Están construidas en materiales como ladrillo o bloque sin revestimiento; existe aislamiento acústico y térmico con aceptables técnicas constructivas de cimentación al suelo e integración al techo que brindan aislamiento y protección aceptable ante el frío o calor intenso.</p>	<p>Paredes</p> <p>Están construidas en materiales como ladrillo, bloque o material prefabricado, que tienen adecuado revestimiento, calidad de terminado y estado de conservación; las superficies son lisas y lavables; existe aislamiento acústico y térmico con adecuadas técnicas constructivas.</p>
<p>Techos</p> <p>Predominan las cubiertas de materiales ligeros como plásticos, cartones o lonas que no proveen aislamiento ni protección efectiva contra factores térmicos, climáticos y biológicos.</p>	<p>Techos</p> <p>Los materiales se caracterizan por su inestabilidad y se encuentran en regular nivel de conservación, permitiendo la entrada de viento, material particulado, insectos y plagas.</p>	<p>Techos</p> <p>Los materiales se caracterizan por acumular frío o calor intensos.</p>	<p>Techos</p> <p>Brindan protección contra factores térmicos, climáticos y biológicos a los residentes.</p>	<p>Techos</p> <p>Poseen un adecuado revestimiento, calidad de terminado y excelente nivel de conservación, brindando protección contra factores térmicos, climáticos y biológicos a los residentes.</p>

Tabla 4

Parámetros para valoración de la sismorresistencia: manejo de materiales

Manejo de materiales				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Ladrillos Menos del 50 % de las unidades están completas, sin fisuras ni desportilladuras. Los ladrillos se desmoronan con la yema del dedo.	Ladrillos El 70% de las unidades están completas, sin fisuras ni desportilladuras. Los ladrillos se pueden rayar con la uña.	Ladrillos El 80 % de las unidades están completas, sin fisuras ni desportilladuras. Los ladrillos se pueden rayar con un elemento metálico	Ladrillos El 90 % de las unidades están completas, sin fisuras ni desportilladuras. Los ladrillos no se pueden rayar con un elemento metálico.	Ladrillos El 100 % de las unidades están completas, sin fisuras ni desportilladuras. Los ladrillos no se pueden rayar con un elemento metálico.
Concreto Conformado por cemento, arena, y agua (falta grava). Los elementos se desmoronan con la yema del dedo Hay hormiguelo. Se ve el refuerzo interior	Concreto Conformado por cemento, arena y agua (falta grava). Los elementos se dejan rayar con la uña. Hay hormiguelo. Se ve el refuerzo interior.	Concreto Conformado por cemento, arena, grava y agua. Los elementos no se dejan rayar por un elemento metálico. Hay hormiguelo. No se ve el refuerzo interior.	Concreto Conformado por cemento, arena, grava y agua. Los elementos no se dejan rayar por un elemento metálico. No hay hormiguelo. No se ve el refuerzo interior.	Concreto Conformado por cemento, arena, grava y agua. Los elementos no se dejan rayar por un elemento metálico. No hay hormiguelo. No se ve el refuerzo interior.

Mortero Mampostería unida sin mortero.	Mortero El 50% tiene un espesor del 1.0 cm +/- 0.3 cm. Se encuentra en la parte superior e inferior de los ladrillos. El mortero se desmorona con la yema del dedo.	Mortero El 70% tiene un espesor del 1.0 cm +/- 0.3 cm. Se encuentra en todo el contorno de los ladrillos. El mortero se desmorona con la uña, pero no con la yema del dedo.	Mortero El 90% tiene un espesor del 1.0 cm +/- 0.3 cm. Se encuentra en todo el contorno de los ladrillos. El mortero se desmorona con un elemento metálico, pero no con la uña.	Mortero El 100% tiene un espesor del 1.0 cm +/- 0.3 cm. Se encuentra en todo el contorno de los ladrillos. El mortero se desmorona con un elemento metálico, pero no con la uña.
Acero Con óxido a momento de la fundición de los elementos de concreto. G30 para refuerzo principal y G30 para estribos. Refuerzo liso.	Acero Con oxido a momento de la fundición de los elementos de concreto. G30 para refuerzo principal y G30 para estribos. Refuerzo corrugado.	Acero Sin oxido a momento de la fundición de los elementos de concreto. G60 para refuerzo principal y G30 para estribos. Refuerzo corrugado.	Acero Sin oxido a momento de la fundición de los elementos de concreto. G60 para refuerzo principal y G30 para estribos. Corrugado en ambos casos. Refuerzo corrugado.	Acero Sin oxido a momento de la fundición de los elementos de concreto. G60 para refuerzo principal y G30 para estribos. Refuerzo corrugado.
Tejas 50% Sin fisuras. 50% impermeable.	Tejas 70% Sin fisuras. 70% impermeable.	Tejas 80% Sin fisuras. 80% impermeable.	Tejas 90% Sin fisuras. 90% impermeable.	Tejas 100% Sin fisuras. 100% impermeable.
Instalaciones Tubería reutilizada.	Instalaciones 50% tubería nueva.	Instalaciones 70% tubería nueva.	Instalaciones 100% tubería nueva.	Instalaciones 100% tubería nueva.

Tabla 5

Parámetros para valoración de la sismorresistencia: especificaciones de elementos constructivos

Especificaciones de elementos constructivos				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Columnas (pórtico) Sección menor de 0,20 x 0,20. A distancias mayores de 6 m.	Columnas (pórtico) Sección menor de 0,25 x 0,25. A distancias mayores de 5 m.	Columnas (pórtico) 50% Sección de 0,25 x 0,25 mínimo. A distancias mayores de 4 m.	Columnas (pórtico) 80% Sección de 0,25 x 0,25 mínimo. A distancias no mayores de 3,50 m.	Columnas (pórtico) 100% Sección de 0,25 x 0,25 mínimo. A distancias no mayores de 3.50 m.
Columnetas de confinamiento Ausencia total.	Columnetas de confinamiento Menos de 150 cm ² . En algunas las esquinas, extremos de muros.	Columnetas de confinamiento Menos de 200 cm ² . En algunas todas las esquinas, extremos de muros y a distancias no mayores de 3.0 m.	Columnetas de confinamiento Mínimo 200 cm ² . En todas las esquinas, extremos de muros y a distancias no mayores de 3.0 m.	Columnetas de confinamiento Mínimo 200 cm ² . En todas las esquinas, extremos de muros y a distancias no mayores de 3.0 m.
Vigas aéreas Sección menor de 0,15x0,15.	Vigas aéreas Sección de 0,15 x 0,15 mínimo. Luces libres de máximo 6 m.	Vigas aéreas Sección de 0,20 x 0,20 mínimo. Luces libres de máximo 4 m. Conecta todas las columnas y/o columnetas.	Vigas aéreas Sección de 0,20 x 0,20 mínimo. Luces libres de máximo 4 m. Conecta todas las columnas y/o columnetas.	Vigas aéreas Sección de 0,20 x 0,20 mínimo. Luces libres de máximo 4 m. Conecta todas las columnas y/o columnetas.
Vigas de cimentación Sección menor de 0,25 x 0,25. Sobre ciclópeo.	Vigas de cimentación Sección menor de 0,25 x 0,25 mínimo. Sobre ciclópeo.	Vigas de cimentación Sección menor de 0,30x0,30. Sobre ciclópeo.	Vigas de cimentación Sección de 0,30 x 0,30 mínimo. Sobre ciclópeo.	Vigas de cimentación Sección de 0,30 x 0,30 mínimo. Sobre ciclópeo.

Losas	Losas	Losas	Losas	Losas
Espesor menor de 10 cm.	Espesor menor de 10 cm.	Espesor mínimo de 12 cm.	Espesor mínimo de 12 cm.	Espesor mínimo de 12 cm.
Luces mayores de 4 m.	Luces mayores de 3 m.	Luces no mayores de 4 m.	Luces no mayores de 3,50 m.	Luces no mayores de 3,50 m.
Muros estructurales	Muros estructurales	Muros estructurales	Muros estructurales	Muros estructurales
Espesor menor de 10 cm (bloque n.º 4).	Espesor menor o igual a 10 cm (bloque n.º 4).	Espesor entre 10 y 12 cm (bloque n.º 4 y n.º 5).	Espesor mínimo de 12 cm (bloque n.º 5).	Espesor mínimo de 12 cm (bloque n.º 5).
Muros divisorios	Muros divisorios	Muros divisorios	Muros divisorios	Muros divisorios
Espesor menor de 10 cm (bloque n.º 4).	Espesor menor de 10 cm (bloque n.º 4).	Espesor menor de 10 cm (bloque n.º).	Espesor mínimo de 10 cm (bloque n.º 4).	Espesor mínimo de 12 cm (bloque n.º 5).
Zapatas	Zapatas	Zapatas	Zapatas	Zapatas
Bajo todas las columnas.	Bajo todas las columnas	Bajo todas las columnas.	Bajo todas las columnas.	Bajo todas las columnas.
Mínimo de 1,0 x 1,0 x 0,25.	Mínimo de 1,0 x 1,0 x 0,25.	Mínimo de 1,0 x 1,0 x 0,25.	Mínimo de 1,0 x 1,0 x 0,25.	Mínimo de 1,0 x 1,0 x 0,25.

Tabla 6*Parámetros para valoración de la sismorresistencia: continuidad horizontal de la estructura*

Continuidad horizontal de la estructura				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Muros estructurales Solo hay muros en una dirección.	Muros estructurales Hay muros en los dos sentidos en una proporción de por lo menos 1 a 8.	Muros estructurales Hay muros en los dos sentidos en una proporción de por lo menos 1 a 6.	Muros estructurales Hay muros en los dos sentidos en una proporción de por lo menos 1 a 4.	Muros estructurales Hay muros en los dos sentidos en una proporción de por lo menos 1 a 3.
Vigas aéreas Ausencia total.	Vigas aéreas Sobre algunos muros estructurales.	Vigas aéreas Sobre algunos muros estructurales.	Vigas aéreas Sobre todos los muros estructurales. Conecta todas las columnas y/o columnetas.	Vigas aéreas Sobre todos los muros estructurales. Conecta todas las columnas y/o columnetas.
Vigas de cimentación Ausencia total.	Vigas de cimentación Bajo algunos muros estructurales.	Vigas de cimentación Bajo algunos muros estructurales. Conecta las columnas y/o columnetas perimetrales únicamente.	Vigas de cimentación Bajo todos los muros estructurales. Conecta todas las columnas y/o columnetas.	Vigas de cimentación Bajo todos los muros estructurales. Conecta todas las columnas y/o columnetas.

Tabla 7*Parámetros para valoración de la sismorresistencia: continuidad vertical de la estructura*

Continuidad vertical de la estructura				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Columnas 20% de las columnas son continuas desde cimentación hasta cubierta.	Columnas 40% de las columnas son continuas desde cimentación hasta cubierta.	Columnas 60% de las columnas son continuas desde cimentación hasta cubierta.	Columnas 80% de las columnas son continuas desde cimentación hasta cubierta.	Columnas 100% de las columnas son continuas desde cimentación hasta cubierta.
Muros estructurales 20% de los muros son continuos desde cimentación hasta cubierta.	Muros estructurales 40% de los muros son continuos desde cimentación hasta cubierta.	Muros estructurales 60% de los muros son continuos desde cimentación hasta cubierta.	Muros estructurales 80% de los muros son continuos desde cimentación hasta cubierta.	Muros estructurales 100% de los muros son continuos desde cimentación hasta cubierta.

Tabla 8*Parámetros para valoración de la sismorresistencia: amarre de elementos no estructurales*

Amarre de elementos no estructurales				
Mala	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Muros Sin elementos de borde en todo su contorno.	Muros Sin elementos de borde en todo su contorno.	Muros Sin elemento de borde lateral.	Muros Con elementos de borde en todo su contorno.	Muros Con elementos de borde en todo su contorno.
Antepechos Sin elemento de borde lateral y superior.	Antepechos Sin elemento de borde lateral y superior.	Antepechos Con elementos de borde lateral únicamente.	Antepechos Con elementos de borde lateral únicamente.	Antepechos Con elementos de borde en todo su contorno.

Tabla 9

Condiciones de habitabilidad según la NSR 10

Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal	Vivienda formal	Análisis Comparativo
Clasificación según número de núcleos familiares	Subgrupo de ocupación residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1) máx. 20 personas.	(R-1) Residencial I	(R-1) Residencial I	La evaluación, tanto de la vivienda informal como de la formal, dan como resultado una residencia tipo "I", de acuerdo con la clasificación de la NSR 10.
	Mínimo 1 por piso.	1 salida.	1 salida	Ambas viviendas, la informal y la formal, cuentan con 1 salida.
Salidas (evacuación)	Área de piso menor a 200 m ²	Área máxima, 3. ^{er} piso = 87,72 m ²	Área 1. ^{er} piso = 24,73 m ² Área 2. ^o piso = 27,84 m ²	Ambas viviendas, la informal y la formal, cuentan con áreas por planta menor a lo indicado en la NSR 10.
	Distancia de travesía de máximo 15 ml.	3. ^{er} piso = 13,28 ml.	3. ^{er} piso = 6,74 ml.	En lo que respecta a la distancia de travesía, ambas viviendas (informal y la formal) presentan distancias menores a las indicadas por la NSR 10.
Ancho de puertas	Mínimo de 80 cm y en habitaciones de 70 cm.	Hasta de 52 cm.	Hasta de 59 cm.	Las viviendas informal y formal tienen un ancho de puerta menor al indicado por la NSR 10.

	Ancho mínimo 75 cm.	72 cm.	90 cm.	El ancho mínimo de las escaleras según la NSR 10 es de 75 cm. En el caso de la vivienda informal sí cumple, ya que el ancho que presenta es de 72 cm; sin embargo, en el caso de la vivienda formal el ancho (90 cm) excede lo indicado por la NSR 10, por lo tanto, no cumple con lo estipulado.
Escaleras interiores	Huella mín. 28 cm.	Escaleras planta 1 = 24 cm. Escaleras planta 2 = 20 cm.	25 cm.	La distancia mínima en lo que a huella de las escaleras se refiere, según la NSR 10 es de 28 cm. En ambos casos, vivienda informal y formal, no se cumple la huella mínima.
	Descanso con una dimensión mínima, medida en la dirección del movimiento, igual al ancho de la escalera, dimensión que no debe exceder de 1.20 m.	72 cm.	1,17 m.	La medida del descanso cumple en ambos casos (vivienda informal y formal).
	Diferencia de nivel entre descansos máx. 3,5 m.	2,40 m.	2,28 m.	La medida de la diferencia de nivel entre descansos se cumple en ambos casos (vivienda informal y formal).

	Pasamanos.	El primer tramo de la escalera de la casa no tiene pasamanos. Teniendo en cuenta que en la vivienda reside un adulto mayor de 60 años, esta debería contar con pasamanos.	Las escaleras no tienen pasamanos en ningún piso.	En ningún caso (vivienda formal e informal) cumplen con el criterio de que haya pasamanos en las escaleras de la vivienda.
Escaleras interiores	Altura libre mínima 2 m.	2,2 m.	2,2 m.	Ambos tipos de vivienda cumplen con la altura libre mínima indicada en la NSR 10.
	Materiales de las escaleras: las huellas de las escaleras y de los descansos deben acabarse con material rígido antideslizante. No se permiten las escaleras de madera como medio de evacuación en ningún caso.	Planta 1: escalera en baldosín liso, pero con perfil antideslizante Planta 2: escalera de madera con soportes de placa prefabricada.	Las escaleras son entregadas con afinado, la selección del material corre por cuenta del propietario.	En ninguno de los dos casos se cumple con la condición del material de las escaleras indicado en la NSR 10.
Ventanería	Debe estar anclada, con algún material adherente y flexible entre el marco y el vidrio, de ser necesario emplear cuñas permanentes para el ajuste de la ventana.	Algunos marcos de las ventanas no se encuentran anclados a los vanos y las juntas están sin relleno, por lo cual ocurren filtraciones de aguas lluvias. Adicionalmente en zonas como cuarto de estudio y habitaciones se encuentran con vidrio martillado.	La ventanería se entrega anclada y sellada.	De acuerdo con lo indicado en la NRS 10, en el caso de la vivienda informal no se cumple lo descrito con respecto a la ventanería; sin embargo, en la vivienda formal sí se cumple.

Vidrio de cubierta transitable – Claraboya	Dimensiones de las piezas no mayores a 30 cm, en soporte de perfil metálico y juntas con material asfáltico.	Piezas de 20 x 20, perfil metálico y anclado, las juntas no se encuentran selladas, por lo que se han presentado filtraciones de agua.	No cuenta con ninguna claraboya, sin embargo, ingresa luz natural a la vivienda.	En el caso de la vivienda informal, se cuenta con una pieza que cumple con lo indicado por la NSR 10, sin embargo, estas no están selladas, lo que conlleva a que exista filtración. En el caso de la vivienda formal, no cuenta con claraboya, pero de alguna forma ingresa luz natural en la vivienda. Se podría concluir que en ambos casos no se cumple al 100% con lo indicado por la NSR 10.
---	--	--	--	---

Nota. Debido a la deficiencia en cuanto a normatividad colombiana respecto a las condiciones de habitabilidad residencial, se asume como instrumento comparativo el Decreto 141/2012 de Cataluña, España como apoyo a esta evaluación.

Tabla 10

Condiciones de habitabilidad según el Decreto 141/2012 de Cataluña, España

Habitabilidad (Decreto 141/2012)				
Parámetro evaluado	Decreto 141/2012 de la Comunidad Autónoma de Cataluña, España	Vivienda informal	Vivienda formal	Análisis Comparativo
Áreas mínimas	<p>Áreas comunes: Tienen que constar como mínimo de: una sala, baño y cocina, y tener una superficie útil interior no inferior a 36 m². Cuando la estancia sea un único espacio tendrá que permitir la compartimentación de una habitación de 8 m², sin que la sala de estar ni la habitación pierdan sus requisitos obligatorios.</p>	<p>Tiene 3 baños terminados y 2 en obra gris, una sala de 9 m² y una cocina de 5,5 m².</p>	<p>Tiene 2 baños (uno enchapado y el otro en obra gris), una sala-comedor de 16 m² y una cocina de 4,11 m².</p>	<p>En ambos casos (vivienda informal y formal) cumplen con lo indicado en el Decreto 141/2012, en lo que respecta a las áreas comunes.</p>

Sostenibilidad y ahorro	Los diseños deben aprovechar la ubicación geográfica.	El uso de cubiertas con materiales como asbesto-cemento impide el paso de luz natural, lo que aumenta el consumo de luz.	Tiene una fachada con frente en dirección nororiental lo que permite el ingreso de la luz solar en la mañana y un patio trasero en dirección suroccidental, lo que permite el ingreso de luz en horas de la tarde. El patio es descubierto, además de ello posee balcón en la cara oriental, contiguo a la habitación principal, cubierto con teja de polí-carbonato.	En lo que respecta al diseño, en la sostenibilidad y ahorro, en la vivienda informal no se cumple con los criterios de materiales y de aprovechamiento de la luz, lo que implica el uso de la luz artificial. En la vivienda formal sí hay entrada de luz natural, de acuerdo con el diseño que presenta.
División de áreas	Habitaciones, cocinas y baños deben ser independientes y el baño no debe quedar cerca de la cocina.	Los espacios se encuentran totalmente independizados con puertas.	Los espacios son independientes y son entregados con puertas instaladas.	Tanto en la vivienda formal como en la informal, se cuentan con espacios independientes y con puertas.
	En caso de viviendas plurifamiliares, cada una debe contar con entradas independientes.	Cada vivienda cuenta con una puerta de acceso independiente.	La entrada a la vivienda es totalmente independiente.	Tanto en la vivienda formal como en la informal, se cuentan con accesos independientes.
Accesos	El ancho mínimo de la puerta de acceso debe ser de 0,80 m.	Portón planta 1: de 2,65 m. Planta 2: puerta de 0,84 m.	La puerta de acceso y evacuación de la vivienda tiene un ancho de 0,85 m.	Tanto en la vivienda formal como en la informal, se cuentan con anchos mínimos de la puerta, acorde con lo indicado en el Decreto 141/2012.

Accesos	Altura mínima de puertas de ingreso de 2 m.	Planta 1: 2,10 m. Planta 2: 2,0 m.	2,13 m.	Tanto en la vivienda formal como en la informal, se cuentan con alturas mínimas de las puertas, acorde con lo indicado en el Decreto 141/2012.
Habitaciones	Área mínima de 6 m ² .	La habitación más pequeña se encuentra en la casa 2 y tiene 7 m ² .	Habitaciones de 8 m ² .	Tanto en la vivienda formal como en la informal, se cuentan con un área mínima, acorde con lo indicado en el Decreto 141/2012.
Ventilación e iluminación natural	La vivienda debe tener ventilación e iluminación natural.	Las dos casas cuentan con una buena cantidad de ventilaciones, sin embargo, las condiciones de iluminación en el 1. ^{er} y 2. ^o piso son precarias.	La casa tiene ductos de ventilación, patio posterior fachada con balcón, ventanales amplios en todos los pisos.	En el caso de la vivienda informal, esta cumple con la condición de ventilación adecuada, mas no de iluminación. En el caso de la vivienda formal, sí se cumple tanto con la iluminación como con la ventilación adecuada.
Cámaras higiénicas	Según cantidad de habitaciones: (de 0 a 3 habitaciones): 1 inodoro, 1 lavamanos, 1 bañera (4 o más habitaciones): 2 inodoros, 2 lavamanos, 1 bañera.	Planta 1: 4 habitaciones, 2 baños completos y 1 con inodoro y lavamanos. Planta 2: 3 habitaciones y 1 baño completo.	3 habitaciones, 2 baños completos y 1 con inodoro y lavamanos.	En ambas viviendas se cumple con lo estipulado por el Decreto 141/2012 en lo que respecta a la disposición de los baños de acuerdo con el número de habitaciones con los que cuenta la vivienda.

	Agua fría y caliente, redes públicas, electricidad.	Cuenta con todos los servicios públicos.	Cuenta con todos los servicios públicos.	En ambas viviendas (formal e informal) se cumple con la dotación de servicios públicos, estipulada por el Decreto 141/2012.
Dotación/ Equipo	Equipo de cocina y lavado de ropas (lavadero o lavadora).	Cada casa tiene cocina y patio de ropas con un área suficiente, sin embargo, el estado de los acabados es deplorable, el enchape no está en buenas condiciones. lo que conlleva a la generación de hongos y bacterias.	Tiene cuarto de ropas (patio) independiente.	En el caso de la vivienda formal, esta cuenta con las condiciones marcadas por el Decreto 141/2012 en lo que respecta a equipo de cocina y lavado. En el caso de la vivienda informal, también cuenta con los espacios, sin embargo, las condiciones son precarias, por lo que la posibilidad de generación de hongos y bacterias es alta.
Pasillos	Ancho mínimo de 80 cm.	Casa 1: 70 cm. Casa 2: 68 cm.	Pasillos de 90 cm.	La vivienda informal no cumple con el ancho mínimo de los pasillos definido por el Decreto 141/2012. La vivienda formal sí cuenta con el ancho mínimo.
Zonas comunes		Cuarto de máquinas, biblioteca, cuarto de estudio auxiliar, terraza, sala-comedor, garaje, cocina, patio.	Balcón, cocina, sala-comedor, patio de ropas.	Ambas viviendas cuentan con zonas comunes.

Sonido	Las casas construidas en este sector, bajo parámetros similares, cuentan con muros dobles lo que aísla los sonidos entre unidades continuas.	La zona es residencial por lo que no se ve afectada por ruidos exteriores, sin embargo, los muros entre casas son sencillos y teniendo en cuenta que son de mampostería, el paso del sonido de una casa a otra es permanente.	En este aspecto la vivienda informal cuenta con características físicas que permiten aislar los sonidos entre viviendas continuas. En el caso de la vivienda formal, a pesar de que se encuentra en un lugar en el que no se producen ruidos extremos externos, que conlleven a una afectación por el mismo, sí es susceptible a la transferencia del sonido entre las viviendas, debido a que son continuas y las separaciones son hechas de material que no permite el aislamiento.
Áreas totales construidas	Planta 1: 78,30 m ² . Planta 2: 84,09 m ² . Planta 3: 87,72 m ² .	Planta 1: 29 m ² . Planta 2: 32,23 m ² . Planta 3: 32,23 m ² .	

Tabla 11
Análisis de parámetros de diseño

Análisis estructural – Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Simetría	Longitud de muros en las dos direcciones debe ser aproximadamente igual.	El piso 3 es el único que presenta irregularidad en este punto, dado que la suma de los muros longitudinales es de 21,85 m y los transversales de 11,37 m.
Integridad estructural	Continuidad vertical de los elementos estructurales (anclados a la cimentación).	Este punto es crítico en la vivienda, no hay continuidad en las columnas y, además, se evidencia el nacimiento de columnas en concreto en el 2.º piso y ausencia de ellas en el 3.º piso, adicionalmente una de las esquinas de la vivienda se encuentra hecha totalmente en mampostería, sin un elemento estructural de carga.
Regularidad en planta	Debe evitarse la irregularidad geométrica en planta.	La vivienda cuenta con una planta común y regular, ya que el retroceso de sus esquinas no supera el 15% de diferencia en ninguna dirección.
	Desplazamiento de planos de acción.	El voladizo del 3.º piso es de 62 cm.
Adiciones o modificaciones	Deben evitarse, o aislarse, las adiciones exteriores o reformas, interiores en materiales y sistemas constructivos diferentes al del resto de la edificación.	Inicialmente esta vivienda estaba diseñada para 2 pisos y con un área construida de 42 m ² aprox. Pero con el tiempo se fue modificando toda la estructura, efectuándole ampliaciones y cambios de materiales.
Peso de los elementos	Materiales livianos, evitar tanques de más de 1 m ³ en la cubierta.	Existen 2 tanques de almacenamiento en la cubierta.

Tabla 12
Análisis de cimentación

Análisis estructural – cimentación		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Investigación mínima	Comportamiento casas similares.	No se tiene información certera de si hubo o no un estudio de suelos previo, sin embargo, el descapote de la vivienda se realizó a 20 cm y luego se extendió recebo, en una capa de 20 cm, compactándolo con pisón.
	Actividades de remoción de masa alrededor de la construcción.	
Limpieza de terreno	Espesor de materiales a retirar, materia orgánica, descapote o retiro de escombros.	En la vivienda se llevó a cabo el descapote del área y la instalación de cajas de inspección de aguas residuales, sin embargo, no se realizó la instalación de filtros que drenaran aguas subterráneas, por lo que posiblemente se generaron diferentes humedades en piso, columnas y muros.
	Material orgánico e instalación de desagües.	
Sistema de cimentación	Sistema reticular de vigas.	La cimentación solo cuenta con zapatas de 0,40 x 0,40 x 0,80. La placa de contrapiso no tuvo refuerzo a tracción.
	Viga por cada muro estructural.	
	Continuidad en cimentación.	
Configuración de planta	Si uno de los anillos del sistema de cimentación tiene una relación, largo sobre ancho mayor que dos, o si sus dimensiones interiores son mayores de 4,0 m, debe construirse una viga intermedia de cimentación, así no sirva de apoyo a ningún muro, en cuyo caso sus dimensiones mínimas pueden reducirse a 200 mm por 200 mm.	La cimentación no contiene vigas de amarre, solo se obtuvo un mejoramiento del suelo con material de recebo compactado y una lámina de concreto de 12 cm.
	Ganchos en cimentación estándar a 90°.	Todos los ganchos de las zapatas se dejaron a 90°.
	Acero longitudinal mínimo 4, n.º 4.	Cumple con la norma.
	Estribos n.º 2.	Estribos n.º 3.
	Anclaje de muros n.º 3.	Columnas n.º 4.

Tabla 13
Análisis de muros estructurales

Análisis estructural – Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Sistema constructivo	Mampostería confinada.	Debido a la presencia de elementos estructurales de amarre, como vigas y columnas, podría haberse clasificado en proyecto dentro de este sistema, sin embargo, no lo es, debido a que no cuenta con una continuidad en los elementos portantes ni materiales permanentes de la misma calidad o especificaciones.
Muros	Muros estructurales.	El único muro estructural es el muro perimetral de la vivienda, ya que se encuentra confinado por un sistema de columnas y vigas, tanto en su parte superior como inferior, y permanecen continuos desde cimentación hasta cubierta.
	Muros no estructurales trabados.	Todos los muros pertenecen a dicha calificación, debido a que fueron construidos con bloque o ladrillo recocido y mortero de pega. No tienen ningún refuerzo de acero. Todos los muros se encuentran trabados.
Materiales	Se permite el uso de bloque en arcilla hueco o macizo.	Se usó en el 1° y 2° nivel ladrillo recocido y en el 3 ^{er} nivel se usó bloque n.º 4.
Perdida de sección	Cuando un muro estructural pierda en algún punto más del 50% de su sección, debido a una bajante o algún otro elemento perteneciente a las instalaciones interiores, debe considerarse y diseñarse como elementos independientes, confinando cada uno de ellos independientemente.	Desde el segundo piso en el muro del baño, debido al ducto, el muro fue cortado perdiendo el total de su sección, sin embargo, este muro no fue confinado.

	No pueden estar en las esquinas de los muros.	La mayoría de los vanos se encuentran con una altura desde el piso hasta el techo.
Aberturas en los muros	Los vanos deben estar reforzados con vigas y columnas en concreto reforzado.	Los pocos existentes tienen viga en concreto o se encuentran desde el piso hasta la placa superior.
	Los vanos deben tener una longitud menor a la mitad del muro donde se encuentran.	Sí se cumple la norma.
Espesor de muros	La altura vertical entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor del muro.	H diafragma máximo = 2,46 m. $25 * 0,15 = 3,75$ (sí cumple).
Longitud libre Horizontal	No puede exceder 35 veces el espesor.	De los muros perimetrales 2 están incumpliendo, en especial el más largo que tiene 10 m de longitud sin tener ninguna columna.

Tabla 14
Análisis elementos de confinamiento

Análisis estructural - Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Columnas	Deben ser en concreto reforzado.	Se observa un concreto reforzado, cuya mezcla fue elaborada en sitio, con dosificación 1:2:3
	Ancladas a la cimentación.	No todas las columnas están construidas desde la cimentación, y algunas de las que sí se encuentran ancladas, fueron interrumpidas en el primer y segundo nivel.
	Deber ser vaciadas después de los muros y contra los mismos.	Las columnas existentes fueron vaciadas como se indica, sin embargo, el proceso de vaciado de los elementos no fue bien llevado a cabo ya que se observa hormigqueo y exposición del acero.
	Sección mínima de columna 20 cm ² y espesor igual al muro que confina.	El área de la sección cumple, sin embargo, solo algunos muros se encuentran confinados, muchos de ellos se observan en el plano por fuera del eje de las columnas.
	Deben colocarse columnas de amarre en los extremos o intersecciones entre muros estructurales.	Sobre el eje A-1 no se encuentra columna, por lo que coinciden 2 muros sin traba, incumpliendo la norma.
	En lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces, el espesor efectivo del muro, 1,5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento o 4 m.	E efectivo = 0,15 Long. máxima: 5, 25 m. Sin embargo, uno de los muros perimetrales que tiene 10 m de largo, se encuentra construido con doble hilera, pero sin ninguna columna que lo confine.
	Refuerzo longitudinal: no debe ser menor a 4 barras n.º 3 o 3 barras n.º 4.	Las columnas construidas, se hicieron con 4 barras n.º 4.
Columnas	Refuerzo transversal: estribos cerrados de diámetro mínimo n.º 2 espaciado cada 20 cm y a 10 cm en zonas cercanas a elementos de amarre horizontales.	El espaciamiento de los estribos se encuentra en barras n.º 3 y espaciados cada 20 cm a lo largo de toda la columna, luego el refuerzo en los nudos no es el correcto.

	Deben ser vaciadas sobre los muros que confinan.	Las vigas junto con la placa fueron vaciadas sobre los muros.
	El ancho mínimo de la viga debe tener el espesor del muro y un área transversal de mínimo 20 cm ² .	Las vigas tienen 20 cm de base y 20 cm de altura, por lo que la columna cumple con esta restricción.
	Deben formarse anillos de vigas en el plano horizontal, entrelazando los muros estructurales en las dos direcciones.	Las vigas de entrepiso: algunas embebidas dentro de la placa y las que se encuentran apoyadas sobre los muros perimetrales se encuentran descolgadas.
	Ubicación de amarres: cimentación, losas de entrepiso y cubierta, pueden ir embebidas en la losa si el espesor de esta es mayor a 7,5 cm o descolgadas.	La placa maciza del 1 ^{er} piso tiene un tramo de 4,22 m sin ninguna viga intermedia de refuerzo.
Vigas	Vigas en cubierta: pueden estar ubicadas a nivel de los dinteles agregando vigas cinta de amarre para la cubierta (cuchillas), o con vigas inclinadas solo en la parte superior sin vigas a la altura de dinteles.	Se encuentra la cubierta con una sola pendiente, vigas a la altura de dinteles, pero sin remate de culatas ni vigas cinta.
	Refuerzo longitudinal: no debe ser menor a 4 barras n.º 3 o 2 barras n.º 4, si el ancho es menor a 11 cm.	Las columnas construidas, se hicieron con 4 barras n.º 4.
	Refuerzo transversal: estribos cerrados de diámetro mínimo n.º 2 espaciado cada 10 cm durante los primeros 50 cm de cada extremo de la luz y a cada 20 cm el resto.	El espaciamiento de los estribos se encuentra en barras n.º 3 y espaciados cada 20 cm a lo largo de toda la columna; el refuerzo en los nudos no es el correcto.
	Cintas de amarre: para refuerzo en antepechos de ventanas, remate de culatas, marcos de puertas, debe tener un ancho mínimo igual al espesor del elemento que remata, refuerzo longitudinal de 3/8" anclado a los extremos y refuerzo transversal para mantener el hierro en posición.	Varios vanos de los que tiene la vivienda se encuentran sin ningún tipo de dintel que pueda servir de soporte al vano.

Tabla 15
Análisis de losas de entrepiso

Análisis estructural - Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Losas de entrepiso macizas	Espesor mínimo para placa maciza con apoyo continuo y voladizo $L/20$.	La placa maciza tiene 12 cm de espesor.
	El refuerzo mínimo para losa maciza debe ser en las dos direcciones, para una luz de 2,65 m: principal 1 n.º 4 c/25cm y secundaria 1 n.º 3 c/25 cm, para la luz de 4 m 1 n.º 4 c/20cm y 1 n.º 2 c/15 arriba y abajo (doble parrilla).	La estructura de la placa tiene acero n.º 4 en los dos sentidos, cumpliendo con la NSR 10.
	Espesor mínimo para placa aligerada con apoyo continuo $L/18,5$.	$L = 75, 75/18,5 = 0,41$; y placa = 0,45 m
	Elementos prefabricados, deben ser conectados a los demás elementos (vigas).	La placa aligerada tiene la torta superior vaciada sobre unas viguetas prefabricadas en concreto.
	Torta superior de placa aligerada de 5 cm con refuerzo en varilla n.º 2, cada 30 cm en ambas direcciones o malla electrosoldada equivalente.	La placa fue amarrada con varilla n.º 3 con parrilla.
	Viguetas de ancho mínimo de 8 cm y espaciamiento de 60 cm.	Espaciamiento entre viguetas cada 40 cm con un espesor de 8 cm.
	Refuerzo para viguetas: inferior continuo 1 n.º 4, inferior complementario 1 n.º 3, centro de luz, superior, continuo n.º 3, complementario para vigas de varias luces en apoyos internos. Estribos n.º 2 cada 15 cm.	Viguetas prefabricadas de las cuales se desconoce el despiece de hierro del refuerzo.
Voladizos	Espesor mínimo para placa maciza para voladizo $L/10$.	$L = 1,20$. voladizo $= 1,20 / 10 = 0,12$ m (sí cumple).

Tabla 16
Análisis de cubierta

Análisis estructural - Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Cubiertas sole-ras o vigas cinta	Las correas o elementos que transfieran las cargas de la cubierta a la estructura deben estar ancladas o amarradas a la viga cinta.	La cubierta se encuentra apoyada sobre muros de mampostería con pendiente, no tiene apoyo en vigas, como apoyo transversal tiene listones de madera de sección de 3 cm x 6 cm.
Muros Divisorios	Deben estar adheridos a la estructura que los confina mediante mortero de pega en las juntas. Además, debe respetarse la traba y modulación del muro.	Los muros se encuentran trabados y en las juntas visibles, el mortero de pega tiene entre 1 y 1.5 de cm de espesor.
Parapetos y antepechos	Debe estar anclado al diafragma inmediatamente superior, mediante una cinta de remate. Antepechos amarrados al diafragma inferior y columnas en los extremos, y distancias intermedias no mayores a 1,5 m.	El parapeto de la terraza se encuentra confinado y amarrado por 3 columnas. Está confinado por 3 columnas, y tiene una altura de 1,10 m.

Tabla 17
Simetría y condiciones especiales

Análisis estructural - Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Simetría	Longitud de muros en las dos direcciones debe ser aproximadamente igual.	El piso 3 es el único que presenta irregularidad en este punto, dado que la suma de los muros longitudinales es de 21,85 ml y los transversales de 11,37 ml.
Integridad estructural	Continuidad vertical de los elementos estructurales (anclados a la cimentación).	Este punto es crítico en la vivienda, no hay continuidad en las columnas y además se evidencia el nacimiento de columnas en concreto en el 2.º piso y ausencia de ellas en el 3.º piso, adicionalmente una de las esquinas de la vivienda se encuentra hecha totalmente en mampostería sin un elemento de carga.
Regularidad en planta	Debe evitarse la irregularidad geométrica en planta.	La vivienda cuenta con una planta común y regular, ya que el retroceso de sus esquinas no supera el 15% de diferencia en ninguna dirección.
Regularidad en planta	Desplazamiento de planos de acción.	El voladizo de piso 3 es de 62 cm.
Adiciones o modificaciones	Deben evitarse, o aislarse, las adiciones exteriores o reformas, interiores en materiales y sistemas constructivos diferentes al del resto de la edificación.	Inicialmente esta vivienda estaba diseñada para 2 pisos y con un área construida de 42 m ² aprox., pero con el tiempo se fue modificando toda la estructura, efectuándole ampliaciones y cambios de materiales.
Peso de los elementos	Materiales livianos, evitar tanques de más de 1 m ³ en la cubierta.	Existen 2 tanques de almacenamiento en la cubierta.

Tabla 18
Prácticas constructivas

Análisis estructural - Diseño		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Cimentación	Retiro de material, escombros material suelto vegetal.	El retiro de material se llevó a cabo hasta los 30 cm por debajo del nivel 0, sin embargo, esto no indica que el suelo sobre el cual se cimentó la vivienda haya sido el óptimo.
	Instalación de drenajes, tuberías.	Se hicieron cajas de aguas residuales y se condujeron hasta la vía, sin embargo, estas cajas no se pueden inspeccionar.
	Mejoramiento del suelo en capas de máximo 15 cm.	La capa de mejoramiento se hizo con rebase compactado con pisón, en una capa de 20 cm.
	Los refuerzos de la cimentación deben estar separados del suelo mínimo 5 cm en suelo seco y 7,5 cm en suelo húmedo.	El refuerzo fue apoyado sobre una base de piedra directamente y levantada con algunos fragmentos de esta.
Concreto	El concreto debe ser vibrado para que la armadura de hierro quede totalmente recubierta.	La mayoría de los elementos estructurales presentan hormigón y exposición del refuerzo, que ya se encuentra oxidado.
Concreto	En la fundida, la formaleta debe ser limpiada de cualquier impureza, en la base de las columnas, lavar con agua para evitar separaciones entre el concreto de placa y la columna fundida.	Según el propietario estos procedimientos fueron llevados a cabo.
	La formaleta debe ser engrasada con ACPM para evitar que la madera absorba el agua del concreto.	La formaleta fue engrasada con aceite quemado y los elementos no tuvieron procedimientos para su curado.

Tabla 19*Materiales empleados: vivienda formal*

Materiales (vivienda formal)	
Refuerzo	Fy 4220 kg/cm ² corrugado
Concreto	F'c 210 kg/cm ² (3000 psi)
Agregado	3/4"
Mortero relleno y pega	225 kg/cm ²

Tabla 20*Disposiciones generales para mampostería de cavidad reforzada: vivienda formal*

Análisis estructural – Diseño		
Sistema constructivo – Mampostería de cavidad reforzada		
Parámetro eva- luado	NSR 10	Vivienda informal
	Bloques de arcilla con no menos 19 cm de espesor externo para muros estructurales cavidad de 5 cm.	Bloque de arcilla de 12 x 23 x 33
Muros	Todo refuerzo estructural debe estar embebido en mortero de relleno.	Este es uno de los puntos más álgidos en este sistema constructivo, debido a que está sujeto a la calidad de trabajo de los contratistas y la continua supervisión por parte de los profesionales de la obra.
	Refuerzo mín. de 3/8 "y máximo de 3/4".	Cumple con los refuerzos mínimos establecidos.
	Refuerzo de junta mínimo de 4 mm.	Grafil de 4,5 y 6,5 cada 60 cm.
Muros	Los refuerzos verticales de los muros deben estar anclados a la cimentación.	Las columnas tienen una longitud de anclaje en la viga de 25 cm, con un gancho y una longitud de traslapo desde los 50 cm hasta 1 m, según el diámetro de la barra como especifica la norma.
Estado de unidades	Antes de colocarlas, deben estar limpias de cualquier impureza.	En la obra se lleva a cabo la inmersión en agua del bloque utilizado.
	Aparejo vertical que mantenga la continuidad en las celdas que van con mortero inyectado.	Las modulaciones de los muros corresponden a la exigencia determinada.
Mortero de pega	En las juntas horizontales y sobre las paredes laterales, espesor máximo de 12 mm.	Mortero de pega de 10 y 12 mm.

Ventanas de inspección y limpieza	En la base de los muros debe dejarse huecos para la limpieza y revisión de las celdas a inyectar.	Efectivamente los muros tienen los huecos para limpieza y las dovelas fundidas.
Celdas inyectadas	Las celdas deben ser limpiadas de cualquier tipo de impureza. No deben ser menores a 7,5 cm ni mayores a 10 cm.	Las celdas están de 7 y 8 cm de altura. Según el residente de obra el proceso de limpieza se llevó a cabo.
Conectores	Deben estar conectadas horizontalmente.	Los muros están conectados por flejes de 4,5 mm de diámetro. Longitud de 0,8 cada 60 cm.
Localización del refuerzo	Los refuerzos deben colocarse en el centro de la celda o mínimo a 3/4 partes de ella.	Los refuerzos se están colocando en el centro de la celda.
Compactación de celdas	El mortero de pega debe ser vibrado o punzado con barras de mínimo 30 cm de largo.	En la obra se usó vibrador de aguja para el vibrado.

Tabla 21
Análisis de muros estructurales

Análisis estructural – Muros		
Sistema constructivo – Mampostería de cavidad reforzada		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Refuerzo vertical mínimo de muros	El espaciamiento entre refuerzos verticales debe ser de máximo de 2,40 m.	La distancia máxima entre refuerzos verticales de los muros esta de 2,23 m.
Refuerzo vertical en el extremo de los muros	Mínimo 1 varilla 3/8” en los extremos del muro.	Los muros cumplen con el refuerzo.
Aparejo trabado	Los muros deben ser trabados y en ningún momento podrá interrumpirse una celda.	Los muros se encuentran trabados a 1/2 sección.
Refuerzo horizontal	Se usa para el control del fisuramiento.	Tiene barras de 4,5 y 6 mm cada 60 cm, intercaladas con los flejes de refuerzo horizontal.
Recubrimiento de muros a la intemperie	La distancia desde el acero hasta la cara exterior del bloque, en fachada o bloque que queda a la intemperie, deberá ser de mínimo 5 cm.	La distancia según diseño es de 5 cm.

Tabla 22
Análisis de losas de entrepiso

Análisis estructural – Muros		
Parámetro evaluado	NSR 10	Vivienda informal
Losas de entrepiso macizas	Espesor mínimo para placa maciza con apoyo continuo y voladizo $L/20$.	La placa maciza tiene 12 cm de espesor.
	El refuerzo mínimo para losa maciza debe ser en las 2 direcciones, para una luz de 2,65 m: principal 1 n.º 4 c/25cm y secundaria 1 n.º 3 c/25 cm, para la luz de 4 m 1 n.º 4 c/20cm y 1 n.º 2 c/15 arriba y abajo (doble parrilla).	La estructura de la placa tiene acero n.º 4 en los dos sentidos, cumpliendo con la NSR 10.
	Espesor mínimo para placa aligerada con apoyo continuo $L/18,5$,	$Long = 7,75; 7,75/18,5 = 0,41$; y placa = 0,45 m.
	Elementos prefabricados, deben ser conectados a los demás elementos (vigas).	La placa aligerada tiene la torta superior vaciada sobre unas viguetas prefabricadas en concreto.
	Torta superior de placa aligerada de 5 cm con refuerzo en varilla n.º 2, cada 30 cm en ambas direcciones o malla electrosoldada equivalente.	La placa fue amarrada con varilla n.º 3 con parrilla.
	Viguetas de ancho mínimo de 8 cm y espaciamiento de 60 cm.	Espaciamiento entre viguetas cada 40 cm con un espesor de 8 cm.
Refuerzo para viguetas: inferior continuo 1 n.º 4, inferior complementario 1 n.º 3, centro de luz, superior, continuo n.º 3, complementario para vigas de varias luces en apoyos internos. Estribos n.º 2 cada 15 cm.	Viguetas prefabricadas de las cuales se desconoce el despiece de hierro del refuerzo.	
Voladizos	Espesor mínimo para placa maciza para voladizo $L/10$.	$L. voladizo = 1,20; 1,20 / 10 = 0,12$ m (sí cumple),

El derecho a la vivienda, a pesar de estar reconocido internacionalmente desde 1948, ha sido inmensamente ignorado. Datos de las Naciones Unidas indican que uno de cada 60 habitantes del planeta no tiene dónde vivir y otra gran proporción vive en condiciones precarias. Estos índices resaltan la importante tarea de los y las profesionales de la construcción al servir a esta inmensa porción de la población mundial, ya sea a través de nuevas viviendas o mediante la calificación de espacios habitables. En este sentido, la nueva colección de Edunila, **Habitar a América Latina**, está a la altura de la urgencia de acercar debates en torno al tema de la vivienda y las políticas habitacionales en el continente. A su vez, el libro **Vivienda Social en Colombia**, con la apertura de la colección, responde a esta tarea prioritaria, dando a conocer los resultados del trabajo realizado en barrios populares de Bogotá. Finalmente, la ilustración de portada es de la artista y académica nicaragüense de la carrera de arquitectura y urbanismo de la UNILA, Claudia Ochoa, quien quedó primera en el concurso realizado por la editorial en 2023. La iniciativa ayudó a consolidar a Edunila como un espacio de creación y formación en la institución. Con una propuesta gráfica etérea, invitamos a todos y todas a apropiarse del debate sobre las condiciones mínimas de habitabilidad propuesto por Camilo Torres, Yelínca Saldeño, Juan Castiblanco y Noé Villegas.

Apoio



Realização

