

REDENSIFICACIÓN DE PREDIOS URBANOS EN BARRIOS POPULARES Y SU VIABILIDAD COMO MODELO DE NEGOCIO EN LA CIUDAD DE CALI



LEONARDO RODRÍGUEZ MURILLO

Tesis de Maestría en Ingeniería de la Construcción

Director:
German Arboleda Vélez
Ingeniero civil

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Civil
Popayán, junio de 2023

LEONARDO RODRÍGUEZ MURILLO

REDENSIFICACIÓN DE PREDIOS URBANOS EN
BARRIOS POPULARES Y SU VIABILIDAD COMO
MODELO DE NEGOCIO EN LA CIUDAD DE CALI

Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería
Civil de la Universidad del Cauca para la obtención
del título de

Magíster en:

Ingeniería de la Construcción

Director:

German Arboleda Vélez

Ingeniero civil

Popayán

2023



FORMATO F5-TG: Constancia del director del Trabajo y Jurados de que el material entregado corresponde a la versión sustentada.

TITULO: Redensificación de predios urbanos en barrios populares y su viabilidad como modelo de negocio en la ciudad de Cali.

DIRECTOR: Ing. German Arboleda Vélez.

ESTUDIANTE: Arq. Leonardo Rodríguez Murillo

Hago constar que el trabajo de grado realizado por los estudiantes arriba mencionados ha sido sustentado y que el material entregado corresponde a las versiones sustentadas tanto en los documentos finales, como en los elementos adicionales que lo componen tanto a nivel software como hardware. En el caso de ajustes al documento final, estos han sido realizados.

FECHA: 16 de junio de 2023

**FIRMA
DIRECTOR:**

Jurado 1

Nombre: Ing. Juan Carlos Zambrano Valverde

Firma:

OBSERVACIONES:

Jurado 2

Nombre: Ing. Héctor Fabio Bejarano

Firma:

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento a:

Mi **familia**, de quienes siempre he recibido apoyo incondicional en los diferentes emprendimientos y retos que he enfrentado a lo largo de mi vida, tanto en lo personal, como en lo académico y profesional.

Al ingeniero **German Arboleda Vélez**, director de este trabajo de grado, por su tiempo y dedicación al desarrollo de este trabajo.

Y, por último, a todas las personas que en menor o mayor grado colaboraron y aportaron en esta investigación.

Resumen

La investigación que se desarrolla en este trabajo de grado trata de definir un modelo financiero que permita a los inversores tomar decisiones en cuanto a la oferta de vivienda social en barrios ya consolidados de la ciudad de Cali, mediante la redensificación, en contraposición al panorama actual que es expansionista.

La redensificación se ha justificado ampliamente como un elemento clave de mejora en la sostenibilidad de las ciudades ya que, desde el punto de vista técnico, optimiza lo existente y, desde lo social, mejora la calidad de vida de los habitantes de los sectores intervenidos.

Las fases del proceso de esta investigación son básicamente la definición de un proyecto de acuerdo a factores como el mercado y la normativa, para luego realizar un estudio financiero lo más real posible con el cual se pueda determinar su viabilidad, y que este modelo sirva como insumo para inversores que estén interesados en desarrollar proyectos de interés social en barrios ya consolidados.

La percepción que se tiene de invertir en construcciones sobre terrenos ya edificados es negativa, se considera que las rentabilidades son muy bajas, es por ello que se espera que con los resultados finales de este trabajo esa percepción cambie no solamente de inversores y constructores, también de los administradores públicos para que generen política que beneficien y potencien este tipo de proyectos.

Palabras clave: Redensificar, proyectos, vivienda de interés social, modelo financiero, viabilidad financiera.

Abstract

The research carried out in this degree work tries to define a financial model that allows investors to make decisions regarding the supply of social housing in already consolidated neighborhoods of the city of Cali through redensification, in contrast to the current panorama that is expansionist.

Redensification has been widely justified as a key element for improving the sustainability of cities since, from a technical point of view, it optimizes what exists and, from a social point of view, improves the quality of life of the inhabitants of the intervened sectors.

The phases of the process of this investigation are basically the definition of a project according to factors such as the market and regulations, to then carry out a financial study as real as project with which its viability can be determined, and that this model serves as an input for investors who are interested in developing projects of social interest in already consolidated neighborhoods.

The perception that people have of investing in constructions on already built land is negative, it is considered that the returns are very low, which is why it is expected that with the final results of this work, this perception project change not only among investors and builders, but also of public administrators to generate policies that project and promote this type of project.

Keywords: Redensify, projects, social interest housing, financial model, financial viability.

Contenido

Lista de tablas	IX
Lista de figuras.....	XI
Lista de siglas.....	XIII
Introducción.....	1
Capítulo 1	1
Fundamento teórico.....	1
Problema	1
Descripción del problema	1
Justificación	5
Antecedentes	6
Capítulo 2.....	9
Objetivos	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos	9
Limitaciones	8
Alcance	8
Capítulo 3.....	11
Estado del arte.....	11
Capítulo 4.....	17
Metodología	17

Capítulo 5	17
Redensificar como alternativa a la oferta de vivienda social	17
La renovación urbana a través de la redensificación	17
Factores que generan la redensificación.....	20
Pros y contras de la redensificación.....	21
La vivienda social.....	22
Vivienda VIS	23
Vivienda VIP	23
Ventas de vivienda tipo VIS en las regiones.....	25
Oferta de vivienda nueva en Cali.....	25
Resultados de la información secundaria	28
Capítulo 6	19
Desarrollo de los estudios de viabilidad preliminar	19
Tipo de proyecto	19
Definición del tipo de unidad de venta	19
Definición del valor de venta	33
Definición del valor del suelo.....	34
Valor del suelo por método comparativo de mercado	36
Costos de demoliciones.....	39
Actualización del costo de terreno al año 2023	40
Definición de costos de construcción	41
Costos directos e indirectos de obra.....	42
Definición de las dimensiones del terreno.....	42
Norma urbana	46
Estacionamientos	46
Dimensiones mínimas estacionamientos.....	46
Tratamientos urbanísticos	46
Dimensión mínima de predios	48
Normas específicas para vivienda multifamiliar VIP y VIS.....	49
Edificabilidad.....	49
Índice de ocupación.....	50

Normas volumétricas generales: tratamiento urbanístico de consolidación	51
Aislamiento posterior.....	51
Ventilación e iluminación.....	51
Aislamientos laterales	52
Voladizos	52
Sótanos y semisótanos	53
Modelo básico para definición preliminar de proyectos de redensificación.....	54
Conformación de la manzana teórica	54
Definición de los tipos de proyecto para simulación	55
Potencial de construcción de cada proyecto.....	57
Costo del predio de cada proyecto	57
Simulación de los proyectos.....	59
Costos totales de cada proyecto	60
Rentabilidad de cada proyecto	62
Análisis de los resultados preliminares	65
Conclusión.....	67
Capítulo 7	33
Modelo financiero para definir la viabilidad financiera del proyecto inmobiliario	
identificado	33
Variables del proyecto	33
Configuración de la manzana	71
Diseño del proyecto	72
Formulación del proyecto.....	77
Programa general del proyecto	77
Programa de obra.....	77
Costos en el proyecto.....	79
Costo del terreno	79
Costos de la edificación.....	79
Gastos operativos	84
Costos financieros	85

Programa de ventas	88
Precio de venta	88
Flujo de caja del proyecto.....	89
Evaluación financiera del proyecto.....	91
Flujo de efectivo neto.....	91
Indicadores de la bondad financiera del proyecto.....	91
Análisis de sensibilidad.....	92
Sensibilidad a la tasa de interés de los inversionistas, TIO.....	92
Sensibilidad al costo de terreno	93
Sensibilidad al precio de venta.....	94
Conclusiones	97
Recomendaciones	99
Bibliografía.....	101
Anexos.....	105

Lista de tablas

Tabla 1. Oferta de proyectos VIS localizados en Cali. 2021.	32
Tabla 2. Unidad tipo de vivienda ofertada en Cali.	32
Tabla 3. Evolución precio venta vivienda VIS.	34
Tabla 4. Incidencia valor del suelo	35
Tabla 5. Inmuebles localizados en Geoportal de catastro de Cali. 2021.	37
Tabla 6. Inmuebles muestra de 1 piso año 2021.	38
Tabla 7. Inmuebles muestra de 2 pisos año 2021.	38
Tabla 8. Inmuebles muestra de 3 pisos año 2021.	39
Tabla 9. Costos de demolición 2021	39
Tabla 10. Costo m2 de terreno 2021.	40
Tabla 11. Actualización del costo de suelo al año 2023.	40
Tabla 12. Costos directos e indirectos Construdata 2021	42
Tabla 13. Clasificación de predios por frente	44
Tabla 14. Clasificación de predios por fondo.	44
Tabla 15. Condiciones para las áreas de consolidación	48
Tabla 16. Dimensiones mínimas de los predios por tipo de vivienda	49
Tabla 17. Índices de construcción	50
Tabla 18. Índices de ocupación por áreas residenciales predominantes	50
Tabla 19. Aislamientos posteriores	51
Tabla 20. Ventilación e iluminación	52
Tabla 21. Aislamientos laterales.	52
Tabla 22. Distancia de voladizos por tipo de vía	53
Tabla 23. Número de proyectos a analizar.	55
Tabla 24. Potencial área construida por tipo de proyecto	57
Tabla 25. Valor de los predios con base en la edificación existente	58
Tabla 26. Potencial de área construida proyectos con semisótano.	59

Tabla 27. Potencial de área construida proyectos sin semisótano	60
Tabla 28. Costos totales de construcción de cada proyecto	61
Tabla 29. Ventas totales de cada proyecto	62
Tabla 30. Rentabilidad del proyecto T6 sin semisótano	63
Tabla 31. Rentabilidad de cada proyecto	64
Tabla 32. Normativa base.....	33
Tabla 33. Áreas proyecto T6 sin semisótano.....	70
Tabla 34. Resumen cuadro de áreas del proyecto	71
Tabla 35. Programa general	77
Tabla 36. Programa de obra.....	78
Tabla 37. Actualización de costos de terreno	79
Tabla 38. Costos directos de edificación (Millones de pesos de enero 1 de 2023). ..	80
Tabla 39. Costos directos de edificación, en precios corrientes.....	82
Tabla 40. Costos indirectos de edificación (Millones de pesos de enero 1 de 2023). 83	
Tabla 41. Gastos generales de administración (Millones de pesos de enero 1 de 2023).	84
Tabla 42. Gastos generales de ventas (Millones de pesos de enero 1 de 2023).	84
Tabla 43. Tabla de amortización de préstamo UVR. 2023.....	86
Tabla 44. Tabla de amortización de crédito bancario	87
Tabla 45. Costos financieros y pago de préstamos (Millones de pesos corrientes de 2023).	87
Tabla 46. Programa de ventas	88
Tabla 47. Programa de ventas e ingresos por concepto de ventas (Millones de pesos corrientes de 2023).....	89
Tabla 48. Flujo de caja del proyecto (Millones de pesos corrientes de 2023).	90
Tabla 49. Flujo de efectivo neto, FEN (Millones de pesos corrientes 2023).....	91
Tabla 50. Valor del terreno por m2	94
Tabla 51. Relación de variación precio venta y valor presente neto.....	96

Lista de figuras

Figura 1. Proyectos activos en Cali por zonas.	14
Figura 2. Unidades vendidas VIS a nivel nacional enero-agosto de 2017.	25
Figura 3. Evolución de la oferta disponible de viviendas nuevas en Cali	26
Figura 4. Oferta disponible de vivienda Cali (m2).....	27
Figura 5. Oferta de unidades de vivienda en Cali.....	27
Figura 6. Apartamento tipo.....	33
Figura 7. Factores para el cálculo del valor del suelo	34
Figura 8. Manzanas típicas sector oriente de Cali.....	43
Figura 9. Esquema lote promedio	45
Figura 10. Desarrollo heterogéneo de la manzana	45
Figura 11. Conformación de la manzana tipo teórica	54
Figura 12. Análisis progresivo de ocupación de la manzana teórica.....	56
Figura 13. Rentabilidad proyectos (1 piso).....	65
Figura 14. Rentabilidad proyectos (2 pisos)	66
Figura 15. Rentabilidad proyectos (3 pisos).....	66
Figura 16. Rentabilidad proyecto T6 por tamaño de inmueble existente.....	67
Figura 17. Predios a redensificar.....	70
Figura 18. Planta manzana tipo.....	71
Figura 19. Perspectiva de manzana tipo	72
Figura 20. Planta de cubiertas del proyecto T6 sin semisótano	73
Figura 21. Plantas del proyecto.....	74
Figura 22. Planta de distribución apartamento tipo	75
Figura 23. Fachada lateral derecha.....	75
Figura 24. Fachada frontal	76
Figura 25. Perspectiva general del proyecto	76
Figura 26. Análisis de sensibilidad a la TIO.....	93

Figura 27. Análisis de sensibilidad al costo de terreno	94
Figura 28. Análisis de sensibilidad al precio de venta	95
Figura 29. Relación variación precio venta y valor presente neto, VPN(3%). En millones de pesos.....	96

Lista de siglas

- CAMACOL:** Cámara Colombiana de la Construcción
- DANE:** Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- POT:** Plan de ordenamiento territorial
- TIO:** Tasa de interés de oportunidad de los inversionistas
- TIR:** Tasa interna de retorno
- UNIFAMILIAR:** Vivienda construida para ser ocupada por una sola familia
- UPAC:** La unidad de poder adquisitivo constante
- UVR:** Unidad de Valor Real
- VIVIENDA NO VIS:** Vivienda no catalogada como de interés social
- VIS:** Vivienda de interés social
- VLR:** Vías locales residenciales
- VPN:** Valor presente neto
- RAE:** Real Academia de la Lengua
- ONU:** Organización de Naciones Unidas
- EMRU:** Empresa de Renovación Urbana
- CONPES:** Consejo Nacional de Política Económica y Social
- IVA:** Impuesto al Valor Agregado
- SIG:** Sistema de Información Geográfico
- ICB:** Índice de Construcción Base
- ICA:** Índice de Construcción Adicional
- SMMLV:** Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

Introducción

La redensificación de predios urbanos en Colombia y, en particular en la ciudad de Cali, es un hecho que se da de manera informal en la mayoría de los casos, lo cual surge por la demanda de vivienda cercana a los centros de producción, centros educativos y áreas de comercio, como también por la necesidad de propietarios de viviendas de generar rentas o beneficios, es por ello que los barrios tradicionales de viviendas de uno y dos pisos están dando paso a edificaciones de hasta 5 pisos, con tendencia a la unidad habitacional de apartaestudio.

Este fenómeno se da en todos los estratos sociales que componen la ciudad, siendo los estratos medios (3,4,5) los que más intervenciones de redensificación presentan, transformando barrios tradicionales de casas de 1 y 2 pisos que tienen una influencia por la cercanía a vías principales con potencial de comercio, centros educativos o de producción, entre otros.

Una de las características principales de este proceso edificatorio es la informalidad en las construcciones que en la mayoría de los casos son iniciativa de los propietarios de los inmuebles, esto genera una serie de problemáticas relacionadas con la calidad de las construcciones tanto en sus procesos constructivos como en el confort de los espacios debido a la ausencia de aplicación de normas para la construcción de edificaciones, una adecuada supervisión de obras y una pérdida de oportunidad de ingresos para la administración pública.

La oferta de vivienda social en Cali hace pensar que las personas con menos recursos y oportunidades están cada vez más relegadas a desplazarse a las periferias de la ciudad, incidiendo de manera negativa en sus economías familiares al tener que destinar más recursos a gastos de transporte y calidad de vida, al dedicar más tiempo en desplazamientos, tiempo que se podría dedicar a asuntos personales como la familia u otras actividades lúdicas.

Los constructores no parecen estar motivados para invertir en este tipo de actividad edificatoria, parece más atractivo construir en áreas donde el precio del suelo es más bajo como es el caso del suelo en las periferias, es por ello, que se plantea este trabajo de investigación realizando un análisis con el cual se pueda determinar hasta qué punto es viable la inversión en proyectos de redensificación de manera formal en áreas populares de la ciudad de Cali y ofreciendo un producto destinado a la vivienda social.

Capítulo 1

Fundamento teórico

Problema

Escasa oferta de vivienda de interés social (VIS) al interior del casco urbano de la ciudad de Cali.

Descripción del problema

Colombia, y en particular Santiago de Cali, en las últimas décadas ha sufrido transformaciones urbanas de gran envergadura y, por consiguiente, un crecimiento desmedido, debido a políticas de expansión de los límites urbanos planteados en los últimos planes de ordenamiento territorial (P.O.T.)¹.

Este fenómeno de expansión se ha manifestado a través de la construcción de vivienda de interés social (VIS), ampliando los límites de la ciudad hacia las periferias y también por las edificaciones en altura que se observan en los barrios de estratos

¹ Acuerdo No 0373 de 2014. Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del plan de ordenamiento territorial del municipio de Santiago de Cali.

medio altos (4, 5, 6), lo cual no contempla un verdadero plan de integración y diversificación de usos del suelo que permita tener áreas mixtas donde se posibilite el acceso a la vivienda social.

La ciudad como tal, tiene una amplia demanda de fuerza laboral para el crecimiento, lo cual genera que los ciudadanos con menores ingresos y, por tanto, con menos posibilidades, solo tengan oportunidad de acceder a los planes de vivienda social ofertados en zonas alejadas de su centro de trabajo o buscar alternativas, tanto de renta como compra, en proyectos informales de iniciativa particular.

Es por ello que, en las áreas de barrios populares de Cali, aparecen construcciones de varios pisos donde por lo general ofrecen un uso comercial en planta baja y uso residencial en las plantas superiores, generando así, una redensificación informal, ocupados por familias que desean estar cerca de sus centros de trabajo, familias y servicios básicos (salud y educación, ocio, transporte, entre otros).

Por otro lado, la proliferación de construcciones informales destinadas a suplir esta demanda, no cuentan con controles por parte de la administración pública, es una problemática que se va resolviendo de manera espontánea, pero que poco a poco se va tornando insostenible, es por ello que urge un análisis de este problema para determinar su viabilidad, con lo cual se esperaría que haya una mejora en la ocupación del espacio urbano de manera más eficiente.

Las construcciones informales presentan incumplimiento de las normativas urbanísticas, como también en la calidad de las construcciones, lo cual genera problemas de riesgo para los ocupantes de estas edificaciones y los vecinos; además, no representan un aporte a las arcas de la administración debido a la ausencia de protocolización y licencias de obras.

Las ciudades periféricas de Cali como Jamundí, Yumbo y la vía a Candelaria, se han ido convirtiendo en ciudades dormitorio, lo cual impacta negativamente a los ciudadanos por el aumento de los tiempos de desplazamientos, y esto es evidente por el colapso, en horas punta, de los corredores viales que integran el área metropolitana.

Otro factor a tener en cuenta es el costo del suelo, el cual evidentemente menor en áreas de periferia, lo cual redundaría en mejores beneficios para los inversores, y a raíz de estos factores surgen los siguientes planteamientos:

¿Es rentable la propuesta de proyectos inmobiliarios de redensificación que ayuden a suplir esta necesidad? Y,

¿Pueden ser este tipo de proyectos atractivos para los inversores?

Ante las preguntas anteriores surge la necesidad de encontrar soluciones alternativas a las ofertas de los grandes constructores, además de la posibilidad de que sea un modelo de negocio atractivo para inversores dispuestos a promover este tipo de proyectos ofreciendo un producto accesible y con calidad, que garantice vivienda digna, dando valor al entorno y al municipio.

Justificación

Es claro que la proyección de las ciudades sin límite no contribuye con la mejora del medio ambiente y hace insostenible este tipo de desarrollo, es por ello que los procesos de redensificación de áreas urbanas consolidadas generan múltiples ventajas, entre ellas la más importante es la del desarrollo sostenible en todas sus dimensiones (ambiental, social y económico).

La inversión en vivienda social está asociada en los últimos años a la expulsión de las clases sociales más vulnerables a las periferias, añadiendo problemas y no soluciones a la precariedad en las que se encuentran, incluyendo los altos costos de transporte, además de que la mayoría de los barrios de estratos medio y bajo carecen de las condiciones necesarias que den valor a su patrimonio, generando desigualdades sociales y pérdida de valor de las propiedades.

Ofertar espacio habitacional de calidad en condiciones favorables parece una utopía en una sociedad donde solo los privilegiados tienen ese derecho, y los menos favorecidos están condenados a vivir en espacios carentes de calidad y en riesgo de desastre.

Generar proyectos viables de redensificación es, en todos los aspectos, ventajoso para la sociedad, pero en gran medida para aquellos que tienen menos oportunidades y

tienen necesidad de obtener una mejor calidad de vida; es una simbiosis entre el que demanda y el que ofrece, en la cual se benefician mutuamente.

Antecedentes

En las décadas pasadas la ciudad de Santiago de Cali no fue ajena a la recepción de migraciones internas producidas principalmente por la violencia en las áreas rurales, lo cual generó un crecimiento de la ciudad no planificado, y surgieron muchos barrios asentados en áreas que no contaban con los servicios básicos necesarios, generalmente en zonas al oriente de la ciudad y las laderas de la periferia.

Paralelamente, la ciudad se estaba expandiendo hacia el sur, gracias a la disponibilidad de tierra barata que, al ser recalificada de rural a urbana, mediante planes parciales de urbanización, beneficiaban a los poseedores de estos predios, por lo cual las políticas de desarrollo y expansión tuvieron sus horizontes de crecimiento cada vez más allá de los límites urbanos impuestos por los planes de ordenamiento territorial.

Adicionalmente, los planes de movilidad no dan respuesta y no prestan un servicio eficiente a los ciudadanos, los cuales deben invertir tiempos importantes en desplazamientos y gastos adicionales en transporte, como también dando paso a la proliferación de medios de transporte informales que se convierten en imprescindibles, mientras no mejore el transporte masivo y de garantías de servicio eficiente.

Por otro lado, muchas familias ven en la ampliación de su patrimonio inmobiliario una oportunidad de generar ingresos, lo cual, ante un panorama desalentador en cuanto a oportunidades laborales estables y bien remuneradas, genera procesos de transformación de los barrios de uno y dos pisos a barrios de edificaciones en altura, sin mecanismos de control que permita construir edificaciones que cumplan con las exigencias de habitabilidad y seguridad para las personas que las ocupan.

Por estas razones y otras, es que en la línea de tiempo desde las décadas de los años 80 al día de hoy se ha producido un incremento de redensificación de manera informal en barrios tradicionales de casas de 1 y 2 pisos, destinados principalmente a la vivienda.

Capítulo 2

Objetivos

Objetivo general

Establecer un modelo para el análisis de la viabilidad financiera de la redensificación de predios urbanos en barrios populares, con aplicación, como modelo de negocio, en la ciudad de Cali.

Objetivos específicos

Identificar y documentar gráficamente, mediante trabajo de campo, predios urbanizados para la simulación de proyectos de redensificación.

Elaboración de proyectos y planes de viabilidad de densificación para cada uno de los predios seleccionados.

Establecer un modelo teórico de análisis de viabilidad de proyectos inmobiliarios de redensificación, para su aplicación en la investigación.

Limitaciones

La principal limitación que presenta este estudio es la falta de datos en cuanto a costos reales de construcción y urbanismo, ya que los constructores por obvias razones mantienen esta información en confidencialidad. Es por ello, que se recurre a información de bases de datos como las de Camacol y Construdata, como también precios de las administraciones públicas e información suministrada por algunos profesionales de la ingeniería civil, la arquitectura, agentes inmobiliarios, entre otros.

Alcance

Este trabajo pretende generar un modelo que proporcione las herramientas necesarias para que un interesado pueda realizar un análisis de viabilidad de proyectos de redensificación destinados a la vivienda VIS y no VIS, con el cual se pueda generar un interés en los inversores de este tipo de proyectos.

Capítulo 3

Estado del arte

De acuerdo con la Real Academia Española, RAE, el término redensificar no existe, la idea de redensificación no está definida en nuestra lengua pero, en contraposición, se encuentra que no es un término nuevo, este ya se viene utilizando desde hace mucho tiempo para definir el concepto de densificar sobre lo construido, lo cual, concuerda con la idea del arquitecto Le Corbusier², de dar prioridad a la construcción de vivienda en altura sobre la producción de unidades aisladas, la cual fomenta la expansión indiscriminada de la ciudad.

Mediante los procesos de renovación urbana se hace uso de la redensificación como instrumento de intervención de áreas construidas y que generalmente están deterioradas o presentan un potencial de mejor aprovechamiento, procesos que se vienen dando desde hace más de 150 años, tal como sucedió en la París del Barón Haussmann³, el cual abanderó un proceso de renovación urbana que buscaba devolverle a las áreas deprimidas y deterioradas el esplendor y nobleza de antaño.

² Le Corbusier, 1964. *El urbanismo de los tres establecimientos humanos*. Buenos Aires. Editorial: Poseidón.

³ Napoleón III le dio al Barón Hausmann, prefecto de París, el encargo de la renovación de París en el año 1852.

Después de la segunda guerra mundial, en lo que hoy se conoce como el periodo de postguerra, se dio un reinicio revitalizado de implementar planes para la recuperación de los centros urbanos en las ciudades europeas, con la idea de recuperarlos y conservarlos. Como ejemplo de estas iniciativas se tiene la ley Malraux (1962)⁴ en Francia, la cual tiene como fin la protección de los conjuntos históricos de las ciudades a intervenir.

De acuerdo con la ONU, en el informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2016, “para el año 2030, se proyecta que 6 de cada 10 personas serán habitantes urbanos”, esto plantea que las administraciones deben incorporar en sus agendas la creación e implementación de políticas urbanas, encaminadas a el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las dimensiones que abarca, es decir, en lo ambiental, social y económico.

En ese mismo informe, la ONU establece 17 objetivos entre los cuales incluye el siguiente: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, y de aquí podemos deducir, que las ciudades con políticas expansionistas no ayudan en el cumplimiento de este objetivo, de acuerdo con las reflexiones del Arquitecto José Salazar Ferro⁵ quien, en su artículo ¿Expansión o densificación?, plantea un modelo híbrido, para el caso de Bogotá, donde se combine una expansión moderada de la misma con la redensificación de áreas ya construidas.

Igualmente, según datos de ONU-hábitat⁶, las ciudades de la región latinoamericana suponen cerca del 80% de la población contenida en áreas urbanas, lo cual evidencia que el déficit de vivienda es prioritario en las agendas de las administraciones y, en consecuencia, se generan lo que denominan el trípode de la Nueva Agenda Urbana, el cual está conformado por tres aspectos principales: la administración de las ciudades y sus instrumentos de gestión, representados en sus gobernantes, la planeación y diseño urbano y la financiación.

⁴ “El 4 de octubre de 1962, André Malraux hizo aprobar una ley (conocida como ley Malraux) sobre los sectores salvaguardados que protegía partes de las ciudades y creó por el decreto de 4 de marzo de 1964 el «servicio del inventario general de los monumentos y de las riquezas artísticas de Francia...”

⁵ Arquitecto Universidad de los Andes, Posgrado en Historia del Urbanismo en l’EHESS de París, Profesor Magister en Urbanismo.

⁶ Es una agencia de las Naciones Unidas, con sede en Nairobi, que tiene el objetivo de promover ciudades y pueblos social y ecológicamente sostenibles.

Bajo la perspectiva del trípode de la Nueva Agenda Urbana, la alcaldía de Cali, desarrollo el Plan Especial de Vivienda y Hábitat, PLANeVITA, para el periodo comprendido entre 2015 y 2027, lo cual posiciona a la ciudad de Cali “en el ámbito del debate internacional y de la búsqueda del desarrollo urbano próspero y sostenible para sus habitantes”.

En este plan, se encuentra que se apuesta por la densificación de áreas residenciales como una de las estrategias para alcanzar el objetivo de ciudad sostenible, en todas sus dimensiones (lo ambiental, lo social y lo económico); planteamiento consecuente, con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de 2014, el cual permite la densificación de manera controlada y fomenta la diversidad de usos del suelo en áreas claramente delimitadas, con lo cual se espera que se enriquezca el ámbito urbano, mediante el desarrollo de proyectos de pequeña, mediana y gran escala.

Entre los factores que influyen en la necesidad de redensificar, ciertamente, el valor del suelo es muy importante, el cual se incrementa en las áreas ya consolidadas, el suelo disponible para desarrollar nuevos proyectos de vivienda social es escaso y, del que se dispone es difícil acceder, debido a que presenta varias problemáticas. De acuerdo con Camacol Valle, en su Plan Estratégico de Vivienda 2010, la ciudad de Cali tiene un alto potencial de renovación y redensificación, lo cual es una de las variables que en esta investigación sustenta la necesidad de analizar su viabilidad.

Para el caso de Cali, el arquitecto Carlos Enrique Botero Restrepo⁷, dice que la ciudad no necesita expandirse ni un milímetro, pues considera que aprovechando los más de 20 mil predios urbanos sin construir y una densificación moderada de las viviendas unifamiliares a bifamiliares, podrían generarse más de 200 mil unidades habitacionales para todos los estratos de la ciudad.

Así mismo, el arquitecto Botero comenta que en Cali se viene dando en los últimos años procesos de densificación espontánea, producido por la aparición de construcciones de iniciativa individual, las cuales aportan aspectos positivos y

⁷ Arquitecto Universidad del Valle; Master en Arquitectura y Diseño Urbano, Washington University in St: Louis. Profesor Maestro Universitario, Universidad del Valle.

negativos al desarrollo de la ciudad. Como positivo, se tiene el tema de la densificación misma, y como negativo, los impactos que esta densificación genera a las infraestructuras existentes (redes, servicios, etc.), como también construcciones de dudosa calidad, sin el cumplimiento de las normas sismo resistentes.

También comenta en el mismo artículo⁸, que apostar por la densificación puede generar las condiciones adecuadas para una ciudad sostenible, siendo necesario hacer una revisión del plan de ordenamiento territorial vigente (POT de 2014), para que de verdad existan normas que permitan ser usadas como un instrumento de desarrollo y no de posibilidad a la informalidad y mala calidad de las construcciones. En el año 2014, el diario El País⁹ organizó la mesa redonda ‘Vivienda social para los pobres’, y arrojó como conclusión que en la ciudad de Cali no hay políticas para dar solución a un déficit de vivienda que en ese entonces se estimaba en 80 mil familias, lo cual al día de hoy persiste y, aunque las administraciones actuales anuncian planes para atacar este déficit, la realidad es que se siguen manejando el mismo modelo expansionista.

En el 3° Congreso Internacional Vivienda y Ciudad: Debate en torno a la Nueva Agenda Urbana¹⁰, los ponentes Juan Jacobo Sterling Sadovnik y Pablo Buitrago Gómez, propusieron la siguiente hipótesis:

“La ciudad Cali llegará a ser una ciudad amable, sostenible, equitativa y solidaria si implementa una política de densificación para la renovación del área de pericentro urbano mediante políticas que flexibilicen los esquemas de intervención desde la normativa y las condiciones financieras y que incentiven el retorno social.”

Lo anterior, evidencia que es una necesidad urgente implementar políticas que apunten a la densificación como estrategia de crear desarrollo social en todos los aspectos.

⁸ Densificación urbana en Cali. <https://caliescribe.com/es/15042017-1537/estudios-urbanos/11719-estudios-urbanos/densificacion-urbana-en-cali-segunda-parte>

⁹ Periódico de la ciudad de Cali.

¹⁰ Córdoba, Argentina, junio 2018

La redensificación urbana como solución a los múltiples problemas que genera la ciudad expansiva está ampliamente defendida por muchos autores actuales, los cuales argumentan que es necesario mirar hacia el interior de las ciudades para crear verdaderas políticas de desarrollo sostenible, entre ellos el arquitecto Benjamín Barney Caldas¹¹ escribe en el artículo, En términos de sostenibilidad de las ciudades, publicado en la Revista Digital Cali:

“De ahí que el re uso de todo lo ya construido, readecuándolo o aumentándolo, se ha vuelto urgente para la sostenibilidad de las ciudades.”

Se puede decir, que expandir la ciudad sin otras alternativas, no es una buena idea. Actualmente está en proceso el proyecto Plan Maestro de Vivienda y Hábitat para la ciudad de Cali y, de acuerdo con lo publicado por la redacción del diario El País, éste será la hoja de ruta para los próximos 10 años y busca atacar el déficit vivienda para más de 90 mil familias.

Alfredo Manrique Reyes, especialista senior en políticas públicas de ONU Hábitat para la región Andina, le contó al diario El País:

“Hay que mirar varias cosas: hay zonas deterioradas de la ciudad que pueden, con una estrategia de renovación urbana y de redensificación, utilizarse para albergar pobladores, por ejemplo, creo que es muy importante que el Centro vuelva a tener una vida de noche, poder ubicar allí universidades, unos colegios y aprovechar todos los servicios.”

Por otro lado, la seccional Valle de Camacol, en el informe del año 2016 sobre el estudio de oferta de vivienda en la ciudad de Cali y sus áreas de influencia, se observa que del 100% de la vivienda ofertada, el 12% corresponde a vivienda VIS y VIP¹², la cual se construye en su mayoría, en las áreas de influencia, dejando a la ciudad de Cali con muy poca oferta de vivienda de este tipo, existe una asimetría muy marcada

¹¹ Arquitecto de la Universidad de los Andes con maestría en historia de la Universidad del Valle.

¹² Vivienda de interés social (VIS), vivienda de interés prioritario (VIP).

que obliga al desplazamiento de los más necesitados hacia las periferias, por tanto, se puede decir que la oferta de vivienda dentro del casco urbano está orientada en su mayoría a los estratos sociales con mayor poder adquisitivo.

Al analizar los datos de Camacol, de los proyectos activos en Cali por zonas, se observa claramente la tendencia de crecimiento hacia el sur, sobre todo sobre el corredor que conecta a Cali con Jamundí, representando un 60% de los proyectos en ejecución, 15% para la zona norte y un 25% en la zona oeste (donde se encuentran algunos de los barrios de estrato 6), dejando la zona del oriente marginada, y donde se concentran la mayoría de los barrios de estratos bajos, sin actividad edificatoria, situación preocupante, teniendo en cuenta las necesidades de vivienda para estos sectores.



Figura 1. Proyectos activos en Cali por zonas.

Fuente: elaborado por el Depto. Económico de Camacol Valle. 2016

En todo caso hablar de redensificación es un aporte positivo y está contemplado en el Plan de Ordenamiento Territorial de Cali, POT 2014 y, dentro de los objetivos contenidos en el artículo 14, se tiene: la reducción del déficit habitacional y la promoción del desarrollo de una ciudad densa y compacta, a través de una normativa de densificación controlada, entre otros, lo cual ya establece que existen políticas encaminadas a permitir proyectos de redensificación.

Capítulo 4

Metodología

Esta investigación se inició con la exploración del tipo de información que se requiere para desarrollarla, y que permita tener las bases fundamentales para explicar los análisis realizados de acuerdo con el problema planteado.

En cuanto a las fuentes de información, éstas en su mayoría son de tipo secundaria; es decir, a partir de textos, ya sean libros, artículos, noticias, leyes y normatividades aplicables, como también de procedencia virtual como páginas web.

La investigación se organiza de la siguiente manera:

1. Recolección bibliografía e información.
 - a. Consulta de artículos, libros, y textos especializados escritos y digitales.
 - b. Información de primera mano.
 - c. Consultas con expertos en el tema.
2. Análisis de bibliografía y elaboración del estado del arte.
3. Establecimiento del modelo teórico de análisis de viabilidad de proyectos inmobiliarios de redensificación.
 - a. Definición de los conceptos aplicables al trabajo de profundización propuesto.
4. Identificación de predios para estudio en los cuales se pueda simular la densificación, teniendo como variables la localización y estrato, en diferentes barrios de la ciudad de Cali.

-
- a. Definición del número de muestras.
 - b. Definición del tipo de muestras (esquineras y medianeras).
 - c. Definición de las áreas para la elección de muestras en planos.
 - d. Localización de las muestras en planos.
5. Elaboración de simulación de proyectos de densificación para cada uno de los predios seleccionados.
 - a. Definición del el tipo o tipos de unidad habitacional.
 - b. Definición de los usos.
 - c. Definición de los sistemas constructivos a aplicar.
 - d. Realización de la simulación de proyectos inmobiliarios en los predios elegidos teniendo en cuenta las normas urbanísticas.
 6. Aplicación del modelo de análisis de viabilidad de proyectos inmobiliarios de redensificación a los casos de estudio elegidos.
 - a. Definición del alcance de los proyectos en cuanto al nivel de calidades constructivas a simular (baja, media, alta).
 - b. Establecimiento del programa para la ejecución de cada proyecto.
 - c. Definición de la estructura organizacional de cada proyecto.
 - d. Definición de una base de datos de costos globales de construcción.
 - e. Definición del valor del suelo.
 - f. Definición de los costos directos e indirectos de construcción de redensificaciones.
 - g. Examen de posibles fuentes de financiación
 - h. Determinación de los indicadores de la rentabilidad financiera de cada proyecto
 - i. Examen de los aspectos económicos y sociales de los proyectos
 - j. Análisis de las consideraciones ambientales de cada proyecto y sus respectivos costos
 7. Validación y conclusiones.
- Elaboración de informe final.

Capítulo 5

Redensificar como alternativa a la oferta de vivienda social

La renovación urbana a través de la redensificación

La renovación urbana es un concepto con antecedentes en siglos pasados, no es nuevo, y se podría afirmar que va de la mano con la misma invención de las ciudades, las cuales dentro de su dinámica de desarrollo y expansión generan procesos de renovación que no siempre obedecen a los intereses de los ciudadanos y, por ende, se convierten en intervenciones conflictivas que por lo general afectan a los menos favorecidos.

Se puede entender la renovación urbana como los procesos que mediante proyectos de edificación y urbanismo buscan aprovechar y recuperar áreas deterioradas o deprimidas de la ciudad con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar, interviniendo las construcciones existentes, calles, manzanas e incluso barrios enteros; por lo tanto, una intervención de renovación urbana puede ser a nivel micro o macro.

Actualmente en Cali con la administración 2020-2023 bajo la gobernanza del alcalde Jorge Iván Ospina, se le está dando todo el apoyo posible a la Empresa Municipal de Renovación Urbana (Emru) para que impulse el proyecto de Ciudad Paraíso (Noticias EMRU E.I.C., 2020), uno de los más ambiciosos y polémicos que se están desarrollando en el centro de la ciudad, afectando a miles de ciudadanos que ven con preocupación su futuro, se sienten marginados y creen que los únicos verdaderamente beneficiados serán los grandes inversores y las marcas comerciales que en el futuro se instalaran en esa área recuperada.

Sin duda, redensificar no es exclusivo de los grandes promotores de proyectos inmobiliarios, pues estos tienen preferencia por invertir en proyectos que redunden en mejores beneficios, como los centros históricos de la ciudad; también, es un proceso que se da de manera planificada o espontánea, por iniciativa de pequeños emprendedores o inversores que ven un medio de rentabilizar sus inmuebles mediante la venta o alquiler, ampliando las áreas generalmente en altura.

Las administraciones públicas, a través de los planes de ordenamiento territorial, implementan políticas de renovación urbana a nivel macro y micro, pero la tendencia de los promotores inmobiliarios es desarrollar proyectos a nivel macro. Las intervenciones a nivel micro; es decir, puntuales y de pequeña escala, difícilmente serán atractivos para estos inversores, y una de las claves para entender esta tendencia es la expansión de la ciudad que se da por las propias políticas expansionistas de la administración y la disponibilidad de suelo barato en las periferias; actualmente las áreas más dinámicas para la oferta de vivienda se dan sobre las vías hacia Jamundí y Candelaria.

Hablar de renovación urbana no se refiere en exclusiva al mejoramiento de los edificios o áreas en cuanto a lo estético, se refiere a proyectos integrales que incorporan otros factores como el mejoramiento de lo ambiental, lo social, de infraestructura, servicios públicos como el transporte y el acceso a servicios de salud, recreación y educación, que se puede evidenciar en las políticas encaminadas a implementar la redensificación dentro del Plan de Ordenamiento Territorial (Concejo de Santiago de Cali, 2014), así:

- **Artículo 6. Elementos del Modelo de Ordenamiento Territorial.** Numeral 7. Las áreas de redensificación. (ver anexo A).
- **Artículo 10. Política de Calidad Ambiental.** Numeral 2. Estrategias.

Literal g. Fomentar la consolidación de la ciudad de manera compacta, a través de la renovación y **redensificación** urbana, el mejoramiento integral de barrios, la promoción de mecanismos de generación, mejoramiento y sostenibilidad del espacio público y el control de bordes.

- **Artículo 14. Política de Hábitat y Uso Adecuado y Racional del Suelo.** Numeral 2. Estrategias.

Literal f. Definir mecanismos de reparto equitativo de cargas y beneficios con el fin de garantizar la ejecución de proyectos de cualificación de lo público en las áreas objeto de **redensificación**.

- **Artículo 19. Política de Cobertura, Acceso y Equidad Funcional.** Numeral 2. Estrategias. 2.2 Desde el Sistema de Servicios Públicos.

Literal c. Priorizar la ampliación y adecuación de las redes de servicios públicos domiciliarios de la zona urbana, a las áreas de expansión y **redensificación** establecidas en el modelo de ordenamiento territorial.

Literal k. Extender e integrar las redes de provisión de los servicios de TIC para las zonas de redensificación y expansión urbana del Municipio.

- **Artículo 199. Subterranización de cableado y redes.**
- **Artículo 212. Nodos e Infraestructuras de Transporte.** Estaciones del sistema integrado de transporte público: Las estaciones del SITM generan nodos urbanos relacionados con la movilidad. Se permitirá el desarrollo de estacionamientos públicos en sus inmediaciones y se considerará su intervención en procesos de **redensificación**.
- **Artículo 513. Planes Maestros. 2.** La identificación de acciones y obras requeridas para garantizar la prestación del bien público acorde con el Modelo de Ordenamiento Territorial y las dinámicas regionales existentes, con el fin de asegurar los procesos de **redensificación**, renovación y expansión urbana identificados en éste.

Lo anterior demuestra que, aunque la administración tiene trazadas unas líneas a seguir en cuanto a los procesos de redensificación, la dinámica de la ciudad es más tendiente a la expansión por lo que se hace necesario crear herramientas que ayuden a minimizar los impactos negativos del expansionismo de la ciudad y aportar con estos pequeños proyectos de redensificación a la mejora de calidad de vida de los afectados.

Factores que generan la redensificación de predios

Las familias que ocupan los inmuebles no son estáticas, están inmersas dentro de un proceso dinámico que genera un tejido social en el que se desarrollan en todos los aspectos, y la vivienda va sufriendo transformaciones en el tiempo de acuerdo a los ritmos propios de cada familia, es por ello que cuando los hijos crecen estos crean sus propias familias y demandan espacio para su desarrollo, por lo cual no es extraño que una de las primeras alternativas para suplir esta necesidad sea la de ampliar la vivienda de acuerdo a la capacidad económica de cada familia, por ello es normal encontrarse con edificaciones con mala construcción y con hacinamientos importantes.

La construcción de edificaciones sobre las existentes esta al orden del día en la ciudad de Cali, pues existe aún una vasta variedad de barrios consolidados que mantienen una baja densidad, las familias convierten unidades residenciales unifamiliares en bifamiliares e incluso en multifamiliares que van desde los 2 hasta los 5 pisos, aprovechando los espacios vacíos de azoteas, terrazas o generando planta nuevas enteras, con la precariedad propia de no tener una adecuada planificación y aplicación de las normas de construcción.

En general, se tiene la percepción de que la administración, a través de las curadurías o sus entes de control, son inoperantes para ejercer el adecuado manejo que permita controlar la proliferación de construcciones informales, y de la inexistencia de políticas de control físico en el campo para realizar las inspecciones necesarias donde se pueda verificar que estas nuevas construcciones tengan los debidos permisos y estén bajo la supervisión técnica de profesionales para el cumplimiento de las calidades mínimas, además, de que no hay una cultura ciudadana que ejerza un control social sobre estas actividades.

Por lo anterior, el descuido administrativo y ciudadano, son factores que también contribuyen con el fenómeno de la redensificación informal que se ve a lo largo y ancho de la ciudad.

Pros y contras de la redensificación

La idea de generar redensificación a partir de la iniciativa de un propietario de un predio que se asocia con sus vecinos o de un pequeño inversor que adquiere los inmuebles o incorpora a los propietarios como socios del proyecto genera algunas ventajas:

- Valorización del patrimonio de las familias que aportan su inmueble, permitiéndoles seguir ligados a su entorno sin desarraigarlos de su cotidianidad y mejorar la calidad de vida.
- Mitigar el impacto negativo de la ciudad expansiva por el alto costo que conlleva las nuevas inversiones para dotar a estas nuevas áreas de redes de infraestructura y nuevos equipamientos.
- Optimización de los costos de mantenimiento y servicios públicos en los barrios debido al aumento de la densidad de ocupación.
- Optimización del sistema de transporte público y privado al minimizar largos desplazamientos a las áreas de periferia.
- Reducir la pérdida de áreas de valor agrícola alrededor de las ciudades.
- Reducir la pérdida de áreas de recarga de acuíferos importantes para la sostenibilidad de la ciudad, amenazadas por la acción depredadora de suelo.
- Reducir el consumo energético que se deriva de los distintos servicios auxiliares de la urbe.
- Participación de pequeños y medianos empresarios, con inversiones menos titánicas hacen parte del proceso de crecimiento de la ciudad.
- Renovación de los inmuebles que en su mayoría no están bajo las normas vigentes y no ofrecen garantías de calidad y seguridad.
- Consolidación del modelo de desarrollo urbano sustentable tanto en lo ambiental como en lo social y lo económico.

Sin duda, la lista podría ser mucho más amplia y aunque las ventajas anteriormente descritas son significativas, también se pueden dar algunas desventajas que podrían afectar negativamente la viabilidad del modelo de redensificación analizado en este trabajo académico, algunas de ellas son:

- Limitación del aprovechamiento de la redensificación debido a la mala calidad y capacidad de las redes de servicios.
- Percepción de los habitantes de la zona de la saturación y hacinamiento de sus barrios.
- Al incrementarse la densidad en los predios el espacio público se ve afectado y reducido.
- Aumento del precio de los inmuebles, lo que conlleva a mayor valorización y aumento de impuestos.
- Conflicto de intereses entre los grupos económicos que manejan el negocio inmobiliario por una posible amenaza a su modelo de negocio.

La vivienda social

Colombia, un país que a lo largo de su reciente historia enmarcada en los distintos conflictos sociales que se desarrollan en el territorio nacional, ha sufrido el fenómeno del desplazamiento involuntario de miles de personas del campo a las ciudades, situación que desbordo las expectativas de las planificaciones que habían sido diseñadas para un crecimiento de la ciudad progresivo y gradual. Este hecho generó una demanda de servicios, entre ellos la necesidad de vivienda, que tanto las administraciones como el sector privado no estaban en capacidad de cubrir de manera oportuna.

En el caso de Cali, se fueron generando asentamientos, en muchos casos por invasión o por iniciativa de urbanizadores inescrupulosos, sobre predios no aptos para construcción de edificaciones, en consecuencia, una vez estos asentamientos se consolidan en el tiempo, a las administraciones de turno no les queda otra alternativa que legalizarlos y dotarlos de las infraestructuras y servicios básicos.

Por lo anterior podría pensarse que, ante la amplia demanda de vivienda por parte de las comunidades más vulnerables, la redensificación es una alternativa válida pensada desde la vivienda social.

Existen dos modalidades de vivienda social, la VIS y la VIP, cada una enfocada a un grupo específico diferenciados por aspectos como el nivel de ingresos y las condiciones sociales de cada uno.

Vivienda VIS

La vivienda de interés social (VIS), de acuerdo con el Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio:

“Es aquella que reúne los elementos que aseguran su habitabilidad, estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLMV).”

Vivienda VIP

De acuerdo con el mismo Ministerio, es:

“Es aquella vivienda de interés social cuyo valor máximo es de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLMV). (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).”

Si bien la Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, estableció que el valor de la vivienda VIS no debe exceder los 135 salarios mínimos mensuales legales vigentes, en este decreto se adicionó una norma para aplicar un precio excepcional de 150 salarios mínimos para las viviendas VIS que se ubiquen en aglomeraciones cuya población supera el millón de habitantes.

El Conpes 3.819 de 2014 determinó que en el país hay 18 aglomeraciones urbanas, de las cuales seis superan el millón de habitantes. Estas son: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga.

A partir del 13 de agosto, fecha en la que fue publicado el decreto, en estas ciudades el valor de la vivienda VIS es hasta 150 salarios mínimos.

Sin embargo, la norma aclara que en los municipios que hacen parte de dichas aglomeraciones:

“El valor aplicará únicamente para aquellos en que el Gobierno nacional demuestre presiones en el valor del suelo que generan dificultades en la provisión de Vivienda de Interés Social.”

Para el caso de la ciudad de Cali esta ampliación aplica incorporando el área metropolitana conformada por Puerto Tejada, Candelaria, Yumbo, Jamundí y Cali. Los constructores recibieron con agrado la noticia, pues habían pedido compensar el costo de la tierra y otros gastos asociados al desarrollo de este tipo de proyectos.

Otra característica de la vivienda social es que esta es subsidiada, tanto por el sector público como el privado. Entre ellos, el programa del gobierno nacional Mi Casa Ya¹³ que subsidia a la tasa de interés de los créditos hipotecarios, subsidios otorgados por las cajas de compensación, además de ofrecer algunos beneficios a los promotores de este tipo de proyectos, entre ellos descuentos en el IVA de los insumos y materiales, como también, una serie de compradores subsidiados y cubren el 30% del valor de venta de los inmuebles, lo que permite acortar los tiempos de ventas y llegar al punto de equilibrio para iniciar obras de ejecución material.

A pesar de lo anterior, uno de los factores más determinantes para el desarrollo y comercialización de proyectos de vivienda social es la incidencia del valor del suelo sobre el valor de venta, pues si se trata de proyectos en áreas de suelo barato en la periferia, estos sin duda son viables, pero al tratarse de redensificar, debemos tener en cuenta que se va a construir sobre lo construido lo cual aumenta significativamente el valor del suelo, el ejercicio es más ajustado y se necesitan establecer parámetros mínimos para que sea viable; entre esos parámetros, por ejemplo, estaría el de buscar predios con un tamaño mínimo y con potencial de edificabilidad o, unir pequeños predios para alcanzar ese mínimo que permita construir viviendas dignas con calidad y garantías para los usuarios.

¹³ Programa del Gobierno Nacional que facilita la adquisición de una vivienda nueva en zona urbana de cualquier municipio del país a través de un subsidio familiar de vivienda y/o cobertura a la tasa de interés.

Ventas de vivienda tipo VIS en las regiones

De acuerdo con el ‘Estudio de oferta y demanda de vivienda en Santiago de Cali y su área de influencia: 2017’ (Departamento de estudios económicos Camacol Valle, 2017), en el segmento de vivienda social se tienen los siguientes datos:

- Las ventas de unidades VIS representan un 35% del total de ventas a nivel nacional, entre enero y agosto de 2017, lo cual equivale a 39.811 unidades, y significo un crecimiento del 6% con respecto al mismo periodo del año anterior.
- Las regiones con mayor participación fueron Bogotá D.C. y Cundinamarca con un 28%, Valle del Cauca con un 18,6% y Atlántico con el 13,1%.
- En cuanto a crecimiento, las regiones con mayor variación fueron Huila con un 536,8% al vender 133 unidades 2016 a 847 unidades en 2017, Cesar, con un 246,5%, que vendió 271 unidades en 2016 a 939 en 2017.

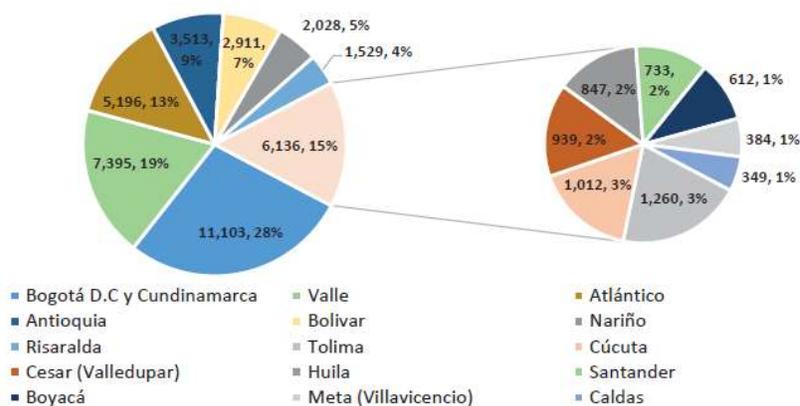


Figura 2. Unidades vendidas VIS a nivel nacional enero-agosto de 2017.
 Fuente: SIG Coordinada Urbana. Elaboro: Departamento Económico Camacol Valle.

Oferta de vivienda nueva en Cali

En este apartado se hace referencia a la oferta de vivienda nueva que había en Cali en el momento de la recolección de la información para el estudio de Camacol Valle anteriormente mencionado (Departamento de estudios económicos Camacol Valle, 2017), del cual se extraen los siguientes datos:

- A agosto de 2017 Cali disponía de 5.130 unidades de vivienda, lo que equivalía a 451.045 m², distribuidos en 135 proyectos.
- Lo anterior represento un crecimiento de metros cuadrados del 21% con respecto al año 2016 en el mismo periodo, y un 13% de unidades de vivienda.
- Cali ha tenido una oferta variable entre los años 2012 a 2017 donde su máximo histórico ha sido en el mes de julio de 2017. (ver grafica).



Figura 3. Evolución de la oferta disponible de viviendas nuevas en Cali
Fuente: SIG Coordinada Urbana. Elaboró: Departamento Económico Camacol Valle. 2017

- En cuanto a la oferta, durante el mismo periodo enero agosto de 2017, se tiene:
- El 73% del área en metros cuadrados en oferta corresponde a vivienda no VIS (330.458 m²).
- El 27% restante corresponde a Vivienda tipo VIS (120.587 m²).
- En cuanto a crecimiento, el segmento no VIS ha crecido un 15% y el VIS un 40% con respecto al mismo periodo en 2016.

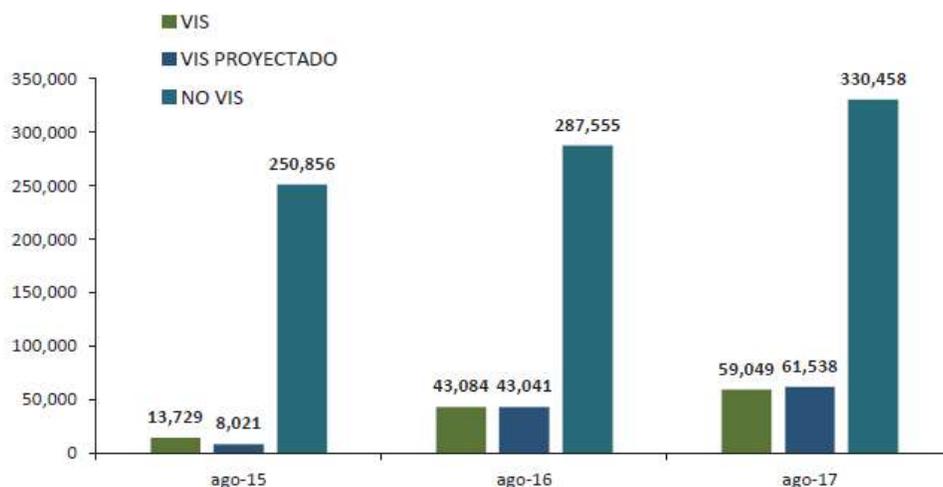


Figura 4. Oferta disponible de vivienda Cali (m2).
 Fuente: SIG Coordinada Urbana. Elaboró: Departamento Económico Camacol Valle. 2017

En términos de unidades de vivienda, en el segmento VIS, en Cali se creció un 46% en el 2017, con respecto al 2016 en el periodo enero-agosto, esto equivale a pasar de 1.556 unidades, en 2016, a 2.275 unidades, en 2017.

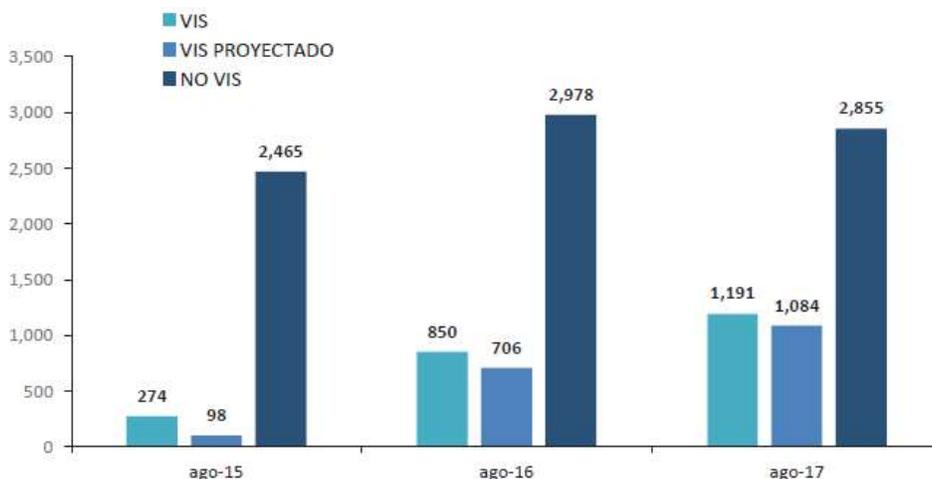


Figura 5. Oferta de unidades de vivienda en Cali.
 Fuente: SIG Coordinada Urbana. Elaboró: Departamento Económico Camacol Valle. 2017

En conclusión, se evidencia que a pesar de que la oferta de vivienda del segmento VIS en Cali es significativa y ha ido en crecimiento, aún persiste el déficit estimado en 2014 de 80 mil familias pobres con necesidad de vivienda¹⁴.

Resultados de la información secundaria

De acuerdo a la información recolectada, y analizada, se define el siguiente contexto para el desarrollo de la investigación:

- El desarrollo de los proyectos de redensificación está orientado a la construcción de vivienda de interés social (VIS), teniendo en cuenta que la vivienda de interés prioritario (VIP) es inviable por el límite de valor venta (70 SMLMV).
- Los potenciales clientes son particulares individuales o en grupos interesados en adquirir vivienda de interés social (VIS), los cuales deben cumplir con los requisitos mínimos para acceder a los proyectos.
- El producto que se pretende comercializar debe cumplir con las normas establecidas para el desarrollo de proyectos VIS, por lo que se debe establecer un producto de referencia.
- Teniendo en cuenta que muchas de las construcciones existentes no cumplen con las condiciones establecidas en las normas sismo resistentes y, además, que hay un desconocimiento del comportamiento del suelo, se establece que las viviendas existentes se deben demoler, por no ser aprovechables, y se deben construir nuevas edificaciones.
- El valor del suelo en áreas ya consolidadas es alto, teniendo en cuenta que además del terreno se debe cuantificar el valor de la construcción existente y los costos de demolición, es por ello que se debe establecer un tamaño de lote mínimo para que la incidencia del valor del suelo no haga inviable el proyecto.

¹⁴ Densificación urbana en Cali. <https://caliescribe.com/es/15042017-1537/estudios-urbanos/11719-estudios-urbanos/densificacion-urbana-en-cali-segunda-parte>

- Se debe analizar el mercado de vivienda VIS en la ciudad de Cali para establecer un valor venta por metro cuadrado.
- De acuerdo a los informes de Camacol Valle, Construdata e información de profesionales de la construcción, se deben establecer los costos directos e indirectos para el desarrollo de proyectos VIS.
- Por tratarse de un modelo teórico que se pueda adaptar a distintas condiciones, se deben establecer unos modelos formales de edificación que generen las condiciones mínimas para que un proyecto de redensificación orientado a vivienda social VIS, sea viable.

Capítulo 6

Desarrollo de los estudios de viabilidad preliminar

Tipo de proyecto

El tipo de proyecto propuesto en esta investigación será de construcción de vivienda interés social (VIS), con un tope de venta de 150 SMMLV, de acuerdo con el Decreto 1.467 de 2019, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Definición del tipo de unidad de venta

El tipo de unidad de venta se refiere a que tipo de unidad habitacional se va a utilizar para los análisis, y para ello se ha elaborado un estudio de mercado basado en ofertas de proyectos inmobiliarios destinados a vivienda en la ciudad de Cali, con la condición de que estén dentro del rango de vivienda de interés social (VIS).

Se tomó como base la oferta de 18 proyectos localizados en Cali, Jamundí y Yumbo, tipo apartamento, con los cuales se busca determinar las características de la unidad

habitacional básica: sala, comedor, cocina, zona ropas, habitaciones, baño, como también la disponibilidad de parqueadero. (ver anexo B).

Al analizar solo los proyectos localizados en Cali se obtienen los siguientes datos resumidos en la tabla 1:

Proyecto	Área construida m ²	Área privada m ²	Garaje	Modalidad garaje
Rioja	57,16	51,97	1	Privado
Acacias Vivero Parque Residencial	64,64	59,64	1	Privado
Caracolí Vivero Parque Residencial	57,19	52,21	1	Privado
Agave Vivero Parque Residencial	50,82	46,36	1	Privado
Sahara	64,10	56,86	1	Privado
Nacar	62,50	56,37	1	Privado
Bosque del Valle	59,14	53,03	0	Comunal
Torre Golf Meléndez	59,71	53,96	0	Comunal
Coral	57,69	53,38	0	Comunal
Verdebrisa	77,79	73,12	0	Comunal
La Arboleda	59,14	53,03	0	Comunal
	60,90	55,45		

Tabla 1. Oferta de proyectos VIS localizados en Cali. 2021.
Nota: proyectos VIS ofertados en la ciudad de Cali año 2021.
 Fuente: elaboración propia 2022.

Con base en los datos anteriores, se puede adoptar, de manera teórica, que el tipo de vivienda que se oferta es la siguiente (ver tabla 2):

Tipo vivienda	Área Construida	Ambientes	Nivel de acabados	Parqueadero
Apartamento	60 m ²	Sala Comedor Cocina Zona ropas 1 baño completo 2 habitaciones Estudio	Obra gris	Comunal

Tabla 2. Unidad tipo de vivienda ofertada en Cali.
Nota: descripción de unidad habitacional tipo. 2021.
 Fuente: elaboración propia. 2023

La unidad habitacional estará inserta en una edificación compacta tipo medianera o esquinera, en régimen de propiedad horizontal, con autogestión de la administración del inmueble, con lo cual se minimizan los aportes por concepto de gastos de administración.



Figura 6. Apartamento tipo

Nota: imagen orientativa para el tipo de apartamento.
Fuente: Proyecto Torre Golf, Rubio promotores. 2021.

Definición del valor de venta

Por la definición del tipo de proyecto para este estudio, el cual consiste en vivienda de interés social tipo VIS, el precio de venta está determinado por dos factores, de acuerdo con la ley de vivienda, los cuales son:

- El valor de salario mínimo vigente al momento de este estudio.
- El número de salarios mínimos máximos para la vivienda VIS, que para el caso de Cali es de 150 SMMLV.

	2019	2020	2021	2022	2023
SMMLV	\$828.116	\$877.803	\$908.526	\$1.000.000	\$1.160.000
VIS-150 SMMLV	\$124.217.400	\$131.670.450	\$136.278.900	\$150.000.000	\$174.000.000

Tabla 3. Evolución precio venta vivienda VIS
Fuente: elaboración propia. 2023

Definición del valor del suelo

Para definir el valor del suelo se deben tener en cuenta varios aspectos que afectan esa valoración, y más tratándose de redensificar, lo cual implica que ya existe una construcción, la cual se debe eliminar, por tanto, el valor del suelo, podría decirse, es el precio de venta comercial del inmueble el cual incluye el valor del terreno, construcción existente y los costos de demolición.



Figura 7. Factores para el cálculo del valor del suelo
Fuente: elaboración propia. 2023

Por lo anterior, se deduce que cada predio tiene una valoración distinta, ya que esta depende del valor de mercado del inmueble, el cual es variable de acuerdo con el estado de las construcciones, tamaño del predio, cantidad de área construida y, del potencial de rentabilidad del terreno, por lo tanto, para hacer que el ejercicio de análisis de viabilidad de proyectos de vivienda sobre predios a redensificar sea válido, es necesario elegir inmuebles con condiciones similares, con lo cual se pueda establecer la estimación de un valor medio de mercado.

Otro criterio importante a tener en cuenta es la elección de inmuebles homogéneos; es decir, que estén dentro del coeficiente de variación +/- 7,5%, recomendado en las

metodologías de valuación de inmuebles urbanos¹⁵, bajo el método de comparativa de mercado, esto con el objetivo de establecer una valoración lo más cercana posible a los valores reales de mercado local.

Se establece que la manera más idónea para analizar los precios de mercado es el uso de la metodología de comparación de mercado, de acuerdo con lo contenido en la resolución número 620 de 2008 (23 septiembre 2008) ‘Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997’:

“Artículo 1º.- Método de comparación o de mercado. Es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de las ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al del objeto de avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificadas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial.”

Un factor a tener en cuenta es la incidencia del costo del terreno en el valor de venta. En el estudio realizado por Camacol-IFC, ‘Escasez de suelo e incidencia en la actividad edificadora de vivienda’ se establece que la incidencia del valor del suelo para viviendas VIS y no VIS esta entre un 15 y 20% del valor total de venta de una unidad, lo cual significa, que valores del suelo por encima de estos porcentajes hacen inviable la elaboración de proyectos de esta índole.

Incidencia del terreno en el valor de venta 2023			
Valor venta VIS 2023	Incidencia	Valor terreno por unidad de vivienda	
\$ 174.000.000	20%	\$	34.800.000

Tabla 4. Incidencia valor del suelo
Nota: costo máximo de suelo por unidad de vivienda estimado para el año 2023. Fuente: elaboración propia. 2023

¹⁵ Resolución número 620 de 2008 (23 septiembre 2008). Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.

Valor del suelo por método comparativo de mercado

Se tomó una muestra de 53 inmuebles en la zona oriente de la ciudad de Cali, donde se encuentra concentrada la gran mayoría de barrios populares, ubicados en los estratos 1, 2 y 3, y para ello se consultó como fuente de información la página FINCA RAÍZ¹⁶, la cual tiene la mayor oferta de inmuebles en venta y alquiler, además de que aporta múltiples variables con las cuales se pueden hacer búsquedas de inmuebles comparables entre sí.

Para efectos de organizar los datos obtenidos, se numeran los predios consecutivamente de acuerdo a la siguiente tabla en el anexo C.

Con el fin de depurar los datos y acercarlos a la realidad, con base en el Geoportal de la oficina de Catastro de Cali¹⁷, se descartaron los inmuebles que no se pudieron localizar, y se estableció el área del terreno, dato con el que se podrá determinar el valor comercial del inmueble por metro cuadrado, que, para el caso de este ejercicio, es el valor de venta que incluye el terreno, la construcción existente y los costos de demolición.

Después de esta primera selección, el número de inmuebles que se pudieron localizar y a los cuales se les hace los avalúos son 32, teniendo en cuenta las condiciones del inmueble, localización y tipo de acabados, de acuerdo con los parámetros exigidos para la valuación comercial de inmuebles; además, también hay que descartar todos aquellos inmuebles atípicos que están muy por encima de las ofertas de mercado, los resultados de estas valoraciones están relacionados en la siguiente tabla:

¹⁶ Portal web de oferta inmuebles a nivel nacional.

¹⁷ Geoportal catastral de la ciudad de Cali,

<https://geoportal.cali.gov.co/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=228514cf9d0948c1aef878091c502b32>

No.	Área lote m ²	Precio venta	Valor m ² terreno	No. pisos
1	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
2	113	\$ 140.000.000	\$ 1.244.444	2
3	60	\$ 190.000.000	\$ 3.166.667	3
4	60	\$ 95.000.000	\$ 1.583.333	2
5	78	\$ 200.000.000	\$ 2.564.103	3
6	75	\$ 200.000.000	\$ 2.666.667	2
7	87	\$ 136.000.000	\$ 1.561.872	1
8	75	\$ 190.000.000	\$ 2.533.333	2
9	233	\$ 550.000.000	\$ 2.365.083	2
10	78	\$ 113.000.000	\$ 1.446.678	2
11	140	\$ 330.000.000	\$ 2.357.143	3
12	105	\$ 155.000.000	\$ 1.476.190	1
13	75	\$ 180.000.000	\$ 2.400.000	3
14	105	\$ 270.000.000	\$ 2.571.429	3
15	105	\$ 250.000.000	\$ 2.380.952	3
16	69	\$ 110.000.000	\$ 1.597.676	2
17	75	\$ 200.000.000	\$ 2.666.667	2
18	91	\$ 185.000.000	\$ 2.026.287	2
19	75	\$ 148.000.000	\$ 1.973.333	2
20	60	\$ 120.000.000	\$ 2.000.000	2
21	60	\$ 195.000.000	\$ 3.250.000	3
22	151	\$ 450.000.000	\$ 2.990.033	3
23	75	\$ 185.000.000	\$ 2.466.667	2
24	60	\$ 120.000.000	\$ 2.000.000	2
25	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
26	60	\$ 90.000.000	\$ 1.500.000	2
27	75	\$ 280.000.000	\$ 3.733.333	3
28	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
29	147	\$ 192.000.000	\$ 1.306.122	2
30	140	\$ 155.000.000	\$ 1.107.143	1
31	105	\$ 360.000.000	\$ 3.428.571	2
32	68	\$ 95.000.000	\$ 1.397.059	2

Tabla 5. Inmuebles localizados en Geoportal de catastro de Cali. 2021

Fuente: página web Finca Raíz. Elaboración propia. 2023

De las 32 muestras relacionadas en la tabla anterior se descartaron aquellas que presentaban precios de venta atípicos, que están o muy por encima o debajo de los precios pedidos por propietarios, y se agruparon por número de pisos, se aplicó un margen de negocio del 5% y una homogenización de valor de acuerdo con el criterio de potencial de desarrollo.

No.	Área lote	Precio venta	Precio venta sugerido	Homogenización	Valor m ² Terreno	No. Pisos
1	87	\$ 136.000.000	\$ 129.200.000	\$ 116.280.000	\$ 1.335.401	1
2	105	\$ 155.000.000	\$ 147.250.000	\$ 136.942.500	\$ 1.304.214	1
3	140	\$ 155.000.000	\$ 147.250.000	\$ 161.975.000	\$ 1.156.964	1
Media					\$ 1.265.526	
Coeficiente de variación (V)						7,5%

Tabla 6. Inmuebles muestra de 1 piso año 2021
Nota: Ofertas de Inmuebles de 1 piso. Año 2021. Coeficiente variación menor a 7,5%. Fuente: elaboración propia. 2023

No.	Área lote	Precio venta	Precio venta sugerido	Homogenización	Valor m ² terreno	No. Pisos
2	113	\$ 140.000.000	\$ 133.000.000	\$ 139.650.000	\$ 1.241.333	2
5	60	\$ 95.000.000	\$ 90.250.000	\$ 81.225.000	\$ 1.353.750	2
15	78	\$ 113.000.000	\$ 107.350.000	\$ 109.497.000	\$ 1.401.831	2
26	69	\$ 110.000.000	\$ 104.500.000	\$ 94.050.000	\$ 1.366.013	2
47	60	\$ 90.000.000	\$ 85.500.000	\$ 76.950.000	\$ 1.282.500	2
50	147	\$ 192.000.000	\$ 182.400.000	\$ 200.640.000	\$ 1.364.898	2
53	68	\$ 95.000.000	\$ 90.250.000	\$ 81.225.000	\$ 1.194.485	2
Media					\$ 1.314.973	
Coeficiente de variación (V)						5,8%

Tabla 7. Inmuebles muestra de 2 pisos año 2021.
Nota: inmuebles de 2 pisos. Coeficiente de variación menor a 7,5%.
 Fuente: elaboración propia. 2023

No.	Área lote	Precio venta	Precio venta sugerido	Homogenización	Valor m2 terreno	No. pisos
6	78	\$ 200.000.000	\$ 190.000.000	\$ 180.500.000	\$ 2.314.103	3
22	75	\$ 180.000.000	\$ 171.000.000	\$ 162.450.000	\$ 2.166.000	3
23	105	\$ 270.000.000	\$ 256.500.000	\$ 269.325.000	\$ 2.565.000	3
24	105	\$ 250.000.000	\$ 237.500.000	\$ 249.375.000	\$ 2.375.000	3
					Media \$	2.355.026
						Coefficiente de variación (V) 7,0%

Tabla 8. Inmuebles muestra de 3 pisos año 2021
Nota: inmuebles de 3 pisos. Coeficiente de variación menor a 7,5%.
 Fuente: elaboración propia. 2023

Costos de demoliciones

Para el cálculo de costos de demolición se estableció un lote típico de 90 m², en el cual puede haber una construcción de 1 hasta 3 pisos, el costo de demolición se hizo teniendo en cuenta las demoliciones generales de muros de mampostería, losa de entrepiso y cimientos, más el desmonte de la cubierta, también se contabilizó el transporte de los residuos a vertedero dentro del perímetro urbano.

Área terreno (m ²)	Índice ocupación	No. Pisos vivienda existente	Costo demolición	Sobrecosto (m ²)
		1	\$ 7.436.520	\$ 82.628
90	0,7	2	\$ 14.586.264	\$ 162.070
		3	\$ 21.736.008	\$ 241.511

Tabla 9. Costos de demolición 2021
Nota: costo demoliciones de acuerdo al número de pisos de la edificación existente. Fuente: elaboración propia. 2023

Los costos de demolición de las edificaciones existentes se estimaron mediante presupuesto con precios de la Gobernación del Valle de noviembre 2021. (ver anexo E).

No. Pisos vivienda existente	Valor predio (m ²)	Sobrecosto demoliciones (m ²)	Valor total terreno (m ²)
1	\$ 1.265.526	\$ 82.628	\$ 1.348.154
2	\$ 1.314.973	\$ 162.070	\$ 1.477.043
3	\$ 2.355.026	\$ 241.511	\$ 2.596.537

Tabla 10. Costo m² de terreno 2021

Nota: valor por m² de terreno (costo comercial vivienda + costo de demoliciones). Fuente: elaboración propia. 2023

Actualización del costo de terreno al año 2023

Las previsiones del gobierno de inflación para el año 2023 están estimadas en torno a un 7%, para el caso de actualización del costo de terreno utilizaremos un 8% de inflación, teniendo en cuenta que, si aplicamos esta actualización a día 1 de enero el impacto de aumento de precio sería mucho menos, pero para este caso utilizaremos la inflación total de 2023 lo cual que nos servirá como protección en caso de un aumento no esperado.

	2021	2022	2023
Inflación	5,62%	13,12%	8,00%
1 piso	\$ 1.348.154	\$ 1.525.032	\$ 1.647.035
2 piso	\$ 1.477.043	\$ 1.670.830	\$ 1.804.497
3 piso	\$ 2.596.537	\$ 2.937.202	\$ 3.172.179

Tabla 11. Actualización del costo de suelo al año 2023

Nota: actualización del costo del suelo al año 2023 por m².
Fuente: elaboración propia. 2023

Definición de costos de construcción

En el análisis de viabilidad es necesario establecer un punto base de costos de construcción, teniendo en cuenta un paquete básico de acabados que permitan una habitabilidad del inmueble, que garanticen las condiciones mínimas de calidad de vida para los usuarios, y que cumplan con las exigencias establecidas en las normas técnicas de construcción y normas sismo resistentes, además de las exigidas en las normas urbanísticas aplicables para el sector de localización de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Cali.

Para el ejercicio de análisis de viabilidad se tienen en cuenta los siguientes costos:

- **Costos directos de obra:** son todos aquellos que de cierta manera están directamente relacionados con los procesos constructivos ejecutados en la obra, se pueden distribuir en tres grupos: costo de los materiales, mano de obra, equipos y herramientas.
- **Costos indirectos de obra:** son todos aquellos necesarios para la construcción de la obra, pero no están directamente relacionados con el proceso constructivo en sí, pero si hacen parte de la obra, estos costos no se pueden repercutir de manera directa al costo de ejecución de la obra, se distribuyen de manera equitativa a todos los procesos constructivos ejecutados. Entre ellos se tienen: gastos generales de la obra y personal de apoyo, como por ejemplo el residente, el maestro, almacenista, etc.
- **Costos indirectos del proyecto:** estos costos están relacionados con todas aquellas actividades necesarias para el proyecto que no están directamente relacionadas con la obra. Entre ellos se tienen: licencia de obras, impuestos, administración y gerencia del proyecto, gastos en ventas, costos financieros, etc.
- **Imprevistos:** es un porcentaje repercutido a los costos directos de obra.
- **Utilidad:** es el monto que el constructor espera ganar por ejecutar el proyecto el cual se repercute al costo directo de obra.

Costos directos e indirectos de obra

Para determinar los costos directos e indirectos en la simulación de los proyectos, en la primera etapa de la investigación, se establece el tipo de proyecto con mayor rentabilidad, con el cual se puedan hacer los análisis de viabilidad más cercanos a la realidad. Para el efecto, se tomará como base los datos suministrados por la revista Construdata del año 2021.

	Directos 2021	Indirectos 2021	Total	% Directos	% Indirectos
Construdata	\$ 1.410.097	\$ 211.514	\$ 1.621.611	87%	13%

Tabla 12. Costos directos e indirectos Construdata 2021
Fuente: Construdata 2021. Elaboración propia. 2023

Definición de las dimensiones del terreno

La tarea de elegir los predios para el análisis de viabilidad es titánica en una ciudad como Cali, debido a la gran cantidad de comunas y barrios que la conforman. Solo en la zona oriental, compuesta por tres comunas (11, 12, y 16), hay aproximadamente 42 barrios, de los cuales se derivan las manzanas y sus respectivos predios.

El trazado de manzanas por lo general es ortogonal, definido por vías vehiculares, donde se destacan dos tipos de predio de acuerdo con la ubicación dentro de la manzana, que son los predios medianeros y los predios esquineros. De acuerdo a lo revisado en algunos barrios se encuentra que las áreas de los lotes varían en fondo y frente debido a que muchos de estos barrios se conformaron mediante procesos de invasión y consolidación en el tiempo, como también mediante planes de desarrollo promovidos por la administración local.



Figura 8. Manzanas típicas sector oriente de Cali
Nota: configuración de manzana típica en desarrollos del oriente de Cali, Barrio Marroquín. Fuente: Google Maps. 2022.

Se aplicaron criterios de unificación de los predios tales como el tamaño, forma del terreno, valor de mercado similar entre ellos, que tengan disponibilidad de servicios básicos como energía, agua, gas y comunicaciones; acceso a vías pavimentadas y espacio público, que estén cerca de sistemas de transporte público y que en general dispongan de acceso a servicios de educación, salud y comercio localizados en las áreas de confluencia.

Por lo anterior, es mucho más eficaz establecer un modelo teórico que represente en gran medida a la mayoría de predios de las zonas oriental, distrito de Aguablanca y nororiental, con base en las muestras seleccionadas para estimación de valor del suelo (ver anexo F). Para el efecto, se clasificaron los predios por frente y fondo, de acuerdo con las tablas 12 y 13.

Clasificación de los predios por frente		
Frente (m)	cantidad	%
5	5	16%
6	12	38%
7	12	38%
8	2	6%
9	0	0%
10	1	3%

Tabla 13. Clasificación de predios por frente
Nota: obsérvese que predominan los predios con frentes de 6 y 7 metros.
 Fuente: elaboración propia. 2023

Clasificación de los predios por fondo		
Fondo (m)	Cantidad	%
10	10	31%
15	16	50%
20	5	16%
25	0	0%
30	1	3%

Tabla 14. Clasificación de predios por fondo
Nota: obsérvese que predominan los predios con fondo de 15 metros.
 Fuente: elaboración propia. 2023

Se observa que en cuanto a la dimensión del frente de lote hay una equidad entre los de 6 y 7 metros. Para los análisis de las simulaciones se asume un lote promedio de 7 metros de frente y 15 metros de fondo con un antejardín de 2 metros.

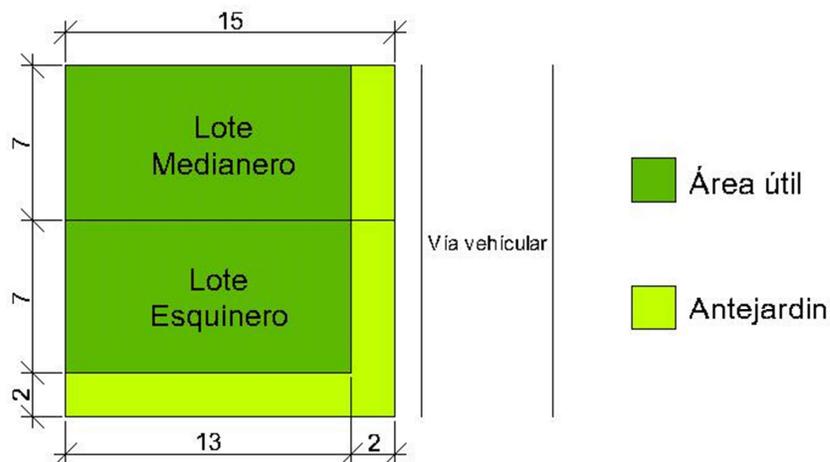


Figura 9. Esquema lote promedio
 Nota: lote promedio con el cual se elaborarán las simulaciones de proyectos. Fuente: elaboración propia.2023

Las manzanas se van transformando de forma irregular en el tiempo; es decir, que por tratarse de predios individuales cada propietario, de acuerdo con sus posibilidades y necesidades, ha desarrollado viviendas de distintas áreas y alturas entre 1 a 3 pisos y con ocupaciones que superan el 70% del área total del lote.



Figura 10. Desarrollo heterogéneo de la manzana
 Nota: obsérvese la heterogeneidad de desarrollo de viviendas. Carrera 29ª entre Calle 36 y 37, Barrio el Diamante. Fuente: Google Maps.

Norma urbana

Para el desarrollo de las simulaciones se tiene en cuenta la norma urbanística de la ciudad de Cali contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial, acuerdo 0373 de 2014, enfocándose en la normativa relacionada con la vivienda de interés social (VIS).

Se entiende que los predios están sobre suelo urbano el cual está dentro de la delimitación del perímetro urbano y que no pertenecen a áreas dentro de las categorías de zonas de amenaza y riesgo, ni áreas protegidas, localizados en barrios consolidados que disponen de los servicios públicos básicos.

A continuación, se relacionan las normas que aplican a los simulacros.

Estacionamientos

- El acceso a parqueaderos se hará sobre vías secundarias, por lo que se podrá acceder de manera directa.
- Para viviendas VIS se exige un mínimo de un (1) parqueadero por cada tres (3) unidades habitacionales y un (1) parqueadero de visitantes por cada veinte (20) unidades.
- Por cada cinco (5) estacionamientos vehiculares se debe proveer uno para bicicletas (1) y uno para motocicletas (1). Excepto vivienda no VIS.

Dimensiones mínimas estacionamientos

- Vehículo: 2,5 x 5,0 m.
- Discapacitados: 3,5 x 5,0 m.
- Moto: 1,5 x 2,5 m
- Bicicleta: 0,7 x 1,9 m. se puede solucionar en horizontal o vertical.

Tratamientos urbanísticos

El Plan de Ordenamiento Territorial, del municipio de Santiago de Cali, los define así:

“Son las determinaciones del del plan de ordenamiento territorial, que, atendiendo las características físicas de cada zona considerada, establecen normas urbanísticas que definen un manejo diferenciado para los distintos sectores del suelo urbano y de expansión urbana.”

El POT establece cuatro (4) tipos de tratamiento urbanístico:

1. Tratamiento urbanístico de conservación.
2. Tratamiento urbanístico de consolidación.
3. Tratamiento urbanístico de renovación urbana.
4. Tratamiento urbanístico de desarrollo.

Para el caso de la presente investigación, se tomó la norma aplicable a *Tratamiento urbanístico de consolidación*, el cual, según el POT de Santiago de Cali:

“Regula las zonas urbanizadas donde la capacidad instalada en materia de servicios públicos domiciliarios, espacio público, equipamientos y movilidad permite un aumento de la edificabilidad con una inversión moderada.”

De acuerdo con la definición anterior, se puede deducir que la redensificación de predios con construcciones existentes es permitida.

Como modalidades del tratamiento urbanístico de consolidación se tienen:

- Consolidación 1, consolidación urbanística (C1)
Sectores residenciales con adecuadas condiciones urbanísticas donde se pretende mantener el patrón urbanístico existente debido a su calidad y estado de conservación. POT Santiago de Cali.
- Consolidación 1, consolidación básica (C2)
Sectores residenciales con tendencia de desarrollo principalmente por autoconstrucción, donde se pretende consolidar permitiendo la modificación moderada o ampliación de las construcciones existentes. POT Santiago de Cali.

- Consolidación 1, consolidación moderada (C3)
Sectores de la ciudad donde se ha generado un proceso de cambio en el patrón urbano, dadas las dinámicas constructivas, que ha modificado las condiciones del modelo original, en las cuales se pretende consolidar el nuevo patrón urbanístico. POT Santiago de Cali.

Para la presentación de proyectos de cualquier modalidad en áreas de consolidación se debe partir de las condiciones contenidas en la tabla No. 15.

Tratamiento	Planes parciales renovación urbana	Proyecto de renovación urbana	Otras normas
C1	No permitido	No permitido	Se deben mantener jardines, antejardines y retrocesos existentes conforme las normas volumétricas originales de cada urbanización.
C2	No permitido	Permitido área mínima 2 manzanas	No aplica
C3	No permitido	Permitido excepto en las áreas de manejo especial	Para uso residencial solo se permiten proyectos multifamiliares

Tabla 15. Condiciones para las áreas de consolidación
Nota: condiciones para las áreas de consolidación.
Fuente POT de Santiago de Cali. Elaboración propia. 2023

En conclusión, se permite la presentación de proyectos multifamiliares de acuerdo con la modalidad C3 del tratamiento urbanístico de consolidación.

Dimensión mínima de predios

En el artículo 342 del POT de Cali se disponen las dimensiones mínimas de predio por tipo de vivienda, las cuales se presentan en la tabla No. 16.

Tipo de vivienda	Lote mínimo	Frente mínimo
Vivienda unifamiliar VIP	45 m ²	4,5 m
Vivienda unifamiliar VIS	50 m ²	5,0 m
Vivienda bifamiliar	105 m ²	7,0 m
Vivienda multifamiliar	252 m ²	12,0 m

Tabla 16. Dimensiones mínimas de los predios por tipo de vivienda

Nota: para vivienda multifamiliar el lote mínimo es de 252 m².

Fuente: POT de Santiago de Cali.

Normas específicas para vivienda multifamiliar VIP y VIS

El Artículo 343 del POT de Santiago de Cali, establece:

“2. Normas para vivienda multifamiliar:

Aislamiento posterior: tres (3) metros a partir del nivel del terreno.

Localización: únicamente sobre vías vehiculares con un perfil vial igual o mayor al correspondiente a una vía local, conforme lo establecido en el anexo N° 6 ‘Sistema movilidad intra-urbana e inter-urbana’, el cual hace parte integral del presente Acto.”

Edificabilidad

El artículo 345 del POT de Santiago de Cali, define los criterios para la edificabilidad de un predio, que para el caso de la presente investigación se tomó de acuerdo con el criterio de tratamiento urbanístico de consolidación, donde se permite una edificabilidad base y una edificabilidad adicional, la cual se compensa con aportes urbanísticos asociados los cuales pueden ser en suelo o en dinero.

Los índices de construcción base se encuentran en el mapa No. 45 ‘Índice de construcción base’ (ver anexo G), que para el caso de tratamiento de consolidación tres (3) está establecido en tres (3) y construcción adicional en uno y medio (1,5).

Tratamiento urbanístico	Índice de Construcción Base (ICB)	Índice de Construcción Adicional (ICA)
Consolidación-C3	3	1,5

Tabla 17. Índices de construcción
Nota: índices de construcción. Fuente: POT Cali.

Índice de ocupación

Los criterios para determinar el índice de ocupación están contenidos en el artículo 351 del POT, y básicamente se resume en tres condiciones: El tamaño del predio, el tipo de proyecto, y, por último, la localización en el territorio.

De acuerdo con el mapa No. 42 'Áreas de actividad', anexo al POT, la actividad predominante en las zonas de la ciudad de Cali donde se localizan las comunas objeto de estudio es la residencial predominante. (ver anexo H).

De acuerdo con lo anterior, en la tabla No. 18 se pueden ver los índices de ocupación determinados para esta actividad predominante:

Áreas residenciales predominantes				
Proyectos por uso	Residencial		Comercio y servicios	Mixtos
Tamaño del predio (m²)	Unifamiliares	Multifamiliares		
Hasta 80		0,8		
81 - 250	0,7	0,7	0,7	0,5
251 - 600	0,6	0,65	0,5	0,6
601 - 1000	N.A.	0,65	N.A.	0,5
1001 - 3000	N.A.	0,6	N.A.	0,4
3001 - 5000	N.A.	0,5	N.A.	N.A.
5001 - 10000	N.A.	0,35	N.A.	N.A.
10001 - 20000	N.A.	0,35	N.A.	N.A.
más de 20000	N.A.	0,24	N.A.	N.A.

Tabla 18. Índices de ocupación por áreas residenciales predominantes
Fuente: POT de Cali 2014. Elaboración propia 2023

Normas volumétricas generales: tratamiento urbanístico de consolidación

Aislamiento posterior

Para predios medianeros, se exige aislamiento a partir del nivel de terreno o de la placa superior del semisótano de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de pisos	Aislamientos posteriores
De 1 a 2 pisos	3 metros
De 3 a 5 pisos	4,5 metros
De 6 a 8 pisos	6 metros
De 9 a 10 pisos	7,5 metros
De 11 a 12 pisos	10 metros
De 13 a más pisos	1/3 de la altura

Tabla 19. Aislamientos posteriores
Fuente: POT Cali 2014. Elaboración propia 2023

Para predios esquineros, el aislamiento posterior será el empate entre los aislamientos exigidos de los predios vecinos.

Para el caso de englobe de predios opuestos, el aislamiento posterior no procede, pero se deben prever patios de ventilación e iluminación.

En todo caso, las dimensiones del aislamiento mínimo será el establecido en la tabla de ventilación e iluminación.

Ventilación e iluminación

Todas las áreas de las unidades habitacionales deberán estar ventiladas e iluminadas naturalmente, por lo cual se deberán dejar patios de acuerdo con la siguiente tabla:

No. pisos	Lado mínimo (m)	Área mínima (m ²)
1 a 2	2	6
3 a 4	3	9
5 a 6	3	16
más de 6	5	25

Tabla 20. Ventilación e iluminación
Fuente: POT Cali 2014. Elaboración propia 2023

Aislamientos laterales

Se podrán adosar edificaciones colindantes, pero si la edificación nueva supera la altura de la existentes se deberán aislar de acuerdo a la tabla de aislamientos posteriores de acuerdo con el número de pisos.

Número de pisos	Aislamientos laterales
De 1 a 3 pisos	0 metros
De 4 a 8 pisos	4 metros
De 9 a 11 pisos	7 metros
De 11 a 13 pisos	9 metros
De 14 a más pisos	1/3 de la altura

Tabla 21. Aislamientos laterales
Fuente: POT Cali 2014. Elaboración propia 2023

Voladizos

El voladizo se regirá por el tipo de vía en la que se localice el predio y de acuerdo con las siguientes condiciones:

- En caso de existir redes eléctricas la distancia mínima será de metro y medio (1,5 m) entre el poste y el voladizo.
- Sobre espacio público, zonas de aislamientos canales y líneas de alta tensión no se permite.

En caso de que las anteriores condiciones no se den se regirán por la siguiente tabla:

Perfil vial	Voladizos máximos (m)
Corredor de Transporte Masivo 1, 2, 3, 4	1,25
Corredor de Transporte Masivo 5	0,5
Semipeatonales Ciclovía 1, 2, 3	0,5
Vía Arteria Principal	1,25
Vía Arteria Principal - Un carril	1,25
Vía Arteria Secundaria 1, 2, 3	1,25
Vía colectoras 1 y 2	0,75
Vía Local y Marginal Paisajística 1	0,5
Vía Local y Marginal Paisajística 2	0,75
Vía Local y Marginal Paisajística 3	0,5
Vía Peatonal 1, 2, 3	0,5

Tabla 22. Distancia de voladizos por tipo de vía
Fuente: POT Cali 2014. Elaboración propia. 2023

Para efectos de homogenizar los análisis se supone que los predios están principalmente localizados sobre tipo de vía colectoras 1 y 2, las cuales son las más frecuentes en las áreas de localización de los predios seleccionados para este estudio.

Sótanos y semisótanos

Se obviarán los sótanos y semisótanos en este ejercicio debido a las siguientes razones:

- Elevados costos de construcción que repercuten significativamente en los costos directos de edificaciones de pequeño formato.
- Crean la necesidad de generar vías internas que para el caso de predios pequeños son inviables.

Modelo básico para definición preliminar de proyectos de redensificación

Conformación de la manzana teórica

Se propone como elemento de análisis la manzana conformada con el predio definido en el capítulo anterior que corresponde a un lote de siete (7) metros de frente por quince (15) metros de fondo). La organización de los lotes se hará de acuerdo a las manzanas tipo que se encuentran localizadas en las áreas estudio de la investigación, agrupados en hileras de entre diez y doce unidades de vivienda colocadas en sentido opuesto, con lo cual cada predio tiene acceso directo a una vía de comunicación. Por lo anterior, se tendrán dos tipos básicos de vivienda: esquineras y medianeras.

Para este análisis los parámetros de manzana son los siguientes:

- Dos grupos de vivienda en hilera de aproximadamente diez (10) unidades dispuestas en sentido opuesto, con sus frentes sobre vía vehicular, para un total de veinte (20) unidades de vivienda.
- Antejardín de dos (2) metros de profundidad, por lo que los lotes esquineros quedan con nueve (9) metros de frente y los medianeros de siete (7) metros.
- El área del predio esquinero y medianero es 135 y 105 metros cuadrados, respectivamente.

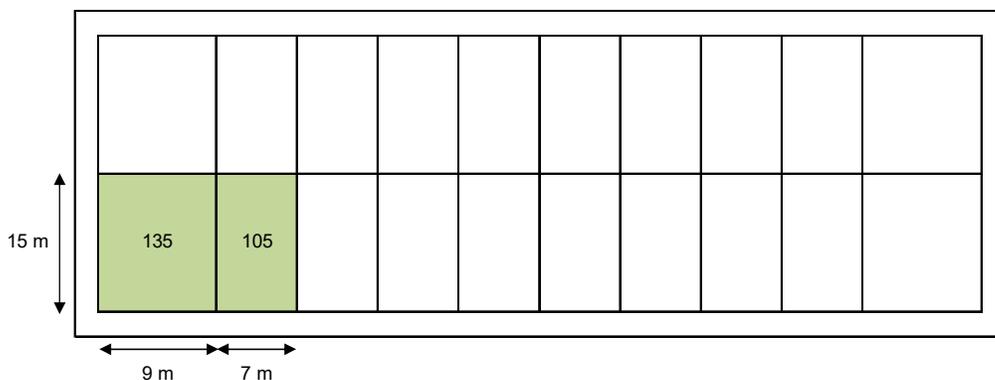


Figura 11. Conformación de la manzana tipo teórica
Fuente: elaboración propia. 2023

Definición de los tipos de proyecto para simulación

La simulación se hace progresivamente, analizando desde una unidad mínima a la cual se le van adicionando predios. Es lógico pensar que no es una manera de desarrollo real que obedezca a las dinámicas propias de un barrio que se consolida en el tiempo, pero si puede corresponder a un análisis de toma de decisiones para la propuesta de un proyecto inmobiliario donde el inversor sabrá de antemano la necesidad de predios a adquirir.

La simulación teórica se puede volver insostenible debido al gran número de posibilidades que se pueden presentar, es por ello que estos análisis se hacen bajo la definición de doce (12) proyectos que abarcan desde una unidad de predio esquinero y medianero, a los cuales se les va adicionando predios opuestos en pares, hasta ocupar la manzana en su totalidad.

Tamaño de los proyectos de acuerdo con el número de predios		
Proyecto	Descripción	Área (m²)
T1	Lote único esquinero	135
T2	Lote único medianero	105
T3	2 lotes Esquineros	270
T4	2 esquineros/2 medianeros	480
T5	2 esquineros/4 medianeros	690
T6	2 esquineros/6 medianeros	900
T7	2 esquineros/8 medianeros	1.110
T8	2 esquineros/10 medianeros	1.320
T9	2 esquineros/12 medianeros	1.530
T10	2 esquineros/14 medianeros	1.740
T11	2 esquineros/16 medianeros	1.950
T12	4 esquineros/16 medianeros	2.220

Tabla 23. Número de proyectos a analizar
Fuente: elaboración propia. 2023

En la figura No. 12 se puede observar de manera teórica como cada proyecto se implanta en la manzana hasta ocuparla totalmente.

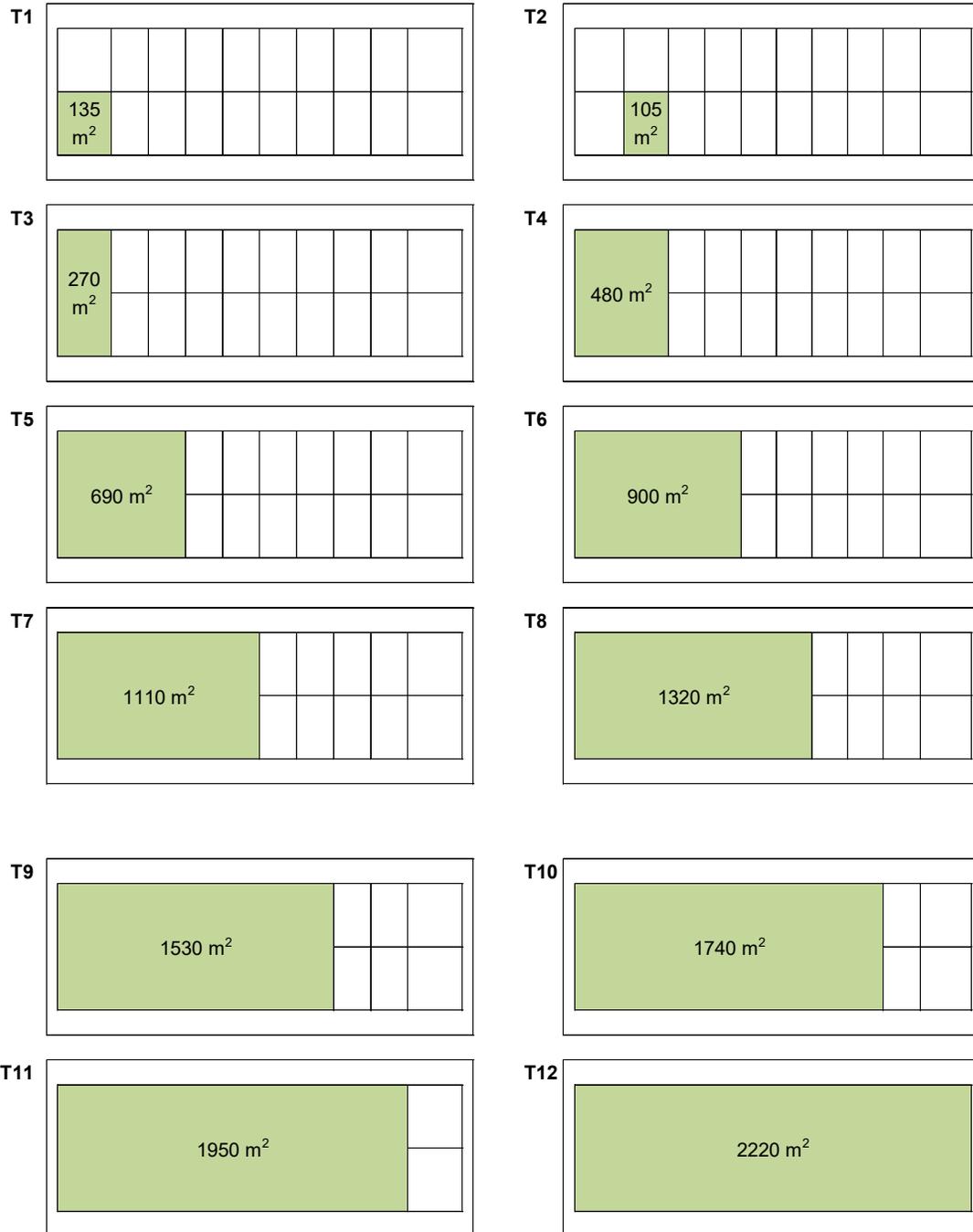


Figura 12. Análisis progresivo de ocupación de la manzana teórica.
Fuente: elaboración propia. 2023

Potencial de construcción de cada proyecto

De acuerdo con las normas establecidas en el POT de Cali, cada uno de estos proyectos tiene un potencial de construcción, el cual se alcanza sumando el índice de construcción base (ICB) y el índice de construcción adicional (ICA), que para el caso de vivienda de interés social (VIS) está permitida la suma de estos índices sin costos adicionales por edificabilidad adicional.

Potencial de construcción por proyecto				
Proyecto	Área lote (m²)	ICB	ICA	Potencial construcción (m²)
T1	135	3	1,5	607,50
T2	105	3	1,5	472,50
T3	270	3	1,5	1.215,00
T4	480	3	1,5	2.160,00
T5	690	3	1,5	3.105,00
T6	900	3	1,5	4.050,00
T7	1.110	3	1,5	4.995,00
T8	1.320	3	1,5	5.940,00
T9	1.530	3	1,5	6.885,00
T10	1.740	3	1,5	7.830,00
T11	1.950	3	1,5	8.775,00
T12	2.220	3	1,5	9.990,00

Tabla 24. Potencial área construida por tipo de proyecto
Fuente: elaboración propia. 2023

Costo del predio de cada proyecto

Cada proyecto se analizó teniendo en cuenta el costo de terreno, de acuerdo con el tamaño de la construcción existente, que para efectos de la investigación se estableció un máximo tres (3) pisos, y los costos de su correspondiente demolición. Conviene anotar, una vez más, que establecer parámetros de cálculo basados en costos reales de los distintos predios en el momento de su adquisición es difícil definirlo, ya que cada manzana tiene sus propias particularidades.

Por lo anterior, el análisis se realiza con base en el costo de cada tipo de edificación de acuerdo con la tabla No. 25.

Valor predios de acuerdo con edificación existente					
Proyecto	Área (m²)	Construcción existente	Valor terreno (m²)		Valor predio
T1	135	1 piso	\$	1.348.154	\$ 182.000.790
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 199.400.670
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 350.532.360
T2	105	1 piso	\$	1.348.154	\$ 141.556.170
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 155.089.410
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 272.636.280
T3	270	1 piso	\$	1.348.154	\$ 364.001.580
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 398.801.340
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 701.064.720
T4	480	1 piso	\$	1.348.154	\$ 647.113.920
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 708.980.160
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 1.246.337.280
T5	690	1 piso	\$	1.348.154	\$ 930.226.260
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 1.019.158.980
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 1.791.609.840
T6	900	1 piso	\$	1.348.154	\$ 1.213.338.600
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 1.329.337.800
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 2.336.882.400
T7	1.110	1 piso	\$	1.348.154	\$ 1.496.450.940
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 1.639.516.620
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 2.882.154.960
T8	1.320	1 piso	\$	1.348.154	\$ 1.779.563.280
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 1.949.695.440
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 3.427.427.520
T9	1.530	1 piso	\$	1.348.154	\$ 2.062.675.620
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 2.259.874.260
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 3.972.700.080
T10	1.740	1 piso	\$	1.348.154	\$ 2.345.787.960
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 2.570.053.080
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 4.517.972.640
T11	1.950	1 piso	\$	1.348.154	\$ 2.628.900.300
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 2.880.231.900
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 5.063.245.200
T12	2.220	1 piso	\$	1.348.154	\$ 2.992.901.880
		2 pisos	\$	1.477.042	\$ 3.279.033.240
		3 pisos	\$	2.596.536	\$ 5.764.309.920

Tabla 25. Valor de los predios con base en la edificación existente

Fuente: elaboración propia. 2023

Simulación de los proyectos

Cada proyecto se simuló aplicando la normativa volumétrica mediante la elaboración de esquemas a escala para determinar el potencial de número parqueaderos, los cuales condicionan la cantidad de unidades habitacionales a ofertar, como también los espacios de circulación, áreas comunes, aislamientos posteriores y laterales, entre otros, exigidos para cada uno de los proyectos, dando cumplimiento a la normativa consignada en el POT de Santiago de Cali del año 2014.

Por un tema de optimización del potencial de oferta de metros cuadrados venta, se tuvo en cuenta la colocación de parqueaderos en semisótano; por ello, para cada tipo de proyecto se presenta un análisis con sótano y sin sótano.

Áreas proyectos simulados con semisótano							
Proyecto	Área lote (m ²)	Área sótano (m ²)	Área total construcción (m ²)	No. unidades venta	No. garajes comunales	No. garaje Visitantes	No. pisos
T1	135	-	-	-	-	-	-
T2	105	-	-	-	-	-	-
T3	270	-	-	-	-	-	-
T4	480	-	-	-	-	-	-
T5	690	-	-	-	-	-	-
T6	900	728	3.554	66	22	3	9
T7	1.110	1.110	4.985	92	31	5	11
T8	1.320	1.092	5.939	112	37	6	10
T9	1.530	1.274	6.708	126	42	6	10
T10	1.740	1.456	7.668	144	48	7	9
T11	1.950	1.638	8.772	164	55	8	8
T12	2.220	1.820	9.944	184	61	9	8

Tabla 26. Potencial de área construida proyectos con semisótano
Fuente: elaboración propia. 2023

En el cuadro anterior se puede observar que en los proyectos T1 a T5 no se tienen en cuenta el parqueadero en sótano, debido a que la dimensión del predio y la aplicación de áreas de circulación y maniobra de vehículos, en algunos casos no caben y en otros, el área del número de unidades de parqueadero es significativamente menor que el área de circulaciones y maniobras necesaria para los vehículos, lo cual indica

que no es aconsejable el parqueadero en sótano por la repercusión en costos y la limitación de unidades venta que no permiten llegar a su potencial máximo.

Áreas proyectos simulados sin semisótano

Proyecto	Área lote (m ²)	Área total construcción (m ²)	No. unidades venta	No. garajes comunales	No. garajes visitantes	No. pisos
T1	135	182	3	1	0	3
T2	105	197	3	1	0	3
T3	270	446	8	3	0	5
T4	480	1.991	32	11	2	7
T5	690	3.099	52	18	3	8
T6	900	4.032	69	23	4	10
T7	1.110	4.985	82	27	4	11
T8	1.320	5.939	100	34	5	10
T9	1.530	6.708	113	38	6	10
T10	1.740	7.668	128	7	7	9
T11	1.950	8.772	142	47	7	8
T12	2.220	9.944	160	53	8	8

Tabla 27. Potencial de área construida proyectos sin semisótano

Fuente: elaboración propia. 2023

Costos totales de cada proyecto

En la tabla No. 28 se pueden observar los costos totales de construcción para cada uno de los proyectos, discriminados en proyectos con y sin semisótano, y en la tabla No. 29 se muestran las ventas totales de acuerdo con cada proyecto.

Costos totales de construcción				
Proyecto	Área lote (m²)	Área total construcción (m²)	Costo construcción (m²)	Costo total construcción
T1	Sin sótano	135	182	\$ 295.133.202
T2	Sin sótano	105	197	\$ 318.889.803
T3	Sin sótano	270	446	\$ 722.833.103
T4	Sin sótano	480	1.991	\$ 3.228.627.501
T5	Sin sótano	690	3.099	\$ 5.025.696.811
T6	Con sótano	900	4.282	\$ 6.944.224.785
T6	Sin sótano	900	3.973	\$ 6.443.163.202
T7	Con sótano	1.110	5.895	\$ 9.560.045.489
T7	Sin sótano	1.110	4.985	\$ 8.084.379.479
T8	Con sótano	1.320	7.031	\$ 1.621.611 \$ 11.401.936.128
T8	Sin sótano	1.320	5.939	\$ 9.631.136.916
T9	Con sótano	1.530	7.982	\$ 12.944.185.485
T9	Sin sótano	1.530	6.708	\$ 10.878.253.071
T10	Con sótano	1.740	9.124	\$ 14.795.578.764
T10	Sin sótano	1.740	7.668	\$ 12.434.513.148
T11	Con sótano	1.950	10.410	\$ 16.880.970.510
T11	Sin sótano	1.950	8.772	\$ 14.224.771.692
T12	Con sótano	2.220	11.764	\$ 19.076.631.804
T12	Sin sótano	2.220	9.944	\$ 16.125.299.784

Tabla 28. Costos totales de construcción de cada proyecto
Fuente: elaboración propia. 2023

Ventas totales de cada proyecto			
Proyecto	No. unidades	Precio venta	Ventas totales
T1	Sin sótano	3	\$ 408.836.721
T2	Sin sótano	3	\$ 408.836.721
T3	Sin sótano	8	\$ 1.090.231.256
T4	Sin sótano	32	\$ 4.360.925.024
T5	Sin sótano	52	\$ 7.086.503.164
T6	Con sótano	66	\$ 8.994.407.862
T6	Sin sótano	69	\$ 9.403.244.583
T7	Con sótano	92	\$ 12.537.659.444
T7	Sin sótano	82	\$ 11.174.870.374
T8	Con sótano	112	\$ 136.278.907 \$ 15.263.237.584
T8	Sin sótano	100	\$ 13.627.890.700
T9	Con sótano	126	\$ 17.171.142.282
T9	Sin sótano	113	\$ 15.399.516.491
T10	Con sótano	144	\$ 19.624.162.608
T10	Sin sótano	128	\$ 17.443.700.096
T11	Con sótano	164	\$ 22.349.740.748
T11	Sin sótano	142	\$ 19.351.604.794
T12	Con sótano	184	\$ 25.075.318.888
T12	Sin sótano	160	\$ 21.804.625.120

Tabla 29. Ventas totales de cada proyecto

Fuente: elaboración propia. 2023

Rentabilidad de cada proyecto

En la tabla No. 30 se puede ver la rentabilidad preliminar de cada proyecto, basados en precios del año 2021, etapa donde se recabo la totalidad de la información para esta investigación. Esta rentabilidad solo sirve como indicador para identificar qué proyecto tiene las mejores condiciones de rentabilidad financiera con las cuales se realiza un análisis financiero más detallado y cercano a un ejercicio real de proyecto.

La rentabilidad de cada proyecto se obtuvo por inversión; es decir, la utilidad frente a los costos totales del proyecto, donde la utilidad se calculó por la diferencia entre ventas totales del proyecto y costos totales del proyecto.

$$\text{Rentabilidad} = \text{Utilidad} / \text{Costos totales del proyecto}$$

Por ejemplo, en el caso del proyecto T6 sin semisótano los datos obtenidos son los siguientes:

Rentabilidad proyecto T6 sin semisótano (en millones de pesos)						
No. pisos	Costos totales del proyecto	Ventas totales del proyecto	Diferencia	Rentabilidad		
Piso 1	\$ 7.752	\$ 9.403	\$ 1.652	21,31%		
Piso 2	\$ 7.868	\$ 9.403	\$ 1.536	19,52%		
Piso 3	\$ 8.875	\$ 9.403	\$ 528	5,95%		

Tabla 30. Rentabilidad del proyecto T6 sin semisótano
Fuente: elaboración propia. 2023

En la tabla No. 31, se observa la rentabilidad arrojada por cada uno de los proyectos.

Proyecto	No. Pisos predio	Rentabilidad	
T1	Sin sótano	Piso 1	-14,31%
		Piso 2	-17,33%
		Piso 3	-36,68%
T2	Sin sótano	Piso 1	-11,21%
		Piso 2	-13,74%
		Piso 3	-30,88%
T3	Sin sótano	Piso 1	0,31%
		Piso 2	-2,80%
		Piso 3	-23,43%
T4	Sin sótano	Piso 1	12,52%
		Piso 2	10,75%
		Piso 3	-2,55%
T5	Sin sótano	Piso 1	18,98%
		Piso 2	17,23%
		Piso 3	3,95%
T6	Con sótano	Piso 1	10,26%
		Piso 2	8,71%
		Piso 3	-3,09%
T6	Sin sótano	Piso 1	21,31%
		Piso 2	19,52%
		Piso 3	5,95%
T7	Con sótano	Piso 1	13,40%
		Piso 2	11,95%
		Piso 3	0,77%

T7	Sin sótano	Piso 1	16,64%
		Piso 2	14,92%
		Piso 3	1,90%
T8	Con sótano	Piso 1	15,79%
		Piso 2	14,32%
		Piso 3	2,93%
T8	Sin sótano	Piso 1	19,43%
		Piso 2	17,68%
		Piso 3	4,36%
T9	Con sótano	Piso 1	14,42%
		Piso 2	12,94%
		Piso 3	1,50%
T9	Sin sótano	Piso 1	19,00%
		Piso 2	17,21%
		Piso 3	3,69%
T10	Con sótano	Piso 1	14,48%
		Piso 2	13,01%
		Piso 3	1,61%
T10	Sin sótano	Piso 1	18,02%
		Piso 2	16,26%
		Piso 3	2,90%
T11	Con sótano	Piso 1	14,56%
		Piso 2	13,10%
		Piso 3	1,85%
T11	Sin sótano	Piso 1	14,82%
		Piso 2	13,13%
		Piso 3	0,33%
T12	Con sótano	Piso 1	13,62%
		Piso 2	12,17%
		Piso 3	0,94%
T12	Sin sótano	Piso 1	14,05%
		Piso 2	12,37%
		Piso 3	-0,39%

Tabla 31. Rentabilidad de cada proyecto
Fuente: elaboración propia. 2023

Análisis de los resultados preliminares

El cálculo de la rentabilidad de los proyectos, las cuales se pueden entender como rentabilidades preliminares, solo sirve como referencia para establecer cuál de los proyectos simulados arroja los mejores resultados, es por ello que las figuras No. 13, 14 y 15, cada una relacionada con la cantidad de pisos existentes en el momento de compra del inmueble, muestran la rentabilidad de cada proyecto.

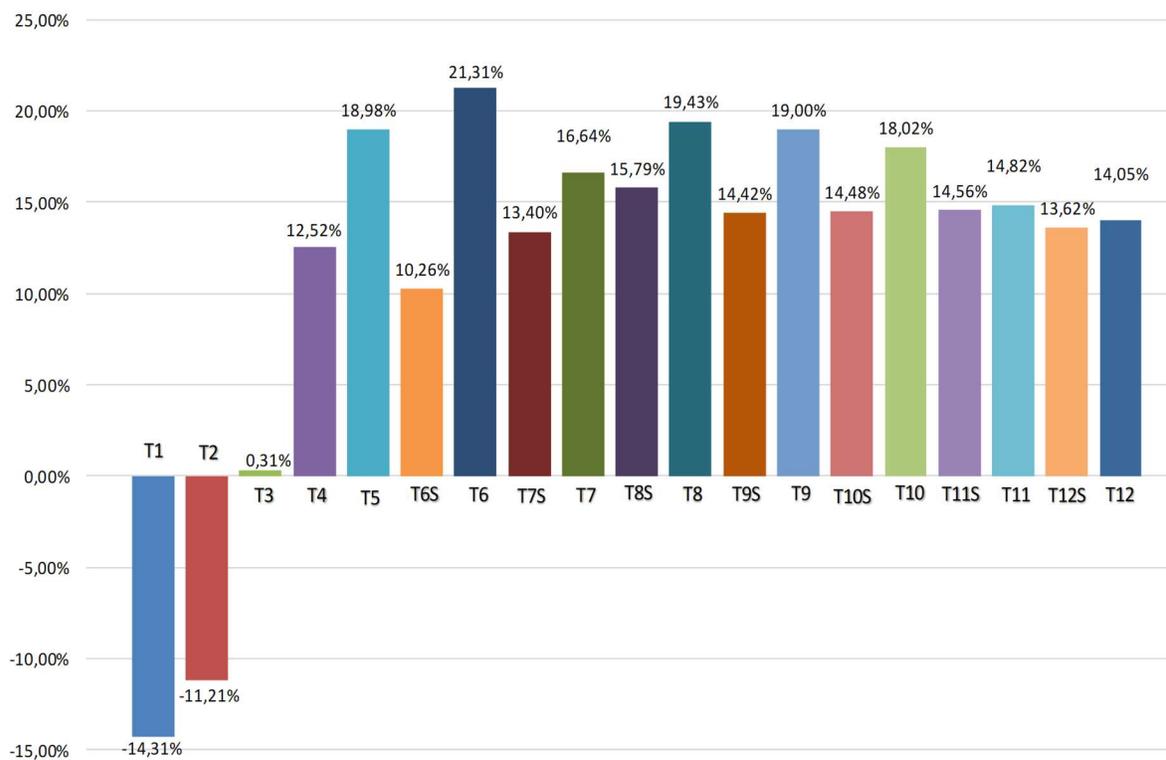


Figura 13. Rentabilidad proyectos (1 piso)

Nota: obsérvese que la simulación de proyectos construidos sobre inmuebles que tenían casas de un (1) piso, el de mayor rentabilidad es el Proyecto T6 sin semisótano (21,31%). Fuente: elaboración propia. 2023

En el caso de simulación de los proyectos, si todos los inmuebles existentes fueran de 1 piso, el proyecto T6 sin sótano da la mejor rentabilidad, la cual equivale a 21,31%.

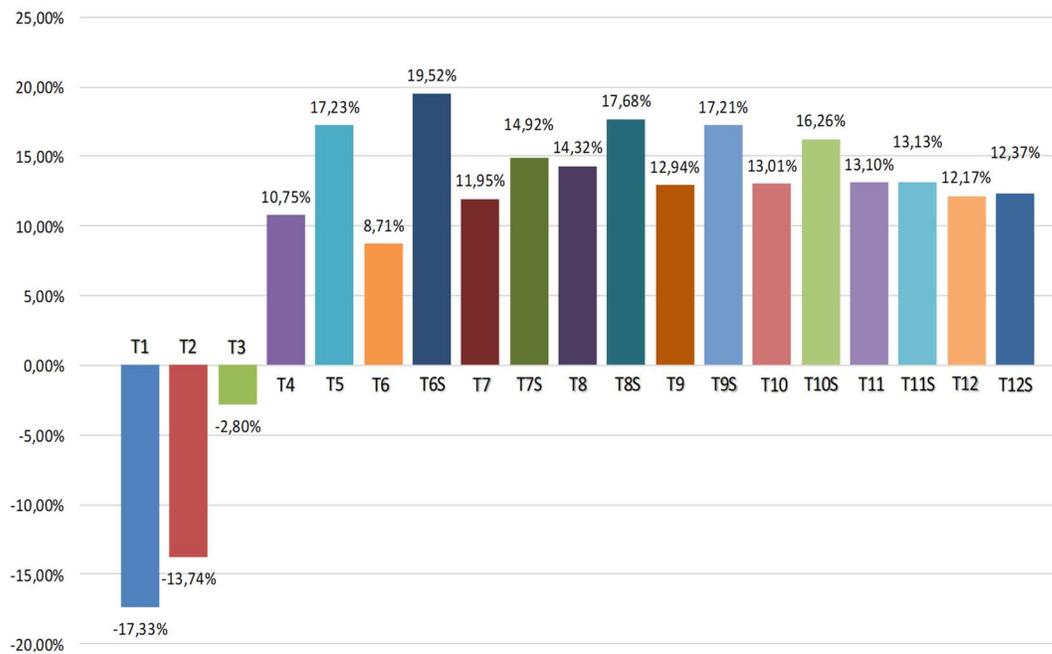


Figura 14. Rentabilidad proyectos (2 pisos)

Nota: obsérvese que la simulación de proyectos construidos sobre inmuebles que tenían casas de dos (2) pisos, el de mayor rentabilidad es proyecto T6 sin semisótano (19,52%). Fuente: elaboración propia. 2023

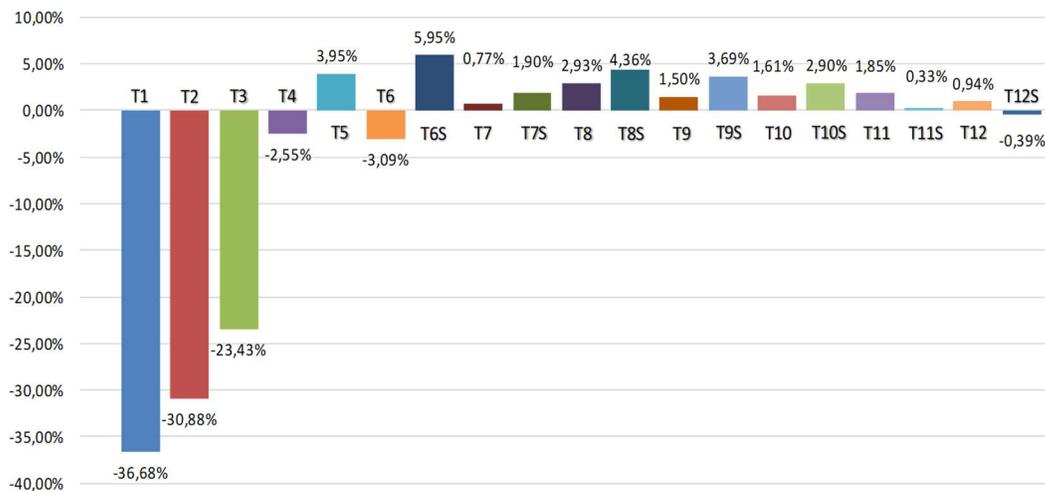


Figura 15. Rentabilidad proyectos (3 pisos)

Nota: Obsérvese que la simulación de proyectos construidos sobre inmuebles que tenían casas de tres (3) pisos, el de mayor rentabilidad es proyecto T6 sin semisótano (5,95%). Fuente: elaboración propia. 2023

Es evidente que a medida que el valor del suelo aumenta, el cual está afectado considerablemente por el tamaño de la edificación existente, la rentabilidad disminuye, por lo que se deduce que es preferible construir sobre predios con construcciones de menor tamaño (1 piso). La figura No. 16 muestra cómo evoluciona la rentabilidad en el proyecto T6 sin sótano, de acuerdo con el número de pisos de construcción existente.

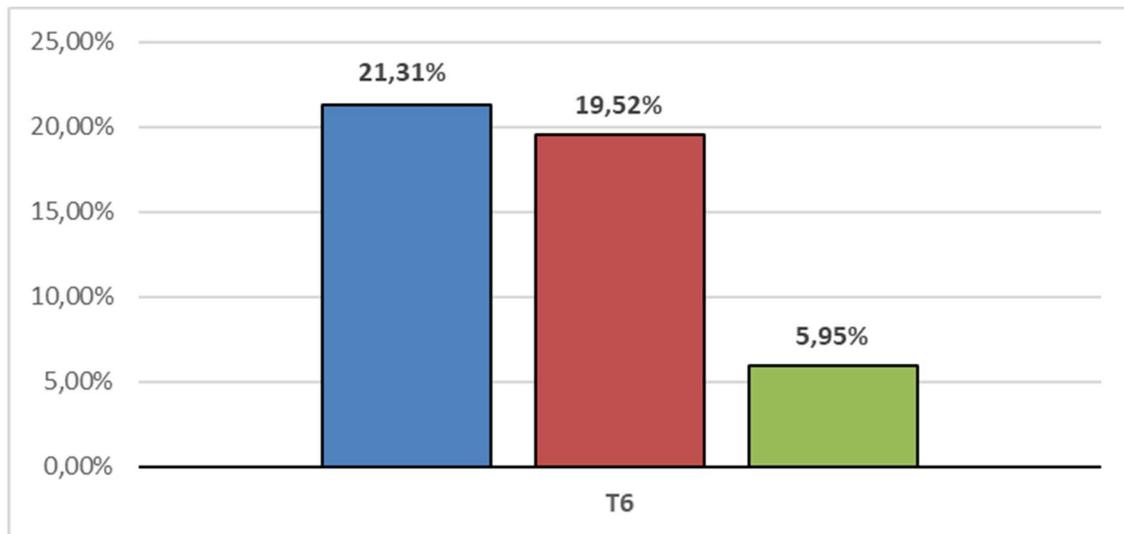


Figura 16. Rentabilidad proyecto T6 por tamaño de inmueble existente
Fuente: elaboración propia. 2023

Conclusión

El proyecto T6 sin semisótano destaca como el que mejores márgenes de rentabilidad arroja, y se toma esta simulación como la base para elaborar un modelo financiero más detallado que incorpore presupuesto de obra, diseños y costos generales de proyecto basados en un proyecto real.

Capítulo 7

Modelo financiero para definir la viabilidad financiera del proyecto inmobiliario identificado

Variables del proyecto

Con base en el proyecto tipo 6 (T6) sin semisótano se fórmula un proyecto de edificación con los siguientes parámetros normativos resumidos en la tabla No. 32, donde se observa los máximos valores que puede alcanzar el proyecto, como, por ejemplo, la construcción total que no debe exceder los 4.050 m².

Área del lote (m ²)	Índice de ocupación (IO)	Índice de construcción base (ICB)	Índice construcción adicional (ICA)	Construcción total
900	0,65	3	1,5	ICB+ICA
	585 m ²	2.700 m ²	1.350 m ²	4.050 m ²

Tabla 32. Normativa base

Nota: para proyectos tipo VIS la norma permite construir la sumatoria de metros base (ICB) y adicionales (ICA), esto sin generar costos por edificabilidad adicional. Fuente: elaboración propia. 2023

La figura No. 17, muestra los predios a redensificar. El proyecto T6 sin semisótano se desarrolla en un lote de 900 metros cuadrados y para ello se estima el englobe de dos (2) viviendas esquineras y seis (6) medianeras, para un total de ocho (8) predios.

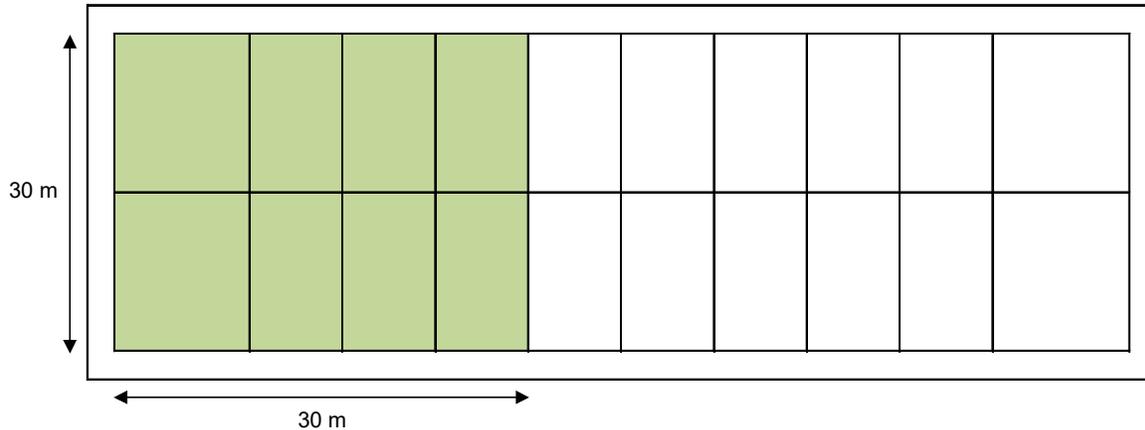


Figura 17. Predios a redensificar
Fuente: elaboración propia. 2023

En la tabla No. 33 están relacionadas las áreas obtenidas aplicándole la normativa básica, donde se aprecia que la ocupación del proyecto con respecto a la norma es de un 75% y la totalidad de metros construidos es de un 98%, con lo cual se está dentro de los parámetros exigidos por la norma urbanística, además, de que el potencial de área construida está muy cercano al 100% de lo permitido.

Área ocupada	Área construida	No. unidades	Área unidad	Área ventas	No. garajes		No. Pisos
441	3973	72	45	3240	Residentes	Visitantes	10
75%	98%				24	4	

Tabla 33. Áreas proyecto T6 sin semisótano
Nota: se estima una unidad habitacional de 45 metros cuadrados construidos. Fuente: elaboración propia.2023

La tabla No. 34 muestra un resumen de las variables del proyecto en cuanto a áreas, unidades habitacionales y parqueaderos que los diseños han permitido explorar.

Cuadro de áreas (m²)	
Área del lote:	900
El lote se encuentra urbanizado	Si
Número de viviendas:	72
Área por unidad de vivienda:	45
Parqueaderos visitantes	24
Parqueaderos residentes	4
Total área vendible:	3.240
Área común construida:	733
Área total construida:	3.973

Tabla 34. Resumen cuadro de áreas del proyecto
Nota: datos obtenidos de los diseños del proyecto.
 Fuente: elaboración propia. 2023

Configuración de la manzana

Para la presente investigación se ha definido una manzana tipo, ortogonal con casas dispuestas en hileras, tamaño de predio medio de 7 metros de frente por 15 metros de fondo y antejardín de 2 metros.

Las figuras No. 18 y 19 muestran una configuración típica de manzana.

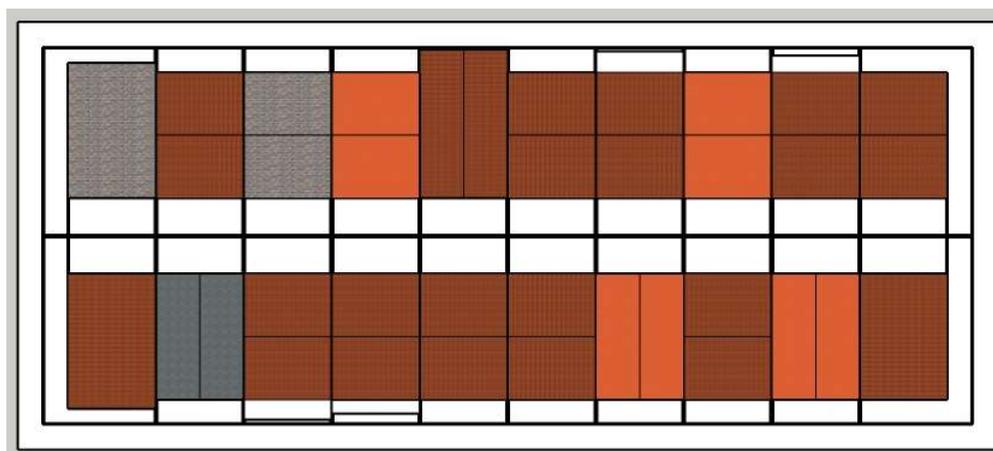


Figura 18. Planta manzana tipo
 Fuente: elaboración propia. 2023

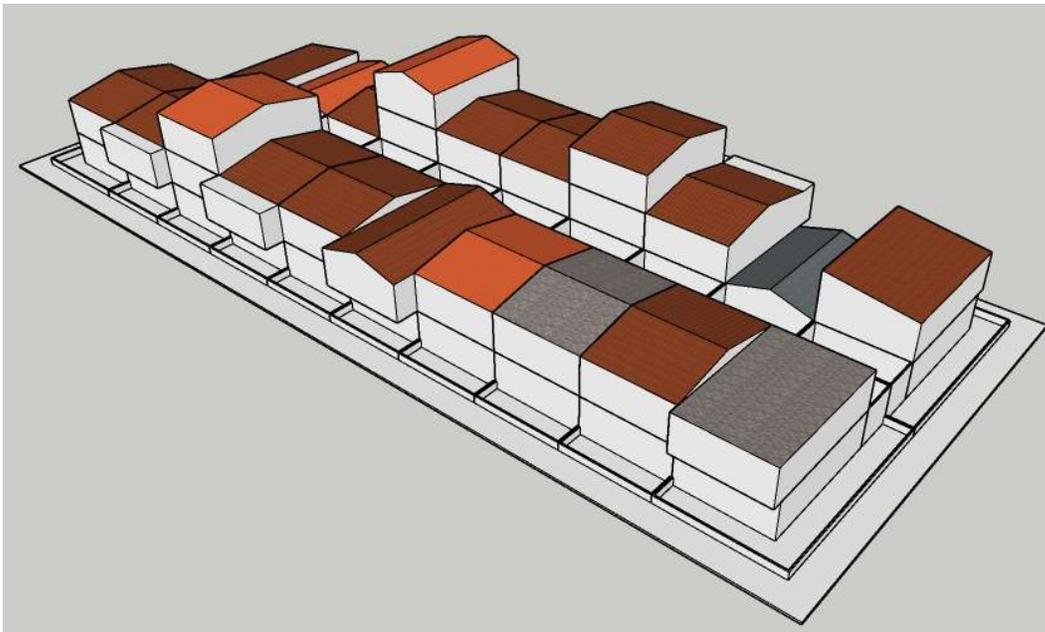


Figura 19. Perspectiva de manzana tipo
Nota: las manzanas del sector presentan un desarrollo heterogéneo.
Fuente: elaboración propia. 2023

Diseño del proyecto

El proyecto T6 sin semisótano está conformado por una torre de 10 pisos, donde la planta baja está destinada a los parqueaderos y áreas comunes, y las 9 plantas restantes para vivienda; cada piso tiene una agrupación de 8 apartamentos, para un total de 72 unidades habitacionales, las cuales están servidas por un punto fijo y un ascensor para 10 personas.

Con base en las normas urbanísticas, se calcularon 28 unidades de parqueadero de los cuales 24 son para uso privado y 4 para uso de visitantes; también se prevén espacios suficientes para alojar la unidad de almacenamiento de residuos, cuartos de máquinas y contadores de agua y energía, como también espacios para el ocio como un pequeño salón social y área para juegos infantiles.

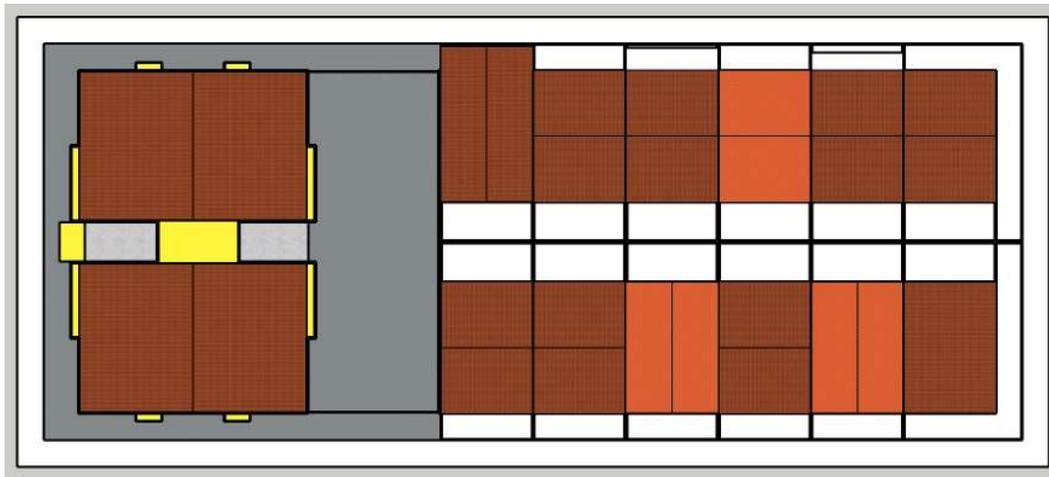


Figura 20. Planta de cubiertas del proyecto T6 sin semisótano
Fuente: elaboración propia. 2023

En el proyecto se plantea que los accesos peatonales y vehiculares son con portería automatizada, además, de prescindir de elementos comunes como área de piscina, este descarte se hace debido a que se estima que no habrá vigilancia permanente, lo cual reduce considerablemente los costos de administración de la edificación.

El nivel de acabados es en obra gris, se entregará el baño con acabados básicos, muebles y enchapes, y un mesón en granito pulido con lavaplatos en la cocina.

En las figuras No. 21, 22, 23, y 24 se observa la planimetría general del proyecto.

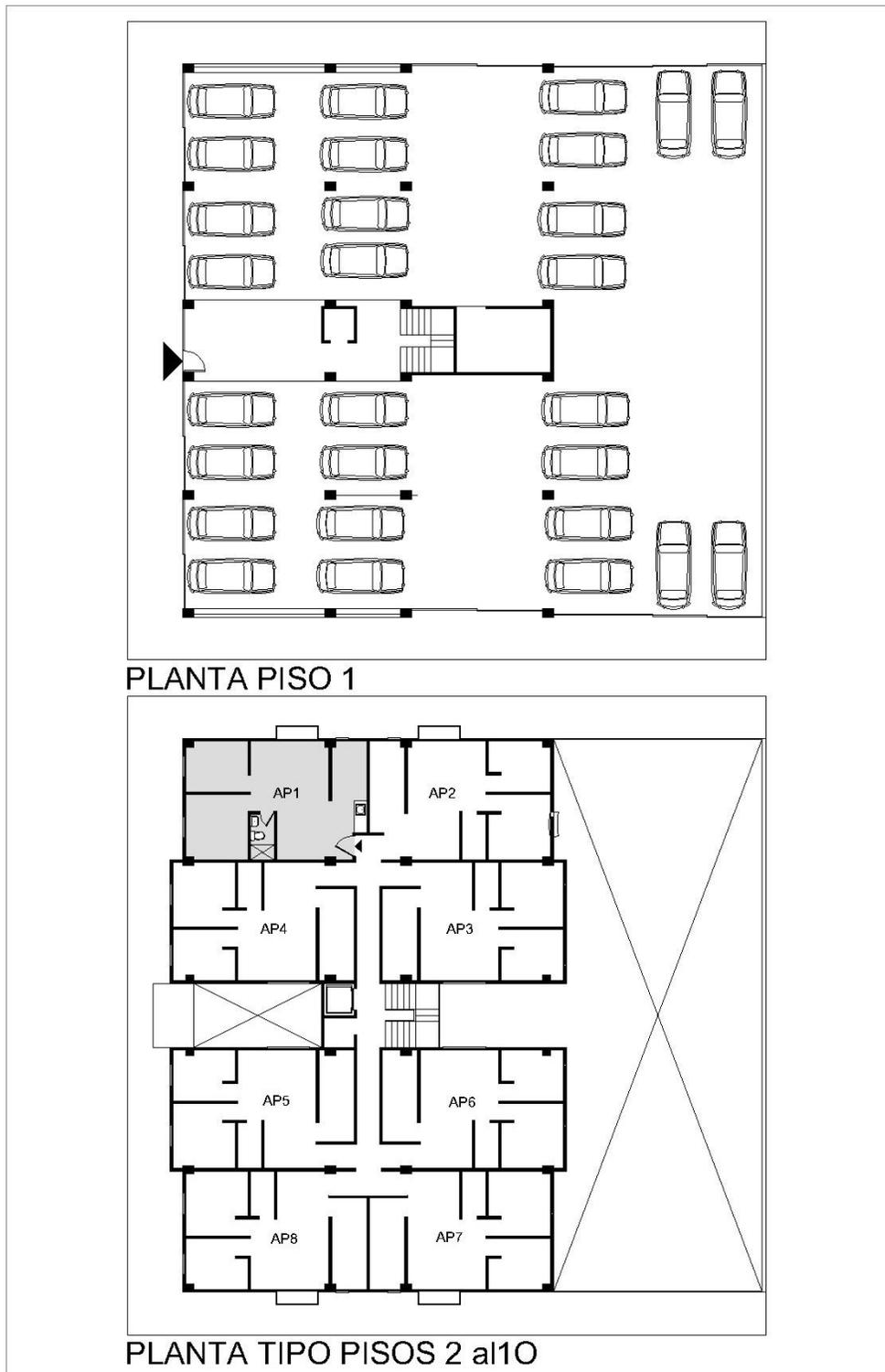


Figura 21. Plantas del proyecto
Fuente: elaboración propia. 2023



Figura 22. Planta de distribución apartamento tipo
Fuente: elaboración propia. 2023

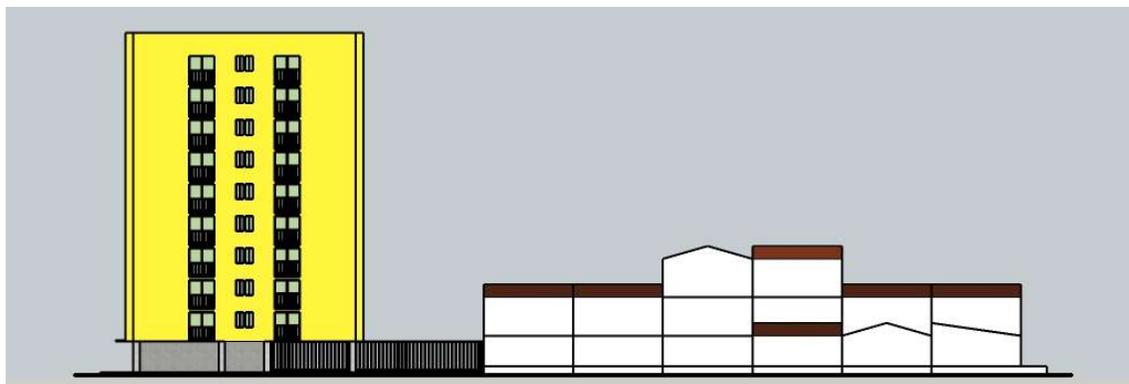


Figura 23. Fachada lateral derecha.
Fuente: elaboración propia. 2023

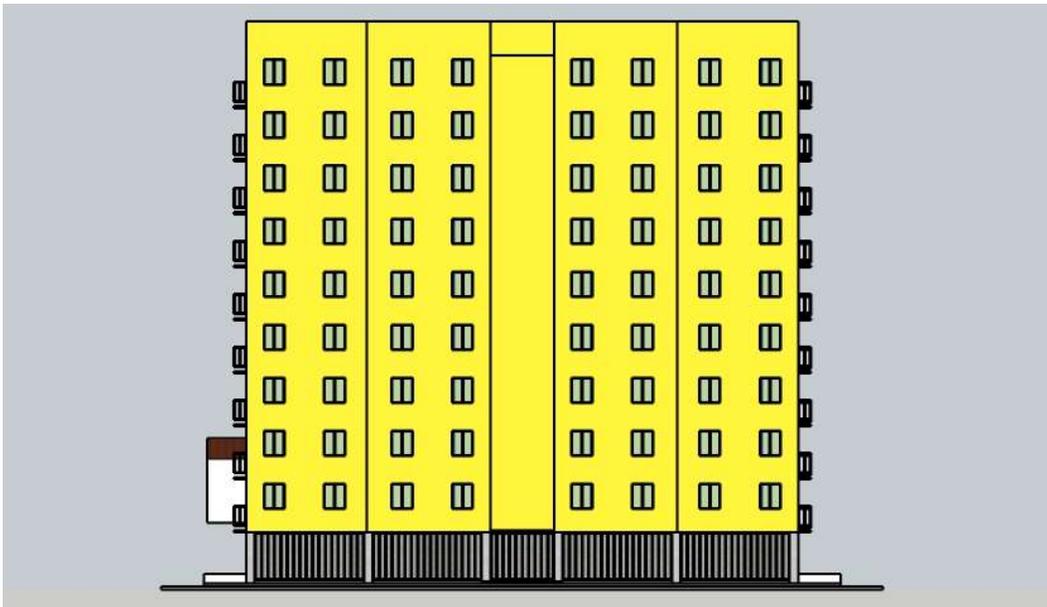


Figura 24. Fachada frontal
Fuente: elaboración propia. 2023

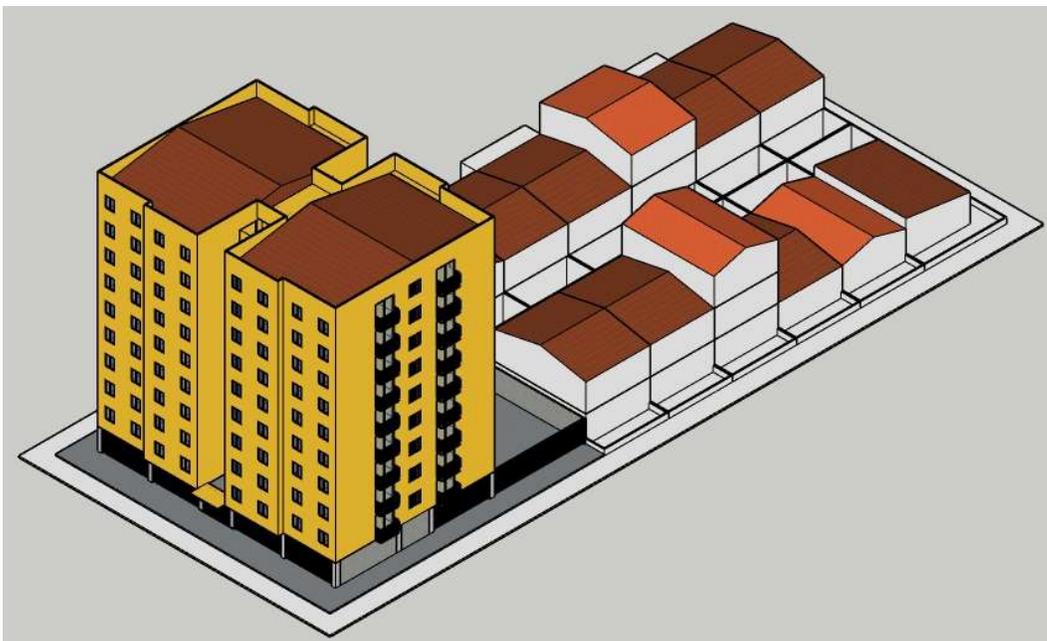


Figura 25. Perspectiva general del proyecto
Fuente: elaboración propia. 2023

Formulación del proyecto

Programa general del proyecto

En la tabla 35 se presenta el cronograma general del proyecto.

Actividad	Duración (meses)	Mes															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.Preconstrucción	4	■	■	■	■												
2.Construcción	10					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.Ventas	10					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4. Desembolso crédito vivienda	8							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Desembolso crédito bancario	6							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6. Aportes socios	5	■	■	■	■	■											
7. Subrogaciones	1																■

Tabla 35. Programa general
Fuente: elaboración propia. 2023

Programa de obra

En la tabla No. 36 se presenta el programa de obra a través de un diagrama de Gantt, diagrama de barras, para la construcción de la torre de 10 pisos y 72 apartamentos, correspondiente al proyecto T6 sin semisótano, en un periodo de 14 meses.

Actividad	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Obras generales														
1. preliminares					■	■								
Construcción torre 72 aptos														
2. Localización					■	■								
3. Movimientos de tierra					■	■								
4. Cimentación					■	■	■	■						
5. Estructura					■	■	■	■	■					
6. Acero de refuerzo					■	■	■	■	■					
7. Mampostería										■	■			
8. Repello										■	■			
9. Cubiertas										■	■	■		
10. Impermeabilización								■	■	■	■	■		
11. Sistemas livianos								■	■	■	■	■		
12. Pisos								■	■	■	■	■		
13. Enchapes								■	■	■	■	■		
14. Carpintería de aluminio								■	■	■	■	■	■	
15. Carpintería metálica								■	■	■	■	■	■	
16. Carpintería de madera								■	■	■	■	■	■	
17. Aparatos sanitarios											■	■	■	
18. Pinturas											■	■	■	■
19. Dotaciones técnicas											■	■	■	■
20. Instalaciones técnicas											■	■	■	■
21. aseo y entrega					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras urbanismo interno														
22. Vía y parqueaderos internos (asfalto)										■	■	■	■	■
23. Señalización											■	■	■	■
24. Senderos peatonales y zonas verdes										■	■	■	■	■
25. Edificaciones										■	■	■	■	■
26. Tanque en concreto y cuarto de bombas								■	■	■	■	■	■	■
27. Instalaciones técnicas urbanas										■	■	■	■	■
Administración de obra														
28. Administración y dirección de obra					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
29. Imprevistos					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla 36. Programa de obra
Fuente: elaboración propia. 2023

Costos en el proyecto

El cálculo de los costos del proyecto contempla los siguientes aspectos:

- Costo del terreno.
- Costos de edificación.
- Gastos operativos.
- Costos financieros.

Costo del terreno

La tabla No. 37 muestra el costo total del terreno para el Proyecto T6, con un englobe de 8 predios que suman un área de 900 m²; el costo se discrimina por el tamaño de la vivienda existente en cada predio.

Actualización precio terreno 2023 (en millones de pesos)			
	2021	2022	2023
Inflación	5,62%	13,12%	8,00%
1 piso	1.213	1.372	1.482
2 piso	1.329	1.504	1.624
3 piso	2.337	2.643	2.855

Tabla 37. Actualización de costos de terreno
Fuente: elaboración propia. 2023

Costos de la edificación

Los costos directos e indirectos de edificación se calcularon con base en precios reales de un proyecto de vivienda, a precios de enero 1 de 2023.

Costos directos

En la tabla No. 38 se presentan los costos directos de la edificación, a precios de enero 1 de 2023.

Capítulo	Mes													
	Total	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Obras generales														
1. preliminares	83,54	83,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción torre 72 aptos														
2. Localización	1,36	1,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Movimientos de tierra	10,02	10,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Cimentación	128,25	64,13	64,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Estructura	1443,3	360,82	360,82	360,82	360,82	360,82	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Acero de refuerzo	788,99	157,80	157,80	157,80	157,80	157,80	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Mampostería	13,94	-	-	-	-	-	13,94	-	-	-	-	-	-	-
8. Repello	9,87	-	-	-	-	-	9,87	-	-	-	-	-	-	-
9. Cubiertas	38,81	-	-	-	-	-	19,41	19,41	-	-	-	-	-	-
10. Impermeabilización	6,79	-	-	-	1,70	1,70	1,70	1,70	-	-	-	-	-	-
11. Sistemas livianos	5,79	-	-	-	1,45	1,45	1,45	1,45	-	-	-	-	-	-
12. Pisos	47,08	-	-	-	11,77	11,77	11,77	11,77	-	-	-	-	-	-
13. Enchapes	20,10	-	-	-	5,03	5,03	5,03	5,03	-	-	-	-	-	-
14. Carpintería de aluminio	97,81	-	-	-	19,56	19,56	19,56	19,56	-	-	-	-	-	-
15. Carpintería metálica	20,20	-	-	-	4,04	4,04	4,04	4,04	-	-	-	-	-	-
16. Carpintería de madera	40,18	-	-	-	8,04	8,04	8,04	8,04	-	-	-	-	-	-
17. Aparatos sanitarios	83,41	-	-	-	-	-	-	41,71	41,71	-	-	-	-	-
18. Pinturas	147,15	-	-	-	-	-	36,79	36,79	36,79	-	-	-	-	-
19. Dotaciones técnicas	164,74	-	-	-	-	-	32,95	32,95	32,95	-	-	-	-	-
20. Instalaciones técnicas	814,37	-	-	101,80	101,80	101,80	101,80	101,80	101,80	-	-	-	-	-
21. aseo y entrega	34,58	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	-	-	-	-	-
Obras urbanismo interno														
22. Vía y parqueaderos internos (asfalto)	19,79	-	-	-	-	-	4,95	4,95	4,95	-	-	-	-	-
23. Señalización	3,04	-	-	-	-	-	-	-	1,01	1,01	-	-	-	-
24. Senderos peatonales y zonas verdes	43,95	-	-	-	-	-	8,79	8,79	8,79	8,79	-	-	-	-
25. Edificaciones	179,51	-	-	-	-	-	35,90	35,90	35,90	35,90	-	-	-	-
26. Tanque en concreto y cuarto de bombas	223,27	-	-	44,65	44,65	44,65	44,65	44,65	44,65	-	-	-	-	-
27. Instalaciones técnicas urbanas	265,28	-	-	-	-	-	53,06	53,06	53,06	-	-	-	-	-
Administración de obra														
28. Administración y dirección de obra	523,83	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38
% mes		7,1%	12,1%	13,6%	14,6%	14,6%	8,9%	9,3%	7,7%	6,4%	5,6%			
Total acumulado														
	382,11	1.030,12	1.760,45	2.542,36	3.324,27	3.803,21	4.300,05	4.713,90	5.054,40	5.353,17				
% acumulado	7,1%	19,2%	32,9%	47,5%	62,1%	71,0%	80,3%	88,1%	94,4%	100,0%				

Tabla 38. Costos directos edificación (Millones enero 1 de 2023).

Fuente: elaboración propia. 2023

La actualización a precios corrientes de 2023 se realizó con una previsión por parte de Camacol de 11% de incremento anual. Para el efecto se tuvieron en cuenta las expresiones de matemáticas financieras, correspondientes a equivalencias entre tasas de interés, que muestra el anexo I.

La tabla No. 39 presenta los costos directos de edificación a precios corrientes del año 2023.

COSTOS DIRECTOS DE EDIFICACIÓN												
(Millones de pesos corrientes)												
Índice de Camacol:	11%	anual	0,87% mensual									
Capítulo	Total	Mes										
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Obras generales												
1. preliminares	87,25	87,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción torre 72 aptos												
2. Localización	1,42	1,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Movimientos de tierra	10,47	10,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Cimentación	134,54	66,98	67,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Estructura	1540,6	0,00	380,2	383,5	386,8	390,2	-	-	-	-	-	-
6. Acero de refuerzo	838,58	164,8	166,3	167,7	169,2	170,7	-	-	-	-	-	-
7. Mampostería	15,21	-	-	-	-	-	15,21	-	-	-	-	-
8. Repello	10,77	-	-	-	-	-	10,77	-	-	-	-	-
9. Cubiertas	42,52	-	-	-	-	-	21,17	21,35	-	-	-	-
10. Impermeabilización	7,38	-	-	-	1,82	1,84	1,85	1,87	-	-	-	-
11. Sistemas livianos	6,29	-	-	-	1,55	1,57	1,58	1,59	-	-	-	-
12. Pisos	51,13	-	-	-	12,62	12,73	12,84	12,95	-	-	-	-
13. Enchapes	21,83	-	-	-	5,39	5,43	5,48	5,53	-	-	-	-
14. Carpintería de aluminio	106,70	-	-	-	20,97	21,15	21,34	21,53	21,71	-	-	-
15. Carpintería metálica	22,03	-	-	-	4,33	4,37	4,41	4,45	4,48	-	-	-
16. Carpintería de madera	43,83	-	-	-	8,61	8,69	8,77	8,84	8,92	-	-	-
17. Aparatos sanitarios	92,19	-	-	-	-	-	-	45,89	46,29	-	-	-
18. Pinturas	162,64	-	-	-	-	-	40,13	40,48	40,84	41,19	-	-
19. Dotaciones técnicas	182,88	-	-	-	-	-	35,94	36,26	36,57	36,89	37,21	-
20. Instalaciones técnicas	892,42	-	-	108,2	109,1	110,1	111,05	112,0	1123	114	115	-
21. aseo y entrega	37,57	3,61	3,64	3,68	3,71	3,74	3,77	3,81	3,84	3,87	3,91	-
Obras urbanismo interno												
22. Vía y parqueaderos internos (asfalto)	21,87	-	-	-	-	-	5,40	5,44	5,49	5,54	-	-
23. Señalización	3,40	-	-	-	-	-	0,00	0,00	1,12	1,13	1,14	-
24. Senderos peatonales y zonas verdes	48,79	-	-	-	-	-	9,59	9,67	9,76	9,84	9,93	-

Plan movimiento de tierras	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de manejo residuos	5	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de manejo forestal	7	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presentación proyecto	12	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estudio seguridad humana	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reglamento PH	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Legalización reglamento PH	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Derechos energía	20	-	-	-	-	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-
Derechos de revisión	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Derechos de conexión	4	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Bomberos	6	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interventoría y/o supervisión	100	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hipoteca, liberación	45	15	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Visitas perito corporación	10	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2
Estudio de títulos	6	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos legales transf. lote	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elaboración del presupuesto	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programación y control	40	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Control de costos	30	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Asesorías técnicas	40	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Supervisión entidad crédito	30	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Interventoría de construcción	80	-	-	-	-	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Honorarios construcción	300	-	-	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Interventoría de planos	4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total honorarios	1.035	92	72	90	97	67	68	66	70	68	64	62	64	64	92
Impuestos, seguros y garantías	200	60	60	60	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conexión de servicios públicos	100	-	-	-	35	35	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Total costos indirectos de edificación	1.335	152	132	150	152	102	103	66	70	68	64	62	64	64	92

Tabla 40. Costos indirectos de edificación (Millones enero 1 de 2023).
Fuente: elaboración propia. 2023

Gastos operativos

Estos están compuestos por los gastos de administración y ventas. La tabla No. 41 contiene los gastos generales de administración del proyecto, a precios de enero 1 de 2023.

Concepto	Duración (Meses)	Mes													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gerencia del proyecto	14	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Suministros de oficina	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Servicios	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Comunicaciones	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Alquiler de oficinas	14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Alquiler de equipo auxiliar	11	-	-	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Alquiler de equipo para servicios	10	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total gastos generales de administración		31	31	31	33,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5

Tabla 41. Gastos generales de administración (Millones enero 1 de 2023).
Fuente: elaboración propia. 2023

La tabla No. 42 muestra los gastos generales de ventas a precios de enero 1 de 2023.

Concepto	Duración (Meses)	Mes																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Comisiones	8	-	-	-	-	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30	-	-	-
Gastos notariales y de registro	8	-	-	-	-	-	-	54	54	54	54	54	54	54	54	-	-	-
Promoción y publicidad	10	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	-
Fiducia preventas	6	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicios posventas	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	14
Total gastos generales de ventas		2	2	2	2	12	12	94	94	94	94	94	94	94	94	18	18	14

Tabla 42. Gastos generales de ventas (Millones enero 1 de 2023).
Fuente: elaboración propia. 2023

Costos financieros

Los recursos financieros del proyecto están constituidos por:

- Aportes de los socios.
- Préstamo en unidades de valor real (UVR).
- Crédito bancario.

Crédito UVR, con una entidad financiera de vivienda

Para la financiación del 70% de los costos directos de edificación, los cuales están cuantificados a precios corrientes del año 2023 se realiza un crédito en UVR, el cual inicia desembolso en el mes 7 del 2023. Este crédito tendrá una corrección monetaria del 6%, una tasa de interés del 11% anual, y unos gastos legales del 1%.

Está previsto que, el crédito y los valores por corrección monetaria se pagan juntos en el mes 15, mes de subrogaciones, y los intereses se cancelaran por anticipado trimestralmente.

La tabla No. 43 presenta la amortización del préstamo en UVR¹⁸, para lo cual se tuvieron en cuenta las expresiones de matemáticas financieras, que muestra el anexo I.

¹⁸ “La unidad de valor real (UVR) es una unidad de cuenta que refleja el poder adquisitivo de la moneda diariamente con base en la variación del índice de precios al consumidor (IPC).” Banco de la República.

TABLA DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMO EN UVR
(Millones de pesos corrientes de 2023)

Valor total costos directos de edificación (a precios corrientes):	5.789,1											
Valor préstamo en UVR: 70% de los costos directos de edificación	11.939.083											
Tasa de interés sobre el crédito en UVR: 11% anual trimestre anticipado												
Tasa mensual anticipada:	0,93%											
Tasa bimestral anticipada:	1,84%											
Tasa trimestral anticipada:	2,75%											
Tasa de corrección monetaria:	Anual: 6% Mensual: 0,49%											
Concepto	MES											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor por ejecutar (millones)	399,2	682,7	776,2	838,3	845,6	522,5	546,7	459,4	381,3	337,5		
Desembolso entidad financiera (millones)		1300,6	586,8	591,9	365,7	382,7	321,6	266,9	236,2			
Valor UVR (pesos corrientes)		335,7	337,3	339,0	340,6	342,3	343,9	345,6	347,3	349,0		
Desembolso entidad financiera (UVR)		3.874.350,9	1.739.482,2	1.746.176,3	1.073.699,5	1.118.100,9	934.922,9	772.194,7	680.155,1			
Intereses en UVR		106.544,6	47.835,8			106.544,6		47.835,8		71.359,4		
				47.835,8		48.019,9			48.019,9		16.093,7	
							29.526,7			19.775,8		
								30.747,78			10.344,67	
									25.710,38			
										14.222,6		
											6.292,80	
Total intereses (en UVR)			106.544,7	47.835,8	48.019,9	136.071,4	78.583,5	73.730,2	105.357,8	32.731,2		
Total intereses (en pesos)			35.766.197	16.136.251	16.277.194	46.348.362	26.897.256	25.358.924	36.413.356	11.367.483		
Valor total desembolso (en pesos mes 15)												4.166.608.114

Tabla 43. Tabla de amortización de préstamo UVR. 2023.
Fuente: elaboración propia. 2023.

Crédito bancario

Se recurre a un préstamo bancario con el fin de cubrir otros costos de edificación distintos a los costos directos de obra, entre ellos se tienen los costos del terreno, costos indirectos, costos de administración, entre otros.

Este préstamo se desembolsa en dos etapas del proyecto, una entre los meses 5 al 7 y otra entre los meses 12 al 14, y se prevé cancelarlo totalmente en el mes de las subrogaciones, mes 15. La tasa de interés del crédito es del 34% anual mes anticipado, más el 1% de gastos legales.

La tabla No. 44 presenta la amortización del crédito bancario, para lo cual se tuvieron en cuenta las expresiones de matemáticas financieras, que muestra el anexo I.

TABLA DE AMORTIZACIÓN CRÉDITO BANCARIO											
(Millones de pesos corrientes de 2023)											
Valor del préstamo:	2.656										
Tasa de interés anual:	34%	anual mes anticipado				Tasa mensual anticipada:				2,83%	
CONCEPTO	MES										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Desembolso	442,58	442,58	442,58					442,58	442,58	442,58	
Intereses	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54
		12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54
			12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								0,00	0,00	0,00	0,00
									12,54	12,54	12,54
										12,54	12,54
											12,54
Total intereses	12,54	25,08	37,62	37,62	37,62	37,62	37,62	37,62	50,16	62,70	75,24

Tabla 44. Tabla de amortización de crédito bancario
Fuente: elaboración propia. 2023

En la tabla No. 45 se registran los costos financieros del proyecto, como un agregado de las tablas 43 y 44.

COSTOS FINANCIEROS Y PAGO PRÉSTAMOS											
(En millones de pesos)											
CONCEPTO	Mes										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Intereses préstamo en UVR	-	-	35,77	16,14	16,28	46,35	26,90	25,36	36,41	11,37	-
Intereses préstamo bancario	12,54	25,08	37,62	37,62	37,62	37,62	37,62	50,16	62,70	75,24	-
Gastos legales préstamo en UVR	-	-	13,01	5,87	5,92	3,66	3,83	3,22	2,67	2,36	-
Gastos legales préstamo bancario	4,43	4,43	4,43	-	-	-	-	4,43	4,43	4,43	-
Total costos financieros	16,97	29,51	90,82	59,62	59,82	87,63	68,34	83,16	106,21	93,39	-
Pago préstamo en UVR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.167
Pago préstamo bancario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.656
Total pago préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.822

Tabla 45. Costos financieros y pago de préstamos (Millones de pesos corrientes de 2023).
Fuente: elaboración propia. 2023

Programa de ventas

Precio de venta

Por lo general la venta de proyectos VIS se oferta a un precio fijo, que se calcula de acuerdo a las previsiones del valor del salario mínimo mensual vigente para el año de entrega de los inmuebles. Para el caso del año 2023, el valor de venta del proyecto es de 174 millones de pesos, que equivalen a 150 SMMLV¹⁹. Por lo anterior no se tendrá en cuenta una tasa de incremento del precio de venta.

	Mes									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Número de unidades vendidas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%

Tabla 46. Programa de ventas
Fuente: elaboración propia. 2023.

La forma de pago se distribuye así:

- 20 % del valor de la vivienda en el momento de separarla.
- 5% del valor de la vivienda, a la firma de la promesa de compraventa, un mes después de separarla.
- 5% del valor de la vivienda, un mes después de la firma de la promesa de compraventa.
- 70% del valor de la vivienda, en la fecha de subrogación.

En la tabla No. 47 se consigna el programa de ventas e ingresos por concepto de ventas, de acuerdo con la forma de pago establecida.

¹⁹ Salario Mínimo Mensual Legal Vigente.

PROGRAMA DE VENTAS E INGRESOS POR CONCEPTO DE VENTAS													
(Millones de pesos)													
Precio de venta por unidad:	\$ 174,00												
Tasa de incremento del precio de venta:	0,00% anual						0,00% mensual						
Concepto	Mes												TOTAL
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Número de viviendas vendidas	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
Precio de venta (\$ constantes)	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174			
Factor ajuste	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Precio de venta (\$ corrientes)	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174			
Ventas totales (millones)	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392				
Ingresos													
Separación (20%)	278,4	278,4	278,4	278,4	278,4	278,4	278,4	278,4	278,4				2.505,6
Promesa (5%)		69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60			626,40
Un mes después promesa (5%)			69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60	69,60		626,40
Subrogación (70%)											8.769,60		8.769,60
Total ingresos ventas	278,40	348	417,6	417,6	417,6	417,6	417,6	417,6	417,60	139,2	8.839,2		12.528

Tabla 47. Programa de ventas e ingresos por concepto de ventas (Millones de pesos corrientes de 2023).

Fuente: elaboración propia. 2023

Flujo de caja del proyecto

Corresponde a los flujos de entrada y salida que el proyecto tiene en cada uno de los meses de su periodo de ejecución. Es importante verificar que, en su última fila, saldo acumulado de efectivo, no se tenga un valor negativo.

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO																
(CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DE EFECTIVO)																
(Millones de pesos)																
Concepto	Mes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Entradas de efectivo																
Aporte de socios	1.667	165	183	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamo en UVR	-	-	-	-	-	-	1.301	587	592	366	383	322	267	236	-	-
Préstamo bancario	-	-	-	-	443	443	443	0	0	0	0	443	443	443	-	-
Ingresos por ventas	-	-	-	-	278	348	418	418	418	418	418	418	418	139	8.839	-
Total entradas de efectivo	1.667	165	183	187	721	791	2.161	1.004	1.009	783	800	1.182	1.127	818	8.839	-
Salidas de efectivo																
Costo de terreno	1.482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de edificación	152	132	150	152	501	786	842	908	914	586	609	523	445	429	-	-
Gastos operativos	33	33	33	36	48	48	130	130	130	130	130	130	130	130	18	500
Costos financieros	-	-	-	-	17	30	91	60	60	88	68	83	106	93	-	-
Pago Impuestos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.822	-
Total salidas de efectivo	1.667	165	183	187	566	863	1.062	1.097	1.103	804	807	736	681	652	6.840	500
Entradas menos salidas	0	0	0	0	155	-72	1.098	-93	-93	-20	-6	446	446	166	1.999	-500
Saldo acumulado de efectivo	0	0	0	0	155	83	1.182	1.089	995	975	969	1.414	1.860	2.026	4.025	3.526

Tabla 48. Flujo de caja del proyecto (Millones de pesos corrientes de 2023).

Fuente: elaboración propia. 2023

Evaluación financiera del proyecto

Flujo de efectivo neto

Comprende a los flujos de entrada y salidas de los inversionistas, en cada uno de los meses del periodo de ejecución del proyecto.

La tabla 49 muestra el flujo de efectivo neto que sirve de base para la evaluación financiera del proyecto.

FLUJO DE EFECTIVO NETO, FEN																
(en millones de pesos)																
Concepto	Mes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Entradas de efectivo																
Préstamo en UVR	-	-	-	-	-	-	1301	587	592	366	383	322	267	236	-	-
Préstamo bancario	-	-	-	-	443	443	443	0	0	0	0	443	443	443	-	-
Ingresos por ventas	-	-	-	-	278	348	418	418	418	418	418	418	418	139	8839	-
Total entradas de efectivo					721	791	2161	1004	1009	783	800	1182	1127	818	8839	0,00
Salidas de efectivo																
Costo terreno	1482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos edificación	152	132	150	152	501	786	842	908	914	586	609	523	445	429	-	-
Gastos operativos	33	33	33	36	48	48	130	130	130	130	130	130	130	130	18	500
Intereses	-	-	-	-	17	30	91	60	60	88	68	83	106	93	-	-
Pago préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.822	-
Impuestos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total salidas de efectivo	1667	165	183	187	566	863	1062	1097	1103	804	807	736	681	652	6840	500
Entadas menos salidas, FEN	-1667	-165	-183	-187	155	-72	1098	-93	-93	-20	-6	446	446	166	1999	-500

Tabla 49. Flujo de efectivo neto, FEN (Millones de pesos corrientes 2023)
Fuente: elaboración propia. 2023

Indicadores de la bondad financiera del proyecto

Como indicadores de la bondad financiera del proyecto se consideraron:

- Valor presente neto, VPN(i).
- Tasa de interés de retorno.

Para la evaluación financiera del proyecto se adoptó una tasa de interés de oportunidad de los inversionistas, TIO, 3% mensual.

Con lo anterior, y para el flujo de efectivo neto, FEN, del proyecto, que presenta la última fila de la tabla 49, en cada una de los periodos de análisis, se obtuvieron:

- VPN (3%) = 393 millones
- TIR = 4,79% mensual

Los indicadores calculados permiten concluir que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero.

Análisis de sensibilidad

Se analiza como es el comportamiento del VPN(i) con respecto a la variación de factores como:

- La tasa de interés de los inversionistas, TIO.
- El costo del terreno.
- El precio de venta.

Lo anterior está motivado por la heterogeneidad de las manzanas a intervenir debido a los diferentes niveles de desarrollo que encontramos en las viviendas con potencial de redensificar y, por otro lado, en cuanto al precio de venta, buscar un mejor precio que compense la falta de elementos comunes que se ofertan en proyectos similares, pero con costo del suelo menor, como son piscina, gimnasio, zonas verdes, entre otros, y hacer más atractivo el proyecto.

Sensibilidad a la tasa de interés de los inversionistas, TIO

En la figura No. 26 se observa la sensibilidad del valor presente neto con la variación en la tasa de interés de oportunidad de los inversionistas, TIO, siendo el 4,79% el punto donde el flujo de efectivo del proyecto se igual con la inversión.

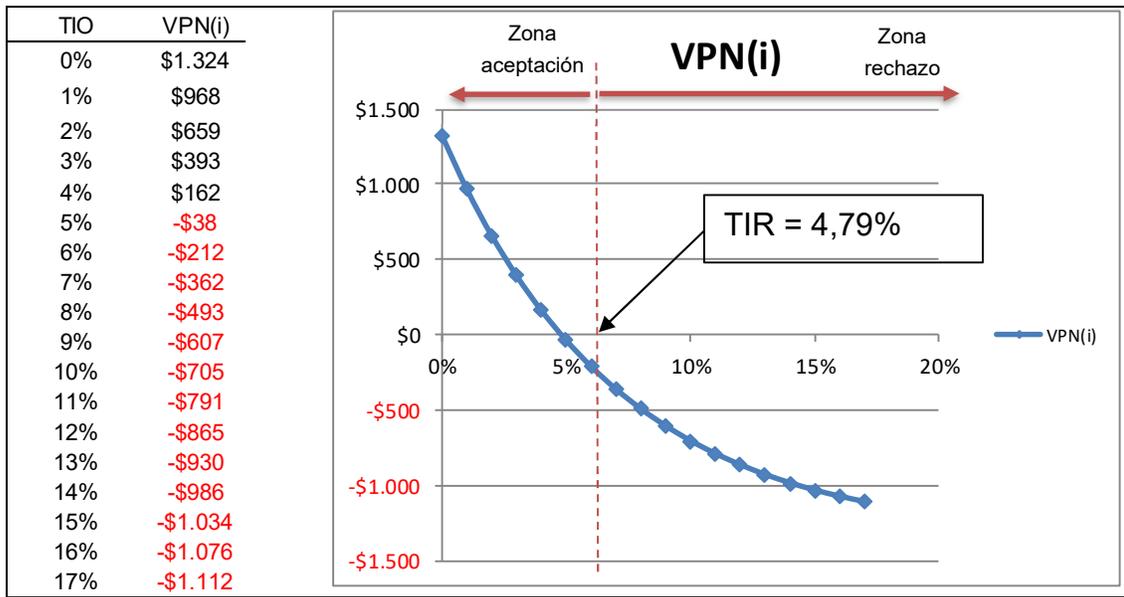


Figura 26. Análisis de sensibilidad a la TIO
Fuente: elaboración propia. 2023

Sensibilidad al costo de terreno

El costo de terreno es uno de los factores más influyentes debido a las características propias de cada manzana; es decir, que no hay una homogeneidad en el precio del suelo consecuencia de la edificación existente y los costos por demoliciones a repercutir por cada inmueble adquirido.

En esta investigación, se definieron tres precios del suelo en la etapa previa para determinar el proyecto con mejores resultados de rentabilidad, teniendo en cuenta el tamaño de la vivienda existente y las demoliciones, estos costos pueden observar en la tabla No. 50 así:

Tamaño vivienda	Valor del terreno por m2		
	Costo total (en millones)	Área lote	Valor m ²
1 piso	1.482	900	\$ 1.646.574,72
2 piso	1.624	900	\$ 1.804.496,30
3 piso	2.855	900	\$ 3.172.177,65

Tabla 50. Valor del terreno por m2
Fuente: elaboración propia. 2023

El valor presente neto del proyecto afectado por el valor del suelo, indica que se puede invertir en costos de suelo hasta los 1.900 millones de pesos. Para el caso del proyecto T6, este precio no debería superar los \$2.100.000 pesos por metro cuadrado, de costo total de terreno.

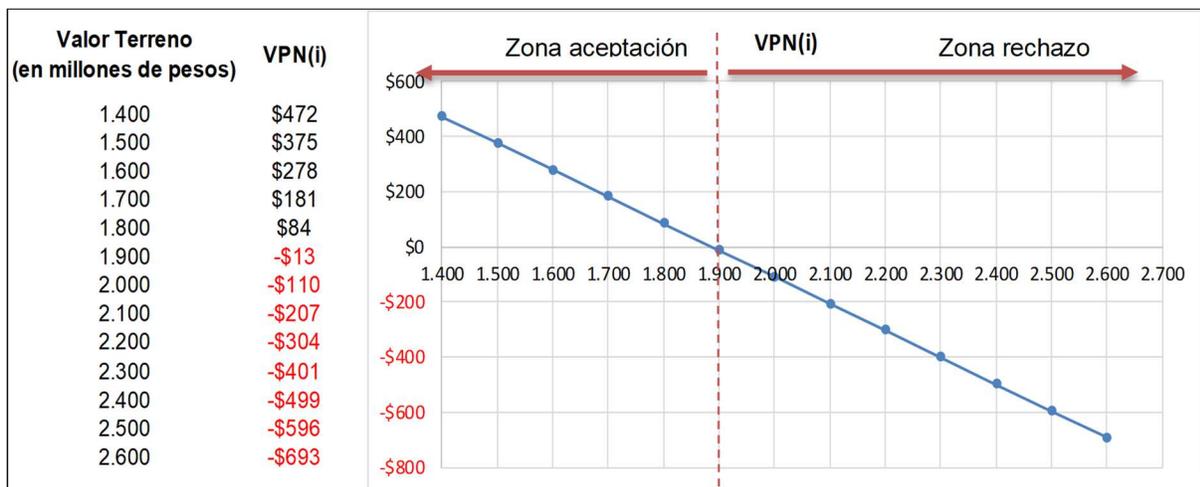


Figura 27. Análisis de sensibilidad al costo de terreno
Fuente: elaboración propia. 2023

Sensibilidad al precio de venta

Se plantea realizar un análisis sobre el precio de venta de los apartamentos, al cual se le efectúa un descuento progresivo, en porcentaje, con la finalidad de encontrar el precio mínimo de venta.

En la figura No. 28 se aprecia cómo se comporta el valor presente neto ante la variación del precio venta.

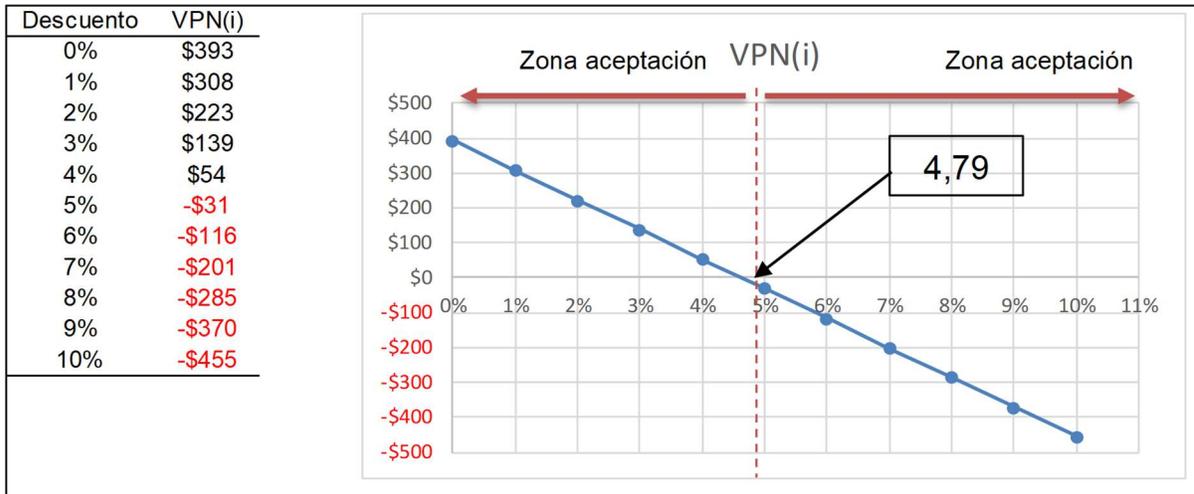


Figura 28. Análisis de sensibilidad al precio de venta
Fuente: elaboración propia. 2023.

El precio de venta estimado es de 174 millones, que equivalen a 150 SMMLV del año 2023, y de acuerdo a los resultados de variación de precio de venta, se puede concluir, que es factible ofertar como mínimo un valor de venta de \$ 165.665.400 pesos.

Lo anterior nos indica que, con este precio de venta menor, es posible ser más atractivos para el comprador.

La tabla No. 51 y la figura No. 29 muestran la relación de la variación del precio venta y valor presente neto a medida que se aplica el descuento.

Descuento	Precio venta (Millones de pesos)	VPN(3%)
0%	174,00	393
1%	172,26	308
2%	170,54	223
3%	168,83	139
4%	167,14	54
5%	165,47	-31
6%	163,82	-116
7%	162,18	-201
8%	160,56	-285
9%	158,95	-370
10%	157,36	-455
4,79%	-165,67	0

Tabla 51. Relación de variación precio venta y valor presente neto
Fuente: elaboración propia. 2023

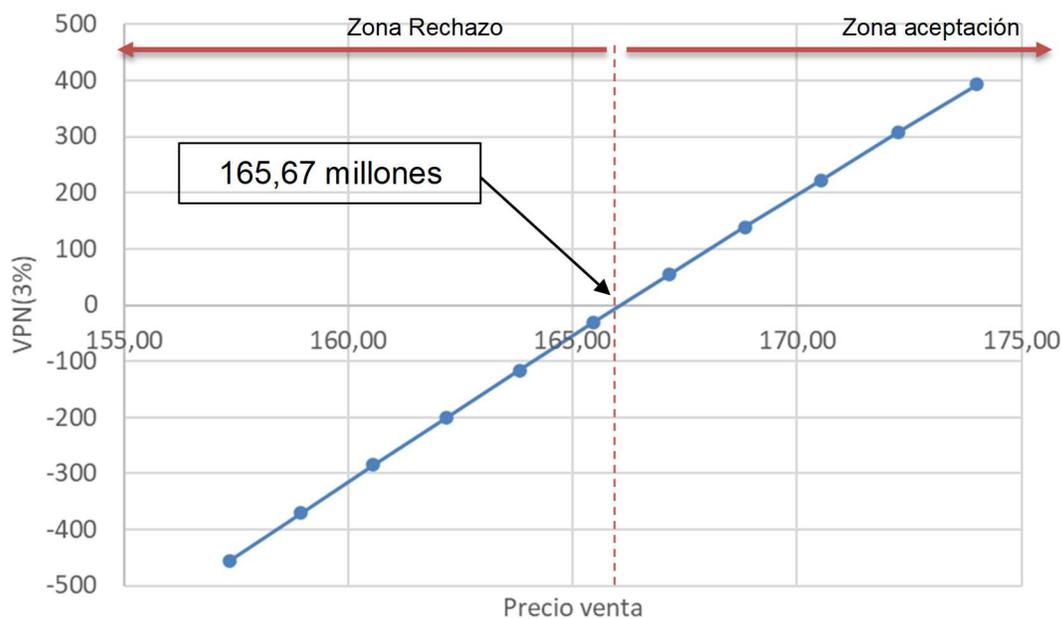


Figura 29. Relación variación precio venta y valor presente neto, VPN(3%). En millones de pesos.
Fuente: elaboración propia. 2023

En conclusión, es posible la oferta de los apartamentos con un descuento en el valor venta, o la entrega de los mismos con algún tipo de mejora en los acabados.

Conclusiones

La presente investigación de redensificación de predios en barrios populares con el fin de realizar un análisis para determinar un modelo financiero que posibilite ofertar vivienda social en la ciudad de Cali, permite establecer las siguientes conclusiones:

- Redensificar se presenta como una alternativa viable para la producción de vivienda social dentro del tejido urbano ya consolidado que contribuye a disminuir el déficit de vivienda para estratos bajos, que en la actualidad la oferta está concentrada en áreas de periferia.
- Los barrios populares presentan una oferta de vivienda informal en la cual la calidad de las edificaciones está alejada de las normas establecidas para los procesos de construcción, la sismo resistencia y la calidad espacial, por lo que redensificar ofrece un producto que supla las carencias de la construcción informal.
- La oferta de predios con potencial de redensificación es amplia y ofrece al inversor múltiples posibilidades, entre las cuales pueden incluir al propietario como parte del proceso, evitando de esta manera su desplazamiento a áreas alejadas de las centralidades de la ciudad.
- La incorporación de proyectos de vivienda formales contribuye a la mejora del entorno urbano y su consecuente valorización del barrio, lo cual redundará en beneficios para los habitantes de las áreas intervenidas,
- Muchos propietarios están dispuestos a asociarse a los proyectos siempre y cuando la negociación busque beneficiarlos tanto en aspectos económico como en mejora de la calidad de vida.
- La implicación de propietarios de inmuebles con potencial de redensificación en el proceso incide de manera positiva en la disminución de costos del suelo, ya que es posible llegar a mejores tipos de negociación.
- Las administraciones locales y los desarrolladores urbanos se benefician de los procesos de redensificación debido a que no tienen que hacer grandes inversiones en obras de infraestructura mediante la optimización de las existentes.

- La ciudad de Cali presenta en la actualidad un proceso agresivo de expansión, en parte, debido a la disponibilidad de tierra a precio asequible, por lo que redensificar es un aporte a disminuir el impacto social y ambiental que supone este crecimiento.
- A la administración municipal le beneficia redensificar como medio de control y generación de ingresos, ya que hoy en día se observa la proliferación de construcciones informales que no aportan, en contraposición con áreas de estratos 5 y 6 donde se evidencian proyectos licenciados y la administración ejerce un control más eficaz.

Con respecto a la viabilidad como modelo de negocio de redensificación de predios orientados a la vivienda de interés social (VIS):

- Los predios de pequeño formato o únicos no ofrecen un potencial de negocio viable, debido a las restricciones normativas que los afectan, lo cual impacta enormemente la posibilidad de aprovechar lo que la norma permite.
- El modelo de negocio es viable en la medida que se agrupen predios que minimicen el impacto de exigencia normativa volumétrica como son los aislamientos posteriores y laterales, los cuales son los que en mayor medida afectan el potencial de desarrollo del proyecto.
- Las simulaciones han dado como resultado que no necesariamente entre más grande el proyecto mejor renta ofrece, ya que los costos de suelo son altos en un supuesto de inversión inicial, se debe tener en cuenta la relación del costo del suelo con el potencial máximo de unidades venta a construir.
- El impacto más grande en estas simulaciones es el costo del suelo, pues este incluye la edificación existente y sus trabajos de demolición.
- Para mejorar la inversión una opción interesante es la inclusión como socios a los propietarios de los inmuebles a redensificar, pues esto reduciría en gran medida la carga inicial de inversión en costos de suelo, lo cual mejoraría a futuro la renta de los proyectos.
- Por lo general la norma de aislamientos laterales castiga considerablemente el potencial de venta de metros cuadrados.
- El análisis realizado en esta investigación, sobre la viabilidad financiera del proyecto T6, muestra indicadores que permiten concluir la viabilidad de este tipo de proyectos.

Recomendaciones

- La redensificación es una alternativa con más ventajas que desventajas a tener en cuenta en el desarrollo de la ciudad por lo que la administración municipal debería apostar, es decir buscar medios por los cuales los pequeños proyectos se puedan incentivar y que sean más atractivos para los inversores.
- Los proyectos de redensificación también se pueden ejecutar a pequeña y mediana escala, y no solamente como macroproyectos como sucede actualmente en los desarrollos urbanos apoyados por la administración.
- La inclusión de propietarios de inmuebles a redensificar como parte del proceso, donde no solamente obtengan beneficios en especie, también es posible que participen de los beneficios económicos, con esto se promueve que permanezcan en el barrio y evitar la gentrificación.
- Generar procesos de investigación que identifique sectores de la sociedad dispuestos a involucrarse en estos procesos de desarrollo urbano y que tengan un verdadero potencial de atraer compradores.
- Las normas urbanísticas deben ser más equitativas con los barrios populares pues tradicionalmente estos barrios se han desarrollado con edificaciones de 1 y 2 pisos en contraposición con barrios de estrato alto donde es más común encontrar edificaciones en altura, más de 5 pisos, lo cual permite a edificaciones nuevas igualar estas alturas existentes sin la aplicación de aislamientos, cosa que no se da en barrios con edificaciones bajas.
- Se recomienda incorporar en este tipo de proyectos la auto gestión como medio de minimizar costos de administración, mediante la incorporación de tecnologías, como, por ejemplo, porterías automatizadas conectadas a una red de vigilancia externa.
- Se recomienda reducir los equipamientos comunes como piscinas, gimnasios y salón social, entre otros, que generan una necesidad de mantenimientos y gastos de administración del inmueble, esta reducción hace más atractivo el proyecto, porque no supone una cuota de administración elevada.

Bibliografía

- Alcaldía de Santiago de Cali. (s.f.). pág.
http://idesc.cali.gov.co/download/pot_2014/mapa_41_areas_con_soporte_urbano_para_redensificacion.pdf.
- Barney Caldas, B. (02 de Septiembre de 2017). *Caliescribe.com*. Obtenido de <https://www.caliescribe.com/es/02092017-2212/cali-ciudad-y-ciudadanos/12673-cali-ciudad-y-ciudadanos/ciudades-sostenibles>
- Botero Restrepo, C. E. (15 de Abril de 2017). *Caliescribe.com*. Obtenido de <https://www.caliescribe.com/index.php/es/15042017-1537/estudios-urbanos/11719-estudios-urbanos/densificacion-urbana-en-cali-segunda-parte>
- CAMACOL VALLE. (2016). *Estudio de oferta de vivienda en Cali y su área de influencia: Candelaria, Jamundí, Palmira y Yumbo*. Cali: Departamento de estudios economicos Camacol Valle.
- CAMACOL-IFC. (2014). *Escasez de suelo e incidencia en la actividad edificadora de vivienda*. Cali.
- Castiblanco Prieto, J. J., Aguilera Martínez, F. A., & Sarmiento Valdés, F. A. (2019). Principios, criterios y propósitos de desarrollo sustentable para la redensificación en contextos urbanos informales. *Revista de Arquitectura*, 21-33.
- Colombia, C. d. (26 de Diciembre de 2014). *Ley 1742*. Obtenido de Presidencia de la republica:
<http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/LEY%201742%20DEL%2026%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202014.pdf>
- Colón Llamas, L. C. (2019). Crecimiento urbano y mercado de tierras en Bogotá. *Territorios, núm. 40*, 27.
- Concejo de Santiago de Cali. (2014). Acuerdo No. 0373 de 2014-POT. Santiago de Cali, Valled el Cauca, Colombia.

-
- Departamento de estudios económicos Camacol Valle. (2017). *Estudio de oferta y demanda de vivienda en Santiago de Cali y su área de influencia: 2017*. Cali: Camacol.
- Departamento Nacional de Planeación. (2004). *Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano*. Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Política nacional de espacio público*. Bogotá.
- Escallón G, C. (2011). La vivienda de interés social en Colombia, principios y retos. *Revista de Ingeniería, núm. 35, 7*.
- Gómez Torres, N., & del Rosario, K. (2014). Re-densificación con base a la vivienda vertical: una apuesta por la calidad de vida. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño, 81-93*.
- Herrán Cuartas, C. (2017). Vivir formalmente en 45 metros cuadrados. *Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 27, supl. 4, 17*.
- Herrera Medina, E., Martí Noguera, J. J., & Molina Prieto, L. F. (2017). Rehabilitación del contenedor y expulsión del contenido: el modelo obsoleto de renovación urbana de Bogotá. *Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 27, núm. 1, 3*.
- Ipia Astudillo, J., & Vivas Pacheco, H. (2017). Precios del suelo, segregación residencial y distribución del empleo: un estudio aplicado para la ciudad de Cali. *Sociedad y economía, 11-34*.
- Lopez, M. L., & Sánchez, Á. M. (2009). *El modelo de ciudad resultado de la densificación urbana sin aplicación de los instrumentos de gestión del suelo*. Bogotá.
- Medina, V. D. (2017). Crecimiento urbano y desigualdad espacial en San Carlos de Bariloche. *Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 27, núm. 2, 9*.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social. *Calidad de vida en la vivienda de interés social*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2 de 05 de 2020). Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

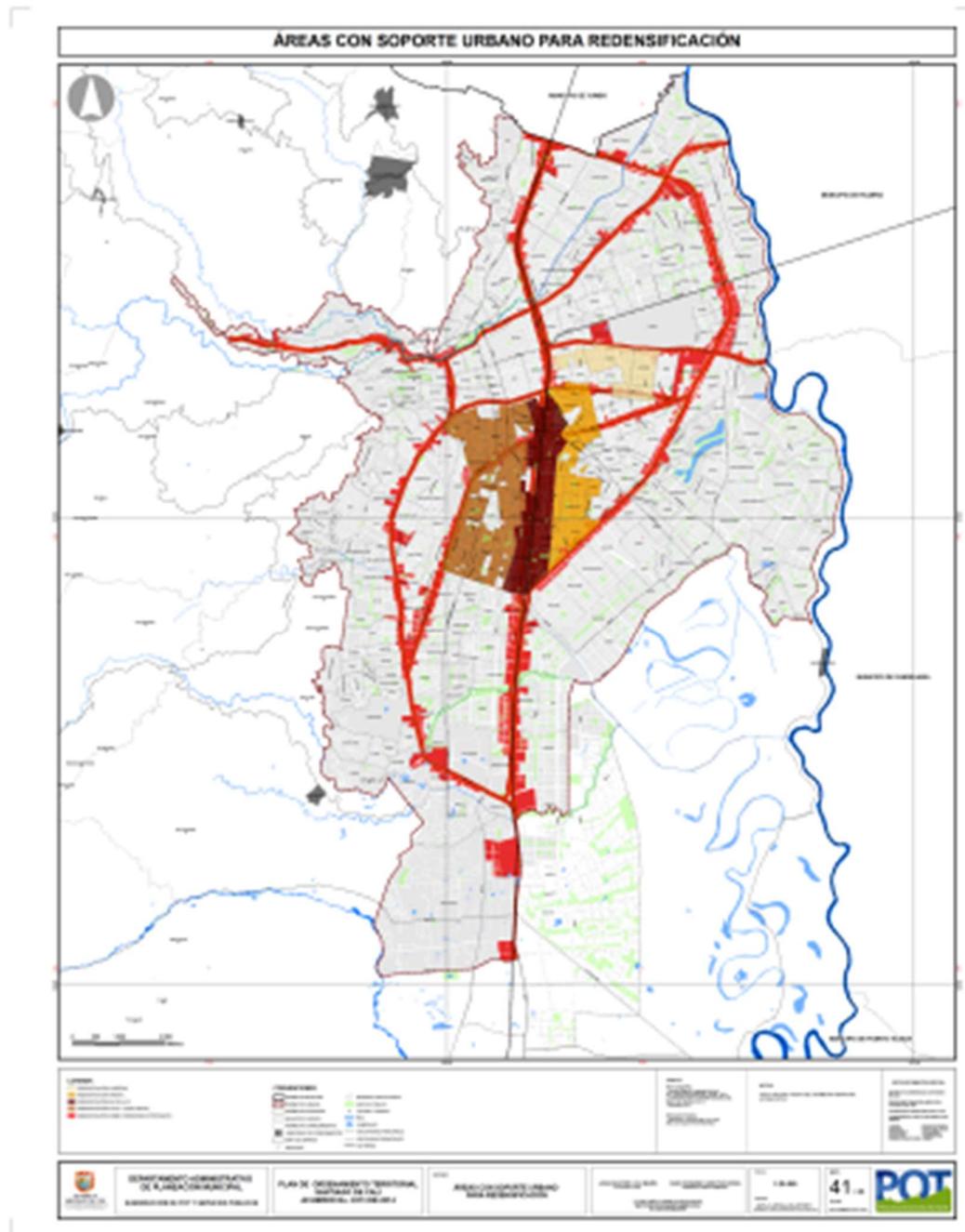
-
- Naciones Unidas. (4 de Agosto de 1987). *Informe de la comision mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo*. Obtenido de http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Naciones Unidas. (2016). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2016*. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales(DESA).
- Noticias EMRU E.I.C. (12 de abril de 2020). *Este es el balance los primeros 100 días de la Emru, bajo la administración Ospina*.
- Parra Acevedo, M. P. (2015). *Estimación de rentabilidad de referencia para el sector de construcción*. Bogotá.
- Pérez López, R. (2019). Producción de la ciudad en tiempos de globalización. Impactos socioterritoriales de los megaproyectos. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, vol. 29, núm. 1, 17.
- Rincón Avellaneda, P. (2004). Análisis de los procesos de re-densificación en Bogotá ¿Una alternativa al crecimiento urbano sostenible? *Bitacora*, 82-92.
- Ruiz Solano, J. R. (2016). Aproximación conceptual a la gentrificación y sus impactos sociales. *Revista Ciudades, Estados y Política*, 49-60.
- Sáez Giráldez, E., García Calderon, J., & Roch Peña, F. (2009). *Ciudad, vivienda y hábitat en los barrios informales de latinoamerica*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Sterling Sadovnik, J. J., & Buitrago Gómez, P. (2018). Densificar el camino hacia una ciudad amable y sostenible re densificar el pericentro de la ciudad., (págs. 1082-1101).
- Taller norte. (1991). La densificación en lotes: una respuesta posible al problema de los allegados. *Resvista Invi*, 18-29.
- Tillería González, J. (2010). La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura. *Revista AUS*, núm. 8, 5.
- Torres Tovar, C. A., & Vargas Moreno, E. (2017). Los otros territorios. Renovación urbana, modelos urbano-territoriales, hábitat popular e inclusión social. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, vol. 27, núm 1, 3.

Universidad Nacional de Colombia. (2008). Política Integral del Hábitat 2007-2017. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 209-230.

Zolezzi, M., Tokeshi, J., & Noriega, C. (2005). *Densificación habitacional. Una propuesta de crecimiento para la ciudad popular*. Lima: Sinco Editores S.A.C.

Anexos

Anexo A. Áreas con soporte urbano para redensificación



Nota: mapa 41 áreas de redensificación para la ciudad de Cali, POT 2014

Anexo B. Proyectos VIS venta junio 2021.

No Proyecto	Ubicación	Constructora	Área construida m2	Área privada m2	No. habitaciones	No. baños	No. garajes	Modalidad	Ascensor	Bahías de parqueo	En conjunto cerrado	Portería / Vigilancia	Salón común	Zo inf l
1	Rioja	Constructora Bolívar S.A.	57,16	51,97	2	1	1	Privado	si	si	si	si	si	si
2	Acacias Parque Residencial	Constructora Bolívar S.A.	64,64	59,64	2	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
3	Caracol Parque Residencial	Constructora Bolívar S.A.	57,19	52,21	2	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
4	Agave Parque Residencial	Constructora Bolívar S.A.	50,82	46,36	2	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
5	Bosque del Valle	cusezar	59,14	53,03	2	1	0	Comuna	si	si	si	si	si	si
6	Torre Meléndez	Rubio Promotores constructora Meléndez s.a.	59,71	53,96	3	2	0	Comuna	si	si	si	si	si	si
7	Sahara	Constructora Meléndez s.a.	64,1	56,86	3	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
8	Nácar	Constructora Meléndez s.a.	62,5	56,37	3	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
9	Coral	Constructora Bolívar S.A.	57,69	53,38	3	2	0	Comuna	si	si	si	si	si	si
10	Verdebrisa	Constructora Bolívar S.A.	77,79	73,12	3	2	0	Comuna	no	si	si	si	si	si
11	La Arboleda	CUSEZAR	59,14	53,03	3	2	0	Comuna	si	si	si	si	si	si
12	Laureles	Constructora Bolívar S.A.	46,68	43,13	2	1	0	Comuna	no	si	si	si	si	si
13	Brisas Buenavista	COSENZA	50,21	48,86	3	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
14	Roseto	Constructora Bolívar S.A.	44,58	40,84	2	1	1	Privado	si	si	si	si	si	si
15	Almendros de Belicia	Maring Constructora	63,65	57,79	3	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
16	Campos de Pangola Torres	Constructora Meléndez s.a.	62,63	56,37	2	2	1	Privado	si	si	si	si	si	si
17	Pamplona	Jaramillo Mora	59,21	53	2	2	0	Comuna	si	si	si	si	si	si
18	Colinas del Norte	Constructora El Castillo	58,1	49,1	3	2	0	Comuna	si	si	si	si	si	si

Fuente: Revista Viviendo, junio de 2021

Anexo C. Numeración de inmuebles para avalúo por comparación de mercado.

No.	Tipo	Estrato	Dirección	No. pisos	Precio venta	Área terreno	Área construida
1	Casa	1	Ciudad Talanga	2	\$ 160.000.000	66,00	114,00
2	Casa	2	Alirio Mora Beltrán	2	\$ 140.000.000	120,00	250,00
3	Casa	2	Ciudadela del Río	3	\$ 190.000.000	66,00	160,00
4	Casa	3	Villa del Lago	2	\$ 115.000.000	66,00	120,00
5	Casa	1	Calimio Desepaz	2	\$ 95.000.000	ND	120,00
6	Casa	3	Ciudad Cordoba	3	\$ 200.000.000	75,00	225,00
7	Casa	2	El Poblado II	2	\$ 165.000.000	75,00	150,00
8	Casa	3	Ciudad Cordoba	2	\$ 200.000.000	78,00	150,00
9	Casa	1	Pízamos I	3	\$ 135.000.000	72,00	216,00
10	Casa	3	Ciudad Cordoba	1	\$ 136.000.000	72,00	72,00
11	Casa	2	El Poblado I	2	\$ 190.000.000	75,00	145,00
12	Casa	2	Unión de Vivienda Popular	1	\$ 160.000.000	180,00	138,00
13	Casa	2	Unión de Vivienda Popular	1	\$ 160.000.000	147,00	138,00
14	Casa	2	Saavedra Galindo	2	\$ 550.000.000	237,00	348,00
15	Casa	2	El Vallado	2	\$ 113.000.000	66,00	180,00
16	Casa	2	República de Israel	3	\$ 330.000.000	144,00	400,00
17	Casa	2	Comuneros I	2	\$ 160.000.000	65,00	100,00
18	Casa	1	Pízamos I	1	\$ 65.000.000	72,00	60,00
19	Casa	1	Compartir	1	\$ 105.000.000	70,00	70,00
20	Casa	1	Llano Verde	2	\$ 120.900.000	ND	80,00
21	Casa	1	Alfonso Bonilla Aragón	1	\$ 155.000.000	105,00	95,00
22	Casa	1	Desepaz Invicali	3	\$ 180.000.000	75,00	135,00
23	Casa	1	Las Orquídeas	3	\$ 270.000.000	105,00	240,00
24	Casa	1	Las Orquídeas	3	\$ 250.000.000	105,00	270,00
25	Casa	3	Alfonso López P. 1a. Etapa	3	\$ 195.000.000	ND	145,00
26	Casa	1	Mojica	2	\$ 110.000.000	67,50	128,00
27	Casa	2	El Vallado	2	\$ 140.000.000	60,00	120,00
28	Casa	3	Benjamín Herrera	2	\$ 187.000.000	ND	107,00
29	Casa	2	El Poblado II	2	\$ 200.000.000	ND	130,00
30	Casa	3	Ciudad Cordoba	3	\$ 250.000.000	ND	157,00
31	Casa	3	Siete de Agosto	2	\$ 185.000.000	91,00	140,00
32	Casa	1	Puerta del Sol	2	\$ 148.000.000	75,00	140,00
33	Casa	1	Ciudad Talanga	2	\$ 120.000.000	60,00	100,00
34	Casa	1	Las Orquídeas	3	\$ 250.000.000	112,00	270,00
35	Casa	3	Villa del Lago	2	\$ 120.000.000	90,00	150,00
36	Casa	1	Calimio Desepaz	3	\$ 195.000.000	ND	180,00
37	Casa	2	El Vallado	3	\$ 168.000.000	80,00	240,00
38	Casa	2	Los Pinos	3	\$ 450.000.000	161,00	450,00
39	Casa	2	Unión de Vivienda Popular	1	\$ 129.000.000	84,00	66,00
40	Casa	3	Alfonso López P. 1a. Etapa	3	\$ 365.000.000	136,00	408,00
41	Casa	1	Pízamos I	2	\$ 120.000.000	72,00	144,00
42	Casa	2	León XIII	3	\$ 229.000.000	95,00	250,00
43	Casa	1	Mojica	2	\$ 110.000.000	67,50	128,00
44	Casa	3	Ciudad Cordoba	2	\$ 185.000.000	85,00	150,00
45	Casa	1	Ciudad Talanga	2	\$ 120.000.000	72,00	120,00
46	Casa	1	Ciudad Talanga	2	\$ 160.000.000	72,00	120,00
47	Casa	1	Calimio Desepaz	2	\$ 90.000.000	72,00	120,00
48	Casa	3	Ciudad Cordoba	3	\$ 280.000.000	150,00	300,00
49	Casa	3	Ciudad Cordoba	2	\$ 160.000.000	70,00	120,00
50	Casa	2	Antonio Nariño	2	\$ 192.000.000	154,00	280,00
51	Casa	2	Urbanización El Angel del Hogar	1	\$ 155.000.000	144,00	144,00
52	Casa	2	Omar Torrijos	2	\$ 360.000.000	125,00	250,00
53	Casa	2	El Poblado I	2	\$ 95.000.000	58,00	140,00

Anexo D. Inmuebles localizados en Geoportal de catastro Cali.

	No.	Área lote	PVP	Valor m ² terreno	No. Pisos
1	1	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
2	2	113	\$ 140.000.000	\$ 1.244.444	2
3	3	60	\$ 190.000.000	\$ 3.166.667	3
4	5	60	\$ 95.000.000	\$ 1.583.333	2
5	6	78	\$ 200.000.000	\$ 2.564.103	3
6	8	75	\$ 200.000.000	\$ 2.666.667	2
7	10	87	\$ 136.000.000	\$ 1.561.872	1
8	11	75	\$ 190.000.000	\$ 2.533.333	2
9	14	233	\$ 550.000.000	\$ 2.365.083	2
10	15	78	\$ 113.000.000	\$ 1.446.678	2
11	16	140	\$ 330.000.000	\$ 2.357.143	3
12	21	105	\$ 155.000.000	\$ 1.476.190	1
13	22	75	\$ 180.000.000	\$ 2.400.000	3
14	23	105	\$ 270.000.000	\$ 2.571.429	3
15	24	105	\$ 250.000.000	\$ 2.380.952	3
16	26	69	\$ 110.000.000	\$ 1.597.676	2
17	29	75	\$ 200.000.000	\$ 2.666.667	2
18	31	91	\$ 185.000.000	\$ 2.026.287	2
19	32	75	\$ 148.000.000	\$ 1.973.333	2
20	33	60	\$ 120.000.000	\$ 2.000.000	2
21	36	60	\$ 195.000.000	\$ 3.250.000	3
22	38	151	\$ 450.000.000	\$ 2.990.033	3
23	44	75	\$ 185.000.000	\$ 2.466.667	2
24	45	60	\$ 120.000.000	\$ 2.000.000	2
25	46	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
26	47	60	\$ 90.000.000	\$ 1.500.000	2
27	48	75	\$ 280.000.000	\$ 3.733.333	3
28	49	60	\$ 160.000.000	\$ 2.666.667	2
29	50	147	\$ 192.000.000	\$ 1.306.122	2
30	51	140	\$ 155.000.000	\$ 1.107.143	1
31	52	105	\$ 360.000.000	\$ 3.428.571	2
32	53	68	\$ 95.000.000	\$ 1.397.059	2

Fuente: <https://www.fincaraiz.com.co>

Anexo E. Estimación de costos de demolición

Calculo costo demoliciones vivienda 1 piso (pesos de 2022)						
Descripción	Un	Cantidad	Construdata		Precios Gobernación del Valle 2022	
			Valor unitario	Valor parcial	Valor unitario	Valor parcial
1 Desmante de cubierta de fibrocemento, incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	63,6	\$ 9.160,8	\$ 582.627	\$ 6.000	\$ 381.600
2 Muros de mampostería espesor 15 incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	158,4	\$ 16.214,4	\$ 2.568.361	\$ 5.050	\$ 799.920
3 demolición de placa de piso incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	78	\$ 42.000,00	\$ 3.276.000	\$ 12.000	\$ 936.000
4 Transporte, camión m ³	Viaje	10,638			\$ 500.000	\$ 5.319.000
			Valor total	\$ 6.426.988	Valor total	\$ 7.436.520
			Valor m2	\$ 71.411	Valor m2	\$ 82.628

Calculo costo demoliciones vivienda 2 pisos (pesos de 2022)						
Descripción	Un	Cantidad	Construdata		Precios Gobernación del Valle 2022	
			Valor unitario	Valor parcial	Valor unitario	Valor parcial
1 Desmante de cubierta de fibrocemento, incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	63,6	\$ 9.160,80	\$ 582.627	\$ 6.000	\$ 381.600
2 Muros de mampostería espesor 15 incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	269,28	\$ 16.214,40	\$ 4.366.214	\$ 5.050	\$ 1.359.864
3 Demolición de losa de entrepiso maciza 15 cm, incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	78	\$ 54.000,00	\$ 4.212.000	\$ 30.000	\$ 2.340.000
4 demolición de placa de piso incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	78	\$ 42.000,00	\$ 3.276.000	\$ 12.000	\$ 936.000
5 Transporte, camión m ³	Viaje	19,1376			\$ 500.000	\$ 9.568.800
			Valor total	\$ 11.854.213	Valor total	\$ 14.586.264
			Valor m2	\$ 131.714	Valor m2	\$ 162.070

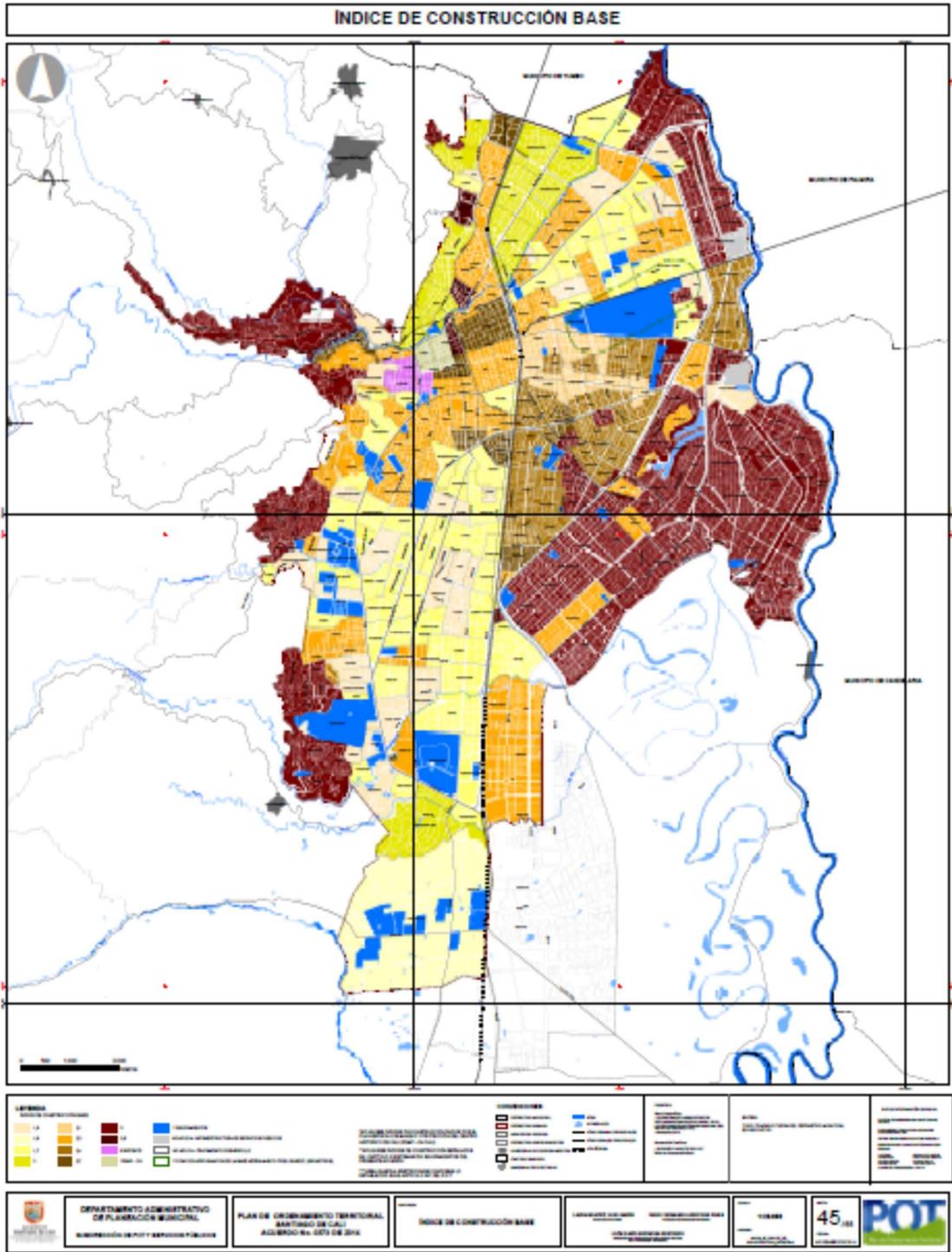
Calculo costo demoliciones vivienda 3 pisos (pesos de 2022)						
				Construdata	Precios Gobernación del Valle 2022	
Descripción	Un	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial	Valor unitario	Valor parcial
1 Desmante de cubierta de fibrocemento, incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	63,6	\$ 9.160,80	\$ 582.627	\$ 6.000	\$ 381.600
2 Muros de mampostería espesor 15 incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	380,16	\$ 16.214,40	\$ 6.164.066	\$ 5.050	\$ 1.919.808
3 Demolición de losa de entrepiso maciza 15 cm, incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	156	\$ 54.000,00	\$ 8.424.000	\$ 30.000	\$ 4.680.000
4 demolición de placa de piso incluye equipo, herramienta menor, mano de obra y transporte.	m ²	78	\$ 42.000,00	\$ 3.276.000	\$ 12.000	\$ 936.000
5 Transporte, camión m ³	Viaje	27,6372			\$ 500.000	\$ 13.818.600
				Valor total	\$ 17.864.066	Valor total \$ 21.736.008
				Valor m2	\$ 198.490	Valor m2 \$ 241.511

Anexo F. Dimensiones de las muestras seleccionadas

No.	Posición manzana	Forma	Frente (m)	Fondo (m)	Lote (m ²)
1	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
2	E	Rectangular	7,50	15,00	112,50
3	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
5	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
6	M	Rectangular	6,00	13,00	78,00
8	M	Rectangular	5,00	15,00	75,00
10	M	Rectangular	6,45	13,50	87,08
11	M	Rectangular	5,00	15,00	75,00
14	M	Poligonal	7,00	32,50	232,55
15	E	Poligonal	7,00	13,50	78,11
16	M	Rectangular	7,00	20,00	140,00
21	M	Rectangular	7,00	15,00	105,00
22	E	Rectangular	7,50	10,00	75,00
23	M	Rectangular	7,00	15,00	105,00
24	M	Rectangular	7,00	15,00	105,00
26	M	Rectangular	4,50	15,30	68,85
29	M	Rectangular	5,00	15,00	75,00
31	E	Triangular	10,00	18,26	91,30
32	M	Rectangular	6,00	12,50	75,00
33	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
36	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
38	M	Rectangular	7,00	21,50	150,50
44	M	Rectangular	5,00	15,00	75,00
45	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
46	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
47	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
48	M	Rectangular	6,00	12,50	75,00
49	M	Rectangular	6,00	10,00	60,00
50	M	Rectangular	7,00	21,00	147,00
51	M	Rectangular	7,00	20,00	140,00
52	M	Rectangular	7,00	15,00	105,00
53	M	Rectangular	7,00	15,00	105,00

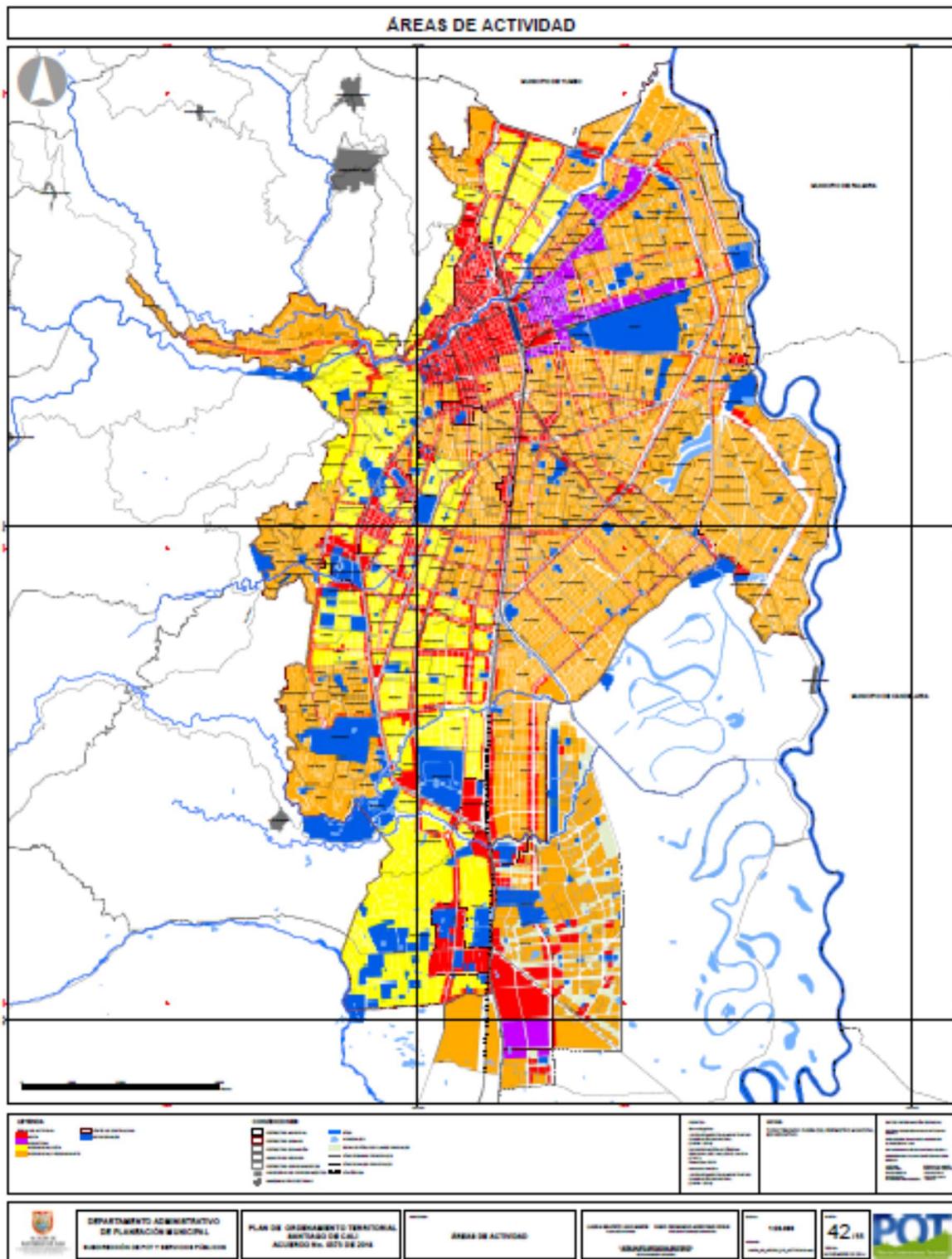
Fuente: Geoportal Catastro Cali. Elaboración propia. 2023

Anexo G. Mapa índice de construcción base



Fuente: POT de Cali

Anexo H. Mapa de áreas de actividad



Fuente: POT de Cali

Anexo I. Sugerencia para la estructuración del modelo financiero

Elaborar los siguientes cuadros, cuyas pro-formas se presentan en el apartado formulación del proyecto del capítulo 7:

1. Costos directos de urbanismo, en términos corrientes

2. Costos directos de edificación, en términos corrientes

Tener en cuenta índices de Camacol o similares

Para el efecto, considerar las siguientes fórmulas:

$$1+E=(1+i)^m$$

E: índice anual; i: índice mensual; m=12 meses

$$i=(1+E)^{1/m}-1 \quad i=(1+0,12)^{1/12}-1$$

$$F=P(1+i)^n$$

P: valor en pesos del día 1 del mes 1

F: valor en términos corrientes

i: índice mensual

n: número del mes en consideración

3. Tabla de amortización del préstamo en UVR

Tener en cuenta que cuando las tasas son anticipadas:

$$1-Ea=(1-ia)^m$$

$$ia=1-(1-Ea)^{1/m}$$

$$ia=1-(1-0,0275)^{1/3}$$

Ea: tasa trimestral anticipada; ia: tasa mensual anticipada; m: 3 meses en un trimestre

$$UVR_n=UVR_o(1+CM_{\text{mensual}})^n$$

UVR_o: valor de la UVR en el día 1 del mes 1

UVR_n: valor de la UVR en el mes n

CM_{mensual}: corrección monetaria mensual

$$CM_{\text{mensual}}=(1+CM_{\text{anual}})^{1/12}-1$$

n: número del mes en consideración

4. Tabla de amortización del préstamo bancario

Tasa mensual anticipada=Tasa anual anticipada/12

5. Costos financieros y pago préstamos

Es la agregación de los valores de las dos tablas de amortización anteriores, todo considerado en precios corrientes.

6. Programa de ventas e ingresos por concepto de ventas

$$T_{\text{mensual}} = (1 + T_{\text{anual}})^{1/12} - 1$$

$$\text{Factor de ajusten} = (1 + T_{\text{mensual}})^n$$

$$\text{Precio de venta (corrientes)}^n = \text{Precio de venta (mes 1 día 1)} \times \text{Factor de ajusten}$$

n: número del mes en consideración

7. Flujo de caja del proyecto (Cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo)

Tener en cuenta:

- Costo urbanismo: es la suma de los costos directos e indirectos
- Costo edificación: es la suma de los costos directos e indirectos
- Aporte socios: se obtiene por diferencia entre Total salidas de efectivo y la suma de los otros recursos que tenga el proyecto en el mes en consideración (Esto para los meses en que se requiera aporte de socios)

8. Estado de resultados

Se prepara con base en los valores del ingreso por concepto de ventas y de las partidas que son egresos (costo del terreno, costos de urbanismo, costos de edificación, gastos operativos, costos financieros)