



ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN PROYECTOS INMOBILIARIOS VIS SOSTENIBLES
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. PARA EL AÑO 2023.

JULIÁN ALONSO GÓMEZ CALDERÓN
MARTHA PATRICIA PEDRAZA HERNÁNDEZ

Universidad EAN
Facultad Ingeniería
Programa: Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá, Colombia
25/07/2023

ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN PROYECTOS INMOBILIARIOS VIS SOSTENIBLES
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. PARA EL AÑO 2023.

JULIÁN ALONSO GÓMEZ CALDERÓN
MARTHA PATRICIA PEDRAZA HERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director:

JULIAN FELIPE SEGURA CONTRERAS

Modalidad:

Monografía

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

25/07/2023

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 25/07/2023

Dedicatoria

Agradecer ante todo a mi DIOS, a mi maravillosa familia, a mi esposa Viviana que tanto amo y agradezco por su apoyo incondicional, Para cumplir esta meta de un proyecto académico tan importante, es un sueño hecho realidad. Sobrepasando muchas pruebas y obstáculos durante el desarrollo de la Maestría. Siempre tuve fe, perseverancia y fortaleza que mi madre y abuela me enseñaron en casa. Para lograr los objetivos propuestos y culminar esta meta que mi DIOS me puso en mi vida. Hoy nace una nueva etapa en este largo camino que la vida nos concede, con nuevas oportunidades personales, académicas y profesionales.

Julián Alonso Gomez Calderon

Agradezco humildemente a DIOS por mantenerme en la disciplina para lograr el objetivo propuesto, agradezco a mis amados padres y hermanos por el sacrificio de tiempo no compartido, su amor y comprensión fueron la base para alcanzar la meta.

A mis compañeros y amigos que durante estos dos años me motivaron a continuar, a mi compañero Julián por su inmensa paciencia y dedicación a quien aprendí que la perseverancia y la paciencia permiten alcanzar con facilidad lo que la prisa y la preocupación jamás logran.

Martha Patricia Pedraza Hernández

Agradecimientos

Agradecemos a los todos docentes y profesionales de la universidad EAN en este proceso de formación académica que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, nos motivaron a crecer como personas y profesionales para afrontar desafíos y obstáculos, para hacer parte de la construcción y mejoramiento de un nuevo País con más responsabilidad social y ambiental.

También de manera especial a nuestro tutor de tesis; Julián Felipe Segura por su tiempo y dedicación por habernos guiado en la preparación de este trabajo de investigación. A nuestras familias por todo su apoyo y acompañamiento, oraciones de aliento. Logrando crear lazos de fortalezas en nosotros para lograr desarrollar habilidades interpersonales y técnicas para conseguir la buena dirección en desarrollo de proyectos con enfoques sostenible, tecnológicos y sociales.

Muchas gracias a nuestros colegas y compañeros en su participación y colaboración en este proyecto académico en Maestría de Gerencia de Proyectos

Resumen

La industria de la construcción de vivienda en Colombia, actualmente entro en una etapa de transformación en sus procesos tradicionales a un enfoque más sostenible y tecnológico. En el siguiente trabajo de investigación se analizó la viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible, desde la perspectiva de posibles clientes y profesionales del área, para incentivar el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios en la ciudad de Bogotá para el año 2023; para ello se tomó como base literaturas de: artículos científicos, boletines, indicadores de entidades gremiales y estatales, obteniendo la identificación de hallazgos positivos y negativos sobre los objetivos específicos planteados en las hipótesis entre beneficios e incentivos de la entidades gubernamentales y financieras, síntesis de políticas distritales y nacionales para fomentar el desarrollo de proyectos nuevos, también se investigaron sistemas de certificación en proyectos de vivienda VIS sostenibles como CASA Colombia, EDGE y LEED.

Mediante el muestreo a través de la aplicación de encuestas para dos categorías profesionales y clientes, se emplearon técnicas de análisis estadísticos de datos de Alfa de Cronbach y Pearson, asimismo se realizó un análisis de frecuencia para lograr describir el comportamiento de las puntuaciones o frecuencias en cada variable. Los resultados mostraron en la evaluación de las hipótesis planteadas, que la hipótesis 1 fue positiva y las hipótesis 2 y 3 negativas.

En la hipótesis 1 se confirmó que tanto las entidades financieras y de gobierno, como las firmas constructoras no presentan la información sobre beneficios e incentivos, en las hipótesis 2 y 3, los clientes de vivienda VIS si identifican las ventajas y benéficos que

presenta una vivienda VIS sostenible, y en la hipótesis 3 las firmas consultoras conocen sobre los beneficios que presenta al construir proyectos de vivienda VIS sostenible.

Evaluando las hipótesis planteadas se concluye que, es viable desde un análisis del componente de sostenibilidad, incentivar el desarrollo de nuevos proyectos Inmobiliarios VIS sostenible en la ciudad de Bogotá para el año 2023.

Palabras clave: sostenibilidad, vivienda VIS, Bogotá, viabilidad, certificaciones, proyectos inmobiliarios, beneficios, tecnología, clientes, profesionales, políticas.

Abstract

In the housing construction industry in Colombia, it is currently entering a stage of transformation in its traditional processes to a more sustainable and technological approach. In the following research work, the viability of sustainable VIS housing projects was analyzed, from the perspective of potential clients and professionals in the area, to encourage the development of new real estate projects in the city of Bogota for the year 2023; For this, literature such as: scientific articles, bulletins, indicators of union and state entities was taken as a basis, obtaining the identification of positive and negative findings on the specific objectives raised in the hypotheses between benefits and incentives of government and financial entities, synthesis of district and national policies to promote the development of new projects, certification systems were also investigated in sustainable VIS housing projects such as CASA Colombia, EDGE and LEED.

By means of sampling through the application of surveys for two professional categories and clients, statistical data analysis techniques from Alfa de Cronbach and Pearson were used, likewise a frequency analysis was carried out to describe the behavior of the scores or frequencies in each variable. The results showed in the evaluation of the hypotheses that hypothesis 1 was positive and hypotheses 2 and 3 negative.

Hypothesis 1 confirmed that both financial and government entities, as well as construction firms, do not present information on benefits and incentives, hypotheses 2 and 3, VIS housing clients do identify the advantages and benefits that a sustainable VIS

housing presents, and in hypothesis 3 the consulting firms know about the benefits that it presents when building sustainable VIS housing projects.

Evaluating the proposed hypotheses, it is concluded that, from an analysis of the sustainability component, it is viable to encourage the development of new sustainable VIS Real Estate projects in the city of Bogotá by the year 2023.

Keywords: sustainability, VIS housing, Bogota, feasibility, certifications, real estate projects, benefits, technology, clients, professionals, policies.

Contenido

	Pág.
Lista de Figuras	13
Lista de Tablas.....	18
Introducción.....	19
<i>Pregunta de investigación</i>	<i>23</i>
Objetivos	23
<i>Objetivo general</i>	<i>23</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>23</i>
Justificación	24
Marco Teórico.....	26
<i>Marco teórico - Antecedentes.....</i>	<i>26</i>
<i>Certificaciones de proyectos sostenibles.....</i>	<i>36</i>
<i>Sostenibilidad en la Construcción de Vivienda.....</i>	<i>44</i>
Hipótesis	50
Variables.....	51
Metodología	52
<i>Población y muestra</i>	<i>56</i>

ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN PROYECTOS INMOBILIARIOS VIS SOSTENIBLES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. PARA EL AÑO 2023	12
<i>Instrumentos</i>	58
Trabajo de Campo	59
<i>Procesamiento de los datos</i>	62
<i>Análisis de resultados</i>	65
<i>Propuesta de solución a la problemática</i>	74
Discusión	79
Conclusiones y Trabajo Futuro	84
<i>Conclusiones</i>	84
<i>Trabajo futuro</i>	88
Referencias	90
Anexos	96
<i>Anexo A. Cuestionario Clientes</i>	96
<i>Anexo B. Cuestionario Profesionales</i>	100
<i>Anexo C. Resultado Cuestionario Clientes</i>	104
<i>Anexo D. Resultado Cuestionario Profesionales</i>	115
<i>Anexo E. Codificación de Datos, confiabilidad y validez</i>	125
<i>Anexo F. Análisis de Hallazgos</i>	133
<i>Anexo G. Validación de los Instrumentos de Medición</i>	143

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Porcentaje de hogares en déficit habitacional según tipo total nacional y área 2019,2020, 2021.	27
Figura 2. Principales exportadores de combustibles – USD millones, 2019.....	30
Figura 3. Niveles de certificación para la versión VIS del sistema de certificación CASA Colombia	40
Figura 4. Niveles de certificación LEED	40
Figura 5. Unidades de vivienda certificadas EDGE a través de los años en Colombia.....	41
Figura 6. Diagrama de flujo general del ciclo de vida de proyectos PRISM	43
Figura 7. Fases para llevar a cabo la investigación.....	53
Figura 8. Resultados de área de desempeño de profesionales	63
Figura 9. Resultados de ocupación de clientes	64
Figura 10. Resultados de área de análisis de frecuencia V2 -Clientes	66
Figura 11. Resultados de análisis de frecuencias V2 - Profesionales	67
Figura 12. Resultados de análisis de frecuencias V1- Clientes.....	69
Figura 13. Resultados de análisis de frecuencias V4 – Clientes	70
Figura 14. Resultados de análisis de frecuencias V3 - Profesionales	72
Figura 15. Resultados de análisis de frecuencias V4 - Profesionales	73

Figura 16. Oportunidades identificadas en respuestas de población profesionales	75
Figura 17. Oportunidades identificadas en respuesta de población clientes	76
Figura 18. Propuesta de comunicación entre entidades	78
Figura 19. ¿Es dueño de una propiedad?.....	104
Figura 20. ¿Ha escuchado el término “Sostenibilidad” al preguntar por proyectos de vivienda de interés social?	104
Figura 21. ¿Qué tipo de vivienda VIS elegirías?	105
Figura 22. ¿Conoce las políticas de gobierno que incentivan la compra de vivienda de interés social sostenible?	106
Figura 23. ¿Cree que la calidad de vida mejora, si se adquiere una vivienda de interés social sostenible en lugar de una vivienda de interés social no sostenible?	106
Figura 24. ¿Conoce algunos proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá?	107
Figura 25. ¿Considera cierta la afirmación?.....	108
Figura 26. ¿En los proyectos de construcción de vivienda VIS, que indicador de sostenibilidad sería el más importante?	109
Figura 27. ¿Alguna firma le informa sobre las ventajas o beneficios que ofrecen las viviendas VIS que están certificadas en sostenibilidad?.....	110
Figura 28. ¿Cuál sería el beneficio más importante que puede obtener al decidir la compra de una vivienda VIS sostenible?	110

Figura 29. ¿Facilidad de acceso al transporte público, cercanía a hospitales, colegios, centros recreativos, centros de comercio e instituciones de seguridad?	111
Figura 30. ¿Crees que la vivienda VIS, está sujeta a condiciones menos favorables que las viviendas no VIS?	112
Figura 31. ¿Estaría dispuesto a invertir sus recursos en una vivienda VIS sostenible en Bogotá?	113
Figura 32. ¿Recomendarías invertir en este tipo de vivienda VIS sostenible a sus amigos, familiares y conocidos?	113
Figura 33. ¿Pueden ofrecer grandes beneficios a los clientes en objetivos de sostenibilidad al adquirir una vivienda VIS sostenible?	114
Figura 34. ¿Conoce los beneficios de diseños técnicos sostenibles en los proyectos de construcción?	115
Figura 35. ¿Ha implementado metodologías BIM y Lean construction?	115
Figura 36. ¿Conoce los procesos de certificación de vivienda sostenible como CASA Colombia, EDGE, LEED entre otros?	116
Figura 37. ¿Conoce los alcances en sostenibilidad en desarrollar y construir proyectos de construcción de vivienda VIS, para óptimo desarrollo ambiental de la ciudad?	117
Figura 38. ¿Qué tipo de experiencia ha tenido en proyectos de construcción de vivienda sostenible en el proceso de certificación ambiental?	117
Figura 39. ¿Existen políticas y metodologías aplicables a la construcción sostenible?	118

Figura 40. ¿Conoce materiales o materia primas de construcción sostenibles con un alcance de biodegradables y ecológicos?	119
Figura 41. ¿Conoce materiales o materia primas de construcción sostenibles con un alcance de biodegradables y ecológicos?	119
Figura 42. ¿Encuentras beneficios en la certificación en sostenibilidad en los proyectos?.....	120
Figura 43. ¿Conoce programas e incentivos por parte del gobierna local y nacional para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles?	121
Figura 44. ¿Considera que los profesionales recién egresados demuestran que las instituciones educativas están implementando o incorporando materias académicas que ayuden a los profesionales a pensar en proyectos sostenibles?.....	122
Figura 45. ¿Permiten mejorar y alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos de construcción?	123
Figura 46. ¿Los objetivos financieros pueden crear conflictos con los objetivos sostenibles en lograr las metas del proyecto?.....	124
Figura 47. Valores para codificación de ítems de las encuestas	125
Figura 48. Vista de datos. Matriz de escala de Likert. para análisis estadístico descriptivo de la investigación	128
Figura 49. Resultados de la pregunta 17, evaluando la variable V2 – Profesionales	133
Figura 50. Resultados de la pregunta 7, evaluando la variable V2 - Profesionales	134
Figura 51. Resultados de la pregunta 3, evaluando la variable V3 - Profesionales	135

Figura 52. Resultados de la pregunta 20, evaluando la variable V3 - Profesionales	135
Figura 53. Resultados de la pregunta 22, evaluando la variable V3 – Profesionales	136
Figura 54. Resultados de la pregunta 5, evaluando la variable V4 – Profesionales	138
Figura 55. Resultados de la pregunta 18, evaluando la variable V1 – Clientes	139
Figura 56. Resultados de la pregunta 11, evaluando la variable V1 - Clientes.....	140
Figura 57. Resultados de la pregunta 7, evaluando la variable V4 - Clientes.....	140
Figura 58. Resultados de la pregunta 14, evaluando la variable V2 - Clientes.....	141
Figura 59. Resultados de la pregunta 6, evaluando la variable V4 – Clientes	142

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Proyección de vivienda en la ciudad de Bogotá para 2035	20
Tabla 2. Sistemas de certificación en construcción sostenible en Colombia	38
Tabla 3. Proyectos tipo VIS en proceso de certificación	39
Tabla 4. Diferentes categorías de clasificación de riesgos y clasificaciones de riesgos base para identificar proyectos de vivienda sostenible	46
Tabla 5. Criterios que abordan la toma de decisiones de viviendas sociales sostenibles	48
Tabla 6. Estructuración y formulación de cuestionarios	61
Tabla 7. Información demográfica de los encuestados clientes y profesionales	62
Tabla 8. Cuestionario Clientes	96
Tabla 9. Cuestionario Profesionales	100
Tabla 10. Ejemplo de codificación de los ítems hipótesis 2 - Profesionales	126
Tabla 11. Codificación de ítems profesionales - Clientes	127
Tabla 12. Matriz codificada de los ítems profesionales – Clientes	127
Tabla 13. Resultados del Alfa de Cronbach.....	130
Tabla 14. Resultados de Correlación de Pearson	131

Introducción

El incremento del índice de crecimiento de la población a nivel mundial también se evidencia en Colombia, donde según informe presentado por el DANE en 2018 la distribución de la población se concentra en las grandes ciudades como Bogotá con el 15%, Medellín con el 5% y Cali con 4,5% entre otras; la agrupación de la población en las ciudades se ha dado históricamente por la concentración de recursos económicos, de salud y educación en las urbes, otro factor importante para este fenómeno es la violencia y conflicto armado que obliga a un desplazamiento forzado (DANE, 2018); (ACNUR, 2019).

Bogotá por ser la capital, presenta el mayor índice de crecimiento poblacional en el país, siendo albergue de acuerdo con del DANE en 2018 de, 7,4 millones de habitantes con pronóstico para el año 2035 de 8,7 millones de habitantes. Dados los factores que implican el crecimiento poblacional en la capital, hace que un porcentaje de la población se encuentre en situación de vulnerabilidad y busque refugio en albergues improvisados e invada áreas alrededor de la ciudad; el estado en búsqueda de solución para brindar mejores condiciones a este sector ha creado el programa de vivienda VIS, mediante la Ley 1537 de 2012; (MinVivienda, 2012).

Uno de los sectores relacionado con el crecimiento poblacional y a la vez con el programa vivienda VIS que ofrece el estado, es la construcción, de acuerdo con las estadísticas que presenta el DANE, el índice de crecimiento de unidades por tipo de vivienda en Bogotá ha incrementado en los últimos años. Tabla 1:

Tabla 1. Proyección de vivienda en la ciudad de Bogotá para 2035.

PERIODO	VIS	No VIS	VIP
2020 II trimestre	639	1.226	5
2021 II trimestre	4.045	4.188	265
2022 II trimestre	4.251	6.843	354

Fuente. Autoría propia. A partir de DANE (2021).

Según las proyecciones de CAMACOL para 2021, la construcción de vivienda llegará a máximos históricos de 250.000 unidades para el 2022 con un incremento del 27% para el 2023. Con las cifras que se evidencian aparentemente la situación se tienen en control al menos en la dimensión de brindar un techo a la población en situación vulnerable de la ciudad de Bogotá (CAMACOL, 2021a).

Sin embargo, aparece un nuevo factor no menos importante en esta misma dimensión, ¿cómo hacer sostenible la vivienda? los gobiernos a nivel mundial han realizado un esfuerzo conjunto para trazar lineamientos que permitan disminuir la contaminación ambiental generada por el hombre al planeta. Se identifican hechos firmados desde 1998: El protocolo de Kioto acordado por 137 países industrializados y la Unión Europea, cuyo objetivo fue promover el desarrollo sostenible donde cada país se comprometía a cumplir compromisos de reducción de emisiones de gas de efecto invernadero; la Cumbre de Rio una convención realizada en Brasil en 2012, el enfoque principal fue la economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza; los estados acordaron iniciar un proceso para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, otro hecho significativo fue los Acuerdos de Marrakech y su actualización en 2016 con el compromiso de frenar el cambio climático. Estos hechos

marcan las pautas a nivel mundial bajo las cuales cada país debe adoptar políticas que le permitan contribuir con el medio ambiente (Naciones Unidas, 1998); (Naciones Unidas, 2012); (Naciones Unidas, 2016).

En Colombia existen leyes y acuerdos que desde 1973 han venido encaminados a aportar en materia ambiental: Ley 23 de 1973, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de 1974, la constitución política de 1991, la Ley 99 de 1993 norma matriz en materia ambiental, la política urbana El Salto Social de 1995 con el CONPES 2008 del mismo año y el CONPES 3305 del 2004, el Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para todos” 2010 – 2014, la “Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá” expedido en el año 2014 y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) incorporado en la Ley 388 de 1997. Con esta base establecida, el sector de la construcción no es ajeno al requerimiento en pro de la sostenibilidad ambiental, por ello se evidencia en estadísticas el porcentaje de participación que presenta en construcción sostenible en Colombia.

A corte de junio de 2021 según informe de CAMACOL en 2022, Colombia presentaba 5,4 millones de metros cuadrados certificados mediante EDGE en construcciones sostenibles lo que equivale a más de 62.000 viviendas verdes; de las cuales 56% corresponden a vivienda VIS (CAMACOL, 2022).

Los costos asociados a la construcción de vivienda han venido incrementando según informe del DANE el aumento para 2021 se dio en un 7,53% y para octubre de ese año igualmente CAMACOL en su informe reportó incremento en el precio del acero en 33.47% para la construcción de vivienda. ((DANE, 2021); (CAMACOL, 2021b)). El índice

de costo de construcción de vivienda – ICCV, publicado por el DANE en su informe técnico a diciembre 2021 el hierro y el acero registraron una variación anual en los precios del 40.6 % siendo el material con mayor aumento en la cadena de valor del sector de la construcción de vivienda. Entre los diferentes factores que generan incremento en los costos de materia prima asociados a la producción, se encuentran: materias primas energéticas (petróleo, carbón), los costos de transportes, la inflación, la mano de obra y el precio del dólar que incide indirectamente.

Por lo tanto, el desarrollo inmobiliario de este tipo de viviendas VIS, ha entrado en riesgo de ejecución presentando desde enero 2020 hasta agosto del 2022 una variación en los costos de materiales de construcción que asciende a 45,3% (DANE, 2022a). Las agremiaciones como CAMACOL y la Cámara de Comercio de la Construcción han solicitado medidas de mitigación y control del precio de materiales de la construcción en el país, requiriendo acciones políticas comerciales.

La motivación y enfoque de esta investigación de trabajo de grado es hacer un análisis de viabilidad en proyectos inmobiliarios VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá para el año 2023 a través de diferentes datos estadísticos e indicadores de entidades como CAMACOL, CCI, DANE, Min Vivienda y artículos especializados en sostenibilidad, población socioeconómica y proyecciones en el sector de la construcción, asociados al desarrollo de proyectos inmobiliarios de Viviendas de Interés Social.

A pesar de evidenciar normas y leyes tanto a nivel nacional como distrital que hablan del sostenimiento ambiental en la construcción de vivienda, el enfoque de la construcción sostenible es más representativo en construcción de vivienda tipo No VIS; con las cifras

del DANE 2022, las vivienda VIS para el segundo trimestre del 2022 se evidencian 4.251 unidades de vivienda VIS vs. 6.843 unidades de vivienda No VIS; y según mapeo de información preliminar, se hace evidente el déficit de información que permita a las empresas constructoras decidir la inversión para el desarrollo de un proyecto inmobiliario de construcción sostenible VIS, que brinde beneficios sociales y a la vez obtenga beneficios e incentivos por parte del gobierno nacional y distrital. Aprovechando el alto índice que representa la construcción de vivienda VIS en 37% de la construcción total en Bogotá (DANE, 2022a).

Pregunta de investigación

¿Es viable desde un análisis de proyectos de vivienda VIS sostenible, incentivar el desarrollo de este tipo de proyectos en la ciudad de Bogotá D.C.?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible para incentivar el desarrollo de nuevos proyectos de este tipo en la ciudad de Bogotá D.C.

Objetivos específicos

Investigar los beneficios e incentivos que ofrecen las diferentes entidades gubernamentales y financieras en Colombia a los inversionistas y clientes de proyectos de vivienda VIS sostenible.

Plantear una síntesis de las políticas distritales y nacionales, para fomentar la inversión en el desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C.

Analizar los sistemas de certificación en proyectos de vivienda VIS sostenibles a nivel nacional, que han certificado o están en procesos de certificación de estos proyectos en la ciudad de Bogotá

Justificación

La ciudad de Bogotá se divide en 20 localidades y 112 UPZ, de acuerdo con los diferentes factores social, económico, educativo y poblacional, presenta una dinámica de crecimiento que según proyecciones DANE del 2018 el crecimiento poblacional será de 8.7 millones de habitantes para el 2035; este indicador sugiere que la ciudad debe buscar soluciones de vivienda e infraestructura para brindar óptimas condiciones de calidad de vida a nuevos grupos poblacionales (DANE, 2018).

De acuerdo con las cifras del DANE para el segundo trimestre 2022 del área total censada para vivienda, 33.164.100 m² el 61,5% correspondió a vivienda diferente de VIS y el 38,5% a vivienda VIS; con las estadísticas de crecimiento poblacional estimadas para 2035 permite establecer que los proyectos VIS son una parte importante en la solución al déficit de vivienda en la ciudad de Bogotá (DANE, 2022b).

Actualmente el sector de la construcción presenta factores tanto nacionales como internacionales que han generado altos precios a los insumos y materiales de construcción, específicamente en el acero. En informe DANE del 2022 se presenta incremento de precio de los insumos de construcción en 8,56% entre diciembre de 2021 y mayo del 2022, el comportamiento del acero entre enero de 2021 y mayo de 2022 el precio aumentó en 65,7%, el asfalto en 25,7% y el cemento en 9,8% (DANE, 2022b). Como consecuencia de este escenario y más la fluctuación del incremento del dólar, incide directamente en los precios de los insumos y materias primas asociados a la producción (petróleo y el carbón). Hay que resaltar que para este año 2022 los efectos de la guerra entre Ucrania y Rusia han generado repercusiones directas e indirectas en Colombia, como consecuencia los precios del petróleo y gas que son materias primas energéticas han aumentado, superando las barreras históricas de cotización en los mercados bursátiles y bolsas de valores (Portafolio, 2022)

Los gremios y las empresas del sector de la construcción están viendo afectados los proyectos de Vivienda de Interés Social sostenibles; en la estructuración y desarrollo de construcción por razones del mercado, geopolíticas y financieras, el gobierno nacional y la Alcaldía Mayor de Bogotá han fomentado políticas e incentivos para la inversión y desarrollo de este tipo de viviendas de bajo costo, con un enfoque sostenible. Este tipo de proyectos se convierten en la primera opción de inversión de una familia colombiana promedio, siendo la mejor alternativa al adquirir un inmueble propio.

Con las estadísticas de crecimiento de la población a 2035 y conociendo que para 2022 el 38,5% del área censada para vivienda corresponde a vivienda VIS, al encontrar pocos proyectos de construcción de vivienda VIS que están en procesos de certificación

de sostenibilidad, se enfoca esta investigación en analizar la viabilidad en proyectos inmobiliarios VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C.

Marco Teórico

En este marco teórico se analizan bibliografías, artículos de investigación, metodologías y estándares de sostenibilidad, sistemas de certificación en construcción de vivienda sostenible en Colombia; también se consultan indicadores de entidades estatales y distritales sobre los proyectos inmobiliarios VIS con gestión ambiental en la ciudad de Bogotá; se identifican los antecedentes de esta industria en un escenario Post **COVID** del sector de la construcción y los beneficios de proyectos de construcción de vivienda VIS con objetivos sostenibles. En nuestro alcance se analiza el nuevo POT – Bogotá Verdece 2022 sus antecedentes e impactos ambientales y las políticas del distrito para fomentar proyectos de construcción sostenible.

Marco teórico - Antecedentes

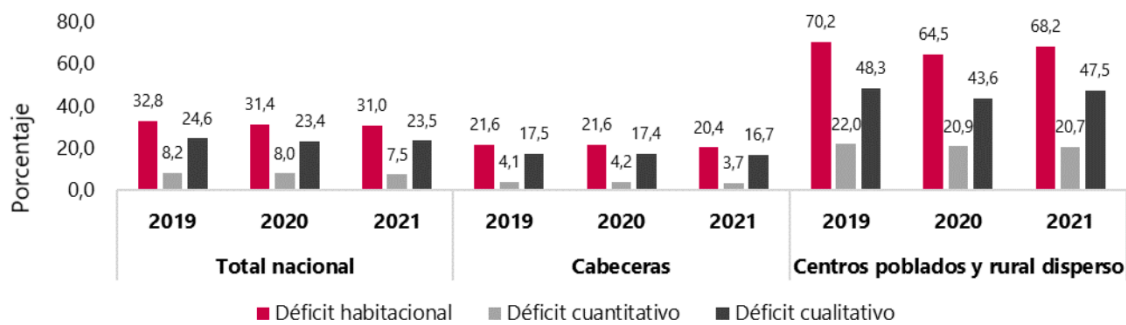
En América Latina donde la mayoría de las ciudades principales son densamente pobladas por varios factores socioeconómicos, gran parte de estas poblaciones no cuenta o carece de vivienda propia y digna. En Colombia esta problemática se extiende en varias ciudades principales de acuerdo con diferentes factores social, poblacional, económico y educativo.

De acuerdo con el informe del DANE en el 2022 en el boletín de déficit habitacional del 2021, los resultados por área muestran que en las cabeceras el 20,4% de los hogares

se encontraba en déficit habitacional en el 2021, mientras que en los centros poblados y rural disperso la proporción fue 68,2% de los hogares (DANE, 2022b).

Al revisar los resultados por tipo de déficit y área, se encontró que la proporción de hogares en déficit cuantitativo en centros poblados y rural disperso (20,7%) fue 5,6 veces superior que en cabecera (3,7%). Por su parte, el porcentaje de hogares en déficit cualitativo en centros poblados y rural disperso (47,5%) supera al de cabecera (16,7%) en 2,8 veces.

Figura 1. Porcentaje de hogares en déficit habitacional según tipo total nacional y área 2019,2020, 2021.



Fuente: Tomado del (DANE, 2022a)

Esto implica que en el desarrollo de proyectos de vivienda se generará un consumo de materiales y energía con alto impacto ambiental, además del consumo de recursos durante la vida útil de estos inmuebles.

Por tal referente estos proyectos inmobiliarios están implementando metodologías sostenibles, cada día estos proyectos deben cumplir con requerimientos técnicos, procesos constructivos, materiales amigables con el medio ambiente, ahorro de energías

ventilación e iluminación naturales, uso eficiente del agua, eco materiales, entre otros, son variables que deben ser consideradas en estos desarrollos inmobiliarios a escala para mitigar los impactos ambientales y sociales. A través de certificaciones y sellos de calidad sostenible de las diferentes entidades como Camacol, CASA Colombia, Min Vivienda y la Secretaría Distrital de Hábitat de la Alcaldía Mayor de Bogotá.

En nuestro escenario actual el impacto que generó la pandemia del COVID-19 en la construcción, las empresas y los trabajadores del sector, como consecuencia del aislamiento sanitario, fue la suspensión de la ejecución de varios proyectos de infraestructura y vivienda.

Según el informe de la OIT del 2021: “El impacto de la COVID-19 en el sector de la construcción”, antes de la pandemia, el sector de la construcción representaba cerca del 7,7 por ciento del empleo mundial y las previsiones para 2020 eran que aportaría el 13,4 por ciento del PIB mundial. Sin embargo, en el contexto de la actual crisis, la disminución de los ingresos y las crecientes dificultades para entregar los proyectos de construcción han provocado un esfuerzo negativo a nivel local en el desarrollo de este tipo de proyectos inmobiliarios VIS (OIT, 2021).

Camacol reporta el incremento de costos asociados en la industria de proyectos de vivienda VIS. Los costos de construcción de vivienda aumentaron 7.53% en octubre de 2021. En ese contexto, el precio del componente de hierros y aceros creció 33.47%, siendo de nuevo el insumo de mayor crecimiento entre todos los insumos del sector. Con este nuevo aumento de precios, se acumula un crecimiento del precio del hierro y del

acero en el país de 42% desde el mes de enero de 2020 ((CAMACOL, 2021a); (DANE, 2021))

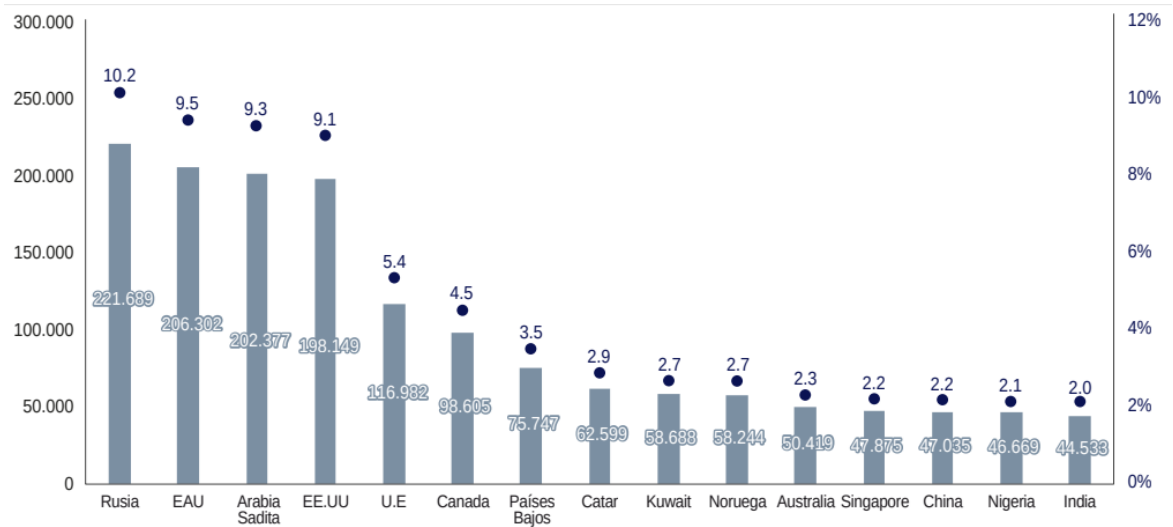
Es decir, estos incrementos ponen en riesgo la ejecución de próximos proyectos de Vivienda VIS, desincentivan en la industria de la construcción es tipo de proyectos en particular. El acero como material principal de construcción es uno de los insumos que mayor incremento, el costo histórico a alcanzado en su informe técnico a diciembre 2021 el hierro y al acero registraron una variación en los precios anual del 40.6 % siendo el material con mayor aumento en la cadena de valor del sector de la construcción de vivienda (DANE, 2022b).

También los efectos del conflicto entre Rusia y Ucrania en este año 2022 han logrado un efecto directo e indirecto en los precios de los insumos en Colombia. Debido a este incremento en los costos de materia prima asociados a la producción, dentro de los que se encuentran: materias primas energéticas (petróleo, carbón, gas), así como los costos de transportes, la inflación, la mano de obra y el precio del dólar incide indirectamente.

El petróleo es el insumo más importante de la cadena de producción global en insumos y materias primas, Rusia es un país con grandes reservas de petróleo y exportaciones de gas a nivel mundial representando el 25% de las exportaciones mundiales (Portafolio, 2022). En conclusión, Rusia es el primer exportador mundial de combustibles fósiles. En consecuencia, este conflicto con Ucrania y las sanciones expuestas por la UE (Unión Europea). Para una posible desconexión total de estos productos rusos está generando una crisis energética a nivel mundial. El elevado precio de la energía en su cadena de valor tendrá efectos en el costo de vida de las personas y

en los materiales como el hierro y el acero que tendrá unas fuertes variaciones en sus costos de producción y venta. Afectando el índice de costos de construcción (ICCV), donde muchos proyectos inmobiliarios VIS entran a un posible riesgo de ejecución y rentabilidad.

Figura 2. Principales exportadores de combustibles – USD millones, 2019.



Fuente: Tomado de (ANIF, 2022)

En tiempos de post pandemia y globalización cualquier evento bélico que suceda en el mundo tendrá repercusiones directas e indirectas en los países, como consecuencia de este escenario y más la fluctuación del incremento del dólar incide directamente los precios de los insumos y materias primas asociados a la producción (petróleo, carbón y gas).

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MinVivienda en Colombia define los términos de Vivienda de Interés Social (VIS) y Vivienda de Interés Prioritario VIP. Son proyectos inmobiliarios de unidades habitacionales que, a través de estándares de

calidad, diseños arquitectónicos, estructurales, urbanísticos y construcción, direccionados a clases sociales de menores ingresos, cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLM). En las viviendas de interés prioritarios el valor reglamentado por el MinVivienda el valor máximo es de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLM). El salario mínimo actual en este año 2022 el salario mínimo legal mensual vigente asciende a la suma de COP \$1.000.000. Las políticas por parte del gobierno de Colombia del presidente Gustavo Petro, tienen como objetivo estratégico en los próximos cuatro años la construcción de un millón de viviendas a través de mecanismos de consolidar un modelo de oferta y demanda que facilitaran el acceso a este tipo de proyectos inmobiliarios de vivienda.

En el marco de la Política de Gestión Ambiental Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en nuestro país, integra un conjunto de propuestas sostenibles para los diseños de construcción de viviendas, con un enfoque de mitigación de los impactos preventivos y ambientales relacionado con los recursos renovables y aplicables. A través de cuatro ejes temáticos: agua, materiales, energía y suelo.

El CONPES 3919 de 2018– Política Nacional de Edificaciones Sostenibles “*impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, el desarrollo de mecanismos de seguimiento y la promoción de incentivos económicos, que contribuyan a mitigar los efectos negativos de la actividad edificadora sobre el ambiente, mejorar las condiciones de habitabilidad y generar oportunidades de empleo e innovación*” (DNP, 2018).

A través de estas políticas el Gobierno nacional busca impulsar criterios de sostenibilidad dentro del proceso de ciclo de vida en los proyectos inmobiliarios de vivienda, por medio de instrumentos para la transición, seguimiento y control más incentivos para la construcción sostenible, que permitirán focalizar los objetivos sostenibles en el desarrollo de este tipo de proyectos de vivienda VIS y VIP.

En la ciudad de Bogotá, La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), es la entidad encargada en fomentar y promover este tipo de proyectos constructivos sostenibles, mediante a la Resolución 03654 de 2014, con el programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS), que implementan estrategias y objetivos específicos como: *“Establecer esquemas normativos y reglamentarios congruentes e integrales a nivel del Distrito, con el fin de garantizar que el sector productivo de la ciudad se estructure sobre la base del desarrollo sostenible de la ciudad”* por lo tanto, estos programas distritales son enfocados en la construcción sostenible y ecourbanismo, mediante diferentes mecanismos como: capacitaciones, asesorías, certificaciones con sellos internacionales LEED y EDGE para un desarrollo sostenible en la ciudad (SDA, 2014).

La SDA a través del programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS) está promoviendo de forma voluntaria y gratuita en proyectos públicos y privados la incorporación de criterios de ecourbanismo y construcción sostenible. Según indicadores de la Secretaría Distrital de Ambiente, desde el año 2011 a la fecha, ha reconocido 1.049.923,61 m de proyectos de infraestructura urbana y arquitectónica, por considerarlos integradores de estrategias de sostenibilidad (SDA, 2022a).

El programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS), mediante incentivos tales como: fiscales, densidad adicional, permisos y licencias, subvenciones y préstamos, asistencia técnica, busca el desarrollo económico del sector de la construcción que se enmarca en los proyectos ambientales y sostenibles con enfoque de crecimiento verde y economía circular.

En el contexto la postpandemia del COVID 19, muchas ciudades en el mundo son más exigentes en cuanto a las normativas sostenibles en espacios arquitectónicos y calidad de vida de las personas, que se convierten en un factor importante en la determinación en la calidad de aire, control térmico, iluminación natural y estándares de control, que son fundamentales en los diseños y construcción de los proyectos de viviendas para la reducción de consumos energéticos, reduciendo las emisiones de CO₂ y permitir una reutilización de los materiales al final de su vida útil por encima del criterio de reciclabilidad en las etapas de proyectos de construcción sostenible.

En el camino a la sostenibilidad de los proyectos inmobiliarios de vivienda VIS y VIP, los gobiernos nacionales y distritales, apuestan crear un dialogo con los actores involucrados y grupos de interés como promotores inmobiliarios, arquitectos, constructores, diseñadores y proveedores de materiales, insumos y tecnología. Para desarrollar una mejor calidad de vida sostenibilidad y autonomía. Donde la ciudadanía se convierte en un eje fundamental como actor participe en los procesos de proyectos de construcción sostenible.

En el 2022 fue aprobado el Plan de Ordenamiento Territorial - POT "Bogotá Reverdece" "El más sostenible de los últimos años". Este nuevo plan de ordenamiento se

estructuró y diseñó para tener una ciudad mejor planeada en los aspectos de solución de problemas ambientales, proteger la estructura ecológica de la ciudad (áreas verdes protegidas) en lo cual se amplía en 30% estas áreas verdes para que la ciudad se adapte y prepare para mitigar los impactos ambientales del cambio climático (SDA, 2022b).

En el alcance de este nuevo POT pasa de 15 a 17 humedales, dos nuevos humedales declarados, Hyntiba y Tingua azul, son áreas convertidas en zonas de reserva ecológicas, los humedales del Distrito contarán con protección a través del sistema hídrico, que permitirá conservar los humedales que no hacen parte de las áreas reserva natural.

La Reserva Thomas Van der Hammen se consolidará y conservará, en lo cual representa como el pulmón de la ciudad por su biodiversidad de fauna y flora que allí alberga esta reserva forestal, los Cerros Orientales permanecerán como suelo protegido para que no se puedan construir y desarrollar proyectos de vivienda. También se declararán nuevos Parques Ecológicos de Montaña (Cerro Seco y Soratama), se crearán cinco conectores, que permitirán crear un borde verde sobre la ciudad de Bogotá

Este nuevo POT le apuesta al reverdecimiento de la ciudad, con la conectividad de ecosistemas y sostenibilidad, adaptando la ciudad a los impactos de las emergencias climáticas, convirtiéndose en un instrumento de planificación de desarrollos sostenibles (SDA, 2022b). El nuevo POT proyectado a 2034, está estructurado para aportar en mejora ambiental mediante estos componentes ecológicos:

Estructura Ecológica Principal

El cambio climático

La calidad del aire

Los humedales

Reserva Thomas van der Hammen

Conectores ecosistémicos

Bosques urbanos

Para mitigar los impactos ambientales y económicos producto de los procesos de ejecución del sector inmobiliario, el nuevo POT se propone como objetivo principal fortalecer los proyectos de viviendas VIS para que cumplan con los requerimientos de sostenibilidad establecidos en la construcción, y así mantener un equilibrio ambiental y contribuir a la mejora de la calidad de vida de todos los ciudadanos.

Es muy importante que las constructoras y desarrolladores inmobiliarios en los proyectos de viviendas a construir, deben ser en zonas que no estén protegidas o de reservas ecológicas y naturales, por los entes de control ambiental como la CAR y la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) en la ciudad de Bogotá.

Otro impacto es la delimitación de las zonas industriales, quedarán lejos de las zonas residenciales con el objetivo de favorecer una mejor calidad de aire y zonas verdes, entretenimientos entre espacios dinámicos y llenos de vida para lograr establecer una mejor calidad de vida en este tipo de proyectos de vivienda, que conduzcan a la consolidación de “Ecobarrios” o barrios sostenibles. Convirtiéndose en una herramienta vital para la rehabilitación social, ambiental, económico y sociocultural en la ciudad de Bogotá.

Según el nuevo POT un impacto negativo, es que limita los nuevos desarrollos de proyectos de vivienda en la ciudad, posiblemente estas restricciones de sostenibilidad migrarán estos proyectos en otros municipios aledaños. Otro impacto es el área mínima habitable que será de 42 metros cuadrados para las viviendas VIP y VIS, dos cuartos de habitación y un estándar de 20 m² por habitación. Donde este tipo de proyectos necesitarán más área de suelo para desarrollarse, estableciendo un freno de mano a los nuevos proyectos de vivienda VIS en la ciudad de Bogotá (SDA, 2022b).

Certificaciones de proyectos sostenibles

Desde 1997 cuando Naciones Unidas establece el Protocolo de Kioto firmado por 163 países, al cual se han ido acogiendo otros países; se han creado varias entidades encargadas de certificar el cumplimiento del acuerdo establecido para reducir el impacto de los gases de efecto invernadero, originado por las centrales que producen energía basadas en el petróleo y el carbón, principal causa del calentamiento global (Naciones Unidas, 1997). Para el caso del sector de la construcción, éste contribuye al 23% de la contaminación atmosférica, 40% del de la contaminación del agua potable, y 50% de residuos en los vertederos (ARCHDESK, 2021). Como control en este sector, varios países se han dado a la tarea de crear entidades certificadoras que permiten evaluar y calificar los proyectos de construcción respecto al cumplimiento de la implementación de sostenibilidad.

- **CASA Colombia:** Sistema de certificación de vivienda sostenible en Colombia, creado en 2013 es una iniciativa del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).

- **LEED:** Leadership in Energy & Environmental Design: creado por la US en 1993 reconoce las estrategias y mejores prácticas de construcción.
- **EDGE:** Excellence in Design for Great Efficiencies: es un sistema de certificación de edificios ecológicos que permite a los desarrolladores de proyectos inmobiliarios construir de manera sostenible. Creado como innovación de la Corporación Financiera Internacional IFC.
- **HQE:** Haute Qualité environnementale: Fue desarrollada en Francia en 1992 por la Asociación HQE que se centra en la investigación y el desarrollo, así como en las actividades de promoción.
- **BREEAM:** Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology: creado por el Building Research Establishment (BRE) del Reino Unido en 1990, fue el primer sello de certificación desarrollado después del Protocolo de Kyoto.
- **ENVISION:** Es un sistema de calificación sostenible desarrollado en colaboración entre la Universidad de Harvard y el Instituto de Infraestructura Sostenible, 2019 US.
- **GREEN GLOBE:** Fue establecido en 2004 en Canadá de BREEAM; y adoptado en USA por GBI (Green Building Initiative) lo hizo competidor de LEED USA.
- **CASBEE:** Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency, Japón 2001, Sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia Ambiental de los Edificios.

Enseguida en la tabla 2, se listan firmas certificadoras que permiten efectuar el proceso de certificación de construcción sostenible en Colombia.

Tabla 2. Sistemas de certificación en construcción sostenible en Colombia.

CERTIFICACIÓN	AÑO Y PAÍS	DESCRIPCIÓN	CATEGORIAS DE EVALUACIÓN	CARACTERÍSTICAS
	2013 Colombia	“Para el Diseño y Construcción de Soluciones Habitacionales sostenibles” es una iniciativa del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS)	Brinda a la industria de la construcción colombiana una herramienta que facilite la construcción sostenible de viviendas, en el marco de una metodología.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad. • El individuo es el centro del proceso. • Contextualización del proyecto al entorno.
	1993 US	Leadership in Energy & Environmental Design: reconoce las estrategias y mejores prácticas de construcción, mediante distintos niveles de certificación que se alcanzan con créditos adaptados a las necesidades de cada proyecto.	El desempeño del edificio. Tiene versiones para construcciones nuevas, edificios existentes, operación y mantenimiento, interiores comerciales y envolvente y núcleo. 1)diseño y construcción de edificios 2)operaciones y mantenimiento de edificios, 3)diseño y construcción de interiores, 4)viviendas y 5)desarrollo de vecindarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso internacional • Enfoque a materiales y energía. • Beneficios operacionales y de mantenimiento. • Mitigación de cambio climático como enfoque.
	IFC Banco Mundial	Excellence in Design for Great Efficiencies: Es una innovación de IFC, un software de uso gratuito que ayuda a diseñar edificios verdes en más de 100 países. Sistema de certificación de edificios ecológicos que permite a los desarrolladores de proyectos inmobiliarios construir de manera sostenible.	Calcula los ahorros durante el uso del edificio, así como la reducción de las emisiones de carbono.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad. • El individuo es el centro del proceso. • Contextualización del proyecto al entorno.

Fuente: Autoría propia. Basado en ((CCCS, 2021a); (FMI, 2022); (CCCS, 2022a))

Enseguida se presenta una breve descripción de cada uno de los sistemas de certificación mencionados en la tabla 2. CASA Colombia, LEED, EDGE.

CASA Colombia

CASA Colombia a la fecha presenta 24 proyectos en territorio colombiano organizados según su estado actual. Registrados = 4, Precertificados = 14, Certificados en diseño = 6; Certificado final = 0; de los cuales en la tabla 3 se visualizan los proyectos tipo VIS y su estado (CCCS, 2022a).

Tabla 3. Proyectos tipo VIS en proceso de certificación.

NOMBRE	UBICACIÓN	TIPO	UD. RES.	ÁREA	ESTADO	FECHA DE REGISTRO
Palmetum Park	Jamundí – Valle del Cauca	VIS	648	44.904 m2	Precertificado	Feb-19
Primavera Verde	Neiva - Huila	VIS	288	17.718	Certificado en Diseño	Enero -2020

Fuente: CASA Colombia (CCCS, 2022a).

Para alcanzar la certificación en proyectos de vivienda VIS sostenible con el sistema de certificación CASA Colombia, debe iniciar calificando nivel a nivel ya que el sistema presenta una escala de 5 niveles iniciando en nivel bueno para llegar a nivel excepcional de acuerdo a cumplimiento de requerimientos que cada nivel exige. en la figura 3 se evidencian los cinco niveles y los puntos que exige la calificación por cada uno.

Figura 3. Niveles de certificación para la versión VIS del sistema de certificación CASA Colombia.

Excepcional	* * * * *	+ 80 puntos
Excelente	* * * *	[60 - 79]
Sobresaliente	* * *	[40 - 59]
Muy Bueno	* *	[20 - 39]
Bueno	*	Lineamientos obligatorios

Fuente: Adaptado del diagnóstico detallado VIS (CCCS, 2022a).

LEED

Las Estadísticas proyectos LEED en Colombia a 31 diciembre de 2018

Platino: 16 proyectos. 298.079 m2

Oro: 72 proyectos. 1.162.237 m2

Plata: 41 proyectos. 661.889 m2

Certificado: 22 proyectos. 192.211 m2

Niveles de certificación en LEED: existen cuatro niveles de certificación de acuerdo con el puntaje obtenido según se aprecia en la figura 4.

Figura 4. Niveles de certificación LEED.



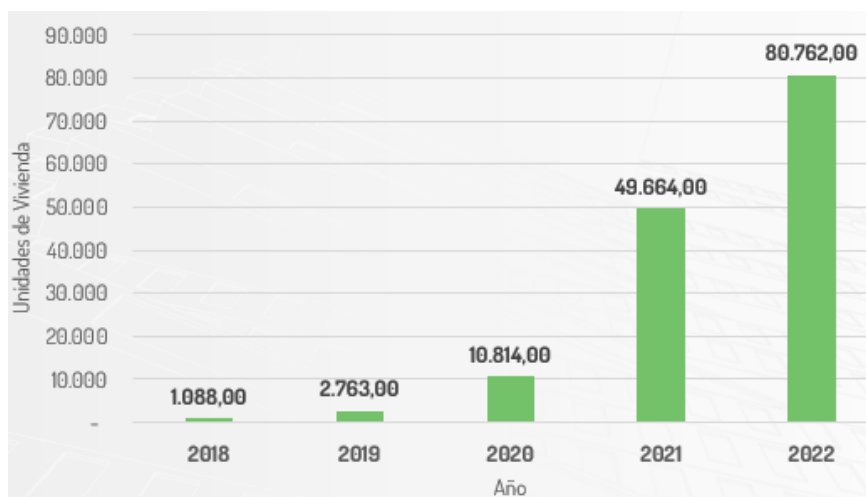
Fuente: adaptado del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS, 2021b)

EDGE

Estadísticas de proyectos certificados EDGE en Colombia

Se evidencia en la figura 5 las estadísticas de vivienda certificadas a través de los años en Colombia

Figura 5. Unidades de vivienda certificadas EDGE a través de los años en Colombia.



Fuente. Tomado del informe (CAMACOL, 2023)

En informe de CAMACOL a enero 20 de 2023 se indica que 51.248 unidades de vivienda VIS se encuentran en etapa de certificación preliminar y final por EDGE en la ciudad de Bogotá.

Niveles de certificación EDGE

EDGE ofrece tres tipos de certificación

NIVEL 1: se debe alcanzar el estándar mínimo de un 20% en agua, energía y energía incorporada en materiales. Este certificado no requiere renovación.

NIVEL 2: se debe alcanzar ahorros de energía en un 40% o más, con ahorros de agua y materiales de al menos el 20%. Este certificado no requiere renovación

NIVEL 3: se requiere lograr la certificación Edge Advanced y un 100% de energías renovables o adquisición de bonos de carbono. Este certificado requiere renovación cada cuatro años.

Estándares y Metodologías de Sostenibilidad

Estándar P5

El estándar para la sostenibilidad en la dirección de proyectos creado por Green Project Management presenta un enfoque global de desarrollo sostenible y considera aspectos como: el cambio climático, el comportamiento ético y la responsabilidad social, además esta alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

El Estándar P5 considera el impacto de los proyectos en las cinco P: Producto, Procesos, Personas, Planeta y Propiedad (GPM, 2019). El objetivo principal del Estándar P5 es identificar los posibles impactos para la sostenibilidad, tanto positivos como negativos que las actividades y los resultados de un proyecto puedan tener en las cinco P. Estos son los Objetivos de Desarrollo Sostenible que presentan relación directa con el objeto de esta monografía ODS 3, ODS 6, ODS 7, ODS 11 y ODS 12 los cuales presentan requerimientos que desde la perspectiva de la construcción de vivienda es posible cubrir y aportar para su cumplimiento. El ODS 3 habla de aportar a la Salud y Bienestar, el ODS 6 Agua limpia y saneamiento, el ODS 7 Energía asequible y no contaminante, ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles y ODS 12 Producción y consumo responsable.

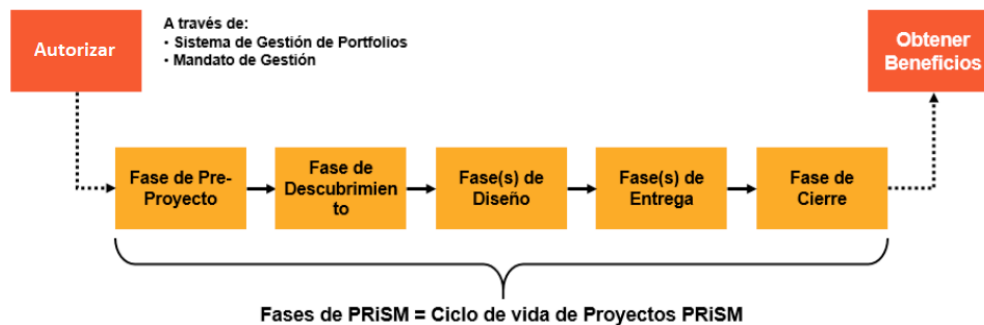
Estos ODS mencionados también están relacionados en los impactos que expone el Estándar P5 así: en el impacto de Procesos y Productos, está el ODS 12 con sus metas 12.4 y 12.6; en el impacto a las personas se encuentra relación con el ODS 3 meta 3.D, ODS 11 metas 11.4 y 11.A; respecto al impacto al planeta se encuentra el ODS 6 metas 6.4 y 6.B, ODS 7 meta 7.2, ODS 12 metas 12.4, 12.5, 12.6 y 12.7.

PRiSM

La metodología de Proyectos que integran Métodos Sostenibles fue desarrollada por GPM “como un enfoque de entrega de proyectos centrados en la sostenibilidad”, “integra la sostenibilidad con prácticas de gestión de proyectos para reducir los impactos negativos ambientales, sociales y económicos en todo tipo de proyectos” (Young, Carboni, Duncan, González Milsom, 2018).

PRiSM toma como base el ciclo de vida estándar de los proyectos y sus fases de Diseño y Entrega, pueden contener múltiples fases, en la figura 6 se evidencia el diagrama del ciclo de vida de proyectos PRiSM.

Figura 6. Diagrama de flujo general del ciclo de vida de proyectos PRiSM



Fuente: (Young, Carboni, Duncan, González Milsom, 2018)

Sostenibilidad en la Construcción de Vivienda

La construcción de vivienda, como parte de la construcción en general entra dentro de las prioridades que los gobiernos abordan en el cumplimiento de los pactos establecidos para mitigar el cambio climático y así contribuir con la sostenibilidad del planeta (Naciones Unidas, 1998). A nivel internacional se ha enfocado la sostenibilidad de los proyectos de construcción hacia el aspecto económico más que en lo social y ambiental; sin embargo en los últimos años en países de Europa y Asia se evidencian investigaciones en el ámbito social y ambiental igualmente en América Latina se pueden apreciar estudios desde el aspecto social, cuyo objetivo es ayudar desde diferentes métodos y propuestas a que los proyectos de construcción de vivienda sean sostenibles ((Karji, 2019); (Erdenekhuu, 2022); (Hardoy, 2022).

El reto que tienen las organizaciones gubernamentales para sacar adelante proyectos de construcción de vivienda sostenible va de la mano del como mitigar riesgos que trae consigo la construcción sostenible; sumado a ello la prioridad en la construcción de vivienda de interés social causada en parte por el incremento de la migración hacia las grandes ciudades en los últimos años, hace que diferentes actores se preocupen del cómo hacer frente al reto. En los países del occidente se encuentran estudios desde la evaluación de los indicadores, aplicación de diferentes métodos de clasificación de riesgos, hasta la priorización de ellos para facilitar la gestión de los proyectos de construcción de vivienda sostenible ((Karji, 2019); (Quazi, 2021); (Atafo, 2022)).

Los estudios van desde la extracción de indicadores de riesgo que pueden presentarse en los proyectos de construcción de vivienda sostenible, hasta la forma en que son medidos para identificar si se cumple o no con la sustentabilidad en estos; entre los métodos propuestos para evaluar los riesgos se encuentran: aplicar el criterio de expertos para dar peso a los riesgos, el método de Montecarlo para distribuir la probabilidad y la calificación de impacto para obtener la prioridad con la que hay que atender los riesgos, análisis de la Evaluación Sintética Difusa (FSE) para identificar la categoría de riesgos más crítica, simulación Montecarlo junto al método Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) y el enfoque de Valor Monetario Esperado (EMV) para determinar un factor de riesgo crítico en una actividad de este tipo de proyectos ((Karji, 2019); (Quazi, 2021); (Atafo, 2022); (Erdenekhuu, 2022)).

También se encuentra la aplicación de Análisis Factorial para obtener un grupo específico de riesgos como la barrera más importante para el desarrollo sostenible, el análisis de los métodos modernos de construcción (MMC) para identificar cómo están relacionados en el cumplimiento de los objetivos de construcción sostenible; y tratándose de la sostenibilidad en la renovación de vivienda, se plantea la aplicación del modelo TBL (Línea económica, línea ambiental, línea social) y el modelo 3Ps (beneficio, planeta, persona) para visualizar caminos que permitan volver sostenible un proyecto de renovación de vivienda. Todos estos métodos y enfoques con el fin de contribuir a que más proyectos de vivienda sean sostenibles ((Ahmed, 2022); (Maqbool, 2022); (Liu, 2020)).

Los estudios muestran diferentes métodos que permiten clasificar y priorizar los riesgos a la hora de construir con sostenibilidad, tanto si se está tratando la sostenibilidad

en los tres aspectos (económico, social, ambiental) como si se trata únicamente el aspecto social o ambiental. En cualquiera de las opciones el punto de partida es la lista de indicadores o riesgos a analizar, para lograr la lista, se ha tomado como base los diferentes sistemas de calificación de sustentabilidad o se ubican a través de investigaciones la lista de riesgos que previamente ha sido evaluada y clasificada. Es posible encontrar diferentes clasificaciones de los riesgos de proyectos de construcción sostenible, como se evidencia a continuación en la tabla 4 ((Liu, 2020); (Karji, 2019); (Erdenekhuu, 2022)).

Tabla 4. Diferentes categorías de clasificación de riesgos y clasificaciones de riesgos base para identificar proyectos de vivienda sostenible.

Clasificación de Categoría de Riesgos Sociales 1.	Clasificación de Categoría de Riesgos 2	Clasificación de Categoría de Riesgos 3	Clasificación de Categoría de Riesgos 4	Indicadores de impacto ambiental	Factores críticos de riesgo ambiental
Construcción y comunidad	Gestión de Riesgos	Riesgos relacionados con la Política	Financieros	Consumo de agua	Falta de trabajadores calificados
Salud, Seguridad y Riesgo	Riesgos Técnicos	Riesgos relacionados con el Financiamiento	Materiales Sostenibles y Tecnología	Contaminación acústica	Regulaciones Inapropiadas
Ligereza	Riesgos relacionados con Stakeholders	Riesgos de Adquisiciones	Contractual	Contaminación del agua	Indisponibilidad de materiales
Características de Vecindad	Riesgos de Tecnología y Materiales Ecológicos	Diseño y Construcción Riesgos relacionados	Diseño	Contaminación del aire	Falta de Infraestructura
	Riesgos Regulatorios y Económicos	Operación y Riesgos de Mantenimiento	Falta de experiencia	Contaminación del suelo	Avería del equipo
			Regulaciones	Residuos sólidos	Fallo físico o químico de los materiales
			Conocimiento Organizacional Limitado	Consumo de energía	

Fuente: Autoría Propia. Tomando como base los artículos de investigaciones hechas en Europa y Asia ((Karji, 2019); (Quazi, 2021); (Atafo, 2022); (Erdenekhuu, 2022); (Ahmed, 2022)).

La aplicación de cuestionarios o entrevistas a diferentes actores involucrados en proyectos de vivienda y el consecuente análisis de los resultados, permitió a los investigadores saber si el objetivo se estaba cumpliendo; para el estudio realizado y aplicado al proyecto de vivienda masiva en Meher por Karji en 2019, el resultado es que el proyecto está lejos de ser un proyecto sostenible, como conclusión se entrega la lista de indicadores que no cumplen con los puntajes requeridos para sustentar el proyecto como sostenible (Karji, 2019) . En el estudio aplicado en Gahana por Atafo en 2022, se indica “un grupo de factores de riesgo críticos que obstaculizan la vivienda sostenible, a saber: 'retrasos en el pago por parte de gobiernos/clientes', 'fluctuaciones en el tipo de cambio', 'costo fluctuante de financiamiento (tasas de interés)', 'sobrecostos de construcción', 'volatilidad de la tasa de inflación (fluctuación de precios de materiales, mano de obra y tecnologías sostenibles)', 'riesgo asociado con la adquisición de tierras/expropiaciones de tierras para vivienda', 'corrupción en la contratación de proyectos' y 'sobrecostos de construcción'” (Atafo, 2022).

En la investigación de los riesgos ambientales que impactan a un proyecto de construcción de vivienda sostenible realizada por Erdenekhuu en el 2022, se propuso un proceso eficiente para analizar los riesgos de construcción sostenible y así apoyar al equipo de proyectos en la toma de decisiones, en este estudio el objetivo principal fue proponer un proceso eficiente para el análisis de riesgo de los proyectos mediante el enfoque híbrido utilizando el proceso de jerarquía analítica (AHP), métodos EMV (Valor Monetario Esperado) y simulación Montecarlo para estimar los riesgos de retraso de un proyecto de construcción específico (Erdenekhuu, 2022). En el análisis realizado por Maqbool (2022) sobre si los métodos modernos de construcción pueden alcanzar los objetivos de Construcción 2025 propuestos por el gobierno del Reino Unido, luego de la

revisión exhaustiva de literatura existente y una encuesta cuantitativa sobre los cuatro factores clave que influyen en los objetivos: costos y duración del proyecto, incorporación de carbono y emisiones de gases de efecto invernadero y la brecha comercial de importación / exportación; se encuentra la respuesta que indica que los métodos modernos de construcción (MMC) ayudarán a alcanzar los objetivos de la estrategia Construcción 2025 en el Reino Unido.

En Latinoamérica se evidencian estudios sobre la sostenibilidad en proyectos de construcción de vivienda, es así como en Chile se encuentra la propuesta de un marco de evaluación de la sostenibilidad social para evaluar proyectos de vivienda pública, en el cual luego del estudio de indicadores por diferentes criterios se valida un modelo el cual presenta 10 criterios que abordan la toma de decisión de vivienda sociales. Los criterios y sus indicadores se aprecian en la tabla 5 (Sierra, 2021).

Tabla 5. Criterios que abordan la toma de decisiones de viviendas sociales sostenibles

CRITERIO	INDICADOR
Salud y Seguridad Comunitaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilidad de subsidio complementario 2. Calidad sistemas de calefacción / aislación térmica 3. Equipamiento del espacio comunitario 4. Ausencia de espacios baldíos en el entorno 5. Acceso a los servicios de emergencia 6. Seguridad geográfica del emplazamiento
Consideración de la opinión pública en el proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. La selección de atributos de la ficha de diagnóstico familiar del Comité 2. Libre opinión de los miembros del comité 3. El porcentaje de acuerdo del comité
Liderazgo de la directiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de actividades por el comité 2. Tiempo de permanencia de la directiva 3. Porcentaje de apoyo a la Directiva
Infraestructura del esparcimiento de barrio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diversidad del equipamiento 2. Capacidad de equipamiento
Mejora de la disponibilidad económica familiar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ahorro por buena conectividad y oferta de transporte 2. Ahorro en calefacción 3. Ahorro por arriendo o dividendo
Integración del diseño en el contexto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño participativo 2. Armonía de diseño por condiciones normativas 3. Armonía de diseño por estudio de perturbación ambiental 4. Armonía de diseño por arquitectura del proyecto.

Motivación al patrimonio familiar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia de influencia de un comité organizador 2. Comité promueve la mejora del patrimonio familiar 3. Subsidio complementario incentiva el patrimonio familiar
Conectividad y acceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia de transporte público 2. Distancia a los servicios públicos y comercio 3. Capacidad de los servicios aledaños 4. Accesibilidad para modos de transporte ecológicos
Integración en el barrio e identidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diversidad 2. Accesibilidad
Cultura en el barrio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diversidad cultural 2. Patrimonio histórico y cultural contextual.

Fuente: Adaptado de (Sierra, 2021)

En Argentina se encuentra una iniciativa de la mano de las TUC (Coaliciones Urbanas Transformadoras) que junto a la Iniciativa Climática Internacional (IKI) están creando entornos que permitan aportar a la sostenibilidad del planeta; explorando la potencialidad de NbS y BGI para contribuir a resolver problemas estructurales de áreas urbanas marginales, en el artículo de Hardoy (2022) se explican las herramientas y métodos utilizados como: reuniones bilaterales, talleres de laboratorio urbano, financiamiento de iniciativas, generación de datos, sitios visitas, etc., para generar cambios de mentalidad e introducir NbS como un medio para ganar equidad y justicia climática así como mejorar resiliencia climática en contextos sociales urbanos marginados (Hardoy, 2022).

En Colombia se encuentra literatura que hace análisis sobre los sistemas de calificación sostenible y su combinación con la construcción Lean, teniendo como precedente que las estrategias y prácticas ambientales bajo la filosofía Lean pueden reducir los impactos ambientales, económicos y sociales en la etapa de construcción, en el artículo de Aristizábal (2022) se presentan algunas barreras que dificultan la aplicación sinérgica de LC y el proceso de certificación, se encuentra: se identifica un vacío en el conocimiento del tema para comprender cada una de las herramientas que presenta LC, falta generalizada de conocimiento conceptual en los desarrolladores de

proyectos, la mayoría de los encuestados considera la eficiencia energética como la mayor característica de un proyecto sostenible sin considerar aspectos ambientales ni sociales. En cuanto a aspectos que motivan las certificaciones se destacan: la imagen y reconocimiento de la empresa, la reducción de costos y cumplimiento de plazos para implementar Lean. Como uno de los beneficios de integrar Lean al proceso de certificación está el establecimiento temprano de objetivos, incorporando a todo el equipo de trabajo desde el inicio del proyecto (Aristizábal, 2022).

El análisis de las diferentes investigaciones sobre la sostenibilidad en los proyectos de construcción de vivienda y en algunos casos directamente en vivienda de interés social, nos permiten establecer variables e indicadores previamente conocidos en diferentes países para evaluar los proyectos y así decidir si son o no proyectos de construcción sostenible; lo cual para nuestro trabajo permitirá establecer la base sobre las que se investigará si construir vivienda de interés social sostenible en Bogotá es viable.

Hipótesis

De acuerdo con el estudio realizado, los beneficios e incentivos recibidos del gobierno y entidades financieras que actualmente se ofrece tanto a constructoras como a clientes de proyectos VIS sostenibles, no son socializados adecuadamente dejando un vacío a la hora de decidir por un Proyecto VIS.

Los clientes de las firmas constructoras que ofrecen vivienda VIS no conocen las ventajas ante la posibilidad de adquirir vivienda VIS sostenible.

Las firmas constructoras presentes no tienen claridad respecto a las diferencia y ventajas o desventajas que hay al crear proyectos de vivienda VIS sostenible.

Variables

Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles: esta variable permite conocer las ventajas que obtendrá una persona que adquiere vivienda VIS sostenible. Evaluando el ahorro a futuro.

Beneficios que dan las entidades gubernamentales: Incentivos creados por ley o decreto con el fin de motivar a las firmas constructoras en la creación y desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenible; y con el ánimo de motivar al cliente para exigir vivienda VIS sostenible (Constructor / Cliente)

Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda: permite analizar si las firmas constructoras conocen sobre la aplicación de tecnologías modernas que les permita mejorar los proceso y de paso aportar a la sostenibilidad del planeta. (Constructor)

Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible: esta variable permite identificar los beneficios y ventajas que obtienen los proyectos de construcción de vivienda sostenible certificados. (Constructor / Cliente).

Metodología

Para llevar a cabo un estudio investigativo se tomó como referencia los diferentes tipos de investigación que presenta la literatura a la fecha; en Metodología de la Investigación de Carlos Hernández, se encuentran descritos los enfoques cualitativo y cuantitativo de la investigación (Hernández, Baptista, 2014); enfoques representativos en esta materia, los dos presentan cinco estrategias para llevar a cabo en la investigación:

- Observación y evaluación de fenómenos
- Establecer posiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento
- Revisan las suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis
- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar o fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

A pesar de tener las mismas estrategias para la investigación, en el enfoque cuantitativo se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante y después de la recolección de los datos, no así en el enfoque cualitativo.

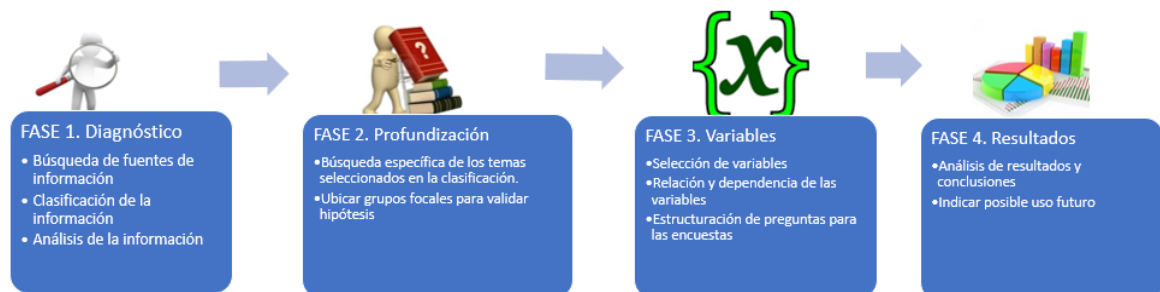
El enfoque tomado para llevar a cabo esta investigación fue el cuantitativo, un enfoque secuencial y probatorio; para desarrollar este tipo de estudio se utilizó la recolección de datos que permite probar hipótesis con base en medición numérica. El alcance de la investigación cuantitativa presenta las tipificaciones siguientes: exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa; para la investigación de esta monografía se aplicó la mezcla de estudios exploratorios, correlacionales y explicativos, haciendo una consulta a

expertos en construcción de vivienda y a una muestra de clientes de Vivienda de Interés Social.

Se tomó como base la información que exponen y actualizan constantemente las entidades como: CCCS, MinVivienda, DANE, Secretaría Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y CAMACOL; referente a índices de crecimiento de vivienda en Colombia por ciudades identificando las cifras referentes a la ciudad de Bogotá, índices relacionados con porcentajes de crecimiento en vivienda de interés social. Los sistemas de certificación en construcción sostenible en Colombia entre los que se encuentran: Casa Colombia, LEED y EDGE; el marco de referencia y normatividad respecto a requerimientos de proyectos sostenibles expuesto en el Green Project Management, el Estándar P5 y la relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible que están directamente relacionados en los procesos de construcción.

Para llevar a cabo la investigación se estructuraron en la siguiente imagen las diferentes fases:

Figura 7. Fases para llevar a cabo la investigación



Fuente: Elaboración propia, tomando como referencia la investigación de Cruz y

Romero (Cruz & Romero, 2019).

Al realizar cada fase se presentaron cambios en el alcance de la investigación, ya que a medida que se adquiría la información se evidenciaron nuevos alcances a las hipótesis, requiriendo hacer cambios para incluir o excluir parte de las variables de estudio.

Fase 1. Diagnóstico

En esta fase se realizó la búsqueda general de la información a través de bibliotecas virtuales y repositorios de información, también se realizó la búsqueda de información en los sitios web de las entidades estatales y privadas cuya misión está relacionada al tema de investigación; CCCS, MinVivienda, DANE, Secretaría Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y CAMACOL.

En la misma búsqueda de información se incluyeron los libros de certificación en gerencia de proyectos sostenibles como el PRiSM y P5, igualmente se consultó la página web de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, haciendo énfasis en los relacionados directamente con los proyectos de construcción; otra fuente importante fue la relacionada a las diferentes firmas de certificación en sostenibilidad a nivel mundial.

Fase 2. Profundización

En esta fase se organizó la información tomada de las diferentes fuentes mencionadas en la fase 1, se clasificó en una tabla de Excel y se ubicó cronológicamente y por tema de interés, iniciando de lo general a lo particular. Con las cifras obtenidas del DANE se encontraron datos relevantes en el pronóstico de construcción de Vivienda de Interés Social en la ciudad de Bogotá para los años venideros. Con los datos

recolectados en artículos de construcción de vivienda sostenible se clasificó la información de manera que fuera posible identificar los riesgos que enfrenta este tipo de construcción; se clasificaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible que tienen que ver directamente con la construcción de vivienda. Se organizaron los estudios hechos en esta materia en los últimos 3 años, la clasificación se realizó a nivel mundial, Latinoamérica y Colombia.

Fase 3. Variables

En esta fase se reevalúan tanto variables como hipótesis planteadas al inicio de la investigación, tomando como base los resultados obtenidos en la fase 2. Se cambiaron variables y se dio un nuevo rumbo al objetivo del trabajo, buscando aprovechar los resultados de fase 2. Con las hipótesis y variables planteadas, se construyen los cuestionarios que se aplicaron a muestras de posibles clientes y muestra de personal profesional en el campo de la construcción de vivienda.

Se aplicó un cuestionario no probabilístico a los profesionales quienes desarrollan proyectos de construcción inmobiliarios enfocados en vivienda VIS, y un cuestionario no probabilístico a una muestra de posibles clientes de este tipo de proyectos.

Fase 4. Resultados

Con los resultados obtenidos en la aplicación de los dos cuestionarios, se presentan los resultados de acuerdo con un análisis estadístico aplicando la escala de Likert y correlación Pearson para determinar la validez y confiabilidad de los resultados.

Enfoque y alcance de la investigación

Esta investigación se enfocó en el conocimiento de los proyectos de construcción sostenible de Vivienda de Interés Social, iniciando por una revisión general de la documentación que hace alusión a la construcción de viviendas no VIS, luego se enfocó en proyectos de construcción VIS sostenible y en estudios de estos a nivel mundial, Latinoamérica y en Colombia; para finalmente aplicar un instrumento (Encuestas) de recolección de datos que permite conocer el grado de acercamiento que tienen tanto los posibles clientes como los profesionales en proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible, en el conocimiento de ventajas o de ventajas de este tipo de proyectos en Bogotá.

Para estructurar las encuestas a aplicar, se revisó bibliografía relacionada a las firmas de certificación de proyectos de construcción de vivienda sostenible, firmas que actualmente están certificando este tipo de proyectos en Colombia.

Población y muestra

“En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (Hernández & Baptista, 2014).

La investigación se orientó a una muestra no probabilística a profesionales de Arquitectura e Ingeniería civil de la industria de la construcción, además los posibles clientes de proyectos inmobiliarios VIS a través muestreo de criterios de expertos, de

acuerdo con el análisis de documentación, indicadores y artículos científicos sobre la viabilidad de proyectos de vivienda VIS en la ciudad de Bogotá 2023. Se validaron las cuatro variables identificadas en el análisis de viabilidad en este tipo de proyectos de vivienda VIS sostenibles a continuación:

- Beneficios e incentivos en proyectos de vivienda VIS sostenibles para clientes.
- Beneficios de las entidades gubernamentales a las constructoras que desarrollan proyectos de vivienda VIS sostenibles y los clientes para que se motiven a exigir vivienda VIS sostenible
- Conocimientos de las constructoras en las certificaciones de proyecto de vivienda VIS a través de la innovación, tecnología en procesos de sostenibilidad ambiental.
- Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible a los proyectos certificados.

El perfil de los profesionales de la muestra fue profesionales especialistas en la industria de la construcción con experiencia de más de 10 años, desempeñando el cargos técnicos y gerenciales en reconocidas empresas de la construcción, donde desarrollan proyectos con tecnología en innovación y metodologías en procesos de construcción sostenibles tanto en proyectos públicos y privados.

El perfil de los clientes de la muestra fueron personas de estratos 2 y 3, que estuvieran interesadas en adquirir un inmueble de un proyecto de vivienda VIS en la ciudad de Bogotá D.C.

Instrumentos

“El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos” (Hernández & Baptista, 2014).

En la investigación la estructura del cuestionario se dividió en 5 secciones. En la primera sección se determinó la información personal del participante (Lugar, profesión, ocupación, empresa y nivel de experiencia), en las siguientes cuatro secciones, se dejó una serie de preguntas relacionadas con los objetivos de beneficios e incentivos en proyectos de vivienda VIS sostenibles para clientes, beneficios de las entidades gubernamentales para las constructoras (profesionales) y conocimientos de las constructoras en las certificaciones de proyecto de viviendas VIS sostenibles (profesionales).

Las preguntas de los cuestionarios fueron hechas con base en la metodología de preguntas cerradas con opciones de respuestas previamente delimitadas para facilitar la codificación y análisis de resultados.

Las encuestas fueron enviadas mediante la aplicación de WhatsApp a los diferentes participantes, tanto profesionales como clientes, enviando un link desde la herramienta Google Forms <https://forms.gle/WQBQaBiNF6827DZP9> (Clientes) y <https://forms.gle/D5xrrLdhQqvopAhY6> (Profesionales).

Técnicas para el análisis de la información

Obteniendo los resultados de las encuestas aplicadas tanto a los profesionales y clientes de viviendas de interés social, se aplicó una herramienta informática para validar la viabilidad del desarrollo de este tipo de proyectos.

Se seleccionó el software IBM SPSS para realizar el análisis descriptivo que permitió visualizar los resultados y gráficas de la interacción de las variables propuestas en las encuestas aplicadas, para validar la viabilidad proyectos de vivienda VIS sostenible de acuerdo con los objetivos específicos establecidos en la investigación.

Para confirmar la confiabilidad y validez de los datos recopilados, se emplea el método el Alfa de Cronbach en los dos instrumentos de encuestas diseñados en la población de muestreo de profesionales y clientes. Este análisis determina que tan estrechamente están relacionados las variables dentro de cada categoría en profesionales y clientes.

Anexo E.

Trabajo de Campo

Se realizaron dos cuestionarios a una muestra de posibles clientes de vivienda VIS en Bogotá y a profesionales que están trabajando en proyectos de desarrollo de vivienda, los cuestionarios fueron aplicados a través de la herramienta Google Forms y se realizó el seguimiento en un periodo de treinta días; pasado este tiempo se obtuvo el umbral esperado para iniciar el análisis, luego se exportó la información a la herramienta Microsoft Excel donde se graficaron los resultados obtenidos.

La estructura de los cuestionarios se implementó en dos poblaciones: Clientes y Profesionales, los cuestionarios se dividieron en 5 secciones: la primera sección determinó la demografía de los participantes preguntando a los profesionales: Nombres, edad, profesión, área de desempeño, compañía y años de experiencia, y a los clientes: nombres, edad y ocupación; las siguientes 4 secciones de los cuestionarios, se estructuraron de acuerdo con las variables previamente establecidas:

V1 - Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles

V2 - Beneficios que dan las entidades gubernamentales

V3 - Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda.

V4 - Ventajas y beneficios que presentan los de sistemas de certificación sostenible.

Para Profesionales se aplicaron 23 preguntas y para Clientes 21, la mayoría de las preguntas fueron exploratorias de concepto y opción cerradas, con múltiples respuestas delimitadas para facilitar el análisis de resultados, esta estructura de los cuestionarios permitió mayor profundidad en el análisis.

La tabla 6 contiene un resumen detallado de la estructura aplicada tanto a los cuestionarios aplicados a profesionales como a clientes con sus respectivas variables (V1, V2, V3, V4) e hipótesis (H1, H2, H3), las preguntas con el prefijo "C" se aplicaron a los clientes y las de prefijo "P" a los profesionales. La formulación de preguntas en el cuestionario de los clientes se llevó a cabo así: para la variable V1 se aplicaron 11 preguntas las cuales evaluaron los beneficios e incentivos en proyectos VIS sostenibles, en la variable V2 se aplicaron 2 preguntas que permitieron saber si los clientes conocen

los beneficios que ofrecen las entidades gubernamentales y en la variable V4 se aplicaron 8 preguntas que permitieron indagar si los clientes conocían las ventajas y/o beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible.

Tabla 6. Estructuración y formulación de cuestionarios

VARIABLES		Hipótesis	Preguntas Cliente "C" (21)	Hipótesis	Preguntas Profesionales "P" (23)
V1	Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles (cliente)	H1 / H2	11	H1	N/A
V2	Beneficios que dan las entidades gubernamentales (profesionales/ Cliente)		2		7
V3	Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda (profesionales)	H2	N/A	H2	11
V4	Ventajas y beneficios que presentan los de sistemas de certificación sostenible (profesionales / Cliente)	H3 / H2	8	H3	5
HIPOTESIS					
H1	Beneficios e incentivos recibidos del gobierno y entidades financieras que actualmente se ofrece tanto a constructoras como a clientes de proyectos VIS sostenibles, no son socializados adecuadamente dejando un vacío a la hora de decidir por un Proyecto VIS.				
H2	Los clientes de las firmas constructoras que ofrecen vivienda VIS no conocen las ventajas ante la posibilidad de adquirir vivienda VIS sostenible				
H3	Las firmas constructoras presentes no tienen claridad respecto a las diferencia y ventajas o desventajas que hay al crear proyectos de vivienda VIS sostenible.				

Fuente: Autoría propia con base (Hernández & Baptista, 2014).

La estructura de las preguntas aplicadas a los profesionales se realizó así: enfocadas en la variable V2 se aplicaron 7 preguntas que permitieron saber si los profesionales conocían los beneficios que ofrecen las entidades gubernamentales, para la variables V3 se aplicaron 11 preguntas que indagaban si el profesional conocía sobre procesos de innovación y tecnología en construcción de viviendas, para la última variable V4 se aplicaron 5 preguntas para saber si los profesionales conocían las ventajas y/o beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible.

Procesamiento de los datos

A continuación, en la tabla 7 se evidencian los resultados de la muestra demográfica de los encuestados tanto clientes como profesionales.

Tabla 7. Información demográfica de los encuestados clientes y profesionales

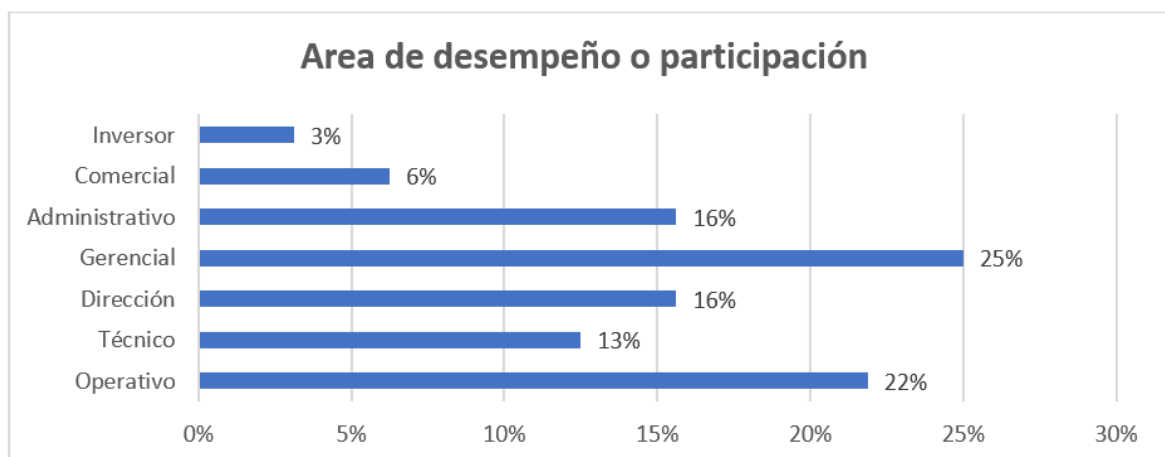
Población profesional			
Variables	Población	Fr	%
Profesión	Arquitectura	7	22%
	Ingeniería civil	17	53%
	Administrador de empresas	1	3%
	Contaduría pública	1	3%
	Otras profesiones	6	19%
	Total	32	100%
Área de desempeño	Operativo	7	22%
	Técnico	4	13%
	Dirección	5	16%
	Gerencial	8	25%
	Administrativo	5	16%
	Comercial	2	6%
	Inversor	1	3%
	Total	32	100%
Años de experiencia	Menor a 5 años	4	13%
	Entre 5 - 10 años	7	22%
	Entre 10 - 15 años	13	41%
	Más de 15 años	8	25%
	Total	32	100%
Rango de edad	Menor de 30 años	7	22%
	Mayor de 50 años	3	9%
	Entre 30 y 50 años	22	69%
	Total	32	100%
Población Clientes			
Variables	Población	Fr	%
Genero	Mujeres	19	54%
	Hombre	16	46%
	Total	35	100%
Rango de edad	Menor de 30 años	10	29%
	Mayor de 50 años	4	11%
	Entre 30 y 50 años	21	60%
	Total	35	100%
Ocupación	Ama de casa	3	9%
	Ingenieros	10	29%
	Contadores	3	9%
	Empleados	6	17%

Gerentes	2	6%
Enfermeros	2	6%
Pensionados	2	6%
Independiente	2	6%
Comerciales	2	6%
Estudiantes	3	9%
Total	35	100%

Fuente: Autoría propia con base (Hernández & Baptista, 2014).

Al realizar las encuestas en los perfiles de profesionales y clientes, se obtuvieron los resultados demográficos, en los profesionales encuestados en la industria de la construcción, las participaciones de profesiones fueron las siguientes: El 53% de participación fue de Ingenieros civiles, el 22% profesionales de Arquitectura y 19% pertenecían a otras profesiones. En las áreas de desempeño, las participaciones de cargos gerenciales fueron del 25% y de dirección de proyectos fue del 16%, también se resaltan una fuerte participación de profesionales operativos en un 22% que son los profesionales que construyen directamente este tipo de proyectos de vivienda VIS en Bogotá, como se evidencia en la figura 8. En rango de años de experiencia entre 10 – 15 años que equivalen al 41% de los resultados de este muestreo de profesionales.

Figura 8. Resultados de área de desempeño de profesionales

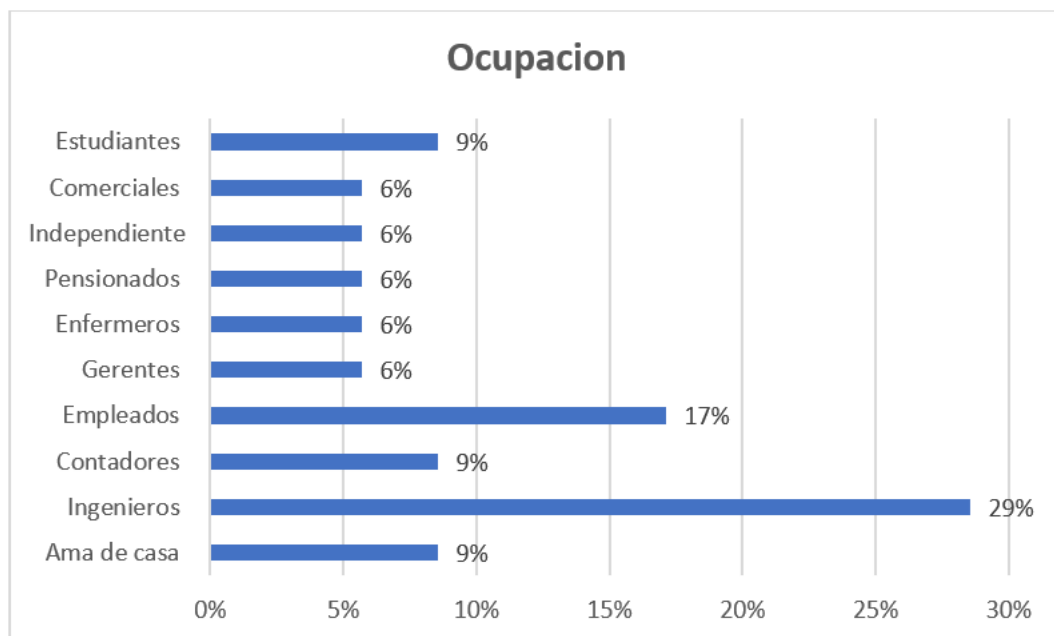


Fuente: Autoría propia

Los resultados de la participación de los clientes; el género de mayor participación fue de mujeres en un 54%, en un rango de edad entre 30 y 50 años que equivale al 60% de los encuestados, es decir son personas con un prospecto alto de participación de inversión en proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C.

En el muestreo de la ocupación de los clientes en la figura 9, se refleja un alto porcentaje de participación de profesionales tales como: ingenieros, 29%, contadores 9%, enfermeros 6% y estudiantes en un 9% de participación. También se observa participación de personas con ocupación: independientes, ama de casa y pensionados con una participación de un 6% en cada categoría.

Figura 9. Resultados de ocupación de clientes



Fuente: Autoría propia

De acuerdo con los resultados de participación del muestreo de profesionales y clientes, se logró identificar variables y tendencias claves en enfoques de sostenibilidad en proyectos de construcción de vivienda VIS, en beneficios e incentivos y conocimientos en tecnología e innovación. Estos demográficos sirven para ejecutar un análisis de viabilidad más preciso y real en la investigación en este tipo de proyectos de construcción VIS sostenibles.

En las gráficas siguientes se muestran las respuestas más representativas respecto a las hipótesis planteadas, la muestra total para la encuesta a clientes fue de 21 preguntas (Anexo A) y la muestra para la encuesta aplicada a profesionales involucrados en desarrollo de proyectos fue de 23 preguntas (Anexo B); tanto las preguntas de la encuesta a clientes como las de la encuesta a profesionales fueron caracterizadas según la hipótesis a la cual aplican.

La presentación de los resultados obtenidos en las preguntas representativas de cada encuesta, se organizaron por encuesta y se adjuntan como evidencia en los Anexo C y Anexo D.

Análisis de resultados

Mediante el análisis de frecuencias de IBM-SPSS aplicado tanto a resultados obtenidos en la muestra a profesionales como a clientes, se obtuvieron resultados que permitieron mediante el comportamiento de las variables evaluar las hipótesis planteadas.

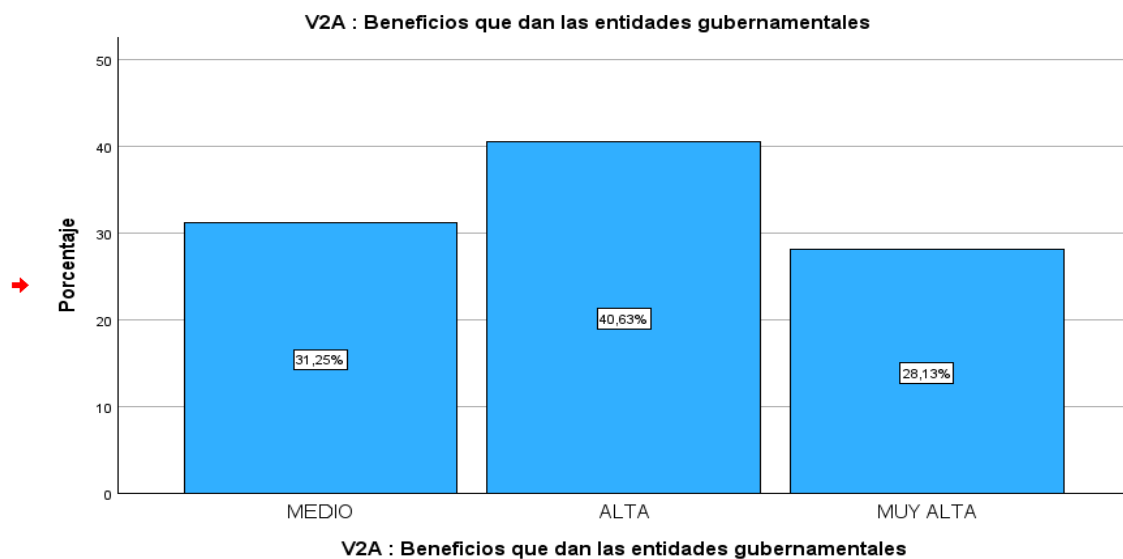
Hipótesis 1 Resultados en la evaluación en Variable 2 de Clientes y Profesionales

A partir de los resultados obtenidos se evidencia en los posibles clientes, poca visibilidad respecto a los beneficios que pueden obtener, si en la búsqueda de una vivienda VIS se decidieran por tomar una vivienda VIS sostenible; en los resultados del análisis de frecuencia de la variable V2 (Beneficios que dan las entidades gubernamentales) en la figura 10, se puede apreciar que el 71,88% de los clientes encuestados no conocen los beneficios e incentivos por parte del gobierno y constructoras para incentivar la compra de inmuebles en proyectos VIS.

Figura 10. Resultados de área de análisis de frecuencia V2 -Clientes

V2A : Beneficios que dan las entidades gubernamentales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MEDIO	10	31,3	31,3	31,3
ALTA	13	40,6	40,6	71,9
MUY ALTA	9	28,1	28,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

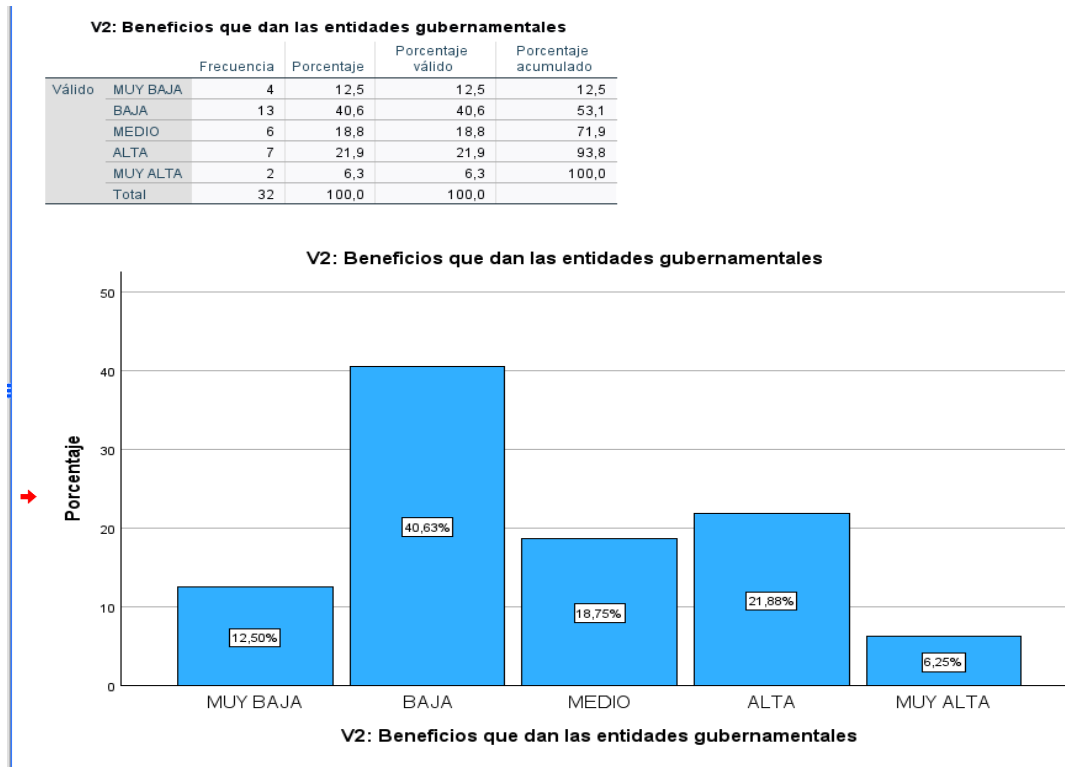


Fuente: Autoría propia.

La falta de conocimiento sobre los beneficios es alta, y quienes conocen de ellos responden solo a dos de los seis que se mencionaron en la encuesta; Mi casa ya y subsidio familiar, indagando sobre el beneficio que más representa importancia en los posibles clientes de vivienda VIS, es la valorización del inmueble con un 37% y en un segundo puesto el monto del subsidio con el 31%, seguido por el acceso a subsidios familiares con el 20%; lo cual muestra que los encuestados consideran importante estos incentivos y el apoyo del gobierno en la compra de un inmueble en este tipo proyectos. El 28,13% es el porcentaje que corresponde a quienes afirman conocer los beneficios que obtienen de entidades gubernamentales si optan por invertir en proyectos inmobiliarios VIS en la ciudad de Bogotá D.C.

De lado de los profesionales se aprecia en el análisis de frecuencia de la variable V2 (Beneficios que dan las entidades gubernamentales) figura 11, los resultados en nivel bajo con el 40,63%, es decir, este porcentaje de profesionales no conoce los beneficios e incentivos que ofrece el gobierno por la participación y desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenible.

Figura 11. Resultados de análisis de frecuencias V2 - Profesionales



Fuente: Autoría Propia.

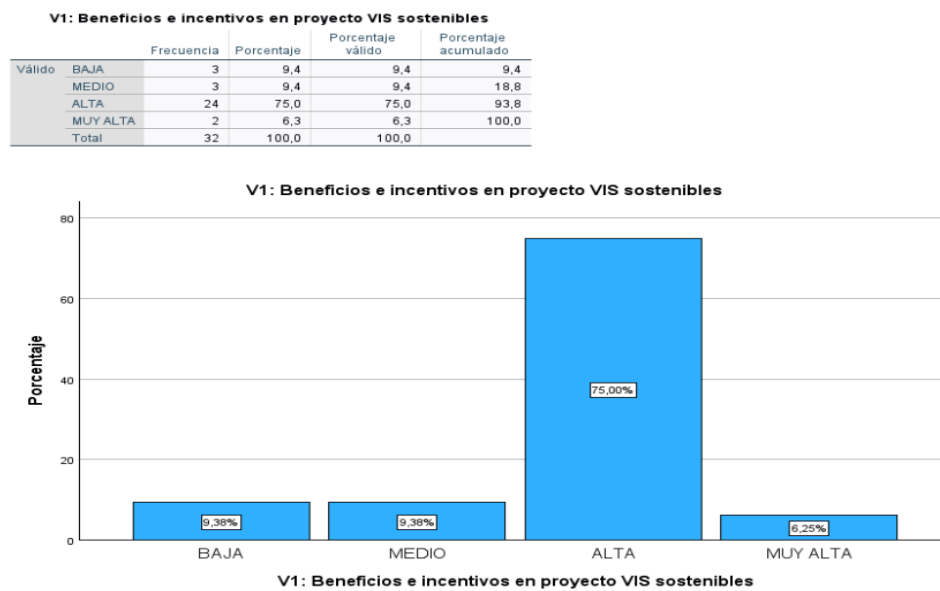
Por otra parte, se encontró en nivel alto el 28,13% que representa los profesionales que conocen los beneficios e incentivos que ofrece el gobierno para el desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C. A pesar de que los profesionales evidencian conocer más sobre los beneficios e incentivos que los clientes, aún sigue siendo un porcentaje bajo comparado con el total de la muestra evaluada.

Hipótesis 2 Resultados en la evaluación de Variable 1 y 4 en Clientes

En los resultados del análisis de frecuencias en la variable V1 (Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles), en el nivel alto se ubicó el 75% de los clientes encuestados, como se observa en la figura 12, indicando que los clientes en su mayoría

tienen conocimiento sobre las ventajas que pueden obtener al adquirir una vivienda VIS sostenible. Al indagar por las características que puede presentar una vivienda VIS sostenible, las respuestas varían entre: contribuye con el ahorro de energía, reducción del impacto ambiental y reducción en costos de la construcción; respecto a los factores que les hace desistir de la compra de vivienda, la respuestas apuntaron a: larga distancia al trabajo, inseguridad del lugar, escaso transporte lo cual pone en evidencia que los clientes al buscar vivienda buscan características relacionadas a vivienda sostenible.

Figura 12. Resultados de análisis de frecuencias V1- Clientes



Fuente: Autoría propia.

Respecto a conocer el término “Sostenibilidad” en los proyectos de vivienda, el 34% de los encuestados aseguran haber escuchado el término, mientras solo el 14% indica no haber escuchado este término en los proyectos, lo que ayuda a concluir que buena parte de los posibles clientes de vivienda se ha enterado respecto a sostenibilidad. En los

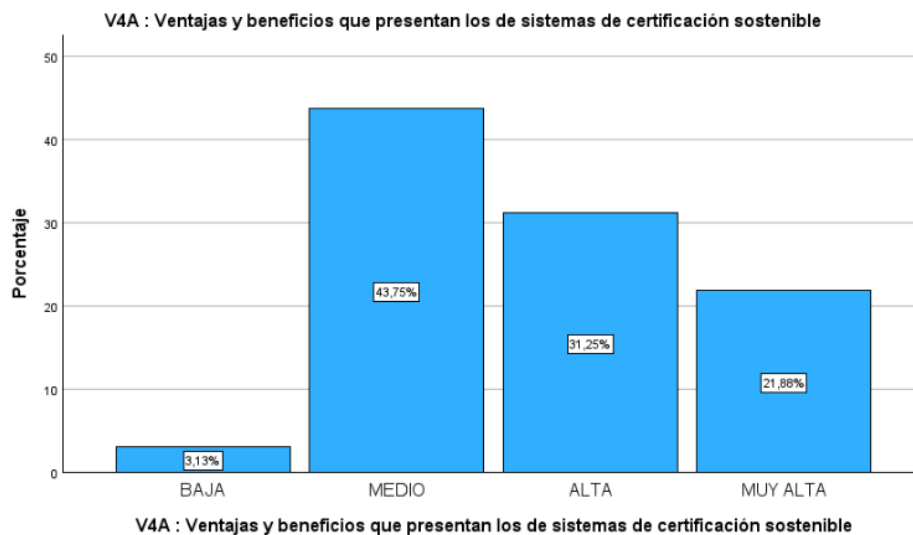
resultados bajos de la encuesta se ubica el 9,39% que corresponde a los clientes que no conocen los beneficios y ventajas que obtendrían al adquirir vivienda VIS sostenible.

En los resultados de la variable V4 (ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible), hay una fuerte tendencia en el alta casi 93% de los encuestados opinan y confirman que al comprar de un inmueble en proyectos VIS es importante contar con certificación sostenible, como se observa en la figura 13.

Figura 13. Resultados de análisis de frecuencias V4 – Clientes

V4A : Ventajas y beneficios que presentan los de sistemas de certificación sostenible

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	1	3,1	3,1	3,1
	MEDIO	14	43,8	43,8	46,9
	ALTA	10	31,3	31,3	78,1
	MUY ALTA	7	21,9	21,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	



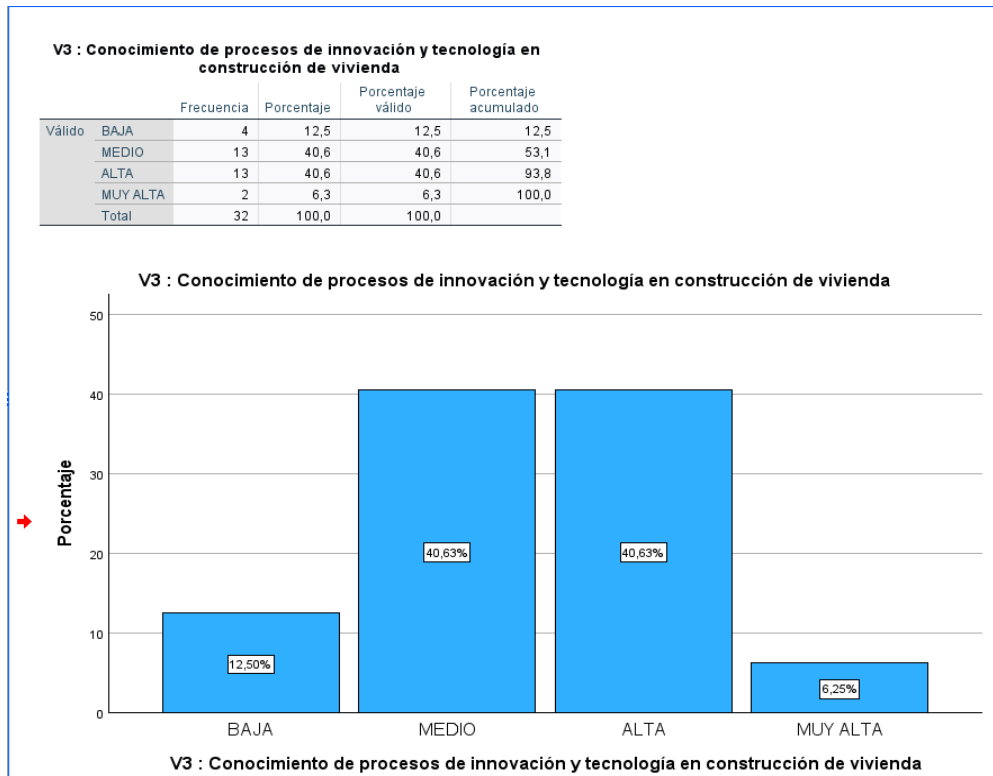
Fuente: Autoría propia.

Respecto a la identificación de las características de la vivienda VIS sostenible, se evidencia que los clientes encuestados relacionan los términos de economía, ahorro, disminución de efecto climático, contribución al medio ambiente, con el término sostenible; lo cual lleva a deducir que si conocen las ventajas que se obtienen al adquirir una vivienda VIS sostenible; solo que no es fácil el acceso a proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible en la ciudad, dados los resultados de la investigación donde a pesar de que en Colombia hay más de tres firmas encargadas de certificar proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible, son pocos los proyectos han obtenido esta certificación (CCCS, 2022a) La seguridad del cliente sobre las ventajas que obtiene al adquirir vivienda VIS sostenible se consolida con las respuestas de la preferencia por adquirir este tipo de vivienda y a la vez recomendarla.

Hipótesis 3 Resultados en la evaluación de Variable 3 y 4 en Profesionales y Variables 4 para Clientes

En los resultados de análisis de frecuencia de la variable V3 (Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda), en nivel alto se encuentra un 40,63% de los profesionales encuestados que implementa y tiene conocimiento sobre tecnología e innovación en el sector de la construcción, que permiten mejorar los procesos en sostenibilidad en esta industria. Los resultados del análisis de la variable V3 se evidencian en la figura 14, donde también se visualiza el 12,50% de los profesionales que no creen que la tecnología y la innovación permitan mejorar los procesos y el 40,63% de los profesionales que les es indiferente este concepto tecnológico e innovación para mejorar los procesos en sostenibilidad en la construcción de proyectos VIS.

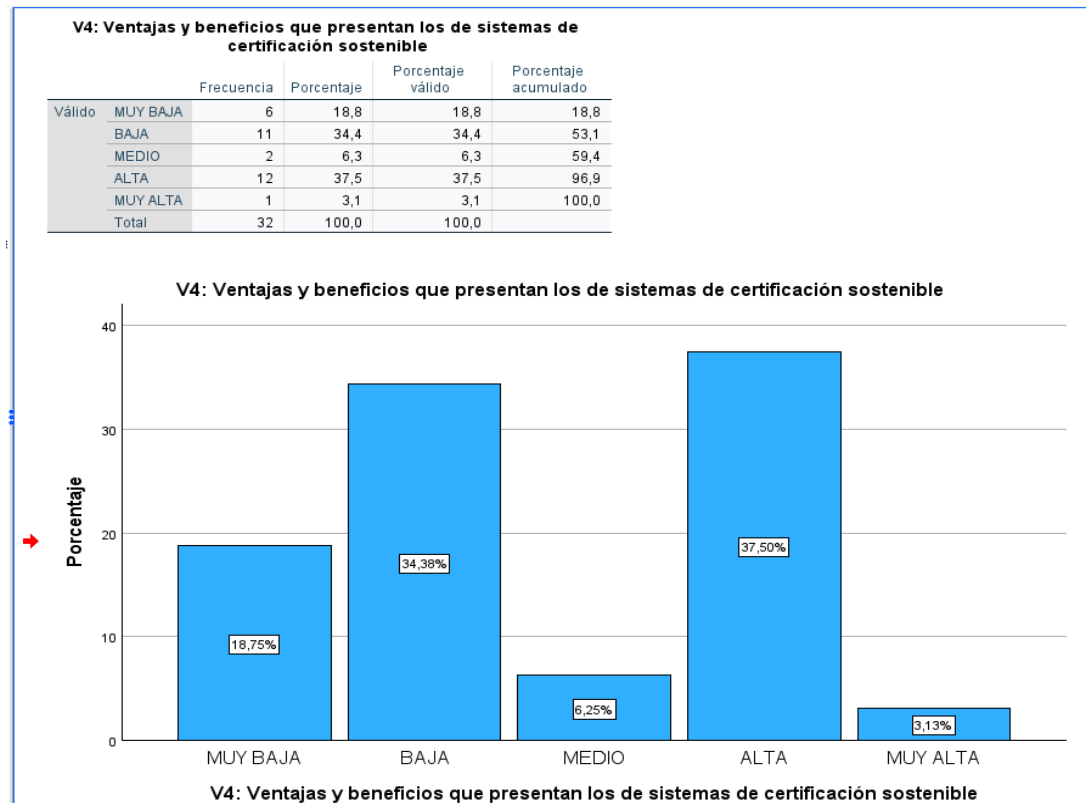
Figura 14. Resultados de análisis de frecuencias V3 - Profesionales



Fuente: Autoría propia.

En los resultados de la variable V4 (Ventajas y beneficios que presentan los de sistemas de certificación sostenible), la tendencia de los datos están en el rango bajo en un 53,13%, es decir, estos profesionales no encuentran beneficios o ventajas en las certificaciones de procesos sostenibles en los proyectos de construcción, sin embargo, en el resultado de este análisis de frecuencia existe un porcentaje representativo de 37,50% en alto de profesionales que si encuentran grandes beneficios en los proyectos de construcción y que además cuentan con certificaciones ambientales como Leed, Casa Colombia y EDGE en sus etapas diseños, estructuración y procesos de ejecución del proyecto, como se aprecia en la figura 15.

Figura 15. Resultados de análisis de frecuencias V4 - Profesionales



Fuente: Autoría propia.

La mayoría de los encuestados indica conocer algunos de los sistemas de certificación sostenible y adicionalmente logran describir parte de los beneficios que pueden obtener si se implementan; también es de resaltar que a pesar de que parte de los encuestados dice no haber participado en procesos de certificación de vivienda sostenible, la mayoría indica que lleva conociendo los sistemas de certificación entre 1 y 5 años, lo cual permite deducir que gran parte de la muestra de población encuestada conoce las ventajas y desventajas que pueden presentarse al certificar los proyectos de construcción de vivienda VIS.

De la muestra tomada para aplicar el cuestionario más de la mitad de los encuestados conoce uno de los sistemas de certificación, y respecto al conocimiento y aplicación de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de proyectos inmobiliarios, más de la mitad de los profesionales encuestados indica conocerlas y adicionalmente describen los beneficios que puede tener el uso de ellas en estos proyectos.

En los resultados de la variable V4 figura 13, sobre las ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible para la compra en proyectos VIS, Hay una fuerte tendencia en el alta casi 93%, esto significa que la mayoría de los encuestados opinan y confirman que para la decisión de compra de un inmueble en proyectos VIS es importante este factor de certificación ambiental. Por tal motivo es considerado en la toma decisión por parte de los clientes. Cabe resaltar este es un factor importante para la viabilidad de desarrollos de proyectos de construcción sostenible en la ciudad.

Propuesta de solución a la problemática

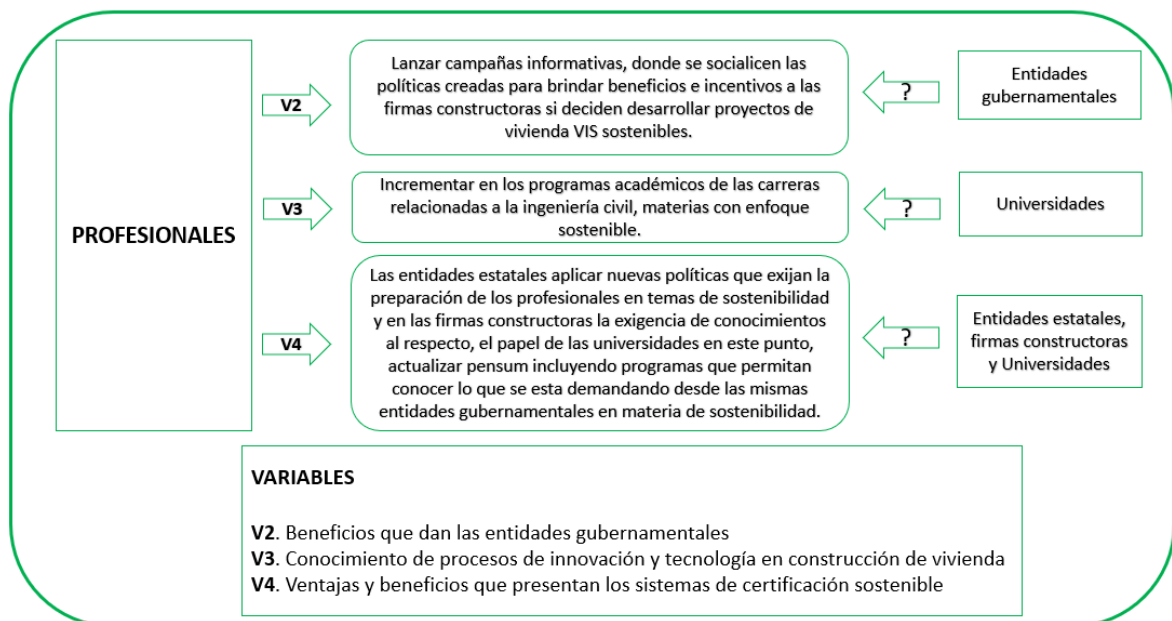
Situación actual

Con base en el análisis realizado, los hallazgos encontrados indican el desconocimiento de la mayoría de los profesionales encuestados sobre los beneficios que otorgan las entidades gubernamentales, ya que a la pregunta de si conoce sobre los incentivos que brinda el gobierno local o nacional para el desarrollo de proyectos sostenibles VIS, responde que no el 84%, igualmente sucede con los posibles clientes de vivienda VIS, ya que tampoco conocen de los beneficios o incentivos que ofrecen las entidades financieras y el gobierno. Anexo F.

Oportunidades

Se han identificado varias oportunidades que pueden contribuir mejorando los indicadores que se miden en cada variable y así incentivar el desarrollo de más proyectos de vivienda VIS sostenible en Bogotá. En la figura 16 siguiente se resumen las oportunidades de mejora identificadas en el análisis de las respuestas dadas por la población de profesionales encuestada.

Figura 16. Oportunidades identificadas en respuestas de población profesional



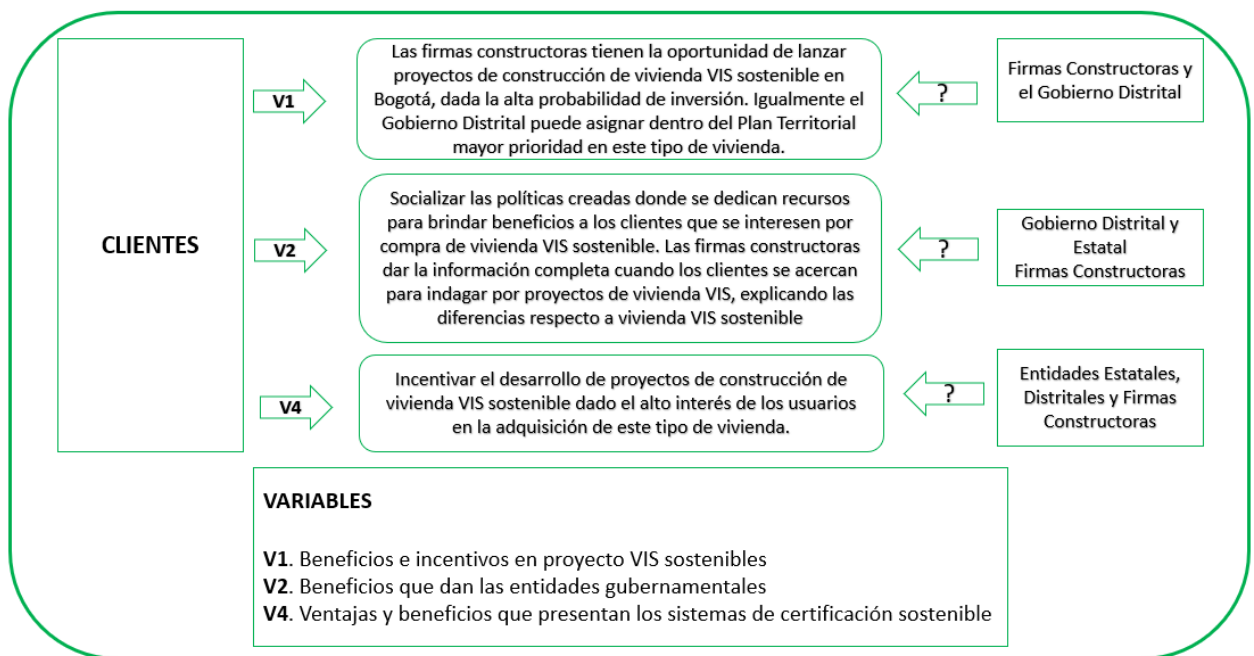
Fuente: Elaboración propia

En el análisis demográfico se evidencia que los profesionales de ingeniería civil y arquitectura suman una participación del 75% con experiencia laboral ente 10 y 15 años que equivale al 41% del consolidado de experiencias; con esta base las entidades

gubernamentales pueden aplicar campañas informativas, donde se socialicen las políticas creadas para brindar beneficios e incentivos a las firmas constructoras si deciden desarrollar proyectos de vivienda VIS sostenibles.

En los hallazgos encontrados como resultado del análisis que se aplicó a las respuestas dadas por la población de clientes encuestada, se extraen oportunidades por cada una de las variables que contribuyen a mejorar el indicador y así lograr viabilidad para incentivar el desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá, figura 17.

Figura 17. Oportunidades identificadas en respuesta de población clientes



Fuente: Elaboración propia

Dadas las respuestas de los encuestados, se encuentra gran oportunidad para incluir más la sostenibilidad en los proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible, ya que los clientes demuestran interés por contribuir con el medio ambiente y buscar mejores condiciones de vivienda.

Propuesta de solución al problema planteado

Para incentivar el desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C., con el conocimiento obtenido en la investigación, dónde es evidente la falta de comunicación y socialización desde las entidades gubernamentales y firmas constructoras, se propone mejorar la comunicación para enterar a la comunidad interesada en adquirir vivienda VIS, de las opciones que actualmente puede tener al momento de decidir adquirir vivienda VIS; incluyendo las diferencias, ventajas, desventajas y beneficios que hay entre estas.

En cuanto a la formación de los profesionales hace falta énfasis en la educación hacia la sostenibilidad y enfoque desde cada carrera a las áreas centrales, ejemplo en la formación de profesionales en ingeniería civil el énfasis debiera darse hacia los sistemas de certificación sostenible que existen actualmente en relación con los proyectos de construcción de vivienda, en este caso la propuesta de esta investigación es hacia el mejoramiento en la comunicación partiendo de re evangelizar a los profesionales que laboran en las firmas constructoras, respecto a los beneficios que las mismas firmas obtienen por parte del gobierno, en caso de decidirse por construcciones de vivienda VIS sostenible, seguidamente en la figura 18 se diseña la comunicación propuesta.

Figura 18. Propuesta de comunicación entre entidades



Fuente: Elaboración propia

Partiendo como base de las políticas que ya el gobierno ha planteado para brindar beneficios, desde las firmas constructoras y las entidades financieras iniciar un proceso de socialización de dichas políticas, para llamar la atención de las personas que componen la comunidad interesada en la adquisición de vivienda VIS, la misma re evangelización que se debe aplicar a las firmas de construcción de vivienda hará que ellos puedan conocer tanto los beneficios que reciben por parte de las entidades de estado como los que reciben por parte de las entidades financieras.

Discusión

En los resultados obtenidos previamente y con los hallazgos positivos y negativos de cada variable en las categorías de clientes y profesionales, se observaron tendencias y factores determinantes en la evaluación del objetivo general de la investigación, ya que el conocimiento de los sistemas de certificación de sostenibilidad y el que exista o no beneficios por parte del gobierno para apoyar los proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible, permiten conocer si es posible incentivar el desarrollo de nuevos proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C.

A pesar de que en Colombia pueden encontrarse más de tres sistemas de certificación en construcción sostenible, los cuales ya presentan una lista de proyectos certificados y otros más en procesos de certificación (CCCS, 2022b), aún se presenta desconocimiento por parte de la población interesada en la compra de vivienda VIS; igualmente sucede con los profesionales encargados de la construcción de este tipo de proyectos, que no todos conocen sobre la existencia de dichos sistemas de certificación y quienes los conocen, escaso número ha llegado a tener experiencia de trabajo en proyectos que estén en proceso de certificación.

Por parte de las entidades distritales se evidencia documentación que indica que entidades como la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), se encarga de fomentar y promover la construcción de proyectos constructivos sostenibles (SDA, 2014); sin embargo, con los hallazgos encontrados en la encuesta, la población encargada de la construcción de proyectos inmobiliarios, no está tan al día con la sostenibilidad en la construcción. Sucede igual con la población interesada en adquirir vivienda.

Conforme al comportamiento de las variables en los beneficios e incentivos en proyectos VIS sostenibles orientado hacia los clientes, los resultados indican que existe una alta demanda de clientes interesados en proyectos de construcción sostenible en la ciudad de Bogotá D.C. y en las respuestas a preguntas sobre lo que pueden considerar como propiedades de vivienda sostenible, en un alto porcentaje los clientes encuestados identifican los beneficios que obtendrían al adquirir vivienda en este tipo de proyectos, evidenciando la tendencia a una cultura ambiental que permitirá preservar los recursos naturales. Este tipo de modelo de desarrollos de los proyectos inmobiliarios sostenible tiene una responsabilidad importante, en suplir esta demanda identificada en los clientes.

Sin embargo, en el análisis de resultados se establece que los clientes encuestados no conocen ofertas de proyectos VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá, esta es una circunstancia que afectaría la viabilidad de este tipo de proyectos; por tal motivo el gobierno debe impulsar más estrategias de desarrollos inmobiliarios sostenibles que tenga una fuerte relación con las constructoras a través de campañas y políticas enfocadas a incrementar nuevos proyectos constructivos ambientales en la ciudad, como se identificó en los programas Bogotá Construcción Sostenible (BCS) (SDA, 2022a)

En las variables donde se evaluaron los beneficios de las entidades gubernamentales en la creación de incentivos por ley o decreto con el fin de motivar a las firmas constructoras en la creación y desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenible, los resultados se correlacionan con el hallazgo previo. En la categoría de profesionales de la industria de la construcción, los profesionales encuestados no tienen conocimiento en esta clase de programas con enfoques de sostenibilidad, donde es evidente una falta formación académica de estos profesionales con enfoques sostenibles. En los resultados

de los clientes, se evidenció que hace falta socialización y conocimiento de los beneficios que ofrecen los gobiernos locales y distritales para impulsar la participación en inversión y compra de inmuebles en los proyectos sostenibles VIS.

También en detalle en el proceso de las ventas de estos proyectos, los clientes afirman que las constructoras no socializan las ventajas y beneficios sostenibles como ahorro de servicios públicos, calidad de vida y reducción de impactos ambientales como parte de estos modelos de proyectos; identificando una falta en la estrategia de venta con un enfoque sostenible, donde sería muy importante por parte de las constructoras una habilidad de incentivar la inversión en proyectos ambientales en esta industria. Este factor fue identificado, debido a que el gobierno nacional impulsa los criterios de sostenibilidad para desarrollar proyectos de construcción de vivienda sostenible, mediante la política nacional de edificaciones en el CONPES 3919 de 2018 (DNP, 2018).

Otra circunstancia importante en la variable 3, es el conocimiento en procesos de tecnología e innovación, se encontró que la industria de la construcción ha venido adoptando de nuevas tecnologías e innovación en sus procesos de desarrollos de proyectos constructivos sostenibles, y la mayoría de los profesionales encuestados manifestaron que la tecnología e innovación permiten lograr los objetivos estratégicos de los proyectos de construcción, sin embargo, es evidente que en la industria de la construcción todavía hay resistencia al cambio e implementa métodos tradicionales en sus procesos constructivos.

Esta tendencia de adopción de nuevas metodologías tecnológicas en la industria de la construcción de corrobora con la investigación que se realizó en el reino unido, sobre los

métodos modernos para alcanzar los objetivos de construcción en el 2025 (Ahmed, 2022); (Maqbool, 2022); (Liu, 2020).

Además, se relaciona esta variable con que las instituciones de formación profesional han adaptado su carga académica a enfoques de metodologías sostenibles ante una demanda de una industria constructiva que cada día se ajusta a estos cambios tecnológicos y ambientales en el mundo. Es evidente una fuerte relación entre tecnología y sostenibilidad, estos dos conceptos se correlacionan para la adaptabilidad en las industrias, generalizado en el artículo científico sobre los procesos de sistemas sostenibles y su aplicación con el LEAN CONSTRUCTION (Aristizábal, 2022).

En el análisis de los sistemas de certificación en proyectos de viviendas VIS sostenibles. Los clientes en un porcentaje alto invertirían en este tipo de proyectos sostenibles, asimismo los clientes afirman que los proyectos que estén certificados en metodologías sostenibles son un factor importante para la toma de decisión de inversión en un inmueble en un proyecto inmobiliario. En este estudio se reconoce que gran parte de los profesionales encuestados, no conocen y nunca han participado en procesos de certificación sostenible como, por ejemplo: LEED, EDGE, Casa Colombia y Green Globe. Por tal motivo las entidades del gobierno y distritales deben crear más mecanismos y políticas de participación de las constructoras en este tipo de desarrollos inmobiliarios sostenibles, intensificando como objetivo estratégico incentivar nuevos proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible para una alta población de clientes que ordena una cultura cada día más con una responsabilidad ambiental y conservación de los recursos ambientales.

La importancia del alcance y responsabilidades que conlleva los sistemas de certificación en sostenibilidad en la industria de la construcción se identificó en la investigación de las certificaciones de proyectos sostenible ((CCCS, 2021a); (FMI, 2022); (CCCS, 2022c)).

Limitaciones del estudio

Debido al corto tiempo de este proyecto de investigación, se logró un muestreo de 67 encuestados en la categoría de profesionales (32) y clientes (35), que hacen parte directa e indirectamente en la industria de la construcción en proyectos Inmobiliarios VIS sostenibles, en el componente sostenible de este tipo de proyectos.

Sería satisfactorio como trabajo futuro lograr una muestra más grande dirigida a profesionales de Arquitectura e Ingeniería civil más específica y profunda en áreas más técnicas (diseños e ingeniería) y financiero. Para lograr resultados con un análisis de mayor cobertura en estos dos ítems que tiene un fuerte componente y establecerían una base más sólida, que permita mejor comprensión del problema en la decisión de inversión en el desarrollo de proyectos constructivos enfocados a nuevas metodologías sostenibles en la ciudad de Bogotá para el año 2023.

En cierta medida se logró establecer la importancia de una investigación actualizada y confiable en la validez de los resultados, con un alto componente de varios factores y variables en procesos con metodología sostenibles e identificando establecer varias relaciones entre tecnología, sostenibilidad, beneficios, incentivos y certificaciones ambientales. Entre clientes y profesionales de la industria de la construcción para

fomentar la viabilidad del desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá.

Conclusiones y Trabajo Futuro

Conclusiones

Este proyecto de investigación tuvo como objetivo general responder la pregunta ¿Es viable desde un análisis de proyectos de vivienda VIS sostenible, Incentivar el desarrollo de este tipo de proyectos en la ciudad de Bogotá 2023?

Después de una revisión exhaustiva de literaturas existentes, artículos científicos, boletines gremiales de la construcción e indicadores de entidades estatales y distritales sobre beneficios e incentivos gubernamentales y sistemas de certificación ambientales, se pudo concluir que, al analizar los diferentes resultados estadísticos entre variables y factores, a través de la participación de clientes y profesionales de la industria de la construcción, la evaluación de las hipótesis planteadas fue positiva en la hipótesis 1 y negativa para las hipótesis 2 y 3; donde en la hipótesis 1 se confirmó que tanto las entidades financieras y de gobierno, como las firmas constructoras no presentan la información sobre beneficios e incentivos que ofrecen si se crean proyectos de construcción sostenible o si se adquiere vivienda VIS en este tipo de proyectos, de manera que las diferentes poblaciones interesadas se mantengan enteradas.

En cuanto a la evaluación negativa para las hipótesis 2 y 3, en este caso los clientes de vivienda VIS si identifican las características que presenta una vivienda VIS

sostenible, a pesar de no conocer sobre sostenibilidad, la población busca mejores condiciones para vivir y adicionalmente está interesada en contribuir con el medio ambiente y disminuir el consumo de servicios que tanto lo afectan. En relación con la hipótesis 3, las firmas constructoras conocen sobre los beneficios que presenta a la población y al ambiente el construir proyectos de vivienda VIS sostenible, sin embargo, no tiene claridad sobre los beneficios que presenta el gobierno si deciden desarrollar este tipo de proyectos. Se concluye que es viable desde el componente de sostenibilidad, incentivar el desarrollo de nuevos proyectos Inmobiliarios VIS sostenible en la ciudad de Bogotá para el año 2023.

En la investigación se establecieron cuatro variables de las hipótesis: beneficios y ventajas en proyectos VIS sostenibles, incentivos por las entidades gubernamentales, conocimientos en tecnología e innovación y sistemas de certificación en proyectos sostenibles. Se estructuraron unas preguntas en dos categorías profesionales y clientes. Los resultados de los hallazgos constituyeron un fuerte vínculo entre tecnología y sostenibilidad para la viabilidad de proyectos sostenibles.

En el objetivo específico de los beneficios e incentivos que ofrecen las entidades gubernamentales en las constructoras, el Gobierno Nacional y la Alcaldía de Bogotá han creado diferentes programas y políticas a través del CONPES 3919 del 2018 sobre una política nacional de edificios sostenibles. La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) con su programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS). Han logrado incentivos: fiscales, densidad adicional, permisos, licencias, préstamos, asistencia técnica y asesorías para certificaciones. Para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles.

Conforme a los resultados hace falta más socialización y conocimiento de estos beneficios que ofrecen los gobiernos locales y distritales para impulsar la participación en inversión y compra de inmuebles en los proyectos sostenibles. Es una brecha que hay que cerrar. Pero los programas ya existen y se han desarrollado proyectos sostenibles VIS en la ciudad de Bogotá.

En el estudio sobre los sistemas de certificación en proyectos de vivienda VIS sostenible, muchos de estos sistemas de certificación han sido implementados desde 2013 en Colombia, sin embargo, en los resultados se evidencia que hay un porcentaje de profesionales que no conocen estos sistemas de certificación sostenibles, no obstante, los clientes invertirían en proyectos con certificación sostenible que es un factor determinante para una decisión de inversión en un proyecto de vivienda sostenible.

En cuanto a políticas distritales y nacionales, en Colombia el Ministerio de Vivienda define los términos de vivienda de interés social (VIS), desde ello, los diferentes gobiernos crean políticas para dar cumplimiento con el desarrollo de este tipo de proyectos de vivienda, el gobierno actual tiene como objetivo la construcción de un millón de viviendas VIS. El ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible integra un conjunto de propuestas sostenibles para los diseños de construcción de vivienda; mediante el CONPES 3919 de 2018 se impulsa la inclusión de sostenibilidad en proyectos de vivienda y se indica la creación de incentivos económicos que contribuyan a mitigar efectos negativos de la construcción sobre el ambiente.

En Bogotá mediante la resolución 03654 de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), se encarga de fomentar y promover este tipo de proyectos de construcción sostenible,

con programas como Bogotá Construcción Sostenible (BCS) que mediante diferentes mecanismos como certificaciones tipo LEED, EDGE etc., busca cumplir con la construcción sostenible. Mediante este mismo programa BCS se plantean beneficios como: Fiscales, densidad adicional, permisos y licencias ambientales, subvenciones y préstamos y asistencia técnica en sostenibilidad.

También es importante resaltar el conocimiento de tecnologías e innovación en proyectos de construcción sostenible, los resultados son positivos ya que se establece la adopción de nuevas herramientas tecnológicas en los procesos de construcción sostenibles. Se indica una fuerte correlación entre tecnología y sostenibilidad para lograr los objetivos estratégicos de proyectos de construcción sostenible.

Para este tipo de proyectos, es evidente una fuerte demanda de clientes que tienen una cultura que cada vez está más vinculada con la conservación de los recursos naturales, lo que obliga a las constructoras a implementar proyectos de vivienda sostenibles que estén de acuerdo con las necesidades de los clientes.

Sobre los cambios en la industria de la construcción a tecnologías emergentes, es indiscutible que esta adaptación genera ciertas resistencias en el gremio, pero por consiguiente la implementación de nuevas metodologías sostenibles en todos los procesos del desarrollo de viviendas VIS, cada vez avanza con mayor fuerza, generando nuevas oportunidades de negocio en modelos inmobiliarios con un alto contenido y enfoque en sostenibilidad y tecnología.

Tomando el análisis de las respuestas obtenidas en las encuestas aplicadas y con las estadísticas de crecimiento poblacional estimadas para el 2035 por el DANE; se puede concluir que es viable llevar a cabo los proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible tanto en el 2023 como en los próximos años, si se amplía la comunicación sobre el proceso de certificación de las viviendas VIS como sostenibles y respondiendo las preguntas de: ¿qué beneficios le trae a quienes adquieren vivienda VIS sostenible?, e igualmente ¿qué beneficios le trae a la firma constructora? y en este plan de comunicación hacer énfasis en el cumplimiento de algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que permiten al país contribuir con el pacto a nivel mundial para cumplir con la sostenibilidad del planeta.

Trabajo futuro

En esta monografía se realizó un análisis de viabilidad de los proyectos VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C. teniendo en cuenta la percepción y conocimiento de estos proyectos en clientes y profesionales, para trabajo futuro se debe realizar un análisis financiero para conocer la viabilidad financiera de viviendas VIS sostenibles en Bogotá.

Esta investigación aporta a todo tipo de industria, donde se estudien procesos de adaptabilidad a nuevos entornos emergentes y sostenibles con diferentes componentes y factores que determinan la viabilidad de un proyecto en un ambiente cambiante de tecnología y sostenibilidad.

A partir de las variables evaluadas en esta investigación, es posible realizar estudios que permitan vincular activamente a las entidades educativas en temas de sostenibilidad

y las carreras relacionadas a la construcción puedan formar profesionales preparados para desarrollar proyectos que cumplan ambiente con las políticas que han acordado los países para contribuir con el medio. Otros trabajos a futuro pueden ser el vincular las entidades financieras para que el compromiso en el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad se evalúe, de tal manera que, al prestar el servicio de financiamiento en la adquisición de vivienda, ofrezcan mejores ventajas si la vivienda que se va a adquirir este catalogada como sostenible.

Si las entidades estatales y distritales están contribuyendo con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible acordados a nivel mundial, el compromiso con ello desde el área de la construcción en toda su cadena de abastecimiento debiera tener mayor compromiso hasta el nivel de la misma comunidad, quien está plenamente enterada al tomar la decisión de adquirir inmueble para vivienda.

Referencias

- ACNUR. (2019). *Colombia, el país con mayor desplazamiento interno*. Obtenido de Radio Nacional de Colombia: <https://www.radionacional.co/cultura/colombia-el-pais-con-mayor-desplazamiento-interno-acnur#:~:text=Acnur%3A%20Colombia%20sigue%20como%20el%20pa%C3%ADs%20con%20mayor, Democr%C3%A1tica%20del%20Congo%2C%20Somalia%2C%20Etiop%C3%ADa%2C%20Nigeria%20y%20Yemen.>
- Ahmed, E.-S. (2022). The challenges of sustainable construction projects delivery - evidence from the UAE. 15.
- ANIF. (2022). *El conflicto Rusia-Ucrania y sus consecuencias sobre Colombia y el mundo*. Obtenido de Asociación Nacional de Instituciones Financieras: <https://www.anif.com.co/comentarios-economicos-del-dia/el-conflicto-rusia-ucrania-y-sus-consecuencias-sobre-colombia-y-el-mundo/>
- ARCHDESK. (2021). *¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente?* Obtenido de ARCHDESCK, Plan - Construct - Operate: <https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/>
- Aristizábal, V. e. (2022). Perceptions on the process of sustainable rating systems and their combined application with Lean construction. 17.
- Atafo, C. e. (2022). To build or not to build, that is the uncertainty: Fuzzy synthetic evaluation of risks for sustainable housing in eveloping economies. 17.
- CAMACOL. (2021a). *Construcción de viviendas, entre 2022 y 2023 se iniciará la construcción de 375.000 viviendas*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por->

tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-
poblacion-bogota

CAMACOL. (2021b). *Aumento precio del acero para construcción de vivienda en
Colombia*. Obtenido de Cámara Colombiana de la Construcción:

[https://camacol.co/actualidad/noticias/sigue-en-aumento-precio-del-acero-para-
construccion-de-vivienda-en-colombia#:~:text=Noticias-](https://camacol.co/actualidad/noticias/sigue-en-aumento-precio-del-acero-para-construccion-de-vivienda-en-colombia#:~:text=Noticias-)

,Sigue%20en%20aumento%20precio%20del%20acero%20para%20construcci%C
3%B3n%20de%20vivienda,7.53%25%20en%20octubre%20de%202021

CAMACOL. (2022). *¿Que le espera al mercado de vivienda en el 2022?* Obtenido de
Cámara Colombiana de la Construcción:

[https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/91/portada/que-le-
espera-al-mercado-de-vivienda-en-el-2022](https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/91/portada/que-le-espera-al-mercado-de-vivienda-en-el-2022)

CAMACOL. (2023). *Cifras EDGE enero 2o de 2023*.

CCCS. (2021a). *Certificaciones*. Obtenido de Consejo Colombiano de Construcción
Sostenible: <https://www.cccs.org.co/wp/membresia/#certificaciones>

CCCS. (2021b). *Programa LEED en Colombia*. Obtenido de Consejo Colombiano de
Construcción Sostenible: <https://www.cccs.org.co/wp/certificacion-leed/>

CCCS. (2022a). *Proyectos CASA desde 2017*. Obtenido de CASA Colombia:
<https://casa.cccs.org.co/proyectos-casa/>

CCCS. (2022b). *Proyectos CASA*. Obtenido de <https://casa.cccs.org.co/proyectos-casa/>

CCCS. (2022c). *Proceso de Certificación*. Obtenido de Consejo Colombiano de
Construcción Sostenible: [https://casa.cccs.org.co/proceso-de-
certificacion/#diagnostico-digital](https://casa.cccs.org.co/proceso-de-certificacion/#diagnostico-digital)

- DANE. (2018). *Proyecciones de Población*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE. (2021). *Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV)*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-costos-de-la-construccion-de-vivienda-iccv>
- DANE. (2022a). *Boletín técnico vivienda VIS y No VIS*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/vis/boletin_vis_no_vis_IItrim22.pdf
- DANE. (2022b). *Déficit Habitacional, Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) - 2021*. Obtenido de Boletín Técnico del Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/Boletin-tec-deficit-hab-2021.pdf>
- DNP. (2018). *CONPES 3919 de 2018, Política Nacional para el fomento de la construcción de edificaciones sostenibles*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>
- Erdenekhuu, K. M. (2022). A Risk-Based Analysis Approach to Sustainable Construction by Environmental Impacts. *Energies*, 22.
- FMI. (2022). *Crea valor diferenciando tu proyecto*. Obtenido de Fondo Monetario Internacional: <https://edgebuildings.com/certify/certification/>
- GPM. (2019). *Estándar P5 para la sostenibilidad en la dirección de proyectos*.

- Hardoy, M. K. (2022). Explorando los vínculos entre el uso de NbS, mindshifts y coaliciones urbanas transformadoras para promover la resiliencia climática dentro de un proceso de reurbanización en curso. El caso la Villa 20, Buenos Aires. *Frontiers in Sustainable Cities*, 21.
- Hernández, Baptista. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.
- Karji, W. K. (2019). Assessment of social Sustainability Indicators in Mass Housing Construction: A Case Study of Mehr Housing Project . *EL SEVIER*, 9.
- Liu, B. e. (2020). A System Model and An Innovation Approach toward Sustainable Housing Renovation. 16.
- Maqbool, R. e. (2022). How modern methods of construction would support to meet the sustainable construction 2025 targets, the answer is still unclear. 18.
- MinVivienda. (2012). *Ley 1537 de 2012*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/ley-1537-2012>
- Naciones Unidas. (1997). *El Protocolo de Kioto de 1997 por el cambio climático*. Obtenido de <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/protocolo-kioto#:~:text=El%20Protocolo%20de%20Kioto%20%28Jap%C3%B3n%29%2C%20celebrado%20en%201997%2C,%28HFC%29%2C%20perfluorocarbonos%20%28PFC%29%20y%20hexafluoruro%20de%20azufre%20%28SF6%29.>
- Naciones Unidas. (1998). *Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. Obtenido de https://unfccc.int/es/kyoto_protocol
- Naciones Unidas. (2012). *Conferencias de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.cepal.org/rio20/es/conferencias-desarrollo-sostenible>
- Naciones Unidas. (2016). *La COP 22 concluye con un firme compromiso de lucha contra el cambio climático*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2016/11/1368821>

OIT. (2021). *El impacto de la COVID-19 en el sector de la construcción*. Obtenido de

Organización Internacional del Trabajo:

[https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_800244/lang--
es/index.htm](https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_800244/lang-es/index.htm)

Portafolio. (2022). *Petróleo, insumos e inflación: efectos de la guerra rusa en Colombia*.

Obtenido de Sitio Web Portafolio: [https://www.portafolio.co/economia/los-efectos-
de-la-guerra-de-rusia-con-ucrania-en-colombia-569960](https://www.portafolio.co/economia/los-efectos-de-la-guerra-de-rusia-con-ucrania-en-colombia-569960)

Quazi, S. e. (2021). Priorización de riesgos en proyectos de construcción sostenible utilizando un enfoque de simulación Monte Carlo basado en matrices de riesgo.

15.

SDA. (2014). *Resolución No. 03654 de 2014*. Obtenido de Secretaría Distrital de

Ambiente:

[https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=3265#:~:text=%
E2%80%9CPor%20la%20cual%20se%20establece,la%20resoluci%C3%B3n%20
5926%20de%202011.&text=Resumen%3A,gozar%20de%20un%20ambiente%20
sano%E2%80%9D](https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=3265#:~:text=%E2%80%9CPor%20la%20cual%20se%20establece,la%20resoluci%C3%B3n%205926%20de%202011.&text=Resumen%3A,gozar%20de%20un%20ambiente%20sano%E2%80%9D).

SDA. (2022a). *Temas ambientales - Bogotá Construcción Sostenible*. Obtenido de

Secretaría Distrital de Ambiente: [https://www.ambientebogota.gov.co/bogota-
construccion-sostenible](https://www.ambientebogota.gov.co/bogota-construccion-sostenible)

SDA. (2022b). *Temas ambientales - POT Bogotá Reverdece: el más sostenible de los últimos años*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente:

<https://www.ambientebogota.gov.co/es/pot>

Sierra, e. (2021). Un marco de evaluación en la sostenibilidad social para la evaluación de proyectos de vivienda pública en Chile. *International Congress on Project Management and Engineering*, (pág. 17).

Young, Carboni, Duncan, González Milsom. (2018). *Gestión de Proyectos Sostenibles*.

Estados Unidos de América: GPM Global.

Anexos

Anexo A. Cuestionario Clientes

ANEXO.A

PREGUNTAS A POBLACIÓN MUESTRA CLIENTES

A continuación, el cuestionario aplicado a la población de muestra clientes para validar hipótesis de viabilidad en proyectos inmobiliarios VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C 2023.

Tabla 8. Cuestionario Clientes

CUESTIONARIO PARA VALIDAR HIPÓTESIS DE CLIENTES			
El propósito del siguiente cuestionario es exclusivamente una investigación académica de un proyecto de monografía de maestría de la Universidad EAN. Este muestreo se realiza para identificar las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023. La información suministrada es estrictamente confidencial y será los resultados de un análisis estadístico los que se harán públicos, agradecemos su colaboración en la participación de esta encuesta. Muchas gracias.			
Prefijo	Variable	Hipótesis	Pregunta
C1	V1	H1	1. ¿Es dueño de una propiedad? <ul style="list-style-type: none"> • Sí, soy dueño de una propiedad • No, no soy dueño de una propiedad
C2	V1	H1	2. ¿Cuántas veces ha aplicado a un programa para obtener vivienda VIS? <ul style="list-style-type: none"> • A - He aplicado una vez • B - He aplicado dos veces • C - He aplicado tres veces • D - He aplicado más de tres veces • E - Nunca he aplicado en este tipo de programas
C3	V1	H1	3. ¿Qué factores se presentan para no seleccionar el proyecto de vivienda VIS? <ul style="list-style-type: none"> • A - Larga distancia al lugar del trabajo y zonas centro de la ciudad • B - Falta acceso a centros de educativos y hospitalarios • C - Situación de inseguridad de la localidad • D - Escasas vías de acceso a transporte público • E - Falta de equipamiento de zonas verdes y parques • F - Alta contaminación ambiental
C4	V1	H1	4. ¿Ha escuchado el término "Sostenibilidad" al preguntar por proyectos de vivienda de interés social? <ul style="list-style-type: none"> • A - Si, he escuchado el término "sostenibilidad" • B - Algunas veces • C - Muchas veces • D - Nunca he escuchado el término "sostenibilidad"
C5	V1	H1	5. Para usted, ¿Qué alcance tiene una vivienda de interés social sostenible? <ul style="list-style-type: none"> • A - Automatizada • B - Moderna

			<ul style="list-style-type: none"> • C - Disminuye efectos de cambio climático como huella de carbono • D - Económica • E - Contribuye con el medio ambiente de la ciudad
C6	V4	H2 / H3	<p>6. Si al adquirir una vivienda de interés social sostenible, la constructora le presenta beneficios como: ahorro en el consumo de servicios de energía, gas y agua; pero los costos iniciales de la adquisición de este tipo de vivienda son un porcentaje superior a otro tipo de vivienda VIS sin certificación de sostenibilidad. ¿Qué tipo de vivienda VIS elegirías?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Vivienda VIS sostenible, con certificación ambiental • B - Vivienda VIS no sostenible, sin calificación de sostenibilidad
C7	V4	H2 / H3	<p>7. ¿Conoce las políticas de gobierno que incentivan la compra de vivienda de interés social sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí conozco las políticas del gobierno • No, no conozco las políticas del gobierno
C8	V4	H3	<p>8. ¿Qué políticas gubernamentales conoce para la compra de vivienda de interés social sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Mi casa ya • B - Subsidio Frech • C - Subsidio para vivienda usada • D - Semilleros de propietarios • E - Cambio mi casa • F - Vivienda rural
C9	V1	H1	<p>9. ¿Cree que la calidad de vida mejora, si se adquiere una vivienda de interés social sostenible en lugar de una vivienda de interés social no sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí, la calidad de vida mejora • No, la calidad de vida no mejora
C10	V4	H3	<p>10. ¿Cuál son las características de proyectos de vivienda de interés social sostenible, que mejora la calidad de vida a los clientes?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Reducción y ahorro de energía • B - Reducción en los costos de construcción y mantenimiento • C - Reducción en las emisiones de gases efecto invernadero • D - Reducción de los impactos ambientales en su etapa de construcción • E - Reducción de la huella de carbono en el proceso de construcción del proyecto
C11	V1	H1	<p>11. ¿Conoce proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí, conozco proyectos VIS sostenibles • No, no conozco proyectos VIS sostenibles
C12	V4	H2 / H3	<p>12. El mantener parques cerca de la vivienda, tener acceso a transporte público eficiente y acceso a educación, son algunas características que hacen que una vivienda de interés social este calificada como sostenible, ¿considera cierta la afirmación?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
C13	V4	H2 / H3	<p>13. En los proyectos de construcción de vivienda VIS, ¿qué indicador de sostenibilidad sería el más importante?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - 30% ahorro de agua • B - 30% ahorro de energía eléctrica • C - 69% aprovechamiento de ventilación natural • D - 69% aprovechamiento de iluminación natural • E – Todas las anteriores
C14	V2	H1	<p>14. Cuando pregunta en las firmas constructoras por el interés de un inmueble en un proyecto de vivienda VIS, ¿alguna firma le informa</p>

			<p>sobre las ventajas o beneficios que ofrecen las viviendas VIS que están certificadas en sostenibilidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si, las constructoras informan sobre certificaciones en sostenibilidad • No, las constructoras nunca informan sobre certificaciones en sostenibilidad • En algunas ocasiones, las constructoras informan sobre certificación en sostenibilidad
C15	V2	H1	<p>15. Al evaluar los créditos de vivienda que ofrecen las entidades financieras, ¿Cuál sería el beneficio más importante que puede obtener al decidir la compra de una vivienda VIS sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Valorización del inmueble • B - Acceso a subsidio familiar • C - Monto del subsidio • D - Más plazo en el pago de la cuota inicial • E - Ahorro en derechos notariales y gastos
C16	V4	H2 / H3	<p>16. En la búsqueda de vivienda ¿se ha preguntado si al adquirir una vivienda VIS sostenible también es posible evaluar conceptos como: facilidad de acceso al transporte público, cercanía a instituciones como: hospitales, colegios, centros recreativos, centros de comercio e instituciones de seguridad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Si, evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda • B - No, no evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda • C - Regularmente evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda • D - Algunas veces evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda
C17	V4	H2 / H3	<p>17. ¿Cree que al obtener una vivienda VIS está sujeta a condiciones menos favorables que las viviendas No VIS?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vivienda VIS presenta mejores condiciones • La vivienda No VIS presenta mejores condiciones • Los dos tipos de vivienda deben presentar buenas condiciones
C18	V1	H1	<p>18. ¿Estaría dispuesto a invertir sus recursos en una vivienda VIS sostenible en Bogotá?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si invirtiese mis recursos en una vivienda VIS sostenible en Bogotá • No, no invertiría mis recursos en este tipo de vivienda • Invertiría en otro tipo vivienda
C19	V1	H1	<p>19. ¿Recomendaría invertir en este tipo de vivienda VIS sostenible a sus amigos, familiares y conocidos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí recomiendo este tipo de vivienda VIS sostenibles • No, no recomiendo este tipo de vivienda VIS sostenibles
C20	V1	H1	<p>20. La tecnología e innovación actual ¿pueden ofrecer grandes beneficios a los clientes en objetivos de sostenibilidad al adquirir vivienda VIS sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí creo en los beneficios que desarrolla la tecnología e innovación actual • No, no creo en los beneficios que desarrolla la tecnología e innovación actual
C21	V1	H1	<p>21. Cree que si adquiere una vivienda VIS sostenibles ¿participará en la conservación ambiental del planeta?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí, creo que mi participación si es importante al adquirir vivienda VIS sostenible • No, no creo que mi participación influya en la conservación ambiental del planeta si compro una vivienda VIS sostenible.

Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

Link google forms cuestionarios clientes <https://forms.gle/GM7E4qSx6As8EN739>

Anexo B. Cuestionario Profesionales

ANEXO.B

PREGUNTAS A POBLACIÓN MUESTRA PROFESIONALES

A continuación, el cuestionario aplicado a la población de muestra profesionales para validar hipótesis de viabilidad en proyectos inmobiliarios VIS sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C 2023.

Tabla 9. Cuestionario Profesionales

CUESTIONARIO PARA VALIDAR HIPÓTESIS DE PROFESIONALES			
El propósito del siguiente cuestionario es exclusivamente una investigación académica de un proyecto de monografía de maestría de la Universidad EAN. Este muestreo se realiza para identificar las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023. La información suministrada es estrictamente confidencial y será los resultados de un análisis estadístico los que se harán públicos, Agradecemos su colaboración en la participación de esta encuesta. Muchas gracias.			
Prefijo	Variable	Hipótesis	Pregunta
P1	V3	H2	1. ¿Conoce los beneficios de los diseños técnicos sostenibles? <ul style="list-style-type: none"> • Sí conozco los beneficios en diseños técnicos sostenibles • No, no conozco los beneficios en diseños técnicos sostenibles
P2	V3	H2	2. Si conoce los beneficios de diseños técnicos sostenibles para proyectos de vivienda VIS ¿Cuáles serían?, en caso de no conocerlos omita esta pregunta.
P3	V3	H2	3. En la gestión de los proyectos de construcción ¿ha implementado metodologías BIM y Lean construction? <ul style="list-style-type: none"> • Sí he implementado metodologías BIM y Lean • No, no he implementado metodologías BIM y Lean • En algunos proyectos se ha implementado metodologías BIM y Lean
P4	V3	H2	4. ¿Qué herramientas tecnológicas ha utilizado en el desarrollo de proyectos inmobiliarios VIS sostenibles? <ul style="list-style-type: none"> • A - Auto Cad • B - Revit • C - Archi Cad • D - Dinamo • E - Rinoc insite • F - Otras.
P5	V4	H3	5. ¿Conoce los procesos de certificación de vivienda sostenible? como CASA Colombia, EDGE, LEED, entre otros. <ul style="list-style-type: none"> • A - No conozco ninguno • B - Solo conozco uno • C - Conozco dos • D - Conozco más de tres
P6	V4	H3	6. Si conoce procesos de certificación sostenible ¿hace cuánto tiempo los conoce? <ul style="list-style-type: none"> • Entre 1 - 5 años

			<ul style="list-style-type: none"> • Entre 5 – 10 años • Más de 10 años
P7	V2	H1	7. ¿Conoce los beneficios de desarrollar proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible? <ul style="list-style-type: none"> • Si, si conozco los alcances ambientales • No, no conozco los alcances ambientales
P8	V2	H1	8. Desde su punto de vista ¿Cuáles serían los beneficios de desarrollar proyectos de construcción de vivienda VIS sostenible en la ciudad?, en caso de no conocerlos omita esta pregunta.
P9	V4	H3	9. ¿Qué tipo de experiencia ha tenido en proyectos de construcción de vivienda sostenible en el proceso de certificación ambiental? <ul style="list-style-type: none"> • A - El proceso de certificación es fácil y adaptable al proyecto • B - El proceso de certificación es difícil y no se adapta al proyecto • C - Al proceso le falta claridad • D - Nunca he tenido dificultades en este tipo de procesos • E - Nunca he participado en este tipo de procesos
P10	V3	H2	10. En la compañía de construcción donde labora, ¿existen políticas y metodologías aplicables a la construcción sostenible? <ul style="list-style-type: none"> • Sí, existen políticas de sostenibilidad • No, no existen políticas de sostenibilidad • En algunos proyectos existen políticas de sostenibilidad
P11	V3	H2	11. ¿Cuáles son las políticas y metodologías aplicables a la construcción sostenible en su compañía?, si no las conoce omita esta pregunta.
P12	V3	H2	12. ¿Conoce materiales o materia prima de construcción sostenible con un alcance de biodegradables y ecológicos? <ul style="list-style-type: none"> • Si conozco materiales amigables con el medio ambiente • No, no conozco materiales amigables con el medio ambiente
P13	V2	H1	13. ¿Sabe si los proyectos de vivienda VIS sostenible mejoran la calidad de vida de los clientes? <ul style="list-style-type: none"> • Sí mejoran la calidad de vida de los clientes • No, no mejoran la calidad de vida de los clientes • En algunas ocasiones mejoran la calidad de vida de los clientes
P14	V2	H1	14. ¿Cuál cree que es el principal componente de mejora de la calidad de vida de los clientes en proyectos mobiliarios VIS sostenibles? <ul style="list-style-type: none"> • A - Reducción y ahorro de energía • B - Reducción en los costos de construcción y mantenimiento • C - Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero • D - Reducción de la brecha comercial hasta un 50% • E - Reducción de los impactos ambientales en su etapa de construcción
P15	V4	H3	15. ¿Encuentra beneficios en la certificación en sostenibilidad en los proyectos? como la implementación y gestión de proyectos, con base en certificaciones como: Casa Colombia, LEAD, LEED etc. <ul style="list-style-type: none"> • Sí encuentro beneficios en estas certificaciones ambientales • No, no encuentro beneficios en estas certificaciones ambientales
P16	V4	H3	16. Desde su experiencia, ¿Cuáles son los beneficios de obtener certificación de proyectos de construcción sostenible? (Certificaciones en sistemas de certificación como: Casa Colombia, LEAD, LEED, BREAM, Green Globe y CASBEE). En caso de no conocerlos omita esta pregunta.
P17	V2	H1	17. ¿Conoce programas e incentivos por parte del gobierno local y nacional para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles?

			<ul style="list-style-type: none"> • Sí conozco programas e incentivos gubernamentales • No, no conozco programas e incentivos gubernamentales
P18	V2	H1	<p>18. ¿Qué programas e incentivos gubernamentales conoce para el desarrollo de proyectos inmobiliarios VIS sostenibles?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A – Cobertura • B - Programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS) • C - Semillero de Propietarios • D - No conozco este tipo de programas
P19	V2	H1	<p>19. En su opinión, ¿qué le hace falta al gobierno para incentivar los constructores a desarrollar más proyectos de construcción de vivienda sostenible?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Facilidades de financiación para proyectos VIS sostenibles • B - Promover empresas para este tipo de desarrollos inmobiliarios • C - Intensificar en la formación de diseño y construcción con enfoque sostenible • D - Nuevas políticas y reglamentación de construcción sostenible • E - Invertir en nuevas tecnologías e innovación para impulsar la construcción sostenible.
P20	V3	H2	<p>20. En su experiencia y con la participación en proyectos de construcción de vivienda ¿Considera que los profesionales recién egresados demuestran que las instituciones educativas están implementando o incorporando materias académicas que ayuden a los profesionales a pensar en proyectos sostenibles?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Si • B - No • C - En algunos componentes de las materias • D - La universidad desconoce el componente de sostenibilidad
P21	V3	H2	<p>21. ¿Qué acciones de lado de los gerentes de proyectos de construcción de vivienda, incrementarían el número de proyectos de construcción de vivienda VIS catalogados como sostenibles?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Mayor componente sostenible en los diseños técnicos • B - Promocionar el desarrollo de estos tipos de proyectos Inmobiliarios en la industria de la construcción • C - Nueva metodología de negocios inmobiliarios enfocados a la sostenibilidad • D - Mayor conciencia ambiental en la reducción de emisiones de gases
P22	V3	H2	<p>22. La tecnología moderna e innovación ¿permiten mejorar y alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos de construcción?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si, la tecnología e innovación logran alcanzar objetivos sostenibles • No, la tecnología e innovación no logran alcanzar objetivos sostenibles • En algunas ocasiones, la tecnología e innovación logran alcanzar objetivos sostenibles
P23	V3	H2	<p>23. De acuerdo con los indicadores de viabilidad y rentabilidad de los proyectos de construcción sostenible ¿los objetivos financieros pueden crear conflictos con los objetivos sostenibles en el logro de las metas del proyecto?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - Si, los objetivos económicos suelen siempre ganar en los objetivos sostenibles • B - No, los objetivos sostenibles suelen siempre ganar en los objetivos financieros • C - Los objetivos sostenibles y financieros siempre deben ser compactibles en lograr alcanzar las metas empresariales

-
- D - El objetivo final de un proyecto es ganar dinero, sacrificando los demás objetivos Ej.: Social y ambiental
-

Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

Link google forms cuestionarios profesionales

<https://forms.gle/E73DkMcYKnGhFwww5>

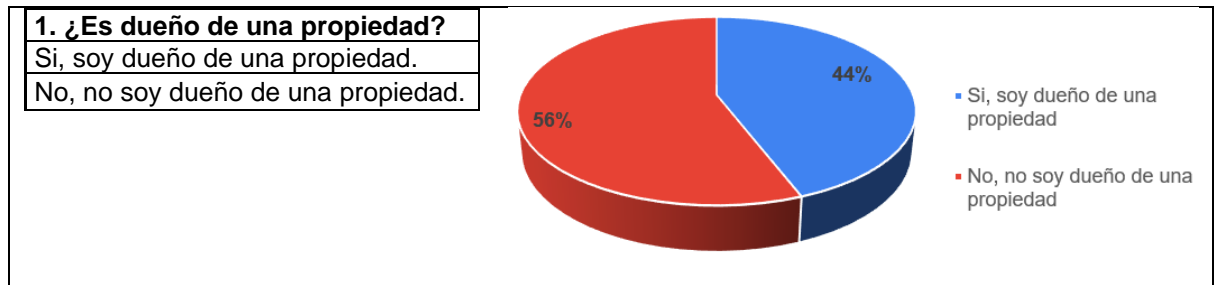
Anexo C. Resultado Cuestionario Clientes

ANEXO C.

RESULTADO DEL CUESTIONARIO APLICADO A MUESTRA CLIENTES

1. ¿Es dueño de una propiedad?

Figura 19. ¿Es dueño de una propiedad?

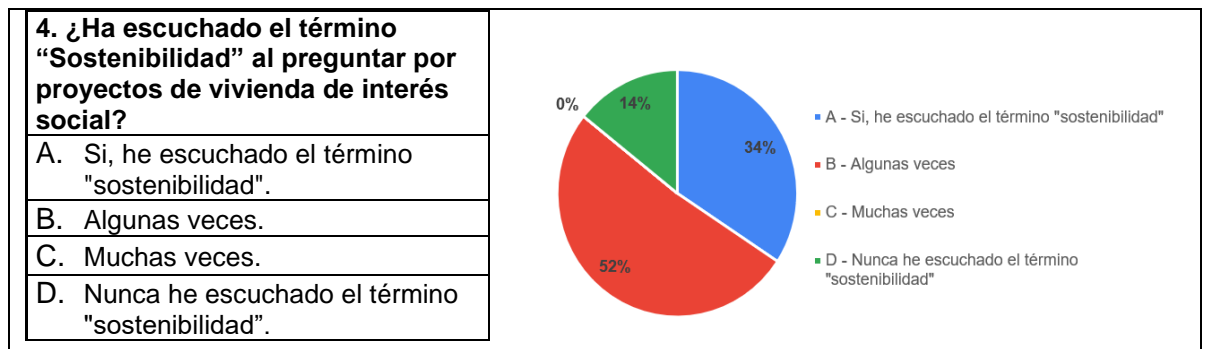


Fuente. Elaboración propia.

Se observa que en más de la mitad de los encuestados está presente la posibilidad de ser un posible cliente en el mercado de la vivienda.

2. ¿Ha escuchado el término “Sostenibilidad” al preguntar por proyectos de vivienda de interés social?

Figura 20. ¿Ha escuchado el término “Sostenibilidad” al preguntar por proyectos de vivienda de interés social?

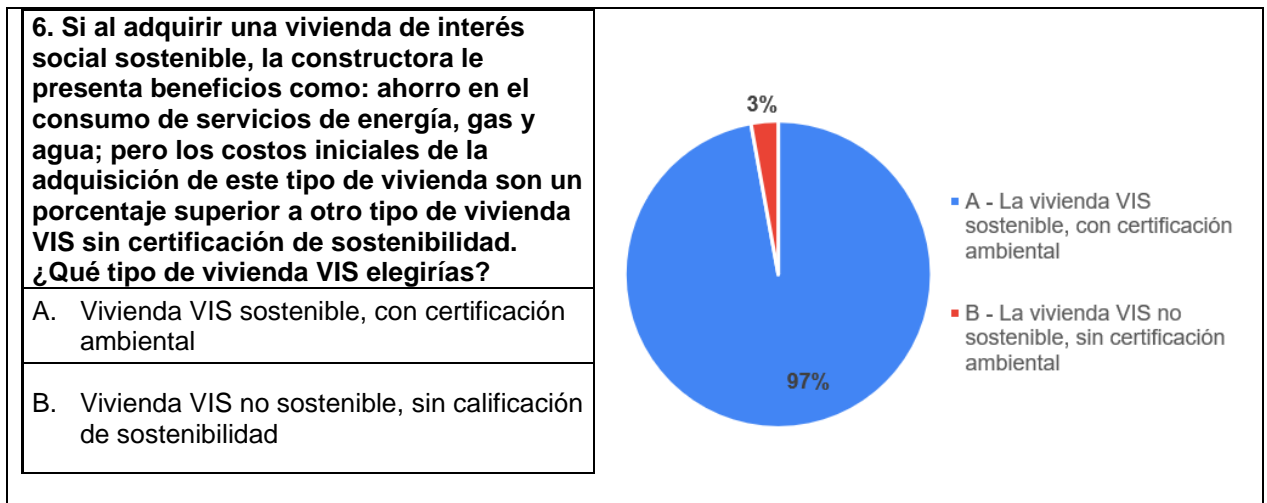


Fuente: Elaboración propia.

Es posible apreciar que un 34% de los encuestados ha escuchado hablar de “Sostenibilidad” cuando ha indagado por proyectos de vivienda de interés social, a pesar de ser un porcentaje alto aún falta socializar el alcance de los proyectos de vivienda cuando incluyen sostenibilidad ya que gran parte de la población encuestada no se entera o indican no haber escuchado de ello al momento de la búsqueda de proyectos de vivienda de interés social.

3. **Si al adquirir una vivienda de interés social sostenible, la constructora le presenta beneficios como: ahorro en el consumo de servicios de energía, gas y agua; pero los costos iniciales de la adquisición de este tipo de vivienda son un porcentaje superior a otro tipo de vivienda VIS sin certificación de sostenibilidad. ¿Qué tipo de vivienda VIS elegirías?**

Figura 21. ¿Qué tipo de vivienda VIS elegirías?

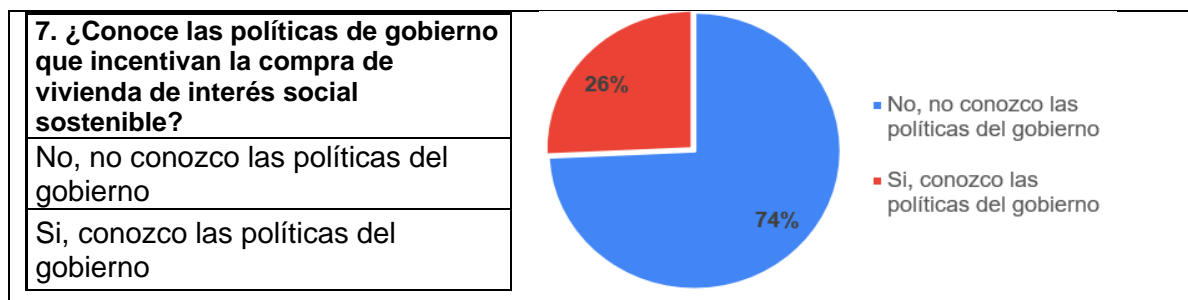


Fuente: Elaboración propia

Se evidencia el gran interés que presentan los encuestados en el ahorro a largo plazo, lo que directamente pone la opción de vivienda de interés social sostenible como la mejor opción a la hora de seleccionar vivienda VIS.

4. 7. ¿Conoce las políticas de gobierno que incentivan la compra de vivienda de interés social sostenible?

Figura 22. ¿Conoce las políticas de gobierno que incentivan la compra de vivienda de interés social sostenible?

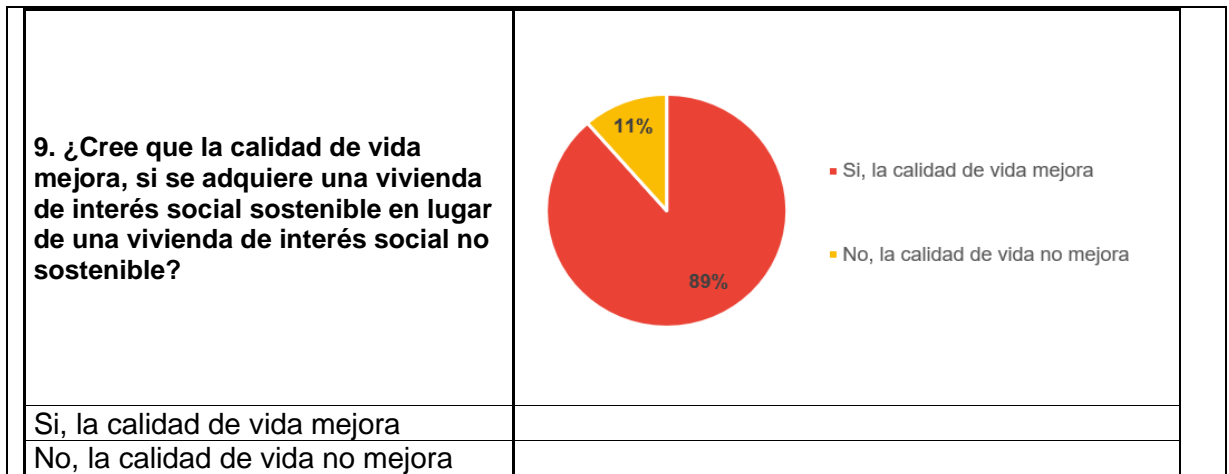


Fuente: Elaboración propia.

Para la población encuestada en un 74% indican no conocer las políticas establecidas por el gobierno para beneficiar a los compradores de vivienda VIS sostenible, y el 26% de personas aseguran conocer las políticas establecidas.

5. ¿Cree que la calidad de vida mejora, si se adquiere una vivienda de interés social sostenible en lugar de una vivienda de interés social no sostenible?

Figura 23. ¿Cree que la calidad de vida mejora, si se adquiere una vivienda de interés social sostenible en lugar de una vivienda de interés social no sostenible?

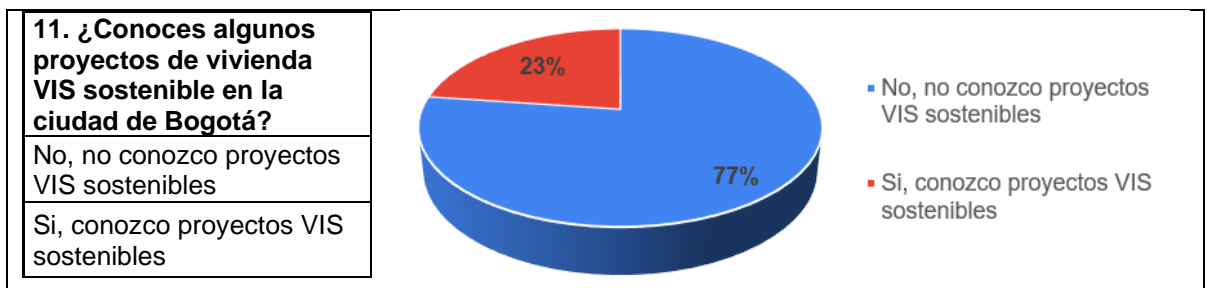


Fuente: elaboración propia.

La población en Bogotá responde de manera positiva respecto a la calidad de vida al adquirir la vivienda de interés social sostenible, un bajo porcentaje de la población no está de acuerdo con esta premisa.

6. ¿Conoces algunos proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá?

Figura 24. ¿Conoce algunos proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá?

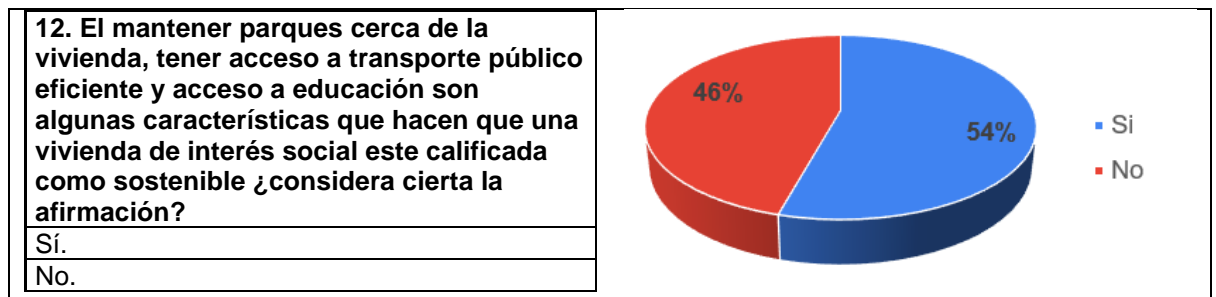


Fuente: Elaboración propia

Los encuestados aseguran en su mayoría no conocer proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá, sin embargo, hay una muestra del 23% que asegura conocer este tipo de proyectos en la ciudad.

7. **El mantener parques cerca de la vivienda, tener acceso a transporte público eficiente y acceso a educación son algunas características que hacen que una vivienda de interés social este calificada como sostenible ¿considera cierta la afirmación?**

Figura 25. ¿Considera cierta la afirmación?

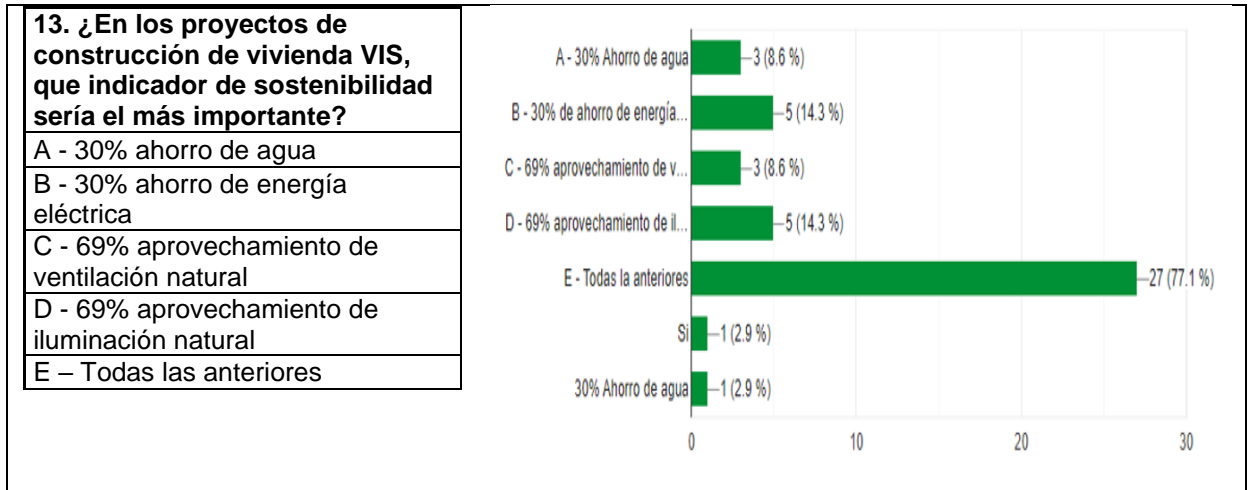


Fuente: Elaboración propia.

La población está dividida respecto a lo que consideran características que hacen a una vivienda sostenible, un poco más de la mitad consideran que efectivamente el contar con transporte público eficiente, acceso a educación fácil acceso a parques pueden ser algunas de las características para tener en cuenta al asegurar que una vivienda es sostenible.

8. **¿En los proyectos de construcción de vivienda VIS, que indicador de sostenibilidad sería el más importante?**

Figura 26. ¿En los proyectos de construcción de vivienda VIS, que indicador de sostenibilidad sería el más importante?

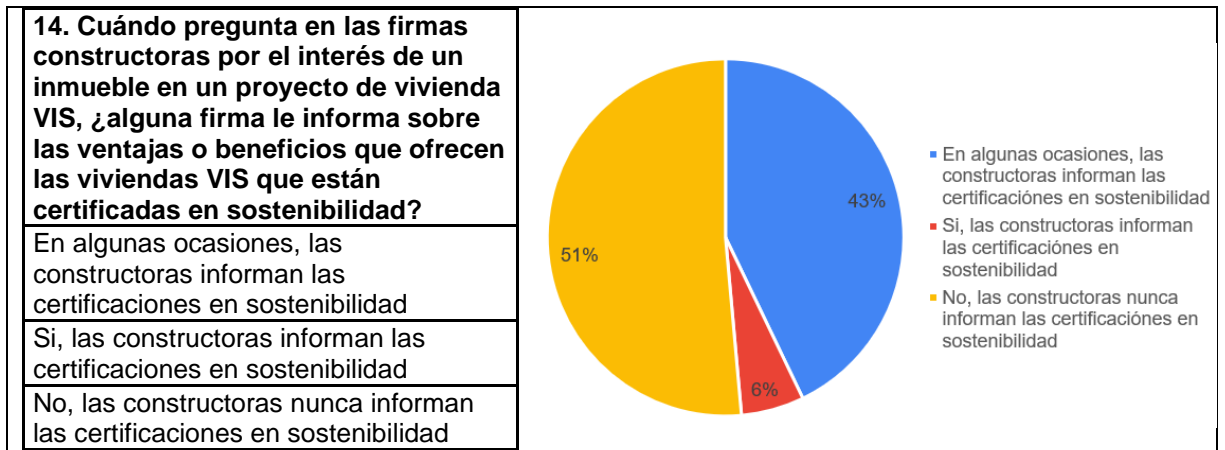


Fuente: Elaboración propia.

El 27% de los encuestados está convencido que los cuatro indicadores planteados son importantes en términos de sostenibilidad, contando como segundo puntaje obtenido el indicador de ahorro de agua, como principal en cuanto a los indicadores de sostenibilidad.

9. **Cuándo pregunta en las firmas constructoras por el interés de un inmueble en un proyecto de vivienda VIS, ¿alguna firma le informa sobre las ventajas o beneficios que ofrecen las viviendas VIS que están certificadas en sostenibilidad?**

Figura 27. ¿Alguna firma le informa sobre las ventajas o beneficios que ofrecen las viviendas VIS que están certificadas en sostenibilidad?

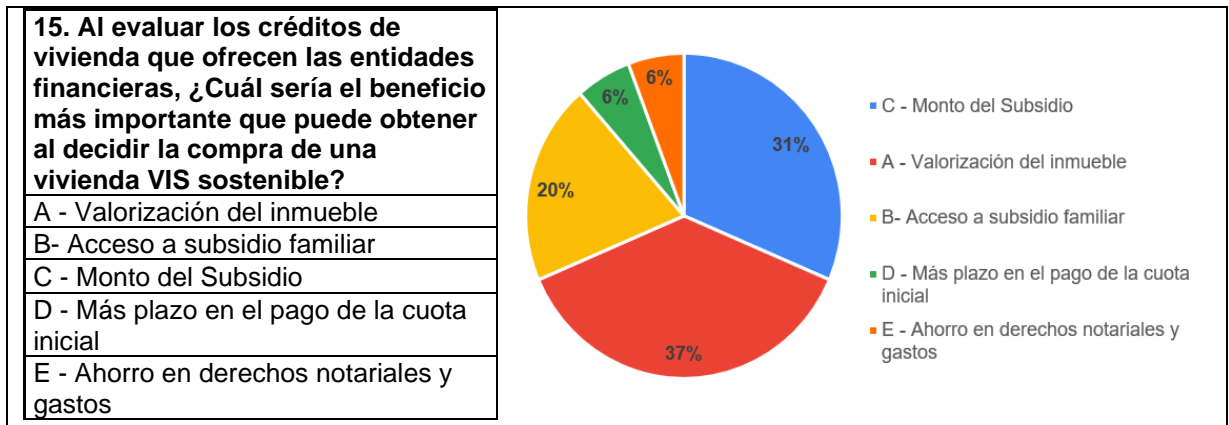


Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que en su gran mayoría las constructoras no están socializando a los clientes los beneficios que pueden obtener si se deciden por un proyecto de construcción sostenible, sin embargo, es evidente que al 43% de los encuestados han obtenido información sobre los beneficios que representa el decidirse por proyectos de vivienda sostenible, a través de las firmas constructoras.

10. Al evaluar los créditos de vivienda que ofrecen las entidades financieras, ¿Cuál sería el beneficio más importante que puede obtener al decidir la compra de una vivienda VIS sostenible?

Figura 28. ¿Cuál sería el beneficio más importante que puede obtener al decidir la compra de una vivienda VIS sostenible?

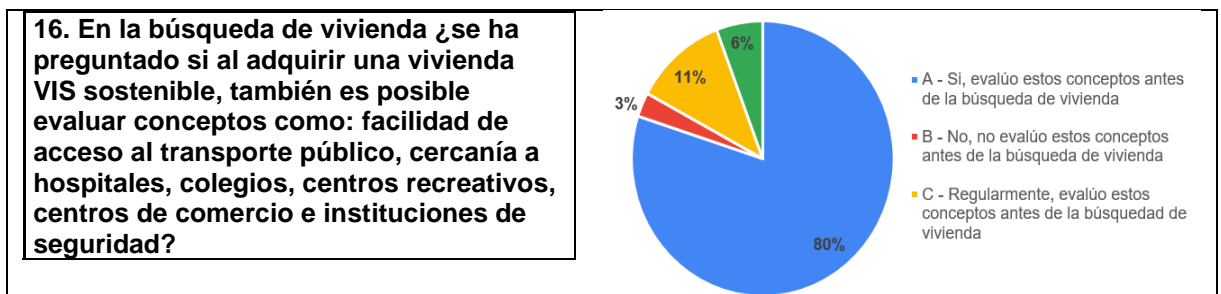


Fuente: Elaboración propia.

El beneficio que más conocen los encuestados al solicitar crédito para obtener vivienda de interés social sostenible es el aumento en la valorización del inmueble; seguido por la obtención de un mejor monto en el subsidio que ofrece el gobierno al adquirir vivienda VIS sostenible.

11. En la búsqueda de vivienda, ¿se ha preguntado si al adquirir una vivienda VIS sostenible, también es posible evaluar conceptos como: ¿facilidad de acceso al transporte público, cercanía a hospitales, colegios, centros recreativos, centros de comercio e instituciones de seguridad?

Figura 29. ¿Facilidad de acceso al transporte público, cercanía a hospitales, colegios, centros recreativos, centros de comercio e instituciones de seguridad?



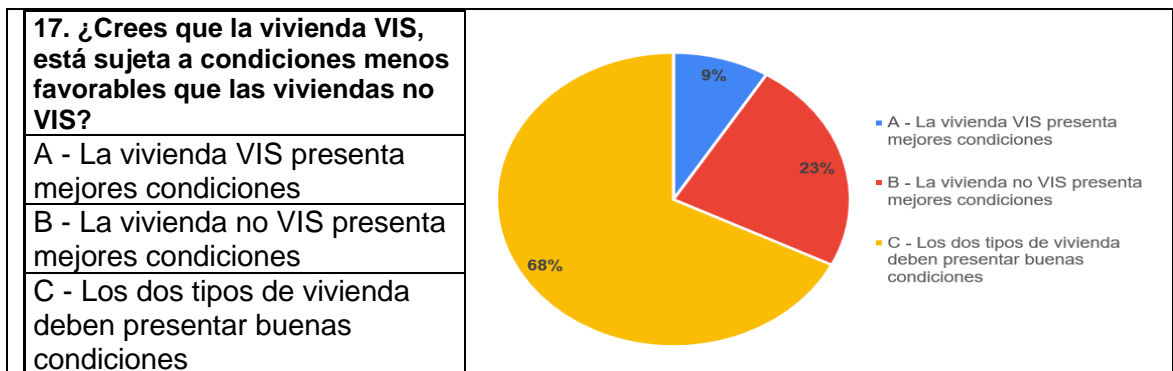
A - Si, evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda	
B - No, no evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda	
C - Regularmente, evalúo estos conceptos antes de la búsqueda de vivienda	

Fuente: Elaboración propia.

Indiscutiblemente las personas cuando busca vivienda tienen en cuenta variables como el fácil acceso a transporte público, cercanía a colegios, hospitales y centros recreativos entre otras variables que si se obtienen incrementarían la calidad de vida.

12. ¿Crees que la vivienda VIS, está sujeta a condiciones menos favorables que las viviendas no VIS?

Figura 30. ¿Crees que la vivienda VIS, está sujeta a condiciones menos favorables que las viviendas no VIS?

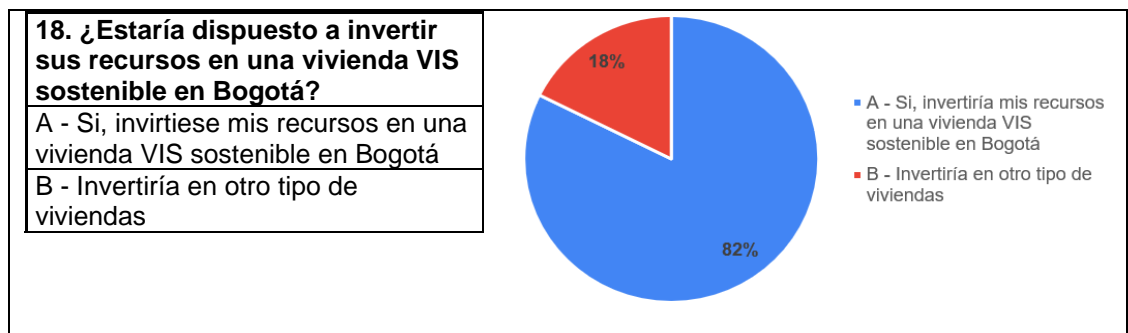


Fuente: Elaboración propia.

El 68% de los posibles clientes de vivienda VIS encuestados coinciden con que los dos tipos de vivienda tanto VIS como no VIS deben presentar buenas condiciones, la muestra restante en su mayoría aseguran que una vivienda no VIS presenta mejores condiciones.

13. ¿Estaría dispuesto a invertir sus recursos en una vivienda VIS sostenible en Bogotá?

Figura 31. ¿Estaría dispuesto a invertir sus recursos en una vivienda VIS sostenible en Bogotá?

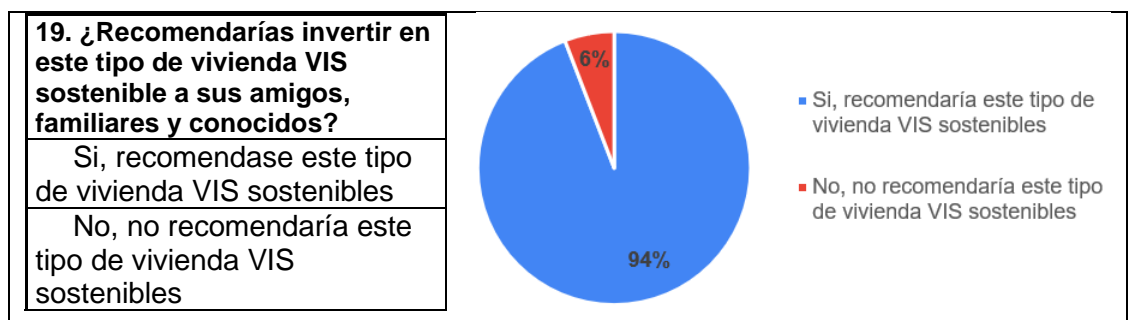


Fuente: Elaboración propia.

El 82% de los posibles clientes de vivienda VIS encuestados asegura que están dispuestos a adquirir una vivienda VIS sostenible en Bogotá, la población restante asegura invertir los recursos en otro tipo de vivienda.

14. ¿Recomendarías invertir en este tipo de vivienda VIS sostenible a sus amigos, familiares y conocidos?

Figura 32. ¿Recomendarías invertir en este tipo de vivienda VIS sostenible a sus amigos, familiares y conocidos?

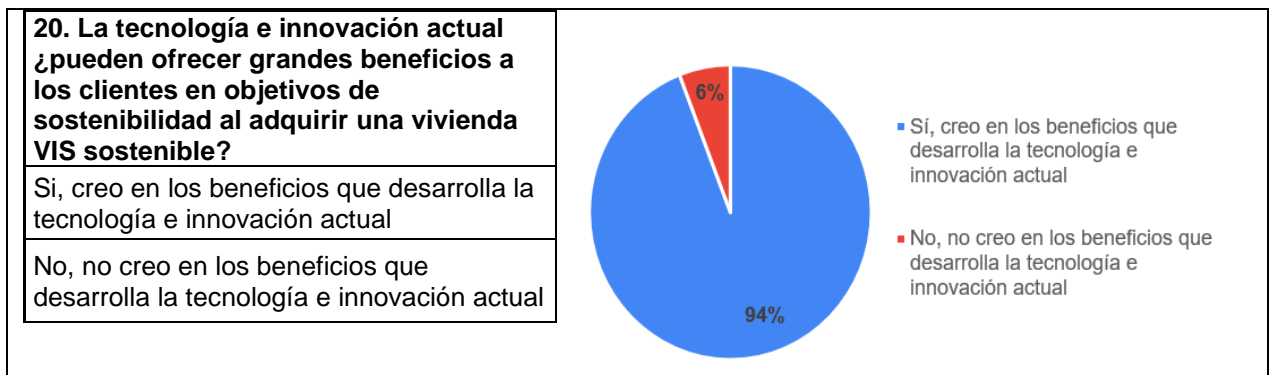


Fuente: Elaboración propia.

El 94% de los posibles clientes de vivienda VIS sostenible responde que recomendaría este tipo de vivienda a otras personas.

15. La tecnología e innovación actual ¿pueden ofrecer grandes beneficios a los clientes en objetivos de sostenibilidad al adquirir una vivienda VIS sostenible?

Figura 33. ¿Pueden ofrecer grandes beneficios a los clientes en objetivos de sostenibilidad al adquirir una vivienda VIS sostenible?



Fuente: Elaboración propia.

Para los encuestados la tecnología e innovación si ofrecen grandes beneficios a los clientes que adquieren una vivienda VIS sostenible.

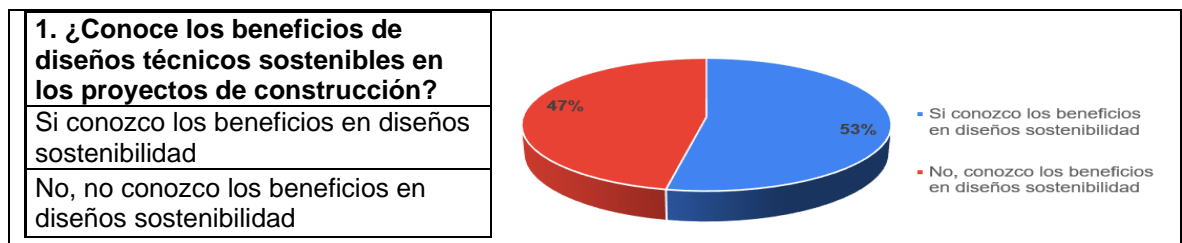
Anexo D. Resultado Cuestionario Profesionales

ANEXO D.

RESULTADO DEL CUESTIONARIO APLICADO A MUESTRA PROFESIONALES

16. ¿Conoce los beneficios de diseños técnicos sostenibles en los proyectos de construcción?

Figura 34. ¿Conoce los beneficios de diseños técnicos sostenibles en los proyectos de construcción?

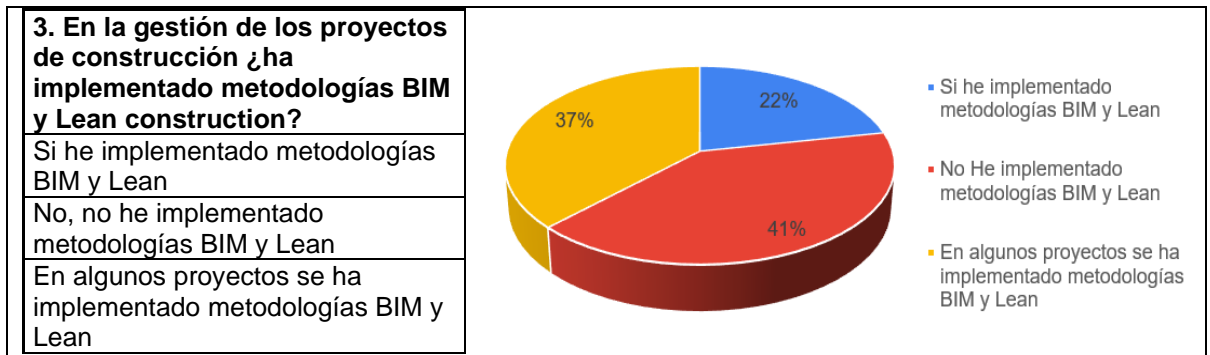


Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que los profesionales que conocen y se desempeñan en proyectos de construcción de vivienda, en su gran mayoría conocen los beneficios que puede brindar el manejar diseños bajo la aplicación de la sostenibilidad; sin embargo, se evidencia que el 47% de ellos indica que no conoce al respecto.

17. En la gestión de los proyectos de construcción ¿ha implementado metodologías BIM y Lean construction?

Figura 35. ¿Ha implementado metodologías BIM y Lean construction?

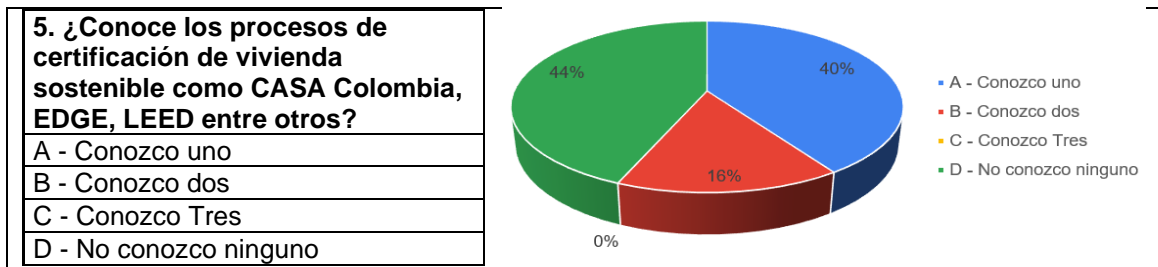


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los profesionales no ha implementado en sus proyectos de construcción metodologías BIM o Lean, a pesar de que el 37% de ellos asegura que en algunos de los proyectos las ha implementado. El 22% de los profesionales que se desempeñan en proyectos de construcción indica que si ha implementado las metodologías.

18. ¿Conoce los procesos de certificación de vivienda sostenible como CASA Colombia, EDGE, LEED entre otros?

Figura 36. ¿Conoce los procesos de certificación de vivienda sostenible como CASA Colombia, EDGE, LEED entre otros?



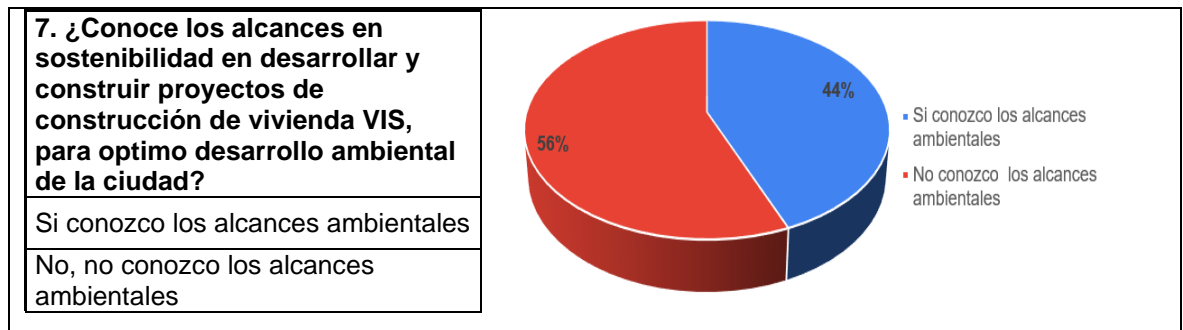
Fuente: Elaboración propia.

Para los profesionales que se desempeñan en proyectos de construcción de vivienda, en un buen porcentaje indica no estar familiarizados con los procesos de certificación que

existen en cuanto a proyectos de sostenibilidad, sin embargo, quienes conocen tanto uno como dos de estos procesos de certificación son el 56% de los encuestados.

19. ¿Conoce los alcances en sostenibilidad en desarrollar y construir proyectos de construcción de vivienda VIS, para óptimo desarrollo ambiental de la ciudad?

Figura 37. ¿Conoce los alcances en sostenibilidad en desarrollar y construir proyectos de construcción de vivienda VIS, para óptimo desarrollo ambiental de la ciudad?

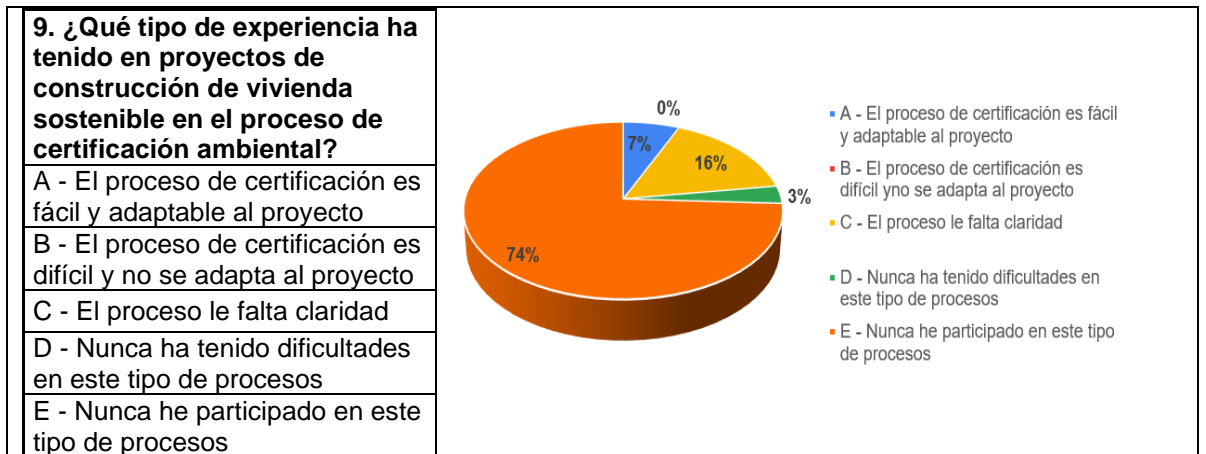


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los profesionales que laboran en proyectos de construcción de vivienda indica no conocer los alcances en sostenibilidad, en el desarrollo proyectos de construcción de vivienda VIS.

20. ¿Qué tipo de experiencia ha tenido en proyectos de construcción de vivienda sostenible en el proceso de certificación ambiental?

Figura 38. ¿Qué tipo de experiencia ha tenido en proyectos de construcción de vivienda sostenible en el proceso de certificación ambiental?

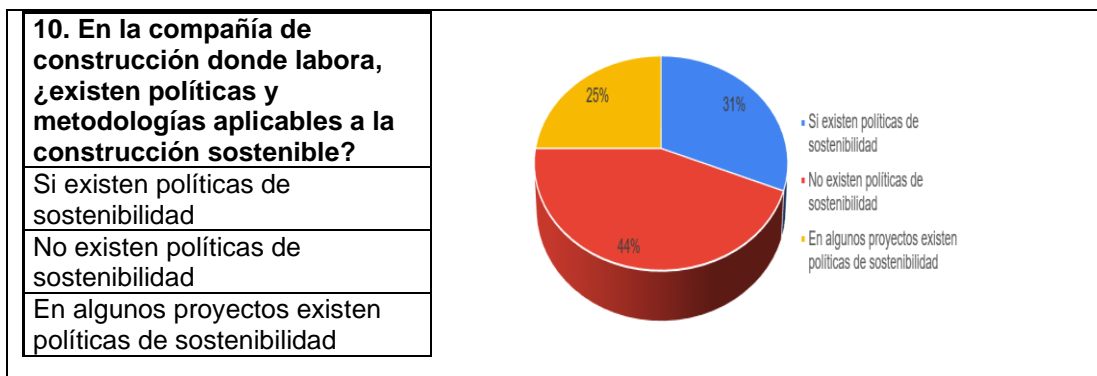


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los profesionales vinculados con proyectos de construcción de vivienda, indican no haber participado en procesos de certificación ambiental, hay un bajo porcentaje de profesionales que asegura que el proceso de certificación es fácil y adaptable a los proyectos de construcción.

21. En la compañía de construcción donde labora, ¿existen políticas y metodologías aplicables a la construcción sostenible?

Figura 39. ¿Existen políticas y metodologías aplicables a la construcción sostenible?

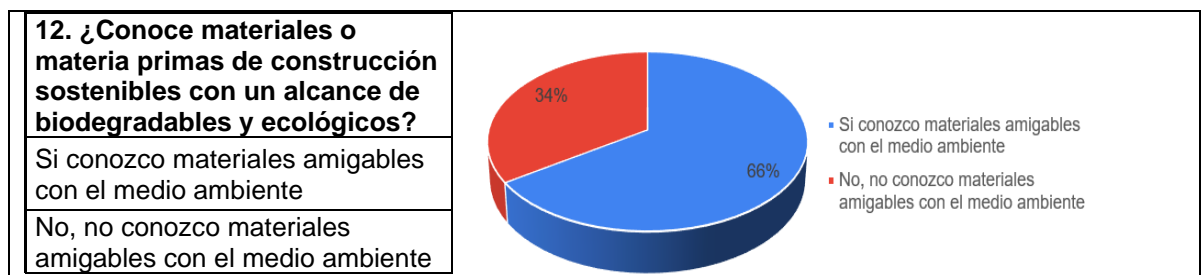


Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de los casos en las compañías donde laboran los profesionales, los proyectos de construcción de vivienda no tienen políticas de sostenibilidad, pero, para un 56% de los profesionales en sus proyectos aseguran que existen políticas de sostenibilidad en algunos de los proyectos.

22. ¿Conoce materiales o materia primas de construcción sostenibles con un alcance de biodegradables y ecológicos?

Figura 40. ¿Conoce materiales o materia primas de construcción sostenibles con un alcance de biodegradables y ecológicos?

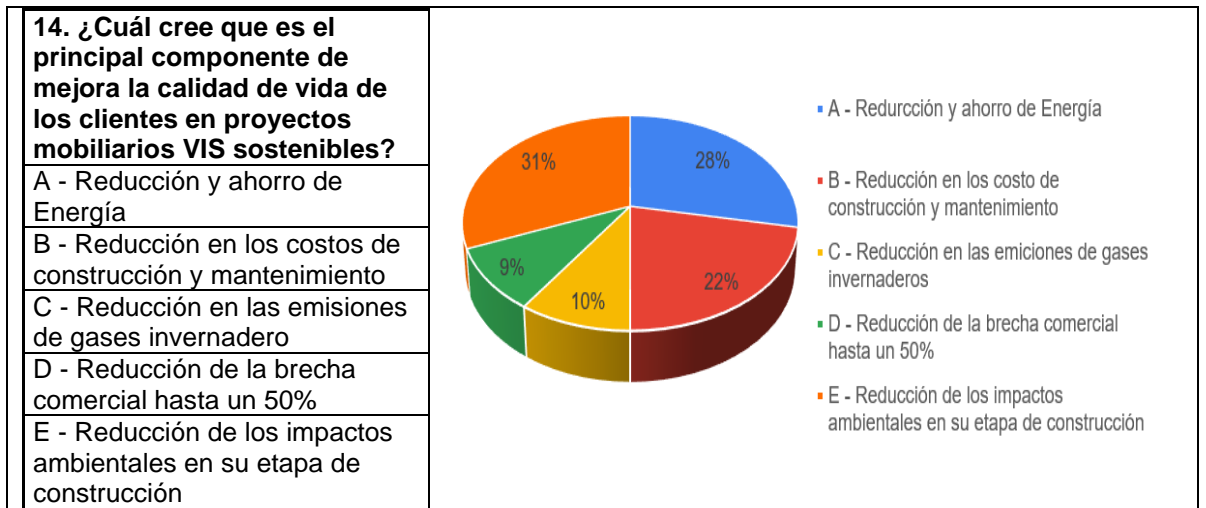


Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que el 66% de los encuestados conoce algunos materiales amigables con el medio ambiente y un 34% asegura no conocer este tipo de materiales.

23. ¿Cuál cree que es el principal componente de mejora la calidad de vida de los clientes en proyectos mobiliarios VIS sostenibles?

Figura 41. ¿Conoce materiales o materia primas de construcción sostenibles con un alcance de biodegradables y ecológicos?

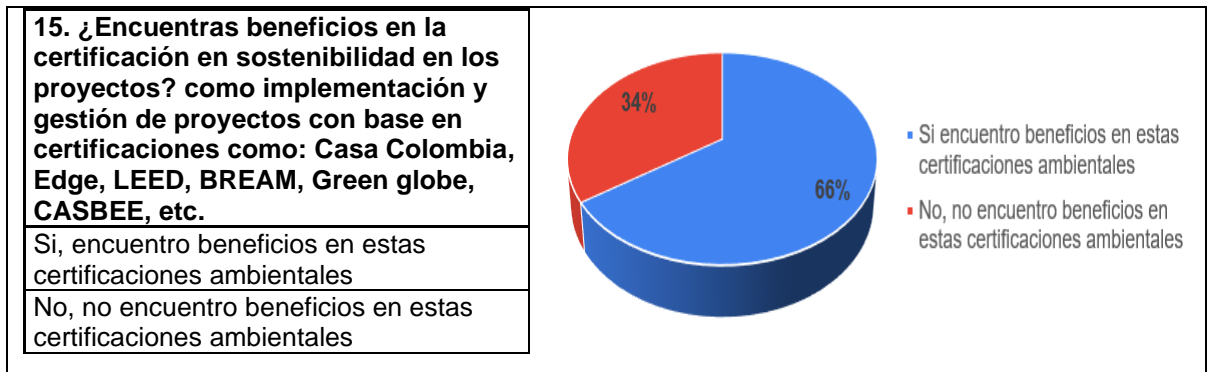


Fuente: Elaboración propia.

El 31% de los profesionales encuestados indica que el principal componente de mejora de la calidad de vida de los clientes en proyectos mobiliarios VIS sostenibles, es la reducción de los impactos ambientales en su etapa de construcción.

24. ¿Encuentras beneficios en la certificación en sostenibilidad en los proyectos? como implementación y gestión de proyectos con base en certificaciones como: Casa Colombia, Edge, LEED, BREAM, Green globe, CASBEE, etc.

Figura 42. ¿Encuentras beneficios en la certificación en sostenibilidad en los proyectos?

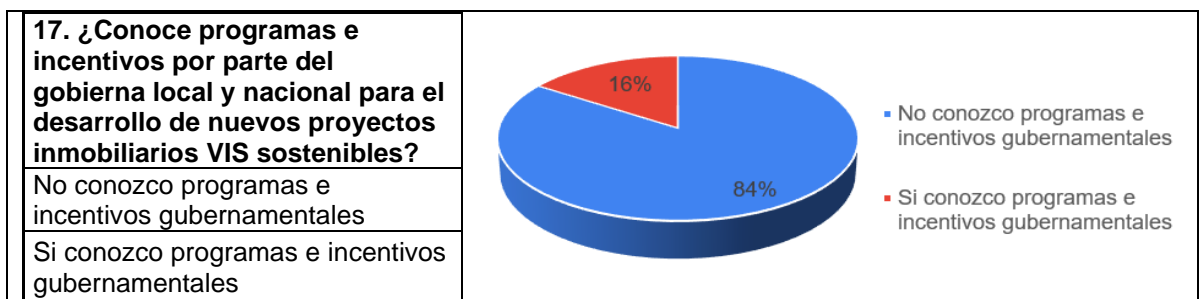


Fuente: Elaboración propia.

El 66% de los profesionales encuestados indican que hay beneficios si hay certificación en los proyectos, certificaciones en sostenibilidad como CASA Colombia, Edge, Leed etc., mientras que el 34% indica que no hallan beneficios en estas certificaciones.

25. ¿Conoce programas e incentivos por parte del gobierna local y nacional para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles?

Figura 43. ¿Conoce programas e incentivos por parte del gobierna local y nacional para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles?

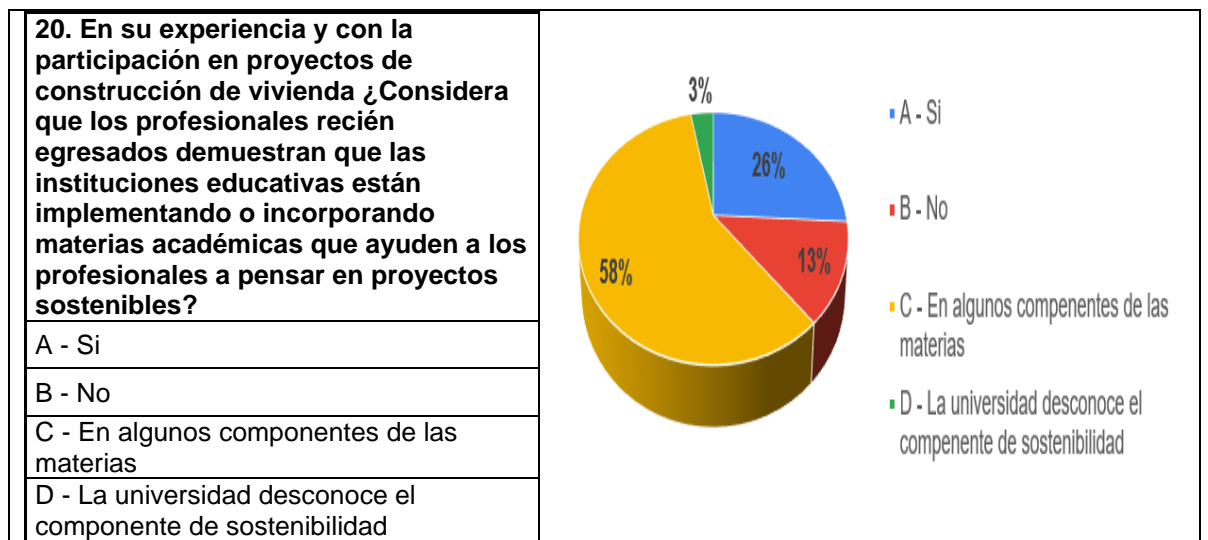


Fuente: Elaboración propia.

El 84% de los profesionales encuestados indica que no conoce programas o incentivos gubernamentales por parte del gobierno local o nacional para el desarrollo de los nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles.

26. En su experiencia y con la participación en proyectos de construcción de vivienda ¿Considera que los profesionales recién egresados demuestran que las instituciones educativas están implementando o incorporando materias académicas que ayuden a los profesionales a pensar en proyectos sostenibles?

Figura 44. ¿Considera que los profesionales recién egresados demuestran que las instituciones educativas están implementando o incorporando materias académicas que ayuden a los profesionales a pensar en proyectos sostenibles?



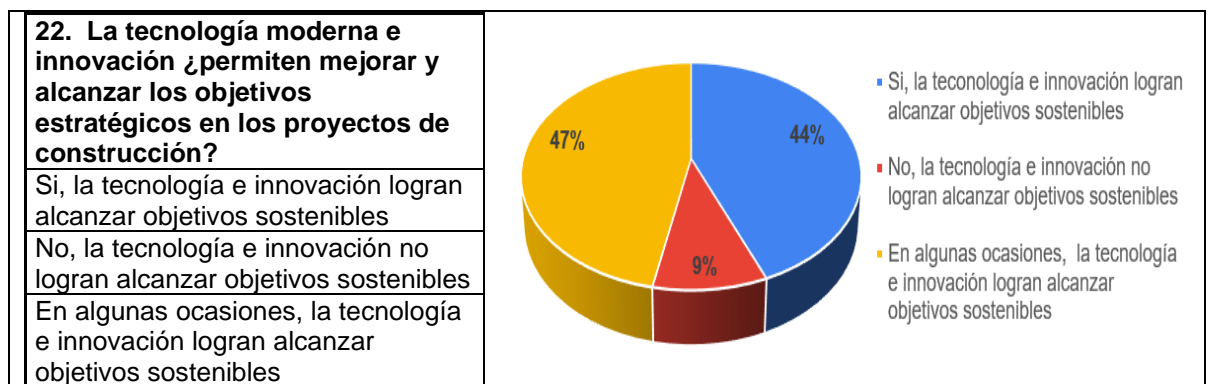
Fuente: Elaboración propia.

Para el 58% de los encuestados las universidades han incorporado algunos componentes que permiten a los estudiantes pensar en proyectos sostenibles; el 26%

consideró que los profesionales recién egresados han demostrado que las universidades imparten materias relacionadas con sostenibilidad, el 13% indica que no fue posible detectar mediante los profesionales recién egresados, que las universidades impartieran materias relacionadas con sostenibilidad.

27. La tecnología moderna e innovación ¿permiten mejorar y alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos de construcción?

Figura 45. ¿Permiten mejorar y alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos de construcción?

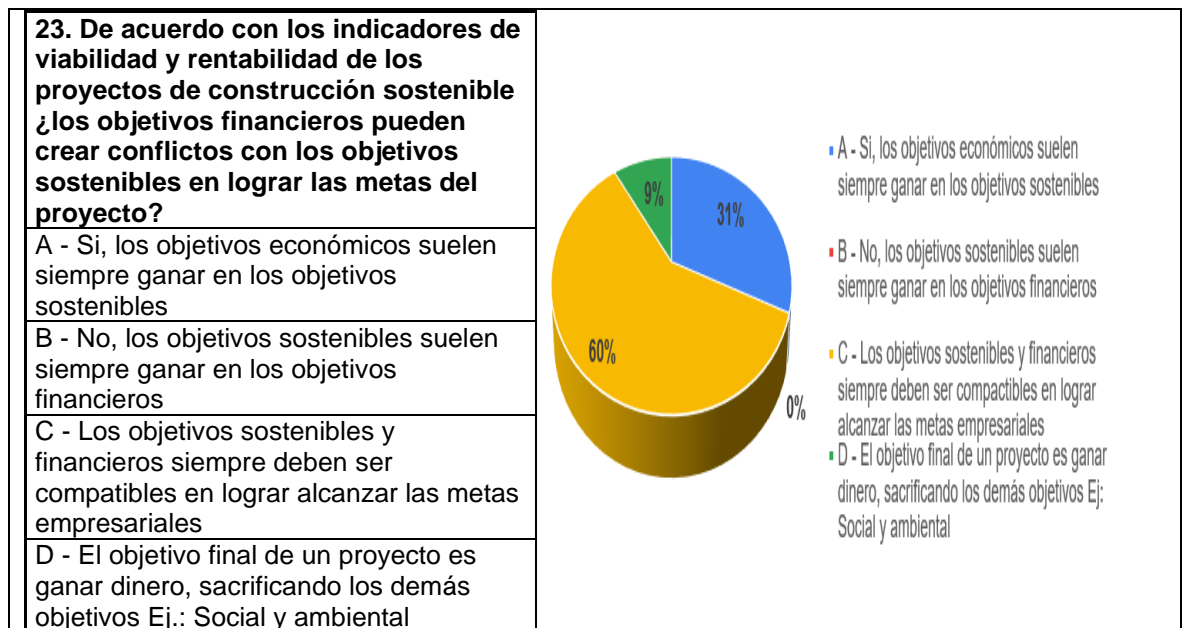


Fuente: Elaboración propia.

El 47% de los profesionales encuestados indicó que en algunas ocasiones tanto la tecnología como la innovación permiten alcanzar objetivos sostenibles, el 44% indica que 100% de las veces la tanto la tecnología como la innovación permiten alcanzar objetivos sostenibles y el 9% indica que no logran alcanzar los objetivos sostenibles.

28. De acuerdo con los indicadores de viabilidad y rentabilidad de los proyectos de construcción sostenible ¿los objetivos financieros pueden crear conflictos con los objetivos sostenibles en lograr las metas del proyecto?

Figura 46. ¿Los objetivos financieros pueden crear conflictos con los objetivos sostenibles en lograr las metas del proyecto?



Fuente: Elaboración propia.

Para el 60% de los profesionales encuestados, los objetivos de los objetivos sostenibles y financieros siempre deben ser compatibles para lograr las metas empresariales, a pesar de que el 31% opina que los objetivos económicos están por encima de los objetivos de sostenibles.

Anexo E. Codificación de Datos, confiabilidad y validez

ANEXO E.

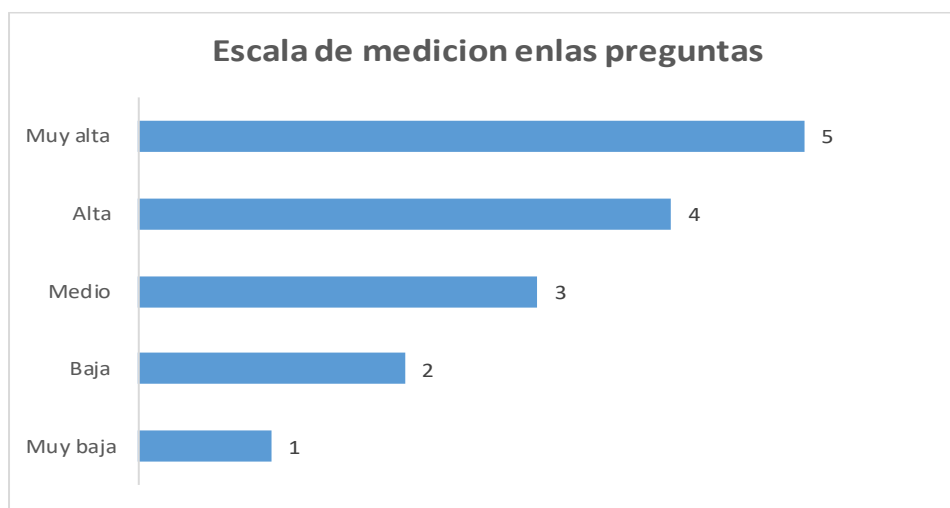
CODIFICACIÓN DE DATOS

En este proceso se inicia la codificación y asignación de un valor numérico de los datos obtenidos en las encuestas en las categorías de Profesionales y Clientes para realizar los análisis cuantitativos.

Cada ítem o preguntas cerradas y abiertas se codifican con un valor numérico de acuerdo con el nivel de medición planteado en esta investigación a través del método de escalonamiento de Likert. Para medir los resultados de las respuestas y tendencias de las encuestas del muestreo.

Para la codificación se evalúa una escala en las preguntas de los cuestionarios en las preguntas de opción múltiple, 1 a 5, donde 1=Muy baja y 5 = alta.

Figura 47. Valores para codificación de ítems de las encuestas



Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

Tabla 10. Ejemplo de codificación de los ítems hipótesis 2 - Profesionales

Hipotesis 2 : Beneficios que dan las entidades gubernamentales: Incentivos creados por ley o decreto con el fin de motivar a las firmas constructoras en la creación y desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenible; y con el ánimo de motivar a los clientes para exigir viviendas VIS sostenibles (Constructor / Cliente)

P7	7. ¿Conoce los alcances en sostenibilidad en desarrollar y construir proyectos de construcción de vivienda VIS , para optimo desarrollo ambiental de la ciudad ?			
	Si conozco los alcances ambientales	14	44%	5
	No conozco los alcances ambientales	18	56%	1
		32		
P14	14. ¿Cuál cree que es el principal componente de mejora la calidad de vida de los clientes en proyectos moviliarios VIS sostenibles?			
	A - Reducción y ahorro de Energía	9	28%	4
	B - Reducción en los costo de construcción y mantenimiento	7	22%	3
	C - Reducción en las emisiones de gases invernaderos	3	9%	2
	D - Reducción de la brecha comercial hasta un 50%	3	9%	2
	E - Reducción de los impactos ambientales en su etapa de construcción	10	31%	5
		32		
P17	17. ¿Conoce programas e incentivos por parte del gobierna local y nacional para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios VIS sostenibles ?			
	Si conozco programas e incentivos gubernamentales	5	84%	5
	No conozco programas e incentivos gubernamentales	27	16%	1
		32		

Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

Una vez recolectados los datos y resultados de las encuestas, se debe codificar en las categorías de los clientes y profesionales cada ítem con valor numérico de 1 a 5. Estos datos deben resumirse, codificarse y prepararse para los análisis estadísticos descriptivos de las encuestas. Las preguntas abiertas y demográficas no serán codificadas, el resultado de este tipo de preguntas abiertas, sus alcances y enfoques son exploratorios y de análisis de conceptos en nuestra población de profesionales y clientes.

Tabla 11. Codificación de ítems profesionales - Clientes

CODIFICACIÓN DE PREGUNTAS					
#	Variables	Hipótesis	Clientes	Hipótesis	Profesionales
V1	Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles	H1	1,4,9,11,18,19,20	H1	N/A
V2	Beneficios que dan las entidades gubernamentales		14,15,		7,14,17
V3	Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda	H2	N/A	H2	1,3,10,12,20,22,23
V4	Ventajas y beneficios que presentan los de sistemas de certificación sostenible	H3/H2	6,7,12,13,16,17	H3	5,9,15

Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

En la tabla de codificación de los ítems en cada categoría, se procede a escalonar las respuestas de cada ítem para conformar las matrices que serán evaluadas en los análisis estadísticos descriptivos para cada variable e ítems para probar hipótesis.

Estos análisis se ejecutarán mediante herramientas informáticas Excel Microsoft y paquetes estadísticos de IBM – SPSS.

La estadística descriptiva como la distribución de frecuencias como histogramas, graficas circulares, barras y polígonos de frecuencia, nos servirán para evaluar los datos aplicados en los cálculos estadísticos para probar hipótesis.

Tabla 12. Matriz codificada de los ítems profesionales – Clientes

ANÁLISIS DE FRECUENCIA MATRIZ - SPSS

Casos	Profesionales												Clientes												Pro	Cli											
	V3						V4						V1						V4A								Profesionales		Clientes								
	P1	P3	P10	P12	P20	P22	P23	P5	P9	P15	P7	P14	P17	C1	C4	C9	C11	C18	C19	C20	C6	C7	C12	C13			C16	C17	C14	C15	V3	V4	V2	V1	V4A	V2A	
1	5	5	5	5	3	3	4	5	1	5	5	4	1	5	1	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4	5		
2	5	1	1	5	3	5	4	5	1	5	1	5	1	5	3	5	1	5	5	5	5	1	1	4	5	3	4	5	3	4	2	4	3	5	3	4	
3	5	3	5	5	5	3	5	5	1	5	1	2	1	1	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	1	4	5	3	4	4		
4	1	3	1	5	1	3	5	1	1	5	1	2	1	5	3	5	1	5	5	5	5	1	5	5	3	5	5	3	2	1	4	4	5	2	4		
5	5	1	5	1	3	3	5	1	1	5	1	4	1	1	3	5	1	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3		
6	1	1	3	1	3	3	2	1	1	5	1	3	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	1	5	5	3	3	5	2	2	4	3	4	2	4		
7	1	1	5	1	3	5	2	1	1	1	1	4	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	1	2	3	5	5	2	4		
8	5	1	1	5	3	3	5	4	1	5	5	3	5	5	3	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	4	3	3	3	5	4	3	4	4	4		
9	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	2	1	5	5	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	3	3	3	2	1	1	4	3	3	1	4	
10	1	1	1	5	3	5	5	5	2	5	5	4	1	5	3	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	4		
11	5	1	1	1	3	5	5	4	2	5	1	4	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	4	2	4	5	3	3	4		
12	5	3	5	5	5	3	5	5	1	5	5	5	1	1	1	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	3	4	4	3	3	4	4	3		
13	1	3	3	1	2	5	4	1	1	1	1	4	1	1	5	5	1	5	5	5	5	1	5	4	5	3	3	3	1	2	4	4	3	2	4		
14	5	5	1	5	3	3	4	5	2	1	1	3	1	1	3	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4	5	4	3	2	4	4	5	3	4	
15	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	2	1	2	5	3	3	2	4		
16	5	3	1	5	5	3	5	4	5	5	5	3	1	5	3	5	1	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	3	4	5	3	4	3	4	4	
17	5	5	1	5	5	5	4	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	5	4	5	3	4	4	4	
18	5	3	3	1	3	1	4	4	2	5	5	3	5	1	3	5	1	5	5	5	5	1	1	3	3	3	3	5	3	4	4	4	3	4	3	3	
19	5	5	5	5	3	5	5	5	1	5	5	5	1	5	5	1	1	3	5	5	5	1	5	5	3	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	
20	5	5	5	5	1	1	4	4	2	1	5	2	1	1	3	5	1	3	5	5	5	5	1	5	4	5	3	3	5	4	2	3	4	4	3	4	
21	1	5	3	1	5	5	5	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	3	5	5	1	1	1	3	5	1	3	3	4	1	2	2	2	3	3	2	
22	5	5	3	5	3	3	4	5	1	5	5	4	1	1	3	5	5	5	5	5	5	1	5	3	1	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
23	1	1	1	5	3	3	5	1	1	5	1	2	1	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	2	1	4	5	5	2	4	4	
24	5	3	1	5	1	5	5	5	1	5	5	3	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	5	4	4	4	4	3	5	4	4
25	1	1	1	5	3	5	5	1	1	5	1	3	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4	3	3	2	2	4	4	4	3	4	
26	5	3	3	5	3	3	5	1	1	5	1	3	1	1	3	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	4	3	4	2	2	4	4	4	3	4	
27	1	1	1	1	5	5	4	1	1	1	1	4	1	4	5	5	5	1	5	5	5	5	5	4	5	1	4	3	3	1	2	4	4	4	2	4	
28	1	3	5	5	3	5	5	5	1	5	1	5	1	1	3	1	1	3	1	1	5	5	1	1	4	5	4	5	4	4	2	2	3	5	3	3	
29	1	3	5	5	1	3	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	
30	1	3	3	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	3	4	2	4	5	3	3	3	4	
31	5	3	5	5	5	5	5	5	1	1	5	2	1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4	5	5	2	3	4	4	5	4	4	4
32	1	1	3	1	3	3	4	1	3	1	5	5	1	1	3	5	1	3	1	1	5	1	1	4	5	1	4	3	2	2	4	2	3	4	2	3	

Fuente: Autoría propia con base (Hernández, Baptista, 2014)

Selección de software

Después del proceso de la recolección de datos en muestreo poblacional de profesionales y clientes, con el instrumento diseñado tipo encuestas. La selecciona el software para realizar el procesos y análisis descriptivos estadístico e interacción de las variables propuestas se utilizó el paquete estadístico de IBM-SPSS, para insertar los parámetros de los resultados de las variables, en unas matrices de datos y posteriormente aplicar este software estadístico para un análisis descriptivo estadístico de las encuestas. Con el objetivo de validar la viabilidad proyectos de vivienda VIS sostenible establecidos en esta investigación.

Figura 48. Vista de datos. Matriz de escala de Likert. para análisis estadístico descriptivo de la investigación

Metriz_Tesis.sav [ConjuntoDatos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Aplicación de búsqueda

Visible: 36 de 36 variables

	P1	P3	P10	P12	P20	P22	P23	P5	P9	P15	P7	P14	P17	C1	C4	C9	C11	C18	C19	C20	C6	C7	C12	C13	C16	C17	C14	C15	V3	V4	V2	V1	V4A	V2A	
1	5	5	5	5	3	3	4	5	1	5	5	4	1	5	1	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5
2	5	1	1	5	3	5	4	5	1	5	1	5	1	5	3	5	1	5	5	5	5	1	1	4	5	3	4	5	3	4	2	4	3	5	
3	5	3	5	5	5	3	5	5	1	5	1	2	1	1	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	1	4	5	3	
4	1	3	1	5	1	3	5	1	1	5	1	2	1	5	3	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	3	5	5	3	2	1	4	4	5	
5	5	1	5	1	3	3	5	1	1	5	1	4	1	1	3	5	1	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	
6	1	1	3	1	3	3	2	1	1	5	1	3	1	5	5	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	3	3	5	2	2	2	4	3	4	
7	1	1	5	1	3	5	2	1	1	1	1	4	1	1	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	1	2	3	5	5	
8	5	1	1	5	3	3	5	4	1	5	5	5	5	5	3	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	3	4	3	3	3	5	4	3	4	
9	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	2	1	5	5	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	3	3	3	2	1	1	4	3	3	
10	1	1	1	5	3	5	5	5	2	5	5	4	1	5	3	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	3	3	3	4	3	4	5	3	
11	5	1	1	1	3	5	5	4	2	5	1	4	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	4	2	4	5	3		
12	5	3	5	5	5	3	5	5	1	5	5	5	1	1	5	1	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	3	4	4	4	3	3	4	
13	1	3	3	1	2	5	4	1	1	1	1	4	1	1	5	5	1	5	5	5	5	1	5	4	5	3	3	3	1	2	4	4	3		
14	5	5	1	5	3	3	4	5	2	1	1	3	1	1	3	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	3	4	5	4	3	2	4	4	5	
15	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	3	2	1	2	5	3	3	
16	5	3	1	5	3	5	4	5	5	5	3	1	5	3	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	3	4	5	3	4	3	4	3	
17	5	5	1	5	5	5	4	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	5	4	5	3	
18	5	3	3	1	3	1	4	4	2	5	5	3	5	1	3	5	1	5	5	5	5	1	1	3	3	3	3	5	3	4	4	4	3	4	
19	5	5	5	5	3	5	5	5	1	5	5	5	1	5	5	1	1	3	5	5	5	1	5	5	3	5	4	3	5	4	4	4	4	4	
20	5	5	5	5	1	1	4	4	2	1	5	2	1	1	3	5	1	3	5	5	5	1	5	4	5	3	3	5	4	2	3	3	4	4	
21	1	5	3	1	5	5	5	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	3	5	5	1	1	1	3	5	1	3	3	4	1	2	2	2	3	
22	5	5	3	5	3	3	4	5	1	5	5	4	1	1	3	5	5	5	5	5	5	1	5	3	1	5	4	4	4	3	4	3	4	3	
23	1	1	1	5	3	3	5	1	1	5	1	2	1	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	2	1	4	5	5	5	
24	5	3	1	5	1	5	5	5	1	5	5	3	5	1	5	5	1	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4	5	4	4	4	4	3	5	
25	1	1	1	5	3	5	5	1	1	5	1	3	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4	3	2	2	4	4	4	4	
26	5	3	3	5	3	3	5	1	1	5	1	3	1	1	3	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	5	4	3	4	2	2	4	4	4	4
27	1	1	1	1	5	5	4	1	1	1	1	4	1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5	4	5	1	4	3	3	1	2	4	4	4	
28	1	3	5	5	3	5	5	5	1	5	1	5	1	1	3	1	1	3	1	5	5	1	1	4	5	3	4	5	4	2	2	3	5	5	
29	1	3	5	5	1	3	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	3	4	4	3	2	4	4	4	4	
30	1	3	3	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	3	3	3	4	2	4	5	3	3	3	
31	5	3	5	5	5	5	5	5	1	1	5	2	1	1	5	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	3	4	5	5	2	3	4	4	5	

Visión general Vista de datos Vista de variables

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad y validez

Para confirmar la confiabilidad y validez de los datos recopilados, se emplea el método el Alfa de Cronbach en los dos instrumentos de encuestas diseñados en la población de muestreo de profesionales y clientes. Este análisis determina que tan estrechamente están relacionados las variables dentro de cada categoría en profesionales y clientes.

El alfa de Cronbach se ejecutó en todas las preguntas codificadas con la escala de Likert en software de IBM- SPSS. a continuación, se produjeron los siguientes resultados:

Tabla 13. Resultados del Alfa de Cronbach

Profesionales		
	Categoría	Alfa de Cronbach
	V3: Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda	0.728
	V4: Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible	
	V2: Beneficios que dan las entidades gubernamentales	
	V1: Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles	
Clientes		
	Categoría	Alfa de Cronbach
	V2: Beneficios que dan las entidades gubernamentales	0.610
	V4: Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible	
	V1: Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles	

Fuente: Autoría propia

En la tabla de resultados del análisis del Alfa de Cronbach en la categoría de profesionales tiene una fuerte consistencia interna, ya que los valores están cerca 0.728, lo que representa una excelente confiabilidad; Igualmente en el análisis de los resultados en la categoría de clientes los valores están entre el rango 0.6 – 0.7, lo que se considera que esta en nivel confiable. Esta variación en esta categoría. puede deberse, en que algunas preguntas no son muy explícitas. Sin embargo, se puede determinar una variación en la población del muestreo de los clientes. Estos resultados garantizan la fiabilidad de las preguntas en las encuestas de del muestro de profesionales y clientes.

Correlación de Pearson

En esta investigación se eligió la metodología de correlación de Pearson, para evaluar que tan factores se relacionan entre sí, es decir que tan bien se relacionan las variables. Los resultado y valores de significación más cercano a 0,000 son de gran importancia, ya que esto indica una alta correlación fuerte entre estas variables. Cuanto mayor sea el

valor de r, mayor será la correlación entre las variables. Esta evaluación estadística es importante si las conclusiones de la investigación son confiables y seguras.

A continuación, se aplicó el método de correlación de Pearson a la matriz de la escala de Likert mediante al software de IBM – SPSS. A continuación, los resultados

Tabla 14. Resultados de Correlación de Pearson

Profesionales				
	Categoría	r	p	N
	V3: Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda	.768	0.01	32
	V4: Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible	.735	0.01	32
	V2: Beneficios que dan las entidades gubernamentales	.654	0.01	32
Clientes				
	Categoría	r	p	N
	V1: Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles	.656	0.01	32
	V2: Beneficios que dan las entidades gubernamentales	.613	0.01	32
	V4: Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible	.595	0.01	32

Fuente: Autoría propia

En la tabla de resultados del análisis del de la correlación de Pearson, en la evaluación de la categoría de profesionales entre las variables. La variable V3 Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda y la variable V4 Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible. El (r) es el valor del coeficiente .768 y .735 es una correlación positiva considerable, también el valor de (p) la significancia 0.01, es decir el 99% de confianza en la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de riesgo o error de las variables de las hipótesis en la categoría de profesionales. La variable V2 Beneficios que dan las

entidades gubernamentales, el valor del coeficiente .654 está en el rango de correlación positiva media.

El análisis de correlación de Pearson, en la categoría de los clientes. Las variables V1 Beneficios e incentivos en proyecto VIS sostenibles con valor del coeficiente (r) .656 y la V2 Beneficios que dan las entidades gubernamentales cuyo valor (r) .613. estas dos variables están en una correlación positiva media. El valor de (p) la significancia 0.01, es decir el 99% de confianza en la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de riesgo entre las variables en la categoría de clientes. La variable V4 Ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible el valor (r) .595 está en el rango de correlación positiva media.

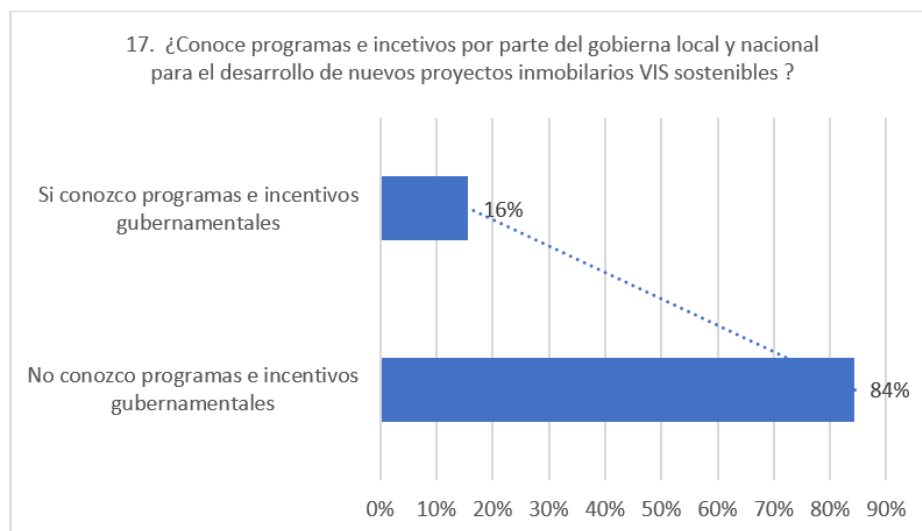
Anexo F. Análisis de Hallazgos

ANEXO F.

ANÁLISIS DE HALLAZGOS

Con base en el análisis realizado a las respuestas obtenidas en las encuestas aplicadas tanto a clientes como a profesionales, se encontró una serie de hallazgos, los cuales se han organizado según la muestra de población a la que se aplicó la encuesta y de acuerdo con las variables a las que están relacionadas las preguntas. Para la muestra de población profesionales se han evaluado las variables V2, V3 y V4. En la Variable V2 (beneficios que dan las entidades gubernamentales), los hallazgos encontrados indican el desconocimiento de la mayoría de los profesionales encuestados sobre los beneficios que otorgan las entidades gubernamentales, para motivar a las firmas constructoras en el desarrollo de proyectos de vivienda VIS sostenibles, ya que el 84% responde negativamente en la pregunta 17 como se evidencia en la figura 49.

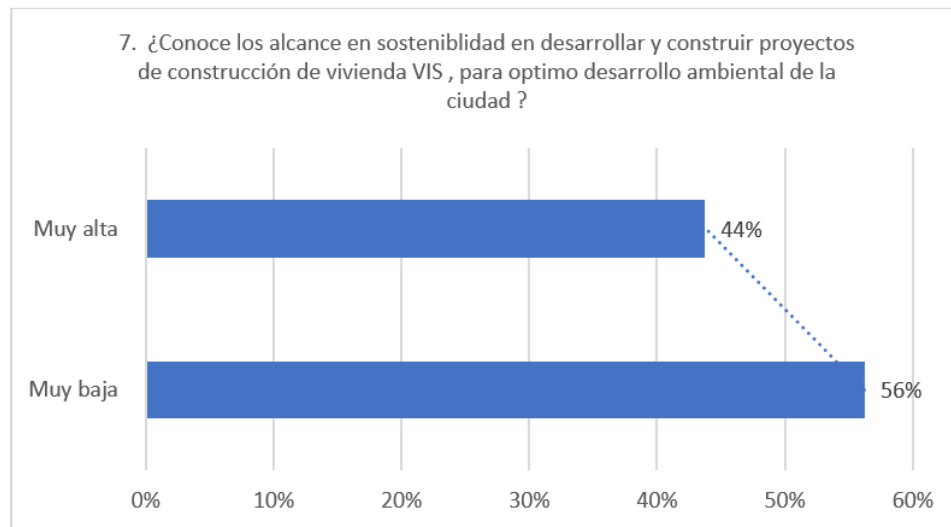
Figura 49. Resultados de la pregunta 17, evaluando la variable V2 – Profesionales



Fuente: Autoría propia.

Respecto a si los profesionales conocen o no los beneficios que se obtienen al desarrollar proyectos de vivienda VIS (pregunta 7), responde el 56% negativamente, como se evidencia en la figura 50.

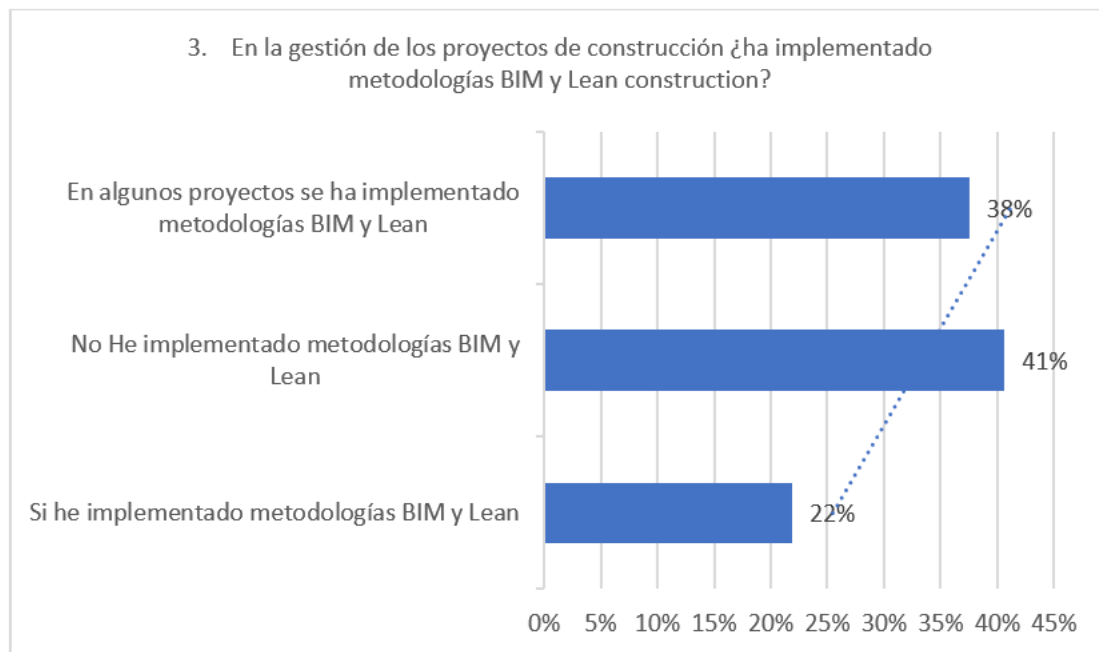
Figura 50. Resultados de la pregunta 7, evaluando la variable V2 - Profesionales



Fuente: Autoría propia.

En cuanto a la variable V3 relacionada al conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda, los resultados de la encuesta, indican que hay una considerable adopción de las nuevas tecnologías e innovación por parte de los profesionales dedicados al desarrollo de proyectos de construcción de vivienda, dado que en la pregunta 3 evidenciada en la figura 51, respecto a si han implementado metodologías BIM y LEAN, las respuestas del sí y en algunos proyectos suman casi el 60% lo cual es un buen pronóstico sobre la incursión de la tecnología en la construcción; a pesar de que el 41% de los profesionales indican no haber implementado este tipo de metodologías.

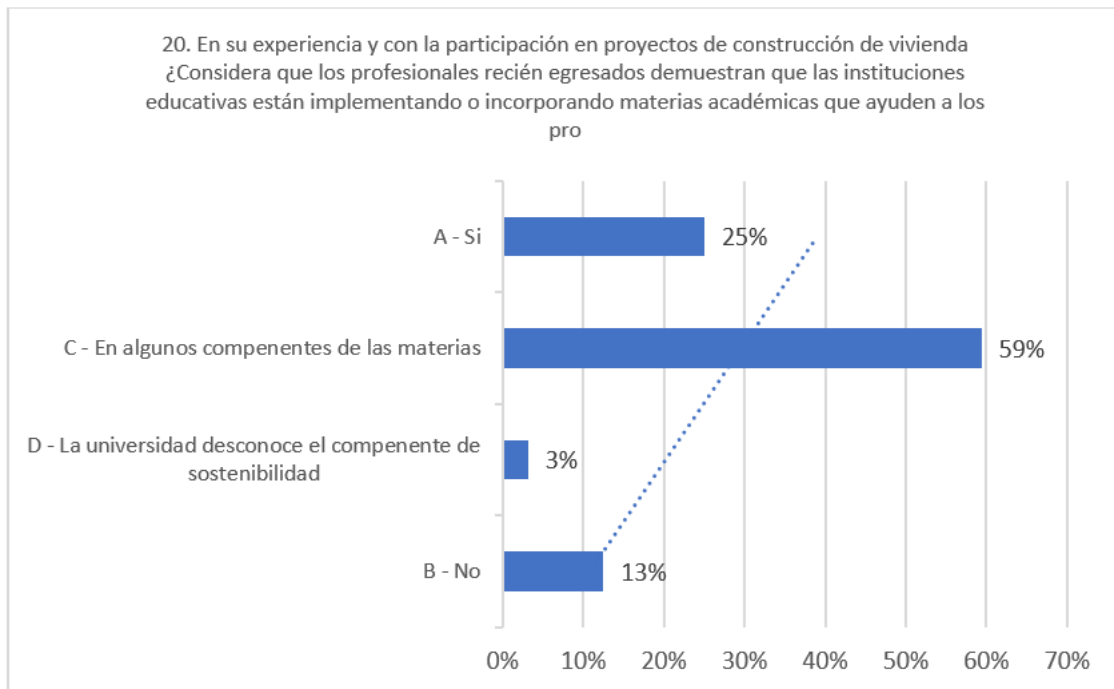
Figura 51. Resultados de la pregunta 3, evaluando la variable V3 - Profesionales



Fuente: Autoría propia.

Haciendo un sondeo para conocer si desde las universidades se está teniendo en cuenta la sostenibilidad en la construcción de proyectos sostenibles, la tendencia en los resultados de la pregunta 20 reflejan la adaptación de las universidades al cambio manteniendo en sus programas académicos enfoques sostenibles. En la figura 52 se observan las respuestas obtenidas.

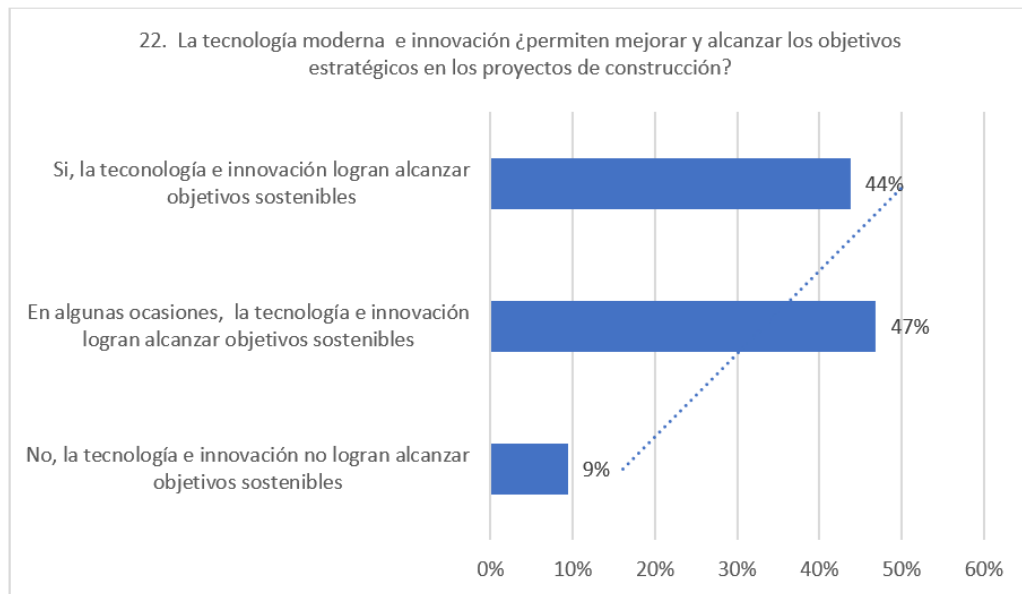
Figura 52. Resultados de la pregunta 20, evaluando la variable V3 - Profesionales



Fuente: Autoría propia.

La apreciación que tienen los profesionales sobre si la tecnología e innovación permiten mejorar y alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos de construcción, muestra que han estado trabajando de la mano de la tecnología y el resultado es la confirmación del 91% de los encuestados indicando que es posible alcanzar los objetivos estratégicos en los proyectos, de la mano de la tecnología e innovación; como lo muestra la figura 53.

Figura 53. Resultados de la pregunta 22, evaluando la variable V3 – Profesionales

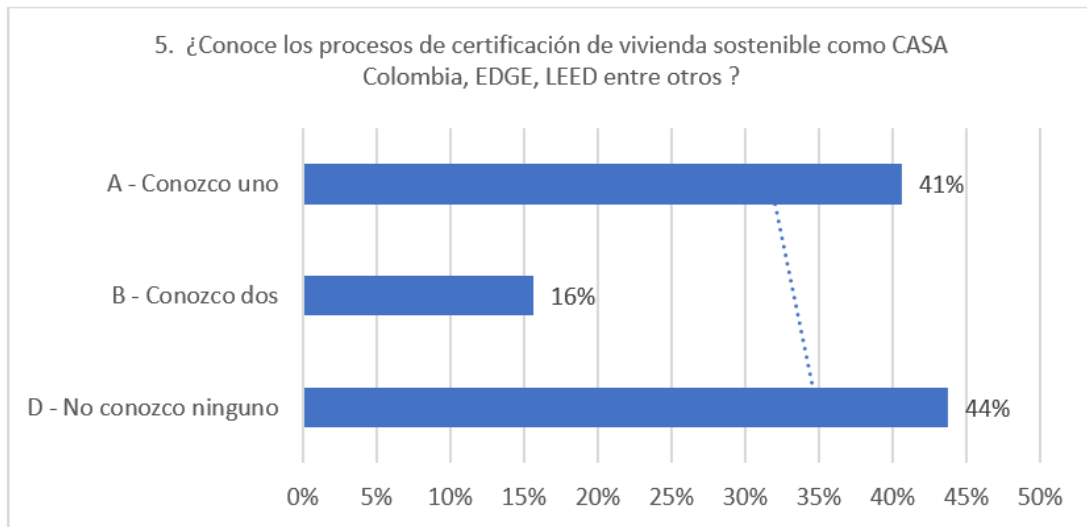


Fuente: Autoría propia.

Esta variable 3: Conocimiento de procesos de innovación y tecnología en construcción de vivienda obtuvo .768 en la prueba de Conbrach, en lo cual es una correlación positiva considerable en la viabilidad de proyectos VIS sostenibles.

En la variable V4 que corresponde a ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible, se evidencia un hallazgo negativo ante el 44% de los encuestados que responde no conocer sobre procesos de certificación de vivienda sostenible, por otra parte, se conoce que el 16% de los encuestado conoce al menos dos procesos de certificación y el 41% de los encuestados conoce un proceso de certificación, ver figura 54; la parte negativa se observa respecto a que a pesar de la prioridad que existe sobre el tema sostenibilidad y la influencia que desde las obras de construcción implica, aún a la fecha el porcentaje de profesionales que no conoce el tema es alto.

Figura 54. Resultados de la pregunta 5, evaluando la variable V4 – Profesionales



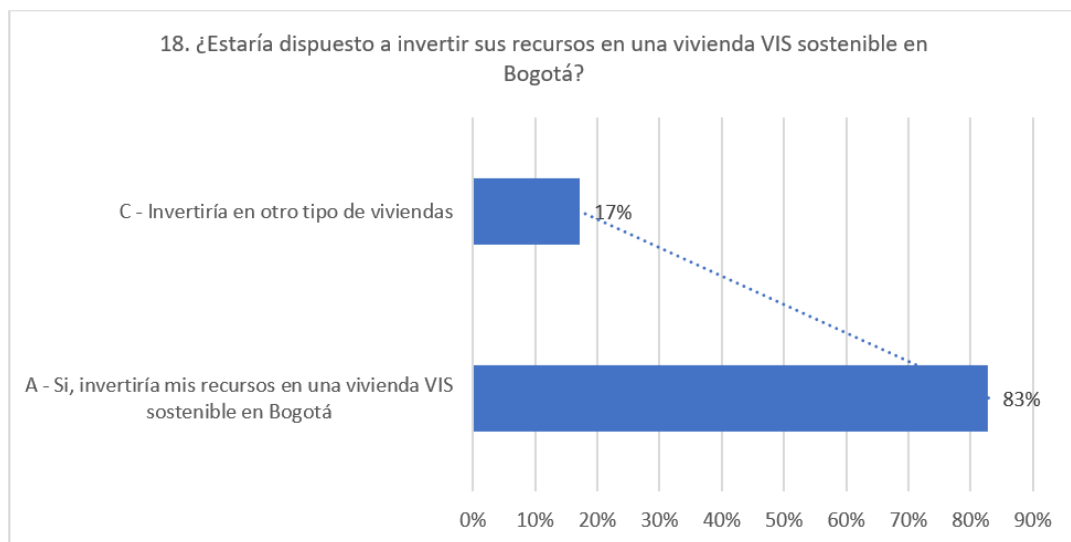
Fuente: Autoría propia.

En los hallazgos relacionados con las opiniones que tienen los profesionales que conocen los procesos de certificación sostenible, se evidencia que quienes los conocen en su mayoría llevan entre 1 y 5 años conociéndolos, lo cual indica que las empresas y el medio de la construcción en los últimos años se ha estado interesando por el tema de sostenibilidad. Por el sondeo hecho en las preguntas sobre si las empresas donde laboran tienen o no proceso o políticas de sostenibilidad el 44% indica no tener, mientras que el 25% asegura que solo en algunos proyectos y el 31% dice que en la compañía no existen las políticas sostenibles.

Para la muestra de población clientes se han evaluado las variables V1, V2 y V4. En la Variable V1 beneficios e incentivos en proyectos VIS sostenibles, los clientes dispuestos a invertir en una vivienda VIS sostenible es mayor al 83% se evidencia en la figura 55, lo que corrobora con las respuestas a las preguntas sobre las características que creen debe tener una vivienda VIS sostenible, donde responden en un 33% ahorro

de energía y reducción de impacto ambiental, 12% reducción en costos y en la pregunta: si la calidad de vida mejoraría al adquirir este tipo de vivienda, las respuestas son en el 86% positivas; igualmente en las pregunta sobre el porqué no se decide por una vivienda VIS en la primera búsqueda, las respuestas apuntan a estar buscando comodidad, cercanía al trabajo, seguridad, acceso a centros de atención en salud y centros de recreación, lo cual indica que los clientes de alguna manera están buscando los beneficios que puede ofrecerles una vivienda VIS sostenible.

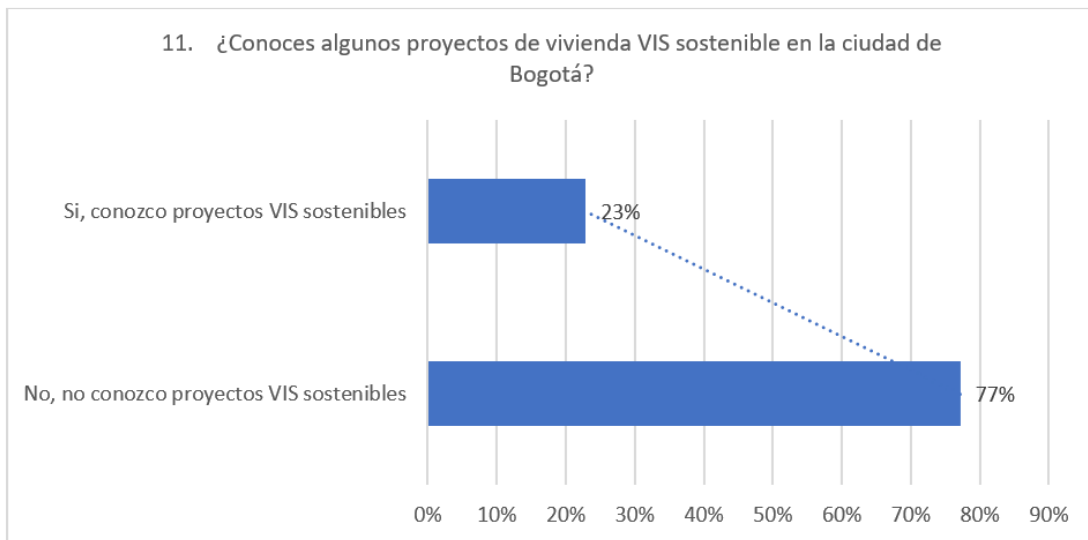
Figura 55. Resultados de la pregunta 18, evaluando la variable V1 – Clientes



Fuente: Autoría propia.

Sin embargo, en esta primera variable también se encuentran hallazgos negativos, como sucede con las respuestas a la pregunta si conocen proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá, a lo que responden en un 77% que no, mientras que solo el 23% afirma conocer este tipo de proyectos, se evidencian los resultados en la figura 56.

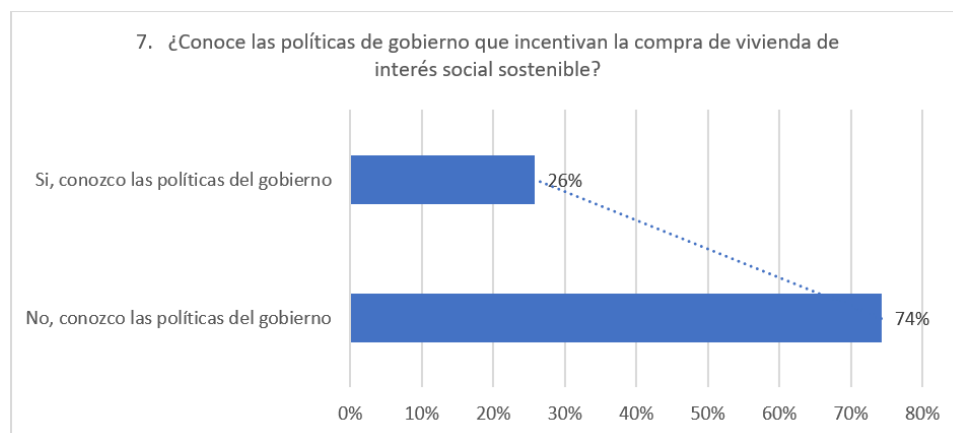
Figura 56. Resultados de la pregunta 11, evaluando la variable V1 - Clientes



Fuente: Autoría propia.

En la Variable V2 beneficios que dan las entidades gubernamentales, se encuentra un hallazgo negativo ya que los clientes afirman en un gran porcentaje no conocer las políticas de gobierno que incentivan la compra de vivienda de interés social sostenible, con un 74% de los encuestados que lo confirman como se evidencia en la figura 57.

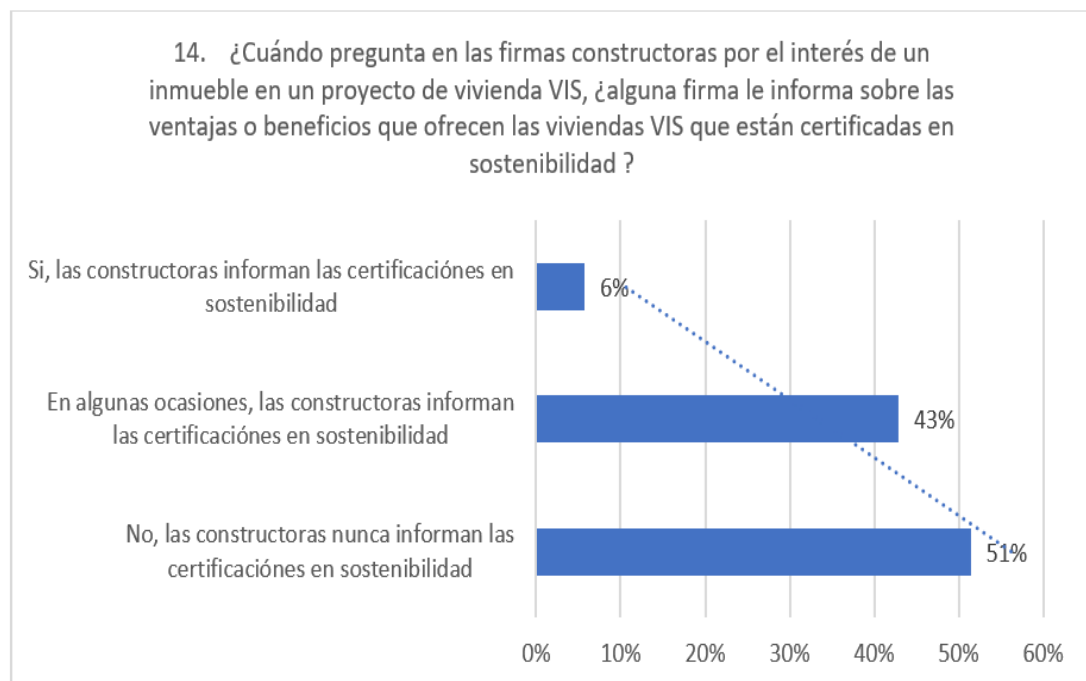
Figura 57. Resultados de la pregunta 7, evaluando la variable V4 - Clientes



Fuente: Autoría propia

Igual sucede al preguntar si las firmas constructoras les han informado sobre las ventajas o beneficios que ofrece el gobierno a los clientes de este tipo de proyectos, donde el 51% de los encuestados responde que fue informado, como se aprecia en la figura 58.

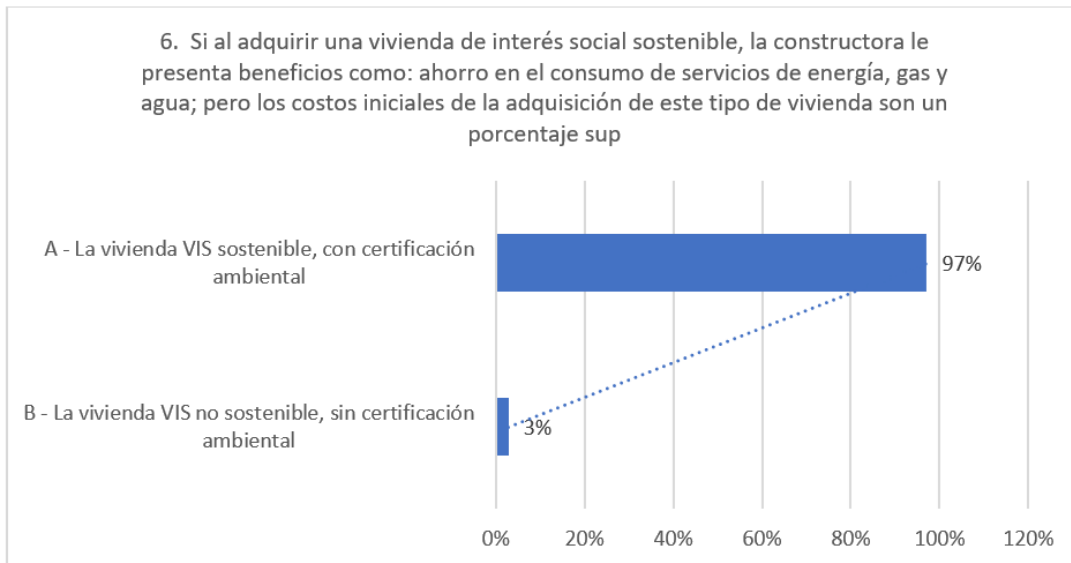
Figura 58. Resultados de la pregunta 14, evaluando la variable V2 - Clientes



Fuente: Autoría propia.

En la Variable V4 ventajas y beneficios que presentan los sistemas de certificación sostenible, se evidencia un hallazgo positivo ya que los clientes responden en un 97% estar más interesados en adquirir vivienda VIS sostenible que en vivienda VIS a pesar de que los costos de adquisición de la primera sean un poco más altos; se evidencia en la figura 59.

Figura 59. Resultados de la pregunta 6, evaluando la variable V4 – Clientes



Fuente: Autoría propia.

En las demás preguntas sobre las características de vivienda VIS sostenible, sobre la influencia que creen tiene la tecnología sobre este tipo de proyectos y de si creen que al adquirir vivienda VIS sostenible están contribuyendo con la sostenibilidad del planeta, buen porcentaje de las respuestas fue positivo, como puede apreciarse en el Anexo C.

Anexo G. Validación de los Instrumentos de Medición

ANEXO G.

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Validación de los cuestionarios por parte de profesionales en áreas relacionadas a la industria o a sostenibilidad. Se solicitó por medio de correo electrónico la viabilidad de las preguntas del instrumento de medición a dos profesores de la EAN y a dos profesionales en ingeniería ambiental. Enseguida evidencia de los mensajes enviados y la validación obtenida.

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE MEDICION | CUESTIONARIOS |
MONOGRAFIA | GRUPO 106 | EAN

JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

Vie 31/03/2023 10:10

Para:

- NELSON ANTONIO MORENO MONSALVE <nmoreno@universidadean.edu.co>
CC:
- MARTHA PATRICIA PEDRAZA HERNANDEZ <mpedraz59127@universidadean.edu.co>;
- JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

1 archivos adjuntos (34 KB)

Encuestas-Fase_JS_28.03.23_MP V2.docx;

Nelson Antonio Moreno Monsalve

Docente

Universidad EAN

Bogotá D.C

Buenos días

Estimado profesor.

De acuerdo a nuestro proceso de trabajo de grado en modalidad de monografía, Por favor, profesor, necesitamos una colaboración académica para una validación y retroalimentación de este instrumento de medición, acorde a su experiencia y

especialidad en temas de sostenibilidad, para nuestra investigación académica del proyecto de monografía del grupo 106 - segundo semestre 2022 de maestría.

Estas encuestas tienen como objetivo identificar entre clientes y profesionales de la industria de la construcción, las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023.

Con este instrumento de medición "Encuestas" es evaluar la confiabilidad, validez y objetividad del instrumento. con los datos obtenidos en la recolección, se realizar unas pruebas estadísticas cuantitativas " Análisis estadístico inferencial " y posteriormente analizar e interpretar las hipótesis planteadas de la investigación con un reporte de resultados de este proceso mixto.

Esperamos su retroalimentación y VoBo de estos cuestionarios para nuestro muestreo.

Adjuntamos: archivo de word + Link google forms

Agradecemos su colaboración y tiempo

Quedaremos atento a cualquier inquietud.

Muchas Gracias

Att:

Julián Alonso Gómez Calderón

Cel:3102992344 - jgomezc92865@universidadean.edu.co

Martha Patricia Pedraza

Cel: 3123766976 - mpedraz59127@universidadean.edu.co

Estudiante - Maestría en Gestión de proyectos

Grupo 106 - Segundo semestre 2022

Universidad EAN

**Respuesta automática: VALIDACION DE INSTRUMENTO DE
MEDICION | CUESTIONARIOS | MONOGRAFIA | GRUPO 106 | EAN**

NELSON ANTONIO MORENO MONSALVE <nmoreno@universidadean.edu.co>

Vie 31/03/2023 10:10

Para:

- JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

Hola

Un saludo cordial

Me encuentro en incapacidad médica hasta el 04 de abril. Responderé tu mensaje cuando vuelva.

Un abrazo, NM

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE MEDICION | CUESTIONARIOS | MONOGRAFIA | GRUPO 106 | EAN

JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

Vie 31/03/2023 10:20

Para:

- MORALES QUICENO CEIRA via Canvas Notifications <reply+ec295acb8e74ba4d-14438-10221080-1649468207@notifications.canvaslms.com>

CC:

- MARTHA PATRICIA PEDRAZA HERNANDEZ <mpedraz59127@universidadean.edu.co>;
- JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

1 archivos adjuntos (34 KB)

Encuestas-Fase_JS_28.03.23_MP V2.docx;

Ceira Morales Quiceno

Docente

Universidad EAN

Bogotá D.C

Buenos días

Estimada profesora.

De acuerdo a nuestro proceso de trabajo de grado en modalidad de monografía, Por favor, profesora, necesitamos una colaboración académica para una validación y retroalimentación de este instrumento de medición, acorde a su experiencia y especialidad en estos temas, para nuestra investigación académica del proyecto de monografía del grupo 106 - segundo semestre 2022 de maestría.

Estas encuestas tienen como objetivo identificar entre clientes y profesionales de la industria de la construcción, las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023.

Con este instrumento de medición "Encuestas" se evaluará la confiabilidad, validez y objetividad del instrumento. Con los datos obtenidos en la recolección, se realizarán unas pruebas estadísticas cuantitativas " Análisis estadístico inferencial " y posteriormente analizar e interpretar las hipótesis planteadas de la investigación con un reporte de resultados de este proceso mixto.

Esperamos su retroalimentación y VoBo de estos cuestionarios para nuestro muestreo.

Adjuntamos: archivo de word + Link google forms

Agradecemos su colaboración y tiempo

Quedaremos atentos a cualquier inquietud.

Muchas Gracias

Att:

Julián Alonso Gómez Calderón

Cel:3102992344 - jgomezc92865@universidadean.edu.co

Martha Patricia Pedraza

Cel: 3123766976 - mpedraz59127@universidadean.edu.co

Estudiante - Maestría en Gestión de proyectos

Grupo 106 - Segundo semestre 2022

Universidad EAN

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE MEDICION | CUESTIONARIOS |
MONOGRAFIA | GRUPO 106 | UNIVERSIDAD EAN**

JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

Mié 29/03/2023 19:52

Para:

- ecohabitat.ingenieria@gmail.com <ecohabitat.ingenieria@gmail.com>

CC:

- MARTHA PATRICIA PEDRAZA HERNANDEZ <mpedraz59127@universidadean.edu.co>;
- JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

1 archivos adjuntos (33 KB)

Encuestas-Fase_JS_28.03.23_MP V2.docx;

Roció del pilar Escarraga

Ingeniería Ambiental

ECOHABITAD Ingeniería S.A.S

Buenas noches

Estimada ingeniera.

De acuerdo a tu experiencia y especialidad en temas de sostenibilidad y nuestra comunicación anterior sobre la Validación de los cuestionarios de la investigación académica del proyecto de monografía del grupo 106 de maestría de la Universidad EAN.

Estas encuestas tienen como objetivo identificar entre clientes y profesionales de la industria de la construcción, las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023.

Con este instrumento de medición "Encuestas" es evaluar la confiabilidad, validez y objetividad del instrumento. con los datos obtenidos en la recolección, se realizar unas pruebas estadísticas cuantitativas " Análisis estadístico inferencial " y posteriormente analizar e interpretar las hipótesis planteadas de la investigación con un reporte de resultados de este proceso mixto.

Espero tu retroalimentación y VoBo de estos cuestionarios

Adjunto Link: Google forms + archivo de word

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdEzTr6KjdTuTFqjL5T2hBBIMUDzzGSpY13XF-GBnJRktLllg/viewform>

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc4SMGlr8sT7KejHKFzHDUEE26hkHj_JD5BkxE6JVATK37C3A/viewform

agradecemos su colaboración

Muchas gracias

Att:

Julian A Gomez Calderon
Martha Patricia Pedraza
Estudiante - Maestría en Gestión de proyectos
Universidad EAN

**Re: VALIDACION DE INSTRUMENTO DE MEDICION | CUESTIONARIOS
| MONOGRAFIA | GRUPO 106 | UNIVERSIDAD EAN**

Eco Hábitat <ecohabitat.ingenieria@gmail.com>

Mar 04/04/2023 14:35

Para:

- JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON <jgomezc92865@universidadean.edu.co>

Buenas tardes ingeniero Julián, veo que todas las preguntas van encaminadas a responder siempre si sobre sostenibilidad en viviendas, si el profesional no sabe sobre sostenibilidad sería bueno cuando respondan no, llevarlos a saber si quieren saber de sostenibilidad ambiental. Lo mismo pasa con las certificaciones si no las conocen, no podrían seguir la encuesta. Conectas de una vez con seguir la encuesta y creo que si no saben no podrían seguir contestando creo que es lo único que veo desde mi parte técnica a pesar de ser Ingeniera ambiental y trabajar con obras no conozco bien sobre el tema de sostenibilidad en proyectos VIS.

Muchas gracias

Cordialmente,
Ing. Rocio Escárraga

El mié, 29 mar 2023 a las 19:52, JULIAN ALONSO GOMEZ CALDERON
(<jgomezc92865@universidadean.edu.co>) escribió:

Roció del pilar Escarraga
Ingeniería Ambiental
ECOHABITAD Ingeniería S.A.S
Buenas noches

Correo

Re: Validación de cuestionarios
Luz Dary Pedraza Hernandez
Vie 31/03/2023 08:58 PM
Para: Martha Patricia Pedraza Hernandez
Estimados Martha y Julián
Reciban un cálido saludo

En atención al cuestionario me parece pertinente y coherente, solo tengo una apreciación. Sugiero que las preguntas de la 4-6 del primer cuestionario les coloquen a,b,c,d. Lo anterior para que haya mayor claridad en el momento de realizar el análisis de la información obtenida.

Estaré atenta en lo que se pueda colaborar,

Cordialmente,



Luz Dary Pedraza Hernández.
Jefe Centro de Investigaciones Ambientales - CIAM
Corporación Universitaria del Meta.
Carrera 33 No. 34 - 06. Campus San Fernando.
Edificio Héroes del Pantano de Vargas. Piso 4. Ofic. 405.
Teléfono (57) 8 662 1825. Ext. 130.
Villavicencio (Meta) - Colombia.

El vie, 31 mar 2023 a las 19:47, Martha Patricia Pedraza Hernandez
(<pmarthap@hotmail.com>) escribió:

Luz Dary Pedraza Hernández
Mag. Ambiental
Jefe Centro de Investigaciones Ambientales.
Buenas noches

Estimada directora.

De acuerdo a lo conversado sobre la validación de los cuestionarios de la investigación académica del proyecto de monografía de maestría de la Universidad EAN. Estas encuestas tienen

como objetivo identificar entre clientes y profesionales de la industria de la construcción, las diferentes variables de beneficios e incentivos de políticas gubernamentales y tecnología e innovación para un análisis de viabilidad de proyectos de vivienda VIS sostenible en la ciudad de Bogotá D.C en el periodo del año 2023.

Con este instrumento de medición "Encuestas" se busca evaluar la confiabilidad, validez y objetividad del instrumento; con los datos obtenidos en la recolección, se realizarán pruebas estadísticas cuantitativas "Análisis estadístico inferencial" y posteriormente, analizar e interpretar las hipótesis planteadas de la investigación con un reporte de resultados de este proceso mixto.

Agradecemos su colaboración
Muchas gracias

Att:

Martha Patricia Pedraza Hernández
Julián A Gómez Calderón
Estudiantes - Maestría en Gestión de proyectos
Universidad EAN