Determinación de las tasas de capitalización de rentas en bienes de uso industrial bodega, caso de estudio comuna Guayabal y Barrio Colombia en la ciudad de Medellín.

Autor
Estefanía Vásquez Agudelo

Director interno
Ingeniero Hernando Acuña Carvajal

Director Externo
Ingeniero John Alexander Marín Ospina

Universidad distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Catastral y Geodesia
Bogotá, Colombia
Octubre de 2018

Tabla de Contenidos

1. Resumen Ejecutivo 1
2. Introducción 2
3. Planteamiento del problema 5
4. Objetivos 6
4.1. Objetivo General 6
4.2. Objetivos Específicos 6
5. Justificación 8
6. Marco de referencia 8
6.1. Marco teórico 8
6.1.1. Renta 8
6.1.2. Teoría de la renta 9
6.1.3. Valor 10
6.1.4. Transacción 11
6.1.5. Oferta 12
6.1.6. Avaluó 12
6.1.6.1. Método de comparación o de mercado 12
6.1.7. Tasa de capitalización 13
6.1.8. Tasa de actualización 13
6.1.8.1. El método de la renta directo 14
6.1.9. Tasa de descuento 14
6.1.10. TES 15
6.1.11. Estadística 15
6.1.11.1. Universo 16
6.1.11.2. Muestra 16
6.1.11.3. Inferencia estadística 17
6.1.12. Econometría 17
6.1.12.1. Análisis de regresión 17
6.1.12.2. Análisis de varianza (ANOVA) 19
6.1.12.3. Matriz de correlación 20
6.1.12.4. Coeficiente de determinación $R2$ 21
6.2. Marco Normativo 22
7. Metodología 23
7.1. Etapa 1. Formulación y planeación 23
7.1.1. Planteamiento del problema de investigación, justificación y objetivos propuestos 23
7.1.2. Delimitación de la zona de estudio 24
7.1.3. Definición de inductores de valor 27
7.1.4. Definición tipología 31
7.1.5. Definición de la muestra y nivel de confianza 34
7.1.6. Criterios para la ubicación de puntos muestra 37
7.2. Etapa 2. Investigación y depuración del mercado inmobiliario 38
7.2.1. Estructuración base de datos 38
7.2.2. Consolidación base de datos 40
7.2.2.1. Fuentes directas 40

7.2.2.1.1. Valores 41
7.2.2.1.2. Tasas 42
7.2.2.1.3. Antecedentes 42
7.2.2.2. Fuentes indirectas 43
7.2.2.3. Depuración ofertas indirectas 44
7.2.2.4. Completitud de los datos: Método de comparación o de mercado 45
7.3. Etapa 3. Cálculo de las tasas de capitalización 51
7.3.1. Método directo 51
7.4. Etapa 4. Análisis 55
7.4.1. Hipótesis inicial 55
7.4.2. Transformación de las variables cualitativas 56
7.4.3. Estadística Descriptiva 57
7.4.4. Modelo econométrico 59
7.4.5. Matriz de correlación 60
7.4.6. Coeficiente determinación R^2 62
7.4.7. Análisis de coeficientes y significancia 63
7.4.8. Análisis de varianza ANOVA 64
8. Conclusiones 66
9. Recomendaciones 68
10. Lista de referencias 70
11. Anexos 72

Lista de tablas

Tabla 1. Inductores de valor. Elaboración propia. ... 27
Tabla 2. Entrevistas a expertos inmobiliarios. Elaboración propia ... 27
Tabla 3. Calificación y peso del inductor área. Elaboración Propia. ... 28
Tabla 4. Calificación y peso del inductor Tipología constructiva. Elaboración propia. ... 28
Tabla 5. Calificación y peso del inductor Condición jurídica. Elaboración propia. ... 29
Tabla 6. Calificación y peso del inductor Accesibilidad. Elaboración propia. ... 29
Tabla 7. Calificación y peso del inductor altura. Elaboración propia. ... 29
Tabla 8. Calificación y peso del inductor tipo de piso. Elaboración propia. ... 30
Tabla 9. Calificación y peso del inductor edad. Elaboración propia. ... 30
Tabla 10. Calificación y peso del inductor equipamiento. Elaboración propia. ... 30
Tabla 11. Calificación y peso del inductor parqueadero. Elaboración propia. ... 31
Tabla 12. Tipología definida por inductores de valor para predios industriales en Cundinamarca (Marin Ospina, 2018) ... 33
Tabla 13. Tipología propuesta para el análisis de inmuebles de uso industrial. Elaboración propia. ... 34
Tabla 14. Campos definidos en la estructuración de la base de datos del mercado. ... 39
Tabla 15. Campos definidos en la estructuración de la base de puntos muestra. ... 40
Tabla 16. Valores de venta y cánones de arrendamiento estimados según expertos. Elaboración propia. ... 41
Tabla 17. Tasas estimadas por expertos inmobiliarios. Elaboración propia. ... 42
Tabla 18. Antecedentes de ofertas de bodegas intermediadas por Valorar S.A. Elaboración propia. ... 43
Tabla 19. Información sobre puntos de muestra. Elaboración propia. ... 52
Tabla 20. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2. ... 57
Tabla 21. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología A1. ... 58
Tabla 22. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología A2. ... 58
Tabla 23. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología B1. ... 59
Tabla 24. Variables seleccionadas para el modelo de regresión lineal multiple. Elaboración propia. ... 60
Tabla 25. Matriz de correlación. Elaboración propia. ... 62
Tabla 26. Coeficiente de determinación $R2$. Elaboración propia. ... 63
Tabla 27. Análisis de coeficientes y significancia. Elaboración propia. ... 63
Tabla 28. Análisis de varianza. Elaboración propia. ... 65

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Zona de estudio. Elaboración Propia. 4
Ilustración 2. Delimitación Zona de influencia. Elaboración propia. 26
Ilustración 3. Peso por método de normalización por la suma. Elaboración propia..... 32
Ilustración 4. Curva de distribución normal (Distribución de probabilidad alrededor de la media en una distribución N(μ, σ2), 2007)..... 35
Ilustración 5. Distribución de ofertas obtenidas en internet. Elaboración propia. 45
Ilustración 6. Distribución ofertas obtenidas en campo. Elaboración propia. 45
Ilustración 7. Distribución de las ofertas. 49
Ilustración 8. Distribución puntos muestra tipología A1. 53
Ilustración 9. Distribución puntos muestra tipología A2. 54
Ilustración 10. Distribución puntos muestra tipología B1. 55

Lista de Anexos

Anexo A. Ofertas de venta y renta zona de estudio. 72
Anexo B. Modelo de entrevista realizada a expertos inmobiliarios. Elaboración propia. 74
Anexo C. Tabulación de respuestas de las entrevistas realizadas a expertos inmobiliarios. Elaboración propia. 76
Anexo D. memoria de calculo de avalúos. 78
Anexo E. Matriz de correlación. 84

1. Resumen Ejecutivo

El creciente desarrollo tecnológico ha permito conectar al mundo mediante plataformas virtuales, generando cambios en la percepción de las personas en especial en la forma en que consumen bienes y servicios, acelerando el crecimiento del sector logístico a nivel global y planteando nuevos retos en la comercialización y distribución. En Colombia este es un sector en pleno crecimiento, que presenta dificultades en cuanto a la integración de sistemas de transporte y servicios asociados, por lo cual los sectores público y privado han realizado inversiones entre 2015 y 2018 para el fortalecimiento de corredores logísticos y de infraestructura especializada (Dinero, 2017). El crecimiento del sector logístico, sumado a los fondos de inversión inmobiliaria y otros mecanismos de inversión en finca raíz, en Colombia, han favorecido la construcción de espacios industriales y bodegas en el año 2017. (Burgos, Guerrero, & Botía, Construccion de espacios industriales y bodegas, 2017)

La empresa Valorar S.A. como generadora de conocimiento trata de plasmar el mercado inmobiliario a nivel nacional y mediante sus bases de datos genera información de utilidad para el sector. Por lo que se planteó la ejecución de una práctica que comprende la determinación de tasas de capitalización en bodegas para algunos de los sectores industriales más representativos de la ciudad de Medellín. Se realizó un estudio de mercado que consta de fuentes directas e indirectas de ofertas de ventas y rentas de este tipo de inmueble, soportado por un viaje a campo que permitió corroborar la información obtenida. Para el cálculo de las tasas se implementó el método de renta directo visto como la relación entre el canon de renta y el valor de venta comercial.

Finalmente se llevó cabo un análisis de las tasas calculadas y la forma en que son afectadas por los parámetros explicativos.

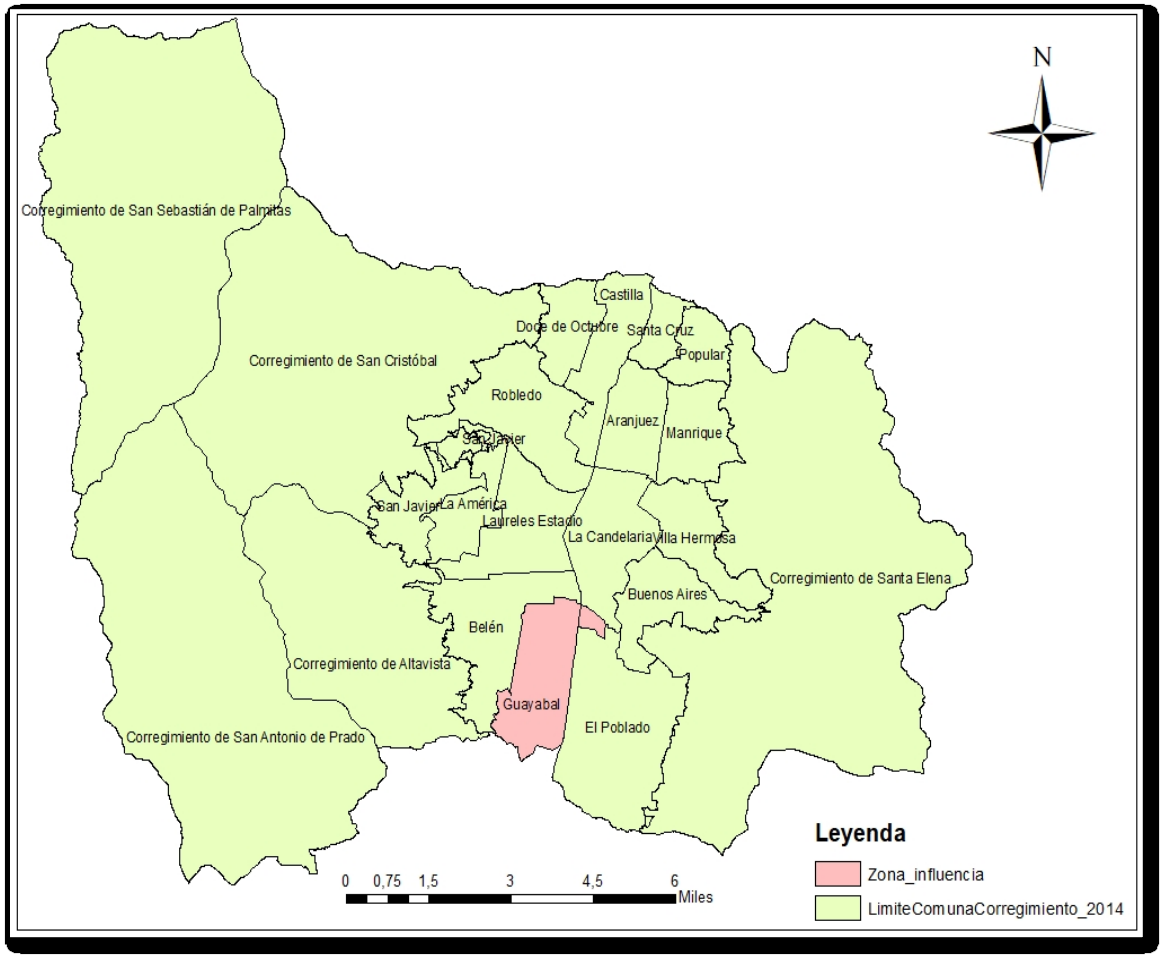
2. Introducción

El propósito de este proyecto es la determinación y análisis de las tasas de capitalización de rentas en bodegas para algunos de los sectores industriales más representativos en la ciudad de Medellín, ejecutando un ejercicio que permitió observar los patrones de valor en el mercado, de utilidad para inversionistas y el sector valuador del país, teniendo en cuenta el gran potencial de dicho mercado debido a la gran acogida que ha tenido el sector por grandes empresas. La zona de estudio está conformada por la comuna de Guayabal y el barrio Colombia perteneciente a la comuna del Poblado. La comuna Guayabal limita por el sur con el municipio de Itagüí; por el oriente con el río Medellín (o Aburrá) y con la Comuna El Poblado; por el occidente con el corregimiento Altavista y por el noroccidente con la comuna Belén, ver ilustración 1.

El proyecto se realizó como trabajo de grado en la modalidad de pasantía conforme al acuerdo 038 de 2015, con el fin de optar al título de pregrado del proyecto curricular de Ingeniería Catastral y Geodesia, teniendo en cuenta que los contenidos del proceso de formación del ingeniero catastral y geodesta son acordes a las actividades realizadas durante la práctica, implementando en el ámbito laboral los conocimientos adquiridos en la academia.

Se obtuvieron las tasas de capitalización de bodegas para la ciudad de Medellín, acompañado de un análisis y conclusiones de la dinámica del mercado de utilidad para el

sector inmobiliario de este tipo de inmuebles, permitiendo la toma de decisiones conforme al mayor beneficio posible, producto de la mejor combinación geográfica y económica.



MAPA ZONA DE ESTUDIO
COMUNA GUAYABAL-BARRIO
COLOMBIA
MEDELLIN ANTIOQUIA

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Avalúos y Tasaciones de Colombia Valorar S.A.

Estefanía Vásquez Agudelo.

LEYENDA

Ilustración 1. Zona de estudio. Elaboración Propia.

3. Planteamiento del problema

La comuna de Guayabal y el barrio Colombia son zonas consolidadas, debido al proceso que desarrollan de alta actividad industrial, comercial y de servicios, al albergar diversas empresas tanto nacionales como internacionales (Alcaldía de Medellín, 2015). Esto evidencia que existe una dinámica importante en el mercado de inmuebles tipo bodega para este sector de la ciudad.

Actualmente, en el sector inmobiliario no hay cálculos fidedignos de tasas de capitalización de renta de inmuebles tipo bodega mediante método científico, esto debido a:

- Las diversas clasificaciones tipológicas para un mismo tipo de inmueble en las fuentes de información existentes.
- No se garantiza el nivel de confianza de la información, en las fuentes de consulta existentes.
- Pocas fuentes de consulta de este tipo de mercado, con información desactualizada y de acceso restringido.
- La falta de un sistema que contenga información veraz a partir de avalúos, transacciones y ofertas de venta y renta.
- El desconocimiento en los patrones de oferta, producto principalmente de la imprecisión de la localización de las ofertas.
- Escasez de cálculo de tasas para la zona de estudio correspondiente.

- La especulación del mercado, generada por los propietarios en su afán de conseguir una mejor retribución.

Entonces, surge la necesidad de realizar un estudio estricto de las dinámicas en el sector ejecutando el cálculo de las tasas de capitalización de renta en bodegas ubicadas en la comuna de Guayabal y el barrio Colombia, cuyos resultados estén a la disposición del sector inmobiliario de la ciudad y en particular como insumo para los valuadores internos y externos, accionista o afiliados y miembros de corretaje corporativo de la empresa Valorar S.A., en su laborar de asesorar adecuadamente a los inversionistas de la zona.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Determinación de las tasas de Capitalización de rentas en bienes de uso industrial bodega, caso de estudio comuna Guayabal y el barrio Colombia, con base en ofertas de venta y renta.

4.2. Objetivos Específicos

- Definir inductores de valor de bodegas, acorde a su relevancia y dificultad de adquisición y a partir de estos definir tipologías.

- Definir sistema de muestreo, estableciendo un nivel de confianza y de error, que permita precisar un universo y una muestra.

- Ejecutar un estudio de mercado con información directa e indirecta, que constará de ofertas recolectadas del mercado actual, avalúos contenidos en las bases de datos de la empresa valorar, conceptos y transacciones aportadas por expertos del sector.
- Estructurar y consolidar base de datos producto de la investigación directa e indirecta del mercado, completando aquellos registros que no cuenten con información suficiente y eliminando aquellos que correspondan a datos atípicos que no permitan modelar el fenómeno objeto de estudio.
- Realizar la respectiva georreferenciación de puntos muestra, garantizando la representatividad de la zona de estudio.
- Calcular las tasas de capitalización para los puntos muestra a partir de la relación entre el canon de renta y el valor comercial, conforme a lo estipulado en la Resolución 620 de 2008.
- Efectuar un análisis que permita determinar los patrones de comportamiento de las tasas y cómo influyen los inductores de valor.

5. Justificación

Este estudio se centra en la determinación de las tasas de capitalización de renta en bodegas en la comuna de guayabal y el barrio Colombia, ya que son las zonas más representativas de dicho mercado en la Ciudad de Medellín. Acompañado de un análisis, que sirva de insumo fundamental al sector inmobiliario y particularmente a los avaluadores y miembros de corretaje corporativo de la empresa Valorar S.A., dada la escasez de este tipo de información, con enfoque regional y sectorial. Un estudio detallado de los patrones de valor para dicho sector podría concentrar la inversión en función a las mejores localizaciones y menores costos posibles, impulsando el crecimiento económico del sector.

6. Marco de referencia

6.1. Marco teórico

6.1.1. Renta

En su acepción más conocida, la renta es un ingreso anual. Este ingreso debe ser distinguido de un salario, una remuneración, un beneficio o una plusvalía. La renta es el ingreso que obtiene el propietario de un bien mueble o inmueble a cambio de una cesión perpetua o temporal de dicho bien. Este ingreso puede percibirse en diversas formas: en forma de trabajo (servicio), de productos (renta en especies) o de dinero.

6.1.2. Teoría de la renta

Este término ha sido abordado por varias personas, aportando cada uno un enfoque diferente. El primer esbozo de este término es abordado por William Petty, a principios del siglo XVI Para él, “la renta de la tierra en un año cualquiera, será igual al producto de la cosecha menos el costo de la semilla y de todo aquello que "el productor mismo ha consumido y entregado a otros, a cambio de ropas y otros artículos de primera necesidad” (Manrique Diaz, 2002) esta definición deja entrever una estrecha relación entre la renta y el valor de los productos cosechados. Más adelante el concepto de renta seria retomado por Adam Smith quien establece que el valor de toda mercancía se divide en tres componentes: los salarios, las utilidades y la renta, estos tres conceptos no son solo las únicas fuentes de ingresos de las diferentes clases sociales, convierten también en las fuente del valor de cambio, en base a este postulado Smith puede establecer una teoría en la que la renta toma un comportamiento diferente al del salario y la utilidad en la composición del precio, siendo esta un efecto del precio y no su causa.

Estos modelos clásicos logran estructurase con el trabajo de David Ricardo, el retoma el trabajo de Smith desde un enfoque más específico, define la renta como “aquella parte del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las energías originarias e indestructibles del suelo” su definición parte de la premisa de que la tierra no es ilimitada y su distribución no es uniforme lo que hace que exista una demanda de tierra para la producción de bienes, la cual a su

vez es directamente proporcional con el incremento de la población. Esto exige la utilización de tierras de menor calidad, produciendo a su vez que los propietarios de las tierras de mejor calidad puedan exigir un pago mayor por el uso de sus tierras, a esto se le conoce como rentas diferenciales. El modelo de Ricardo levanta algunas dudas, lo que le gana, aun sobre su eficacia, varias críticas, hasta que Carl Marx resuelve las fallas en la definición de la renta propuesta por Ricardo, demostrando la existencia de la renta absoluta, Para Marx "La renta del suelo surge en principio de una condición social e histórica, la propiedad territorial, y de un hecho técnico/natural, la productividad diferencial del trabajo, ante el recurso tierra cada vez peores condiciones (o los yacimientos, o las minas)." (Alvarez, 2003). La teoría propuesta por Marx es actualmente la más aceptada, esta teoría toma parte delos paradigmas clásicos y los complementa con la ampliación de las categorías de renta y las relaciones entre los actores económicos.

6.1.3. Valor

En términos generales se define valor como "La estimación (aprecio) respecto de la utilidad de un bien o servicio para la satisfacción de las necesidades; cuando adicionalmente el bien es escaso, quedan configuradas las condiciones para la aparición del valor económico; equivalencia de un bien en término de otro u otros bienes." (Mendoza, 2009)

Adentrándose en una definición más especializada y basada en el marco normativo de los bienes inmobiliarios en Colombia se define el valor comercial de un inmueble como “el precio más favorable por el cual éste se transaría en un mercado donde el comprador y el vendedor actuarían libremente, con el conocimiento de las condiciones físicas y jurídicas que afectan el bien.” (Congreso de la República , 1998)

El valor comercial de un inmueble o precio más favorable se determina mediante un avalúo, el cual puede ser realizado por “el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la entidad que haga sus veces o las personas naturales o jurídicas de carácter privado registradas y autorizadas por las lonjas de propiedad raíz del lugar donde se ubiquen los bienes objeto de la valoración.” (Congreso de la República , 1998)

6.1.4. Transacción

En economía, una transacción es la operación en la que se intercambia un bien, valor o activo por dinero, en la que participan tanto un vendedor como un comprador. Esta puede dividirse en dos fases: la entrega de los bienes y el recibimiento del dinero por estos; estas implican cambios en la economía de los individuos que participan. (CONCEPTODEFINICION, 2017)

6.1.5. Oferta

Es el Conjunto de bienes o mercancías que se presentan en el mercado con un precio concreto y en un momento determinado. (Real Academia Española, 2017)

6.1.6. Avaluó

Según la norma, el avaluó "consiste en la determinación del valor de los predios, obtenido mediante investigación y análisis estadístico del mercado inmobiliario. " (IGAC, 2011)

6.1.6.1. Método de comparación o de mercado

Los avalúos necesarios para el desarrollo del proyecto se realizarán por medio del método de comparación o mercado el cual se define como:

> "la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de las ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al del objeto de avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificadas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial." (IGAC, 2008)

6.1.7. Tasa de capitalización

Es objeto de este estudio, el (IGAC, 2008) la define en la resolución 620 como "la relación calculada entre el canon de renta y el valor comercial de las propiedades similares al inmueble objeto de avalúo, en función del uso o usos existentes en el predio y de localización comparable". El cálculo de esta tasa se define como:

$$A = \frac{r}{i} \tag{1}$$

En donde:

A, es el Avalúo.

r, es el arriendo

i, es la tasa de capitalización

6.1.8. Tasa de actualización

La cual representa el valor del dinero con el paso del tiempo, esta será equivalente a la "tasa de rentabilidad media anual que obtendría un promotor medio en una promoción de las características estudiadas" (Santa Cruz Chao, 2014).

Existen varios métodos para el cálculo de las tasas de rentabilidad entre ellos encontramos:

6.1.8.1. El método de la renta directo

Este método permite calcular el valor del inmueble con base en la renta o alquiler del mismo. Esto se hace a partir de la relación del arrendamiento inmobiliario y la tasa de renta promedio para la zona, teniendo en cuenta el uso del inmueble. Este es un método directo porque hace referencia a una tasa para un momento determinado, sin tener en cuenta las utilidades futuras. (Borrero Ochoa, 2000)

6.1.9. Tasa de descuento

Esta tasa funciona de manera análoga, pero opuesta a las tasas de interés, se utiliza para determinar el valor en moneda de hoy, del dinero pagado o recibido en algún momento futuro. Existen varias versiones de la tasa de descuento como la tasa de descuento nominal la cual incluye la inflación o su contra parte la tasa de descuento real, la cual no toma en cuenta la inflación, la tasa de descuento económico la cual mide el valor del consumo futuro por encima del presente, a diferencia de la tasa de descuento financiero la cual se centra en el costo de los préstamos y los rendimientos de inversiones alternativas en el mercado que pueden estar sujetos a políticas que los distorsionan, como los impuestos y las subvenciones o las deficiencias del mercado como los monopolios. (Reid, 2009)

6.1.10. TES

"Los títulos de deuda del gobierno (TES), funcionan igual que un bono solo que se consideran de "deuda pública", pues son expedidos por el Gobierno Nacional con el propósito de obtener recursos para el financiamiento de sus actividades. Al igual que los bonos, en la fecha de su vencimiento se te paga el dinero invertido más los intereses pactados" (GRUPO BANCOLOMBIA, 2002)

Las tasas de los TES a plazos de 1, 5 y 10 años son extraídas de la curva cero cupón de los títulos de deuda pública, denominados en moneda en pesos y en UVRs, que calcula el Banco de la República mediante la metodología de Nelson y Siegel (1987). (BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 2003)

6.1.11. Estadística

Es la rama de las matemáticas que "se ocupa de los métodos científicos que se utilizan para recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos, así como para obtener conclusiones válidas y tomar decisiones razonables con base en este análisis. El término estadística también se usa para denotar los datos o los números que se obtienen de esos datos; por ejemplo, los promedios. Así, se habla de estadísticas de empleo, estadísticas de accidentes, etcétera." (Spiegel & Stephens, 2009)

Para comprender el comportamiento de las tasas de capitalización se implementarán métodos estadísticos, para lo cual se requiere la definición de los siguientes conceptos:

6.1.11.1. Universo

La totalidad de las observaciones de interés, finitas o infinitas, constituyen la población o universo. El número de observaciones en la población se define como el tamaño de la población. (Walpole, Myers, & Myres, 1999)

6.1.11.2. Muestra

Es un subconjunto de una población o universo. Para que las inferencias que se hacen a partir de una muestra sean válidas, se deben obtener muestras que sean representativas de la población. Para eliminar cualquier probabilidad de sesgo en el procedimiento de muestreo, es deseable elegir una muestra aleatoria (Walpole, Myers, & Myres, 1999). Una vez especificadas las características que ha de tener la muestra, hay que determinar su tamaño (n), de forma que sea suficientemente representativa de la población y que asegure, para un nivel de confianza ($1-\alpha$) dado, un error muestral (ε) máximo permitido. (Morillas, Muestreo en Poblaciones Finitas)

6.1.11.3. Inferencia estadística

Permite estimar los parámetros de la población desconocidos como la media, la proporción y la varianza mediante el cálculo de estadísticas de muestras aleatorias, para entender el comportamiento de la población. (Walpole, Myers, & Myres, 1999)

6.1.12. Econometría

"La econometría se ha convertido en una disciplina independiente de la estadística matemática por ocuparse de la recolección y análisis de datos económicos no experimentales. Datos no experimentales son datos sobre individuos, empresas o segmentos de la economía que no son obtenidos por medio de experimentos controlados. (A los datos no experimentales en ocasiones también se les llama datos retrospectivos o datos observacionales, para subrayar el hecho de que el investigador es recolector pasivo de los datos.)" (Wooldrige, 2015)

6.1.12.1. Análisis de regresión

El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (variable dependiente) respecto de una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas. (Gujarati & Porter, 2010)

Para comprender el comportamiento de los inductores de valor se implementará un modelo de regresión lineal múltiple. La ecuación general conforme al libro Econometría de Gujaratí y Porter, es la siguiente:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i \tag{2}$$

Y, variable dependiente.

X, variables explicativas

U, es el término de perturbación estocástica,

i, la i-ésima observación.

β_1, término del intercepto

β_2 y β_3, coeficientes de regresión parcial.

El β_1 en términos generales es el valor que toma Y cuando las variables explicativas son iguales a cero. Mientras que los coeficientes de regresión parcial miden el cambio en el valor medio de Y cuando hay una unidad de cambio en uno de estos coeficientes y el otro se mantiene constante. (Gujarati & Porter, 2010)

Finalmente, se interpretarán los datos de salida a partir de los diferentes modelos utilizados. Estableciendo que inductores de valor fueron relevantes para el estudio y si se validaron los supuestos iniciales. Generando un documento que contenga resúmenes determinación de patrones, tablas, condicionales y patrones de valor.

6.1.12.2. Análisis de varianza (ANOVA)

Uno de los principales problemas dentro de la estadística es determinar si dos o más grupos son iguales, si dos o más cursos de acción arrojan resultados similares o si dos o más conjuntos de observaciones son parecidos. Una aproximación simple a esta incógnita seria comparar las medias de los grupos y observar la similitud presente entre estas medias aritméticas, sin embargo, esta aproximación no es válida ya que la dispersión de las observaciones influirá en la posibilidad de comparar los promedios o medias de cada grupo. En consecuencia, la dispersión deberá tenerse en cuenta para realizar una comparación de medias o de grupos y esto es lo que se pretende con el Análisis de la Varianza.

Análisis de la Varianza puede contemplarse como un caso especial de la modelización econométrica, donde el conjunto de variables explicativas son variables ficticias y la variable dependiente es de tipo continuo. En tales situaciones la estimación del modelo significa la realización de un análisis de la varianza clásica (ANOVA), de amplia tradición en los estudios y diseños experimentales. A diferencia del análisis econométrico habitual, donde las series históricas son dadas y no podemos repetir la situación, ni modificar alguna de las condiciones o variables para estudiar sus efectos, en el contexto ANOVA nos encontraremos la mayoría de las veces ante datos experimentales (controlables y/o repetibles en mayor o menor grado). (Vicens Otero, Herrarte Sanchez, & Medina Moral, 2005)

El ANOVA tradicional parte de descomponer la variación total de la muestra, en dos componentes en otras palabras que la variación total es igual a la suma de la variación o dispersión entre los grupos, más la variación o dispersión dentro de cada grupo.

6.1.12.3. Matriz de correlación

La correlación es una medida de la relación (covariación) lineal entre dos variables cuantitativas continuas (x, y). La manera más sencilla de saber si dos variables están correlacionadas es determinar si co-varían (varían conjuntamente). Es importante hacer notar que esta covariación no implica necesariamente causalidad, la correlación puede ser fortuita.

La correlación es en esencia una medida normalizada de asociación o covariación lineal entre dos variables. Esta medida o índice de correlación r puede variar entre -1 y +1, ambos extremos indicando correlaciones perfectas, negativas y positivas respectivamente. Un valor de r = 0 indica que no existe relación lineal entre las dos variables. Una correlación positiva indica que ambas variables varían en el mismo sentido. Una correlación negativa significa que ambas variables varían en sentidos opuestos. (Vinuesa, 2016)

6.1.12.4. Coeficiente de determinación R^2

El Coeficiente de Determinación es una medida estadística de la bondad del ajuste o fiabilidad del modelo estimado a los datos. Si bien la varianza residual (S_R^2) nos indica cómo están de cerca las estimaciones respecto de los puntos, esta varianza está influida por la varianza de la variable dependiente, la cual, a su vez, está influida por su unidad de medida. Por lo tanto, una medida adecuada es la proporción de la varianza explicada (VE) entre la varianza total (VT); de este modo, la ecuación (3) define el coeficiente de determinación R^2:

$$R^2 = \frac{VE}{VT} = \frac{VT - VNE}{VT} = 1 - \frac{VNE}{VT} \tag{3}$$

Este coeficiente es muy importante pues determina qué porcentaje de la varianza de la variable dependiente es explicado por el modelo de regresión. Además, a diferencia de la varianza residual, este coeficiente es adimensional; esto quiere decir que no está afectado por transformaciones lineales de las variables; por ello, si se cambian las unidades de medida, el coeficiente de determinación permanecerá invariante. (Rojo Abuin, 2007).

6.2. Marco Normativo

A continuación, se nombran y se da una breve descripción de las leyes que reglamentan el accionar del ingeniero catastral en el desarrollo de su quehacer profesional y que aplican para el desarrollo de este proyecto dentro de lo permitido por la ley.

LEY 388 DE 1997, Tiene por objeto actualizar las disposiciones contenidas en la ley 9 de 1989, el principio fundamental es el ordenamiento territorial que se fundamenta en la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios.

DECRETO 1420 DE 1998, Reglamenta parcialmente algunos artículos que hacen referencia al tema de avalúos y tiene como objeto señalar las normas, procedimientos, parámetros y criterios para la elaboración de avalúos.

RESOLUCIÓN 620 DE 2008, Por la cual, el instituto geográfico Agustín Codazzi establece los procedimientos para los avalúos ordenados en el marco de la ley 388 de 1997.

LEY 1673 DE 2013, Es la ley que reglamenta el quehacer del avaluador y se dictan otras disposiciones.

7. Metodología

7.1. Etapa 1. Formulación y planeación

7.1.1. Planteamiento del problema de investigación, justificación y objetivos propuestos

Es necesario afinar y formalizar la idea de investigación, ya que la sola elección de una temática a investigar no genera una ruta para la recolección de información, la metodología a utilizar o el enfoque que se debe dar a los análisis realizados. Esta etapa consta de tres elementos que se relacionan entre si: los objetivos que persigue la investigación, el problema que afronta y la justificación del estudio.

En el primer ítem establece, lo que se quiere lograr con la investigación y "son las guías del estudio y durante todo el desarrollo del mismo deben tenerse presentes." (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997).

El segundo ítem corresponde a la descripción de la situación actual del objeto de estudio, la generación de un pronóstico respecto a la inercia del objeto en su estado actual y la presentación de alternativas que controlen dicho pronostico.

En el último ítem se "justifican las razones que motivan el estudio, (…) se debe expresar porque es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivan de ella" (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997)

Conforme con la metodología de formulación se plantea como problema que en el sector inmobiliario de la ciudad de Medellín no hay cálculos fidedignos de tasas de capitalización de renta de inmuebles tipo bodega mediante método científico. Por lo que se propone desarrollar un estudio detallado de los patrones de valor para dicho sector que permita concentrar la inversión en función a las mejores localizaciones y menores costos posibles, impulsando el crecimiento económico del sector.

7.1.2. Delimitación de la zona de estudio

La zona de estudio se compone de la comuna Guayabal y el Barrio Colombia, perteneciente a la comuna el Poblado. La comuna guayabal cuenta con un área de 759.46 Ha y una densidad poblacional de 12.430 personas por kilómetros cuadrado; se compone de los barrios Colombia, Tenche, Trinidad, Santa Fe, Juan Pablo II. Campo amor, Cristo Rey, El rodeo, La Colina y Guayabal; delimita por la calle 30ª hasta la calle 87 y de la Autopista Sur hasta la carrera 70; cuenta con el Aeropuerto Olaya Herrera el Cementerio Campos de Paz y la Terminal de Transportes del Sur. El Barrio Colombia delimita por la calle 24 a la calle 29 y de la carrera 43ª hasta la autopista sur. (Alcaldía de Medellín, 2015).

Adicionalmente se debe tener en cuenta que el estudio se desarrolla para áreas y corredores de alta mixtura, que según el acuerdo 48 de 2014 por el cual se adopta la revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento territorial del Municipio de

Medellín, corresponden a zonas en donde “predomina el uso del suelo en función de las actividades económicas y la prestación de servicios públicos, con menores proporciones en el uso residencial; generan atracción de población y de actividades económicas de escala zonal, de ciudad y metropolitana.” (Alcaldia de Medellin, 2014). Por lo que para la ejecución del proyecto se descartó los barrios Juan Pablo II y El rodeo, cuyos usos corresponden a espacio público y dotacional. El estudio abarca alrededor de 5.515 predios, que se encuentran en la zona de influencia y su uso corresponde a áreas y corredores de alta mixtura

Ilustración 2. Delimitación Zona de influencia. Elaboración propia.

7.1.3. Definición de inductores de valor

Los inductores de valor que se plantean como hipótesis inicial, fueron tomados de fuentes nacionales e internacionales (consultoras expertas, en mercado inmobiliario), que fueron presentadas ante comité técnico de la empresa Valorar S.A.

Tabla 1. Inductores de valor. Elaboración propia.

N°	INDUCTOR
1	ÁREA
2	TIP. CONSTRUCTIVA
3	COND. JURIDICA
4	ACCESIBILIDAD
5	ALTURA
6	TIPO DE PISO
7	EDAD
8	EQUIPAMIENTO
9	PARQUEADERO

Adicionalmente, dichos inductores fueron evaluados por seis expertos en el sector inmobiliario de la región con el fin de establecer su pertinencia para el tipo de inmueble estudiado.

Tabla 2. Entrevistas a expertos inmobiliarios. Elaboración propia

EXPERTO	PROFESIÓN	ZONA
EXPERTO 1	AVALUADOR	EL POBLADO
EXPERTO 2	AVALUADOR	VILLA NUEVA
EXPERTO 3	AVALUADOR	LAS PLAYAS
EXPERTO 4	DIRECTOR DE INVESTIGRACIONES	C.C. PREMIUM PLAZA
EXPERTO 5	AVALUADOR	CONQUISTADORES
EXPERTO 6	AVALUADOR	UNICENTRO

A continuación, se detalla la calificación que le dieron los expertos a cada una de estas, donde 1 es poco relevante y 5 importante.

- **Área**

Tabla 3. Calificación y peso del inductor área. Elaboración Propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	3
EXPERTO 3	4
EXPERTO 4	5
EXPERTO 5	5
TOTAL	17
PESO	13%

- **Tipología constructiva**

Tabla 4. Calificación y peso del inductor Tipología constructiva. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	3
EXPERTO 3	3
EXPERTO 4	4
EXPERTO 5	5
TOTAL	15
PESO	12%

- **Condición Jurídica**

Tabla 5. Calificación y peso del inductor Condición jurídica. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	1
EXPERTO 3	4
EXPERTO 4	3
EXPERTO 5	1
TOTAL	9
PESO	7%

- **Accesibilidad**

Tabla 6. Calificación y peso del inductor Accesibilidad. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	5
EXPERTO 3	4
EXPERTO 4	1
EXPERTO 5	5
TOTAL	15
PESO	12%

- **Altura**

Tabla 7. Calificación y peso del inductor altura. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	5
EXPERTO 3	5
EXPERTO 4	4
EXPERTO 5	3
TOTAL	17
PESO	13%

- **Tipo de piso**

Tabla 8. Calificación y peso del inductor tipo de piso. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	4
EXPERTO 3	5
EXPERTO 4	5
EXPERTO 5	2
TOTAL	16
PESO	13%

- **Edad**

Tabla 9. Calificación y peso del inductor edad. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	3
EXPERTO 3	3
EXPERTO 4	1
EXPERTO 5	2
TOTAL	9
PESO	7%

- **Equipamiento**

Tabla 10. Calificación y peso del inductor equipamiento. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	3
EXPERTO 3	4
EXPERTO 4	3
EXPERTO 5	3
TOTAL	13
PESO	10%

- **Parqueadero**

Tabla 11. Calificación y peso del inductor parqueadero. Elaboración propia.

EXPERTO	CALIFICACIÓN
EXPERTO 2	5
EXPERTO 3	5
EXPERTO 4	3
EXPERTO 5	4
TOTAL	17
PESO	13%

7.1.4. Definición tipología

A partir de la calificación dada por los expertos a las posibles variables explicativas se asignó un peso por el método de normalización por la suma[1].. A continuación, se observa una gráfica resumen de los resultados obtenidos.

[1] Para visualizar la calificación y comentarios dados por los expertos remitirse al Anexo C.

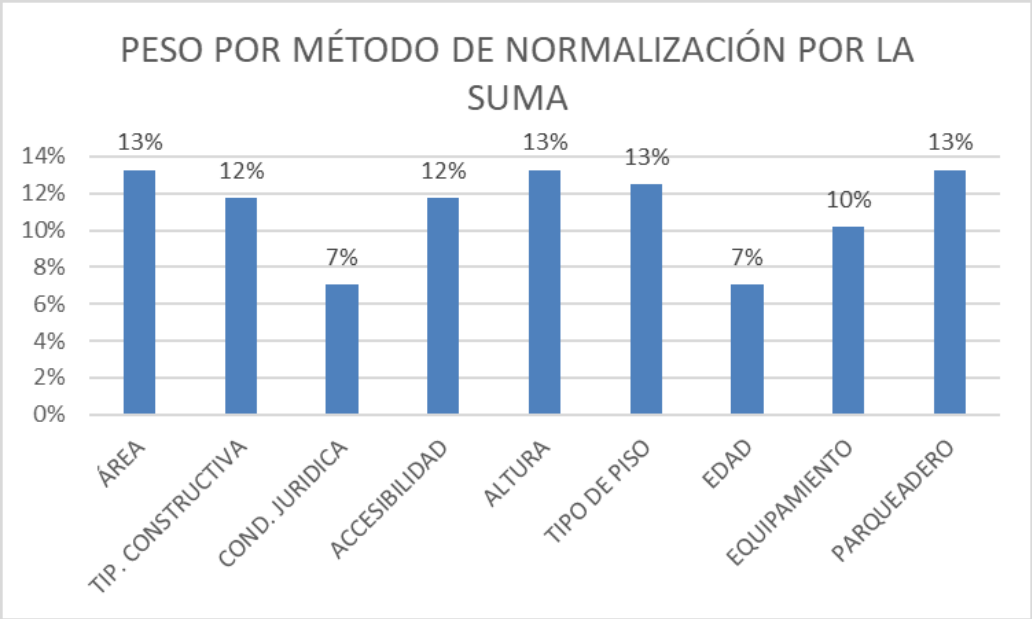


Ilustración 3. Peso por método de normalización por la suma. Elaboración propia.

A partir de la encuesta a los expertos y de las calificaciones obtenidas, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los inductores de valor con mayor relevancia son: El área, la altura, tipo de piso y parqueadero.
- La tipología constructiva es el conglomerado de: Área, altura, tipo de piso y equipamiento. Al homogenizar se descartó la tipología y se conservaron las variables que la componen.
- La edad no se incluye en el estudio, conforme a las opiniones de los expertos, lo evidenciado en el mercado y posteriormente en el estudio. Donde se determinó que no es significativa en el cambio del valor de renta.

- La accesibilidad no se incluye en el estudio como una variable, debido a que las bodegas se ubicaban en el mismo sector, donde las condiciones de acceso son similares. Adicionalmente los expertos comentaron que las condiciones de acceso para la ciudad de Medellín se encuentran en función de la topografía, que para la zona de estudio es plana.
- En cuanto a la condición jurídica los expertos opinaron que no sería una variable representativa en el estudio debido a la poca oferta de parques industriales para el sector. Pero, el análisis del mercado sugirió que sería una variable importante a considerar ya que presenta los mayores valores de renta.

Respecto a la revisión bibliográfica se tuvo en cuenta la tipología planteada previamente por el comité técnico de la empresa Valorar S.A. en su artículo "Análisis de mercado de predios industriales en Cundinamarca", dado su amplio conocimiento.

Tabla 12. Tipología definida por inductores de valor para predios industriales en Cundinamarca (Marin Ospina, 2018)

Inductor de Valor	A1	A2	B1
Altura (mts)	12,00	9,00	Entre 6-9
Tipo de piso	Reforzado	Baldosa	Cemento sin reforzar
Edad	Menores a 15 años	Menores a 15 años	15 años o mas
Equipamientos	Optimo	Bueno	Regular
Parqueadero	Si	No	No

Para la definición tipológica se tuvieron en cuenta los resultados de la investigación económica, la revisión bibliográfica y se proponen las siguientes tipologías para el estudio de inmuebles de uso industrial bodega.

Tabla 13. Tipología propuesta para el análisis de inmuebles de uso industrial. Elaboración propia.

VARIABLE\TIPOLOGÍA	A1	A2	B1
ÁREA	> 200	>600	<600
ALTURA	>12	ENTRE 9-12	ENTRE 6-9
PISO	REFORZADO	REFORZADO /SIN REFORZAR	BALDOSA/CEMENTO SIN REFORZAR
EQUIPAMIENTO	ÓPTIMO	BUENO	BÁSICO
PARQUEADERO	SI	SI	NO
CONDICIÓN JURIDICA	PH	NPH	NPH

7.1.5. Definición de la muestra y nivel de confianza

Aplicando los conceptos registrados en el marco teórico al caso de estudio se puede definir la población o universo como la totalidad de los inmuebles de uso industrial bodega, localizados en la comuna Guayabal y el Barrio Colombia y la muestra al conjunto de información recolectada de ofertas de internet y tomadas en campo, de transacciones aportadas por expertos y de los posibles avalúos de la base de datos de la empresa Valorar s.a que se ajusten a los requerimientos del proyecto.

En la ilustración 4 se observa una distribución normal, indicando el área para 1, 2 y 3 desviaciones estándar. En el desarrollo del proyecto se busca encontrar dos valores simétricos a $-Z_{\alpha/2}$ y $Z_{\alpha/2}$ respecto a la media que dentro de sí

encierren el nivel de confianza del 85% que concierne a la probabilidad de quedar dentro del intervalo; mientras que el nivel de significación corresponde a la probabilidad de quedar por fuera, que en este caso es $\alpha = 15\%$, quedando el 7.5% por fuera del intervalo al lado derecho y 7.5% al lado izquierdo. Para el caso se buscará en la tabla de la distribución normal un valor que deje a su izquierda el nivel de confianza del 85% más el 7.5%, por lo que el valor será de $Z_{0.925} = 1.44$. Finalmente, el intervalo de confianza del 85% estará entre 1.44 y su simétrico -1.44.

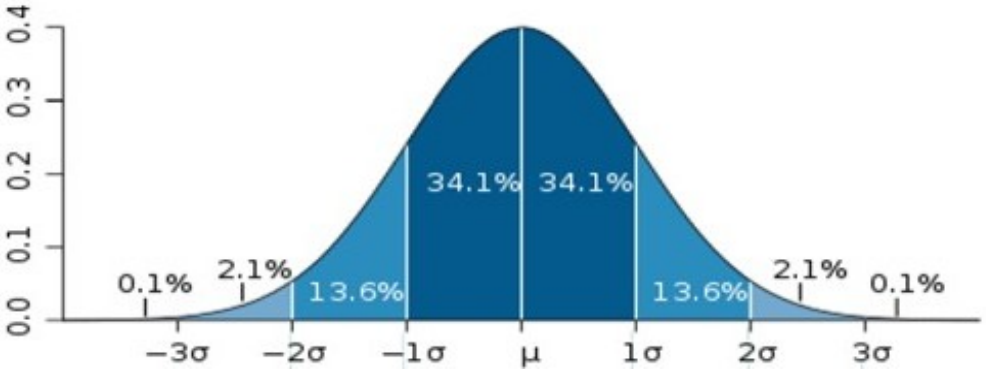


Ilustración 4. Curva de distribución normal (Distribución de probabilidad alrededor de la media en una distribución N(μ, σ2), 2007)

Como se desconocen los valores poblacionales de la proporción de ocurrencia p y de su complementario q=p-1, se asume p=0.5, dado que el resultado de dicho producto produce el mayor valor posible de las diversas posibilidades de combinación (Morillas, Muestreo en Poblaciones Finitas). Adicionalmente se debe tener en cuenta que el tamaño de la población de estudio

es de 5.515 predios que se encuentran en la zona de influencia y su uso corresponde a áreas y corredores de alta mixtura.

Ya se ha definido las características que ha de tener la muestra, por lo que se procede a calcular su tamaño, tratando de garantizar la representatividad de la población. Como se trata de una población finita se implementó la siguiente formula.

$$n = \frac{NZ_{1-\alpha/2}^{2}pq}{(N-1)\varepsilon^{2}+Z_{1-\alpha/2}^{2}pq} \tag{4}$$

Donde:

N: Tamaño de la población.

p: Probabilidad de ocurrencia.

q: Probabilidad de no ocurrencia.

ε^2: El error permito.

$Z_{1-\alpha/2}^{2}$: Es un factor probabilístico dado por el nivel de confianza.

Como se había mencionado anteriormente el tamaño de la población corresponde a 5.515 predios, las variables p y q tomaron el valor de 0.5, el error será de 0.15 y Z para un nivel de confianza del 85% corresponde a 1.44.

$$n = \frac{5515 * 1.44^2 * 0.5 * 0.5}{((5515 - 1)0.15^2) + (1.44^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = 22.94$$

El tamaño de la muestra calculado es de 23 predios por tipología. Se reforzó con más datos para obtener una muestra mínima de 30 y hacer un modelo de regresión lineal.

7.1.6. Criterios para la ubicación de puntos muestra

A partir del manual de zonas homogéneas del IGAC se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección al momento de escoger los puntos muestra:

- Selección de puntos por tipología distribuidos sobre toda la zona de estudio con el fin de garantizar representatividad.
- Se tuvo en cuenta que los puntos seleccionados no fueran colindantes ni adyacentes para cada tipología.
- Se seleccionaron predios representativos en cuanto a las características propias de cada tipología.
- No se utilizaron predios esquineros, ya que estos usualmente presentan un mayor valor.

7.2. Etapa 2. Investigación y depuración del mercado inmobiliario

Esta actividad comprende la estructuración y consolidación de la base de datos, con la investigación directa e indirecta del mercado inmobiliario de la zona.

7.2.1. Estructuración base de datos

A continuación, se presentan los campos utilizados en las bases de datos del mercado y de los puntos muestra, con su respectiva descripción:

Tabla 14. Campos definidos en la estructuración de la base de datos del mercado.

NOMBRE CAMPO	TIPO CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	Integer (INT)	Identificador de la oferta.
Fecha	Fecha (DATE)	Fecha en que fue recolectada la oferta.
Condición	Texto (VARCHAR)	PH o NPH
Oferta	Texto (VARCHAR)	Oferta de venta, renta o tasa observada.
Dirección	Texto (VARCHAR)	Dirección urbana del inmueble.
Barrio	Texto (VARCHAR)	Barrio donde se ubica la bodega.
Altura	Decimal (DECIMAL)	Altura en metros.
Área Construida en m²	Decimal (DECIMAL)	Área construida en metros cuadrados.
Valor m² renta	Decimal (DECIMAL)	Valor de renta por metro cuadrado en pesos.
Valor m² venta	Decimal (DECIMAL)	Valor de venta por metro cuadrado en pesos.
Valor total renta	Decimal (DECIMAL)	Valor total de renta en pesos.
Valor total venta	Decimal (DECIMAL)	Valor total de venta en pesos.
Tipo de piso	Texto (VARCHAR)	Material en el que se encuentra construido el piso: baldosa, concreto reforzado o cemento sin reforzamiento.
Servicios Públicos Básicos	Texto (VARCHAR)	Servicios de acueducto, alcantarillado y luz.
Servicios Públicos Complementarios	Texto (VARCHAR)	Servicios de internet, gas y telefonía.
Edad	Número (INT)	Indica la vetustez en años de la construcción.
Conservación	Texto (VARCHAR)	Estado de la construcción:Óptimo, Bueno o regular.
Parqueadero	Sí /no (BOOLEAN)	Indica si la bodega cuenta con área de parqueo.
Equipamiento	Texto (VARCHAR)	Corresponde a las dependencias y servicios adicionales. Puede tomar los valores de básico, bueno y óptimo.
Tipología	Texto (VARCHAR)	Indica en que categoría se clasificó la bodega.
Latitud	Decimal (DECIMAL)	Latitud en el sistema de referencia WGS84.
Longitud	Decimal (DECIMAL)	Longitud en el sistema de referencia WGS84.

Tabla 15. Campos definidos en la estructuración de la base de puntos muestra.

NOMBRE CAMPO	TIPO CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	Integer (INT)	Identificador de la oferta.
Condición	Texto (VARCHAR)	PH o NPH
Tipología	Texto (VARCHAR)	Indica en que categoría se clasificó la bodega.
Dirección	Texto (VARCHAR)	Dirección urbana del inmueble.
Barrio	Texto (VARCHAR)	Barrio donde se ubica la bodega.
Altura	Decimal (DECIMAL)	Altura en metros.
Área Construida en m²	Decimal (DECIMAL)	Área construida en metros cuadrados.
Valor m² renta	Decimal (DECIMAL)	Valor de renta por metro cuadrado en pesos.
Valor m² venta	Decimal (DECIMAL)	Valor de venta por metro cuadrado en pesos.
Tasa	Decimal (DECIMAL)	Relación entre Valor m² renta y Valor m² venta.
Tipo de piso	Texto (VARCHAR)	Material en el que se encuentra construido el piso: baldosa, concreto reforzado o cemento sin reforzamiento.
Edad	Número (INT)	Indica la vetustez en años de la construcción.
Conservación	Texto (VARCHAR)	Estado de la construcción:Óptimo, Bueno o regular.
Parqueadero	Sí /no (BOOLEAN)	Indica si la bodega cuenta con área de parqueo.
Equipamiento	Texto (VARCHAR)	Corresponde a las dependencias y servicios adicionales. Puede tomar los valores de básico, bueno y óptimo.
Latitud	Decimal (DECIMAL)	Latitud en el sistema de referencia WGS84.
Longitud	Decimal (DECIMAL)	Longitud en el sistema de referencia WGS84.

7.2.2. Consolidación base de datos

7.2.2.1. Fuentes directas

Como fuentes directas se tuvieron en cuenta los conceptos obtenidos en las entrevistas a expertos y los avalúos consignados en la base de datos de la empresa Valorar S.A. Esto se realizó mediante las siguientes etapas:

- Para efectos de la investigación se ajustó, actualizó y consolidó la base de datos de la empresa cuyos datos sirvieron como referentes para el presente estudio.

- Viaje a la zona de estudio durante una semana, para realizar entrevistas a expertos del sector inmobiliario de la región, aportando conceptos de valores y tasas para la zona. El modelo de la entrevista realizado puede observarse en el Anexo B y los conceptos de valor obtenidos se presentan a continuación.

7.2.2.1.1. Valores

En las entrevistas realizadas se consultó los posibles valores de canon de arrendamiento y valor de venta de este tipo de inmueble para la comuna Guayabal y barrio Colombia. Como resultado se obtuvieron conceptos de valor para toda la zona estudiada, segregado por subzonas o por tipologías.

Tabla 16. Valores de venta y cánones de arrendamiento estimados según expertos. Elaboración propia.

EXPERTO	CANON (M2)	VALOR VENTA (M2)
EXPERTO 1	$12.000-$19.000	$2.500.000-$4.000.000
EXPERTO 2	$13.000-$18.000	Barrio Colombia $3.500.000-$3.800.000. Unidad industrial cooperativa $2.700.000-$2.800.000
EXPERTO 3	B1: $8.000-$10.000	B1: $2.900.000
	A2: $12.000-$14.000	A2: $3.100.000- $3.300.000
	A1: $13.000-$15.000	A1: $3.300.000- $3.500.000
EXPERTO 4	$16.000-$20.000	Z1: $3.500.000- $3.200.000
		Z2: $3.800.000- $3.200.000
		Z3: N/A
		Z4: $2.800.000- $3.100.000
EXPERTO 5	$13.000-$12.000	$ 2,000,000
EXPERTO 6	B1: $8.000-$12.000	Valor depende de localización, características, área y estado actual.
	A2: $10.000-$15.000	
	A1: $14.000-$20.000	

7.2.2.1.2. Tasas

Adicionalmente, se consultaron conceptos de valor de las posibles tasas que se pueden presentar en la zona de estudio, segregado por subzonas o por tipologías.

Tabla 17. Tasas estimadas por expertos inmobiliarios. Elaboración propia.

EXPERTO	TASA (%)
EXPERTO 1	0,5 -0,6
EXPERTO 2	0,5 -0,55
EXPERTO 3	B1: 0,6
	A2: 0,6
	A1: 0,6-0,65
EXPERTO 4	Z1: 0,5
	Z2: 0,5
	Z3: 0,5
	Z4: 0,5
EXPERTO 5	0,65
EXPERTO 6	B1: 0,5-0,7
	A2: 0,5-0,7
	A1: 0,5-0,7

7.2.2.1.3. Antecedentes

A continuación, se presenta una tabla resumen con información de avalúos y ofertas de bodegas que han sido intermediadas por la empresa Valorar S.A. Aunque algunas de estas ofertas son antiguas y no están vigentes, se tendrán en cuenta como referente para verificar la coherencia del estudio. Se evidencia únicamente ofertas de bodegas en tipología A2

principalmente en el sector central de la zona de estudio, correspondiente a los barrios de Campo amor y santa fe.

Tabla 18. Antecedentes de ofertas de bodegas intermediadas por Valorar S.A. Elaboración propia.

Fecha	Oferta	Barrio	Área Construida en m²	Valor m² renta	Valor m² venta	Valor total de renta	Valor total de venta	Tipología
20/08/2014	OFT. VENTA	CAMPO AMOR	2.200,00		$ 2.500.000		$ 5.500.000.000	A2
20/08/2014	OFT. VENTA	COLOMBIA	7.247,00		$ 2.639.713		$ 19.130.000.000	A2
29/08/2014	OFT. VENTA	CAMPO AMOR	7.879,00		$ 1.967.255		$ 15.500.000.000	A2
12/11/2014	OFT. VENTA	CAMPO AMOR	2.900,00		$ 1.586.207		$ 4.600.000.000	A2
18/11/2014	OFT. VENTA	TENCHE	18.960,00		$ 1.582.278		$ 30.000.000.000	A2
2/03/2015	OFT. VENTA	CAMPO AMOR	7.771,00		$ 2.509.330		$ 19.500.000.000	A2
1/06/2015	OFT. VENTA	GUAYABAL	986,00		$ 2.687.627		$ 2.650.000.000	A2
16/09/2015	OFT. VENTA	SANTA FE	8.000,00		$ 3.000.000		$ 24.000.000.000	A2
21/06/2017	OFT. VENTA	GUAYABAL	2.200,00		$ 3.863.636		$ 8.500.000.000	A2
8/11/2017	OFT. RENTA	SANTA FE	687,00	$ 23.290	$ -	$ 16.000.000		A2
7/06/2018	TASA OBS.	COLOMBIA	1.360,00	$ 16.366	$ 2.794.118	$ 22.257.800	$ 3.800.000.000	A2
16/01/2018	OFT. RENTA	GUAYABAL	1.162,00	$ 16.393	$ -	$ 19.049.148		A2
2/03/2018	OFT. VENTA	CAMPO AMOR	1.209,00		$ 1.828.335		$ 2.210.456.500	A2

7.2.2.2. Fuentes indirectas

Como fuentes indirectas se tienen las ofertas de venta, de renta y tasas observadas[2], recogidas en campo e internet. Esto se realizó mediante las siguientes etapas:

- Búsqueda de ofertas recientes de venta y renta de inmuebles comerciales de uso bodega por internet en páginas asociadas a la comercialización de inmuebles de uso industrial bodega, dicha información se obtuvo de las paginas metro cuadro[3], finca raíz[4],

[2] Corresponde a puntos donde se presenta oferta de renta y venta a la vez.
[3] http://www.metrocuadrado.com/
[4] https://www.fincaraiz.com.co/

Espacio urbano[5], Propiedades1a[6] y del Sistema Integrado de Manejo Inmobiliario[7];

- Viaje de una semana a la zona de estudio, para realizar una recolección de ofertas de campo.

- Depuración de las ofertas obtenidas, que consistió en la completitud de la información para su posterior procesamiento, mediante contacto telefónico con los oferentes.

7.2.2.3. Depuración ofertas indirectas

Vía internet se recogieron 156 ofertas, de las cuales 55 fueron verificadas totalmente y 101 se descartaron porque presentaban alguno de los siguientes inconvenientes: se encontraban fuera de la zona de estudio, estaban repetidas, no se pudo identificar su ubicación exacta, no se pudo establecer contacto o no fue suministrada toda la información requerida. De las 55 ofertas verificadas 11 correspondían a tasas observadas, 15 a ofertas de venta y 29 a ofertas de renta.

---

[5] https://www.espaciourbano.com/
[6] http://www.propiedades1a.com/
[7] https://www.simiinmobiliarias.com/sj/

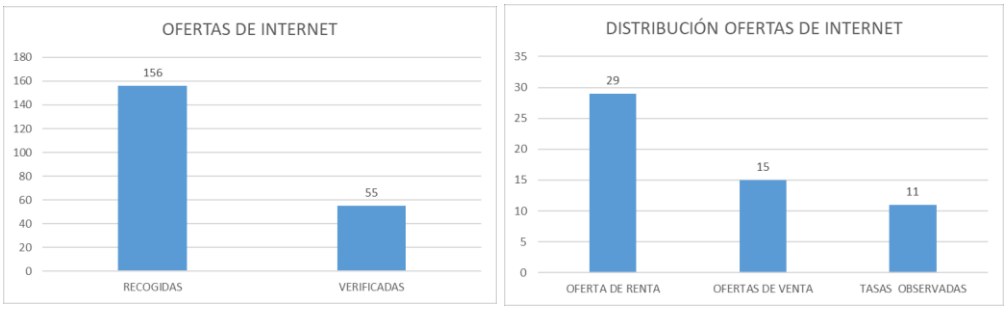


Ilustración 5. Distribución de ofertas obtenidas en internet. Elaboración propia.

En campo se recogieron 50 ofertas, de las cuales 20 fueron verificadas totalmente y 30 se descartaron porque no se pudo establecer contacto o no fue suministrada toda la información requerida. De las 20 ofertas verificadas, 3 correspondían a tasas observadas y 17 a ofertas de renta.

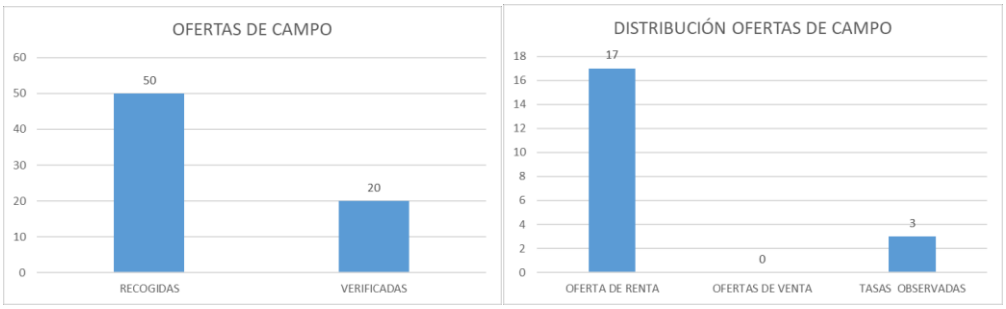


Ilustración 6. Distribución ofertas obtenidas en campo. Elaboración propia.

7.2.2.4. Completitud de los datos: Método de comparación o de mercado

Para obtener los valores faltantes en las ofertas de renta y venta para realizar el cálculo de las tasas de capitalización se lleva a cabo el método de comparación de mercado, el cual requiere que las ofertas que sean estudiadas

mantengan cierta semejanza en sus características, a fin de que el valor establecido se adapte lo más posible al sujeto de estudio. En la estimación del valor a asignar se hace necesario el cálculo de medidas de tendencia central, estos cálculos deben ser acompañados de un indicador de dispersión el cual define si la media aritmética puede ser adoptada como el valor asignable al bien o si por el contrario es necesario ampliar la muestra para mejorar la representatividad del valor medio calculado. En el caso de Colombia la resolución 620 de 2008 del IGAC establece como indicador de dispersión el coeficiente de variación, el cual no puede ser superior al 7,5%.

La zona de guayabal y en general la ciudad de Medellín reglamentan los usos del suelo conforme a lo establecido por el Acuerdo 48 de 2014, "por medio del cual se adopta la revisión y ajuste a largo plazo del plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias", este acuerdo clasifica el suelo en tres formas: Suelo urbano, Rural y de expansión urbana, la zona de estudio se encuentra en suelo urbano, estas zonas cuentan con infraestructura de movilidad, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, soportando su urbanización y edificación.

Dentro de la zona de estudio el POT define dos tipos de tratamientos urbanos. En primer lugar se encuentra el tratamiento de renovación urbana el cual ocupa la mayoría de la zona de estudio, esta se asigna con el fin de recuperar y transformar zonas deterioradas o con un gran potencial de

edificación subutilizado; en segundo lugar se encuentra un tratamiento de consolidación, este tratamiento se asigna a zonas homogéneas con tendencia a un desarrollo definido y estable con el objetivo de consolidar los usos del suelo y corregir déficit que afecten su adecuado funcionamiento. Según la capacidad de soporte, la densidad poblacional, las dotaciones públicas, la morfología, tipología de las edificaciones y de los conjuntos y las diferentes configuraciones urbanas identificadas en el territorio, se identifican 5 niveles al interior de esta categoría, así: Consolidación nivel 1. (CN1) Mantenimiento, Consolidación nivel 2 (CN2) Dotación, Consolidación nivel 3 (CN3) Generación, Consolidación nivel 4 (CN4) Cualificación y Consolidación nivel 5 (CN5) Regulación. Sin embargo, en la zona de estudio solo se presentan los primeros 3 niveles. (Alcaldia de Medellin, 2014)

El POT para Medellín identifica para los sistemas de ocupación privada, tres áreas generales de uso: Baja, Media y Alta mixtura para las cuales se establece un porcentaje mínimo de construcción de actividad residencial y se habilita un porcentaje máximo de construcción de otras actividades. Las categorías generales de uso aplicables son: residencial, comercial, servicios, industria, dotacional, espacios públicos existentes y espacios públicos proyectados. Las bajas mixturas que corresponde a las áreas del suelo urbano donde el uso predominante actualmente es la vivienda que no está totalmente destinado a otros fines, permitiendo la mezcla con las actividades económicas de uso cotidiano, en la zona de estudio este tipo de

mixtura no se presenta de manera predominante; las medias mixturas corresponden a las áreas y corredores cuya característica es una media intensidad de mixtura de actividades urbanas en relación con la residencia, este tipo de mixturas no se encuentra casi en la zona de estudio; por último las altas mixturas que corresponden a las áreas y corredores en donde predomina el uso del suelo en función de las actividades económicas y la prestación de servicios públicos, con menores proporciones en el uso residencial; generan atracción de población y de actividades económicas de escala zonal, de ciudad y metropolitana, este es el uso predominante en la zona de estudio, la cual puede definirse como un área de actividad económica en transformación por la predominancia de actividades industriales. (Alcaldia de Medellin, 2014)

La muestra de ofertas se tomó dentro del suelo urbano de la ciudad de Medellín, además, todas las ofertas se encuentran en un área sometida a tratamientos urbanos que requieren de la mejora, adecuación, o creación de soporte a la edificabilidad, y se extrajeron únicamente del área de altas mixturas. Se puede definir el área de estudio como una zona homogénea en la que tanto los usos como los tratamientos no son muy variados, esto facilitó la obtención de las ofertas tomadas como insumo para la elaboración del método de comparación de mercado, las cuales se representan en el siguiente mapa.

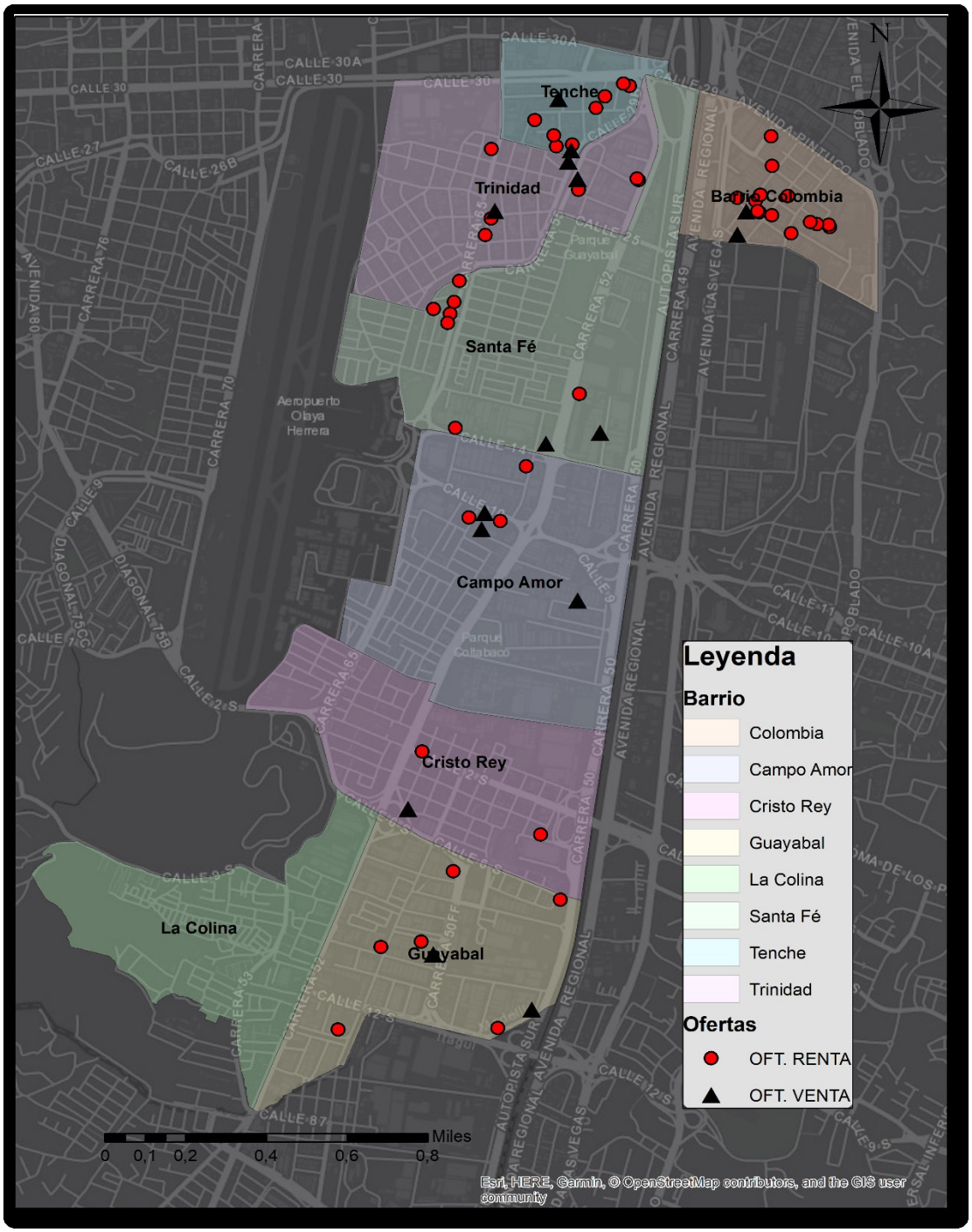


Ilustración 7. Distribución de las ofertas.

En el cálculo del método de comparación de mercado se tuvo en cuenta que previamente se realizó una agrupación por tipología la cual considera los elementos de uso del suelo, área y características constructivas. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta características de entorno que permiten su asociación, principalmente el factor espacial con el que se distribuyen.

En el sector se encuentran empresas nacionales e internacionales como EPM, la Compañía Nacional de Chocolates, Colcafé, Fabrica de licores de Antioquia, Industrias Familia, Noel, almacenes Easy, Colcafé, Grupo Familia y la fábrica de licores de Antioquia.

Adicionalmente, se tuvo en cuenta como se distribuían las tasas observadas, esto con el fin de ubicar los puntos muestra faltantes de manera representativa. Al pertenecer a la misma tipología, compartir características constructivas y de entorno similares, se puede asumir que son inmuebles semejantes y comparables.

Cabe resaltar que de la tipología A1 existe poca oferta en el mercado inmobiliario, debido a que los parques industriales del sector son de propietarios ocupantes, por lo que no están interesados en vender o arrendar. Esta tipología se presenta principalmente sobre los grandes corredores y se concentra hacia la zona centro y sur de la zona de estudio, cerca al aeropuerto Olaya Herrera.

7.3. Etapa 3. Cálculo de las tasas de capitalización

7.3.1. Método directo

Para esto se implementará el método de la renta directo, que corresponde a "la relación entre el canon de renta y el valor comercial de las propiedades similares al inmueble objeto de avalúo, en función del uso o usos existentes en el predio y de localización comparable." (IGAC, 2008).

A partir de los valores de venta y renta obtenidos por el método de mercado, se procedió a calcular las tasas para los puntos muestra faltantes, teniendo en cuenta su tipología y el sector al cual pertenecían. Se consideró la distribución de las tasas observadas en el sector, esto con el fin de ubicar los puntos muestra faltantes de una manera representativa.

Adicionalmente, se estipula que las tasas calculadas no pueden estar por debajo del TES, que para lo que va del año 2018 extraído de la curva cero cupón de los títulos de deuda pública, denominados en moneda en pesos es del 0.4% efectivo mensual. Se debe tener en cuenta que para el año 2017 el TES fue de aproximadamente el 0.5% efectivo mensual, por lo que se establece un rango mínimo entre el (0.4 – 0.5 %), en caso de que se presente la misma tendencia del año 2017.

Tabla 19. Información sobre puntos de muestra. Elaboración propia.

ID	Condición	Tipología	Dirección	Barrio	Área Construida en m²	Valor m² renta	Valor m² venta	Tasa	Latitud	Longitud
1	NPH	B1	KR 46 27 76	COLOMBIA	382	$ 27.487	$ 4.672.775	0,59	6,229526	-75,573095
2	NPH	B1	CL 26A 43F 72	COLOMBIA	517	$ 16.538	$ 2.142.000	0,77	6,226144	-75,570971
3	NPH	B1	KR 59 28 18	TRINIDAD	330	$ 21.212	$ 3.348.485	0,63	6,228757	-75,582275
4	NPH	B1	KR 65 24 42	TRINIDAD	130	$ 19.200	$ 2.600.000	0,74	6,226025	-75,583528
5	NPH	B1	KR 50 25 243	SANTA FE	235	$ 17.800	$ 2.666.700	0,67	6,227787	-75,576923
6	NPH	B1	CL 10 52 43	CAMPO AMOR	130	$ 18.900	$ 2.162.200	0,87	6,21495	-75,582361
7	NPH	B1	CL 12 52A 205	CAMPO AMOR	550	$ 18.900	$ 2.162.200	0,87	6,216755	-75,583609
8	NPH	B1	TV 22 65	SANTA FE	280	$ 19.200	$ 2.600.000	0,74	6,224036	-75,584434
9	NPH	B1	KR 55 29B 42	TENCHE	500	$ 17.800	$ 2.666.700	0,67	6,23014	-75,579655
10	NPH	B1	CL 14 S 51c 16	GUAYABAL	300	$ 17.900	$ 3.450.000	0,52	6,194778	-75,590342
11	NPH	B1	KR 51 6 S 62	CRISTO REY	334	$ 17.900	$ 3.450.000	0,52	6,202487	-75,585337
12	NPH	B1	KR 50D 3 S 47	CRISTO REY	281	$ 17.900	$ 3.450.000	0,52	6,203642	-75,582101
13	NPH	A2	KR 46 27 74	COLOMBIA	1000	$ 19.300	$ 2.588.600	0,75	6,229431	-75,573136
14	NPH	A2	CL 30 54A 27	TENCHE	593	$ 21.922	$ 3.005.059	0,73	6,231522	-75,579257
15	NPH	A2	CL 24 60 29	TRINIDAD	1064	$ 19.300	$ 2.588.600	0,75	6,225428	-75,583547
16	NPH	A2	KR 50FF 9C S 35	GUAYABAL	1320	$ 13.636	$ 2.704.539	0,50	6,199207	-75,585112
17	NPH	A2	KR 51 9C S 47	GUAYABAL	3241	$ 10.799	$ 1.851.280	0,58	6,199685	-75,586861
18	NPH	A2	KR 52 12 S 54	GUAYABAL	1422	$ 11.955	$ 2.461.322	0,49	6,197124	-75,589828
19	NPH	A2	CL 12 52A	CAMPO AMOR	1500	$ 12.923	$ 2.040.000	0,63	6,216688	-75,583332
20	NPH	A2	CL 25 43G 29	COLOMBIA	1360	$ 16.366	$ 2.794.118	0,59	6,225979	-75,572941
21	NPH	A2	CL 14 52A 35	CAMPO AMOR	1209	$ 15.715	$ 1.828.335	0,86	6,217655	-75,582088
22	NPH	A2	CL 10 56	CAMPO AMOR	1300	$ 23.077	$ 3.000.000	0,77	6,215822	-75,584003
23	PH	A1	CL 10 50 240	GUAYABAL	5149	$ 15.000	$ 3.000.000	0,50	6,214602	-75,580339
24	PH	A1	KR 50 C 10 S 120	GUAYABAL	250	$ 20.000	$ 3.800.000	0,53	6,196877	-75,582710
25	PH	A1	CL 24 43F 36	COLOMBIA	3720	$ 20.000	$ 4.000.000	0,50	6,224966	-75,571332
26	PH	A1	KR 51 9C S 61	GUAYABAL	3011	$ 20.000	$ 4.005.000	0,49	6,199482	-75,586941
27	PH	A1	KR 52 7 S	LA COLINA	300	$ 20.000	$ 4.000.000	0,50	6,202126	-75,588451
28	PH	A1	CL 10 52A 18	GUAYABAL	6112	$ 15.000	$ 3.000.000	0,50	6,215685	-75,58254
29	PH	A1	KR 50E 6 S 63	GUAYABAL	1693	$ 20.000	$ 4.005.000	0,49	6,2004	-75,583816
30	PH	A1	CL 1 50C	GUAYABAL	7613	$ 20.000	$ 4.005.000	0,49	6,205579	-75,580785

Para la tipología A1 se tienen unas tasas observadas entre 0.5 y 0.53, unas tasas estimadas entre 0.49 y 0.5 y unas tasas producto de la entrevista entre 0.5 y 0.7. A continuación se puede observar la distribución espacial de dichos puntos muestra.

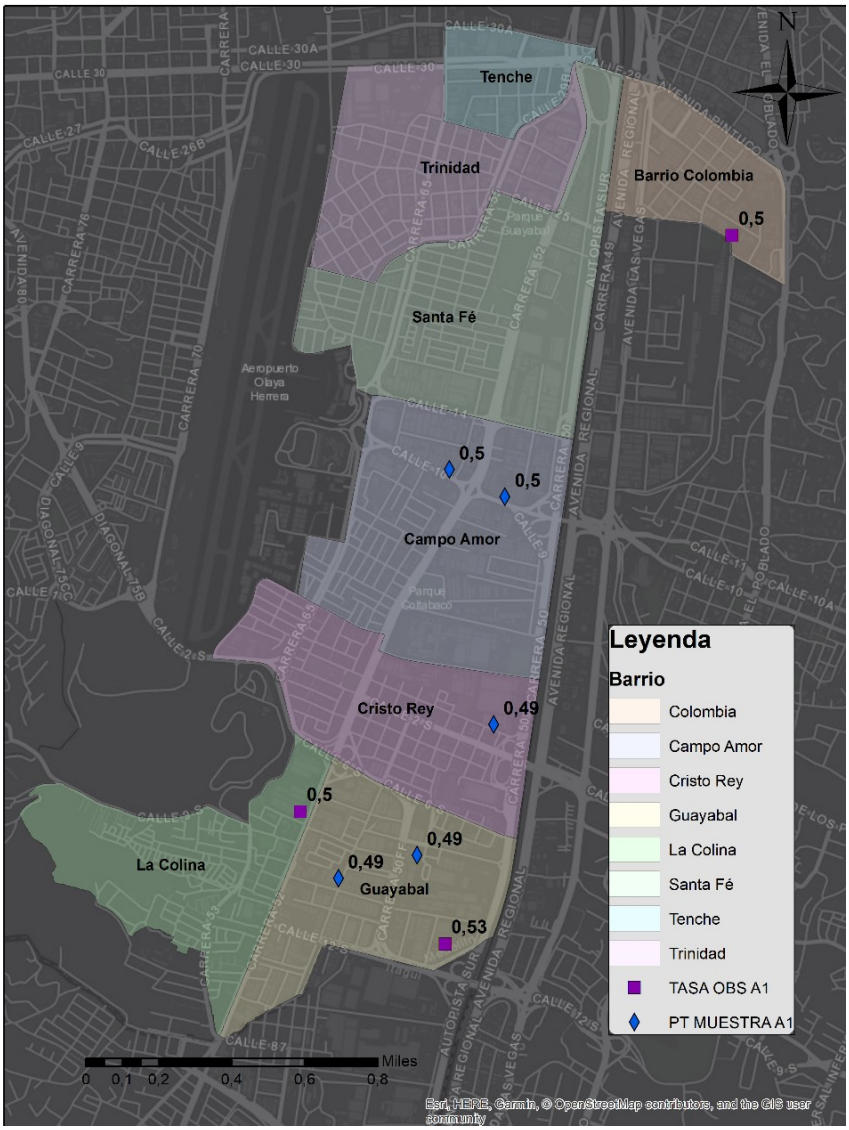


Ilustración 8. Distribución puntos muestra tipología A1.

Para la tipología A2 se tienen unas tasas observadas entre 0.49 y 0.86, unas tasas estimadas del 0.75 y unas tasas producto de la entrevista entre 0.5 y 0.7. A continuación se puede observar la distribución espacial de dichos puntos muestra.

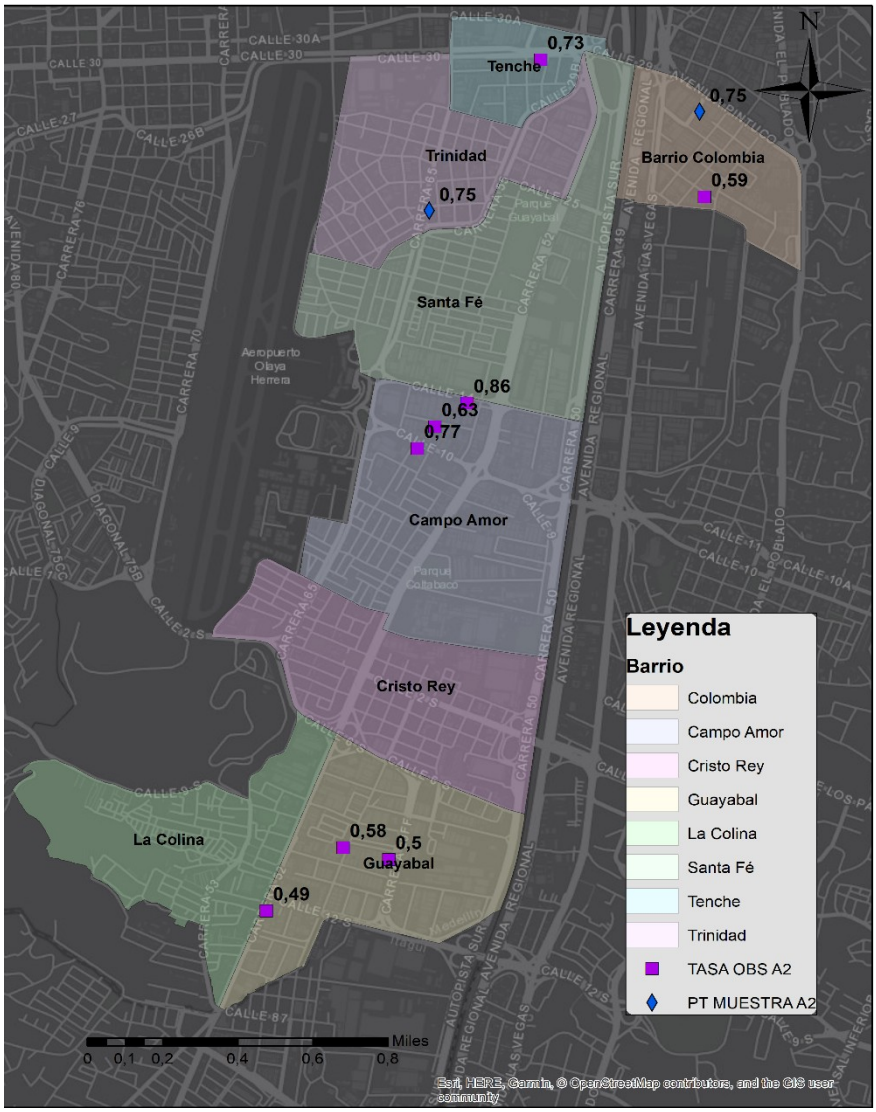


Ilustración 9. Distribución puntos muestra tipología A2.

Para la tipología B1 se tienen unas tasas observadas entre 0.59 y 0.77, unas tasas estimadas del 0.52 al 0.87 y unas tasas producto de la entrevista entre 0.5 y 0.7. A continuación se puede observar la distribución espacial de dichos puntos muestra.

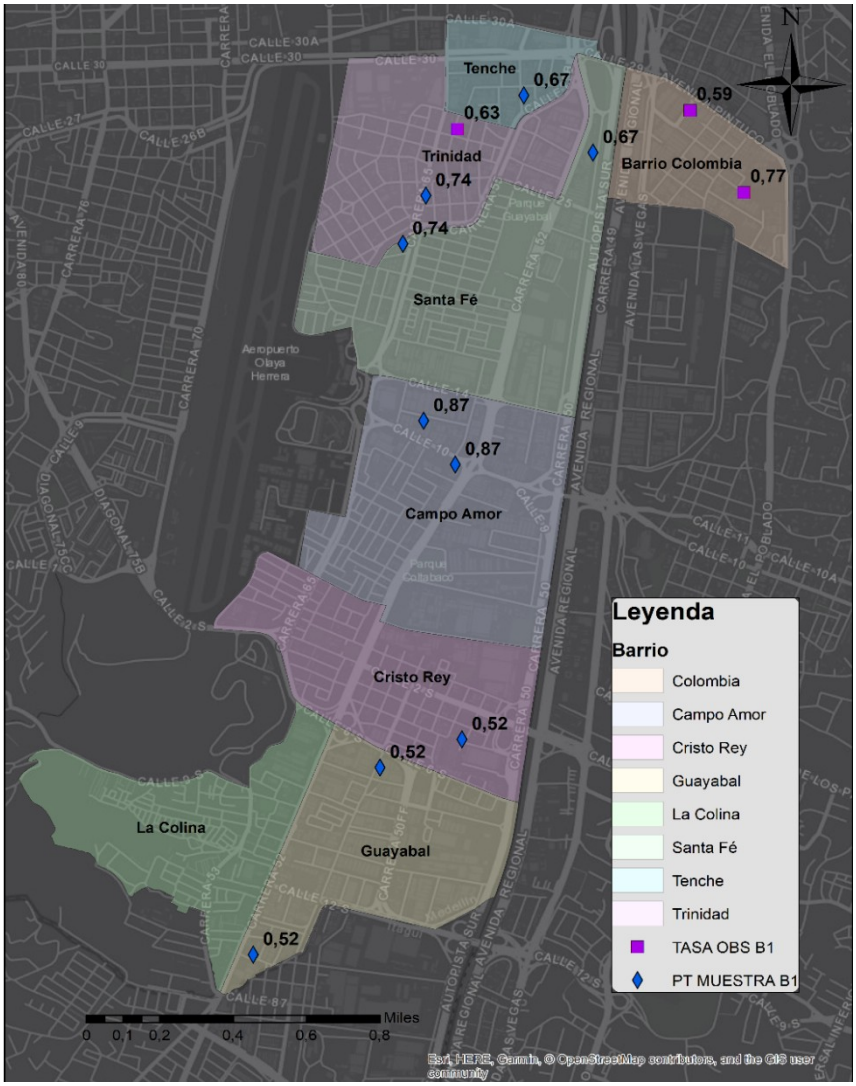


Ilustración 10. Distribución puntos muestra tipología B1.

7.4. Etapa 4. Análisis

7.4.1. Hipótesis inicial

Inicialmente se plantearon tres tipologías a partir de entrevistas a expertos y consulta bibliográfica. Se desea contrastar la hipótesis inicial mediante un análisis econométrico, para lo cual se tendrán en cuenta los inductores de valor

recogidos en la investigación económica, estos corresponden: Condición, Tipología, Altura, Área, Tipo de piso, Edad, Estado de conservación, Parqueadero y Equipamiento.

A partir de estas se realizó una clasificación de las ofertas recogidas y se procedió a realizar el cálculo de las tasas en los puntos muestra. El modelo de regresión se ejecutó en el software SPSS statistics, obteniendo inicialmente un R2 ajustado de 0,285. Por lo cual se procedió a eliminar los datos outlier, cuyo residuo normalizado estuvieran a más de 1 desviación estándar (0,809). De esta manera se eliminaron siete datos.

7.4.2. Transformación de las variables cualitativas

Para poder ejecutar el modelo de regresión lineal múltiple es necesario realizar la transformación de las variables cualitativas en cuantitativas tipo dummys, de la siguiente manera:

- Condición: PH=1, en otro caso 0.
- Tipología: A1=1, en otro caso 0.
  A2=1, en otro caso 0.
  B1=1, en otro caso 0.
- Tipo de piso: REFORZADO=1, en otro caso 0.
  SIN REFORZAR=1, en otro caso 0.
  BALDOSA=1, en otro caso 0.
- Conservación: OPTIMO=1, en otro caso 0.

BUENO=1, en otro caso 0.

REGULAR=1, en otro caso 0.

- Parqueadero: SI=1, en otro caso 0.
- Equipamiento: OPTIMO=1, en otro caso 0.

BUENO=1, en otro caso 0.

BÁSICO=1, en otro caso 0.

7.4.3. Estadística Descriptiva

A los treinta puntos muestra a los cuales se les calculo la tasa de capitalización de renta, se les realizó un análisis de estadística descriptiva, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 20. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tasa	30	,49	,87	,6253	,12969
Valor m² renta	30	10799,13607	27486,91099	18191,04747	3391,726537
Valor m² venta	30	1828334,574	4672774,869	3001597,084	748599,0588
N válido (por lista)	30				

Se tiene que para todo el conjunto de datos la tasa mínima es de 0,49%, la máxima de 0,87% y la media de 0,63%. Mientras que el valor de renta por m2 mínimo es de $10.800, el máximo de $27.500 y la media de $18.200. En cuanto al valor de venta por m2 mínimo es de $1.828.400, el valor máximo de $4.672.800 y la media de $3.001.600.

Posteriormente se realizó el análisis de estatifica descriptiva a cada tipología, obteniendo lo siguiente:

Tabla 21. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología A1.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tasa	8	,49	,53	,5000	,01309
Valor m² renta	8	15000	20000	18750,00	2314,550
Valor m² venta	8	3000000	4005000	3726875,00	454076,280
N válido (por lista)	8				

Para la tipología A1 se tiene que la tasa mínima es de 0,49%, la máxima de 0,53% y la media de 0,5%. Mientras que el valor de renta por m2 mínimo es de $15.000, el máximo de $20.000 y la media de $18.750. En cuanto al valor de venta por m2 el mínimo es de $3.000.000, el valor máximo de $4.005.000 y la media de $3.726.900.

Tabla 22. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología A2.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tasa	10	,49	,86	,6650	,12457
Valor m² renta	10	10799,13607	23076,92308	16499,46742	4257,307171
Valor m² venta	10	1828334,574	3005059,022	2486185,281	438720,9852
N válido (por lista)	10				

Para la tipología A2 se tiene que la tasa mínima es de 0,49%, la máxima de 0,86% y la media de 0,66%. Mientras que el valor de renta por m2 mínimo es de $10.800, el máximo de $23.100 y la media de $16.500. En cuanto al valor de

venta por m2 el mínimo es de $1.828.400, el valor máximo de $3.005.000 y la media de $2.486.200.

Tabla 23. Estadística descriptiva tasa de capitalización de renta, valor renta por m2 y valor venta por m2, para la tipología B1.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tasa	12	,52	,87	,6758	,12609
Valor m² renta	12	16537,71760	27486,91099	19228,06248	2843,970067
Valor m² venta	12	2142000,000	4672774,869	2947588,310	749321,6987
N válido (por lista)	12				

Para la tipología B1 se tiene que la tasa mínima es de 0,52%, la máxima de 0,87% y la media de 0,67%. Mientras que el valor de renta por m2 mínimo es de $16.600, el máximo de $27.500 y la media de $19.300. En cuanto al valor de venta por m2 mínimo es de $2.142.000, el valor máximo de $4.672.800 y la media de $2.947.600.

7.4.4. Modelo econométrico

Para realizar el análisis de las tasas de capitalización de renta en función de los inductores de valor recogidos en la investigación económica, se ejecutó un modelo de regresión lineal múltiple por el método por pasos en el software SPSS Statics.

Tabla 24. Variables seleccionadas para el modelo de regresión lineal multiple. Elaboración propia.

Variables entradas/eliminadas[a]

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Condición	.	Por pasos (Criterios: Probabilidad-de-F-para-entrar <= , 050, Probabilidad-de-F-para-eliminar >= , 100).
2	Cons_Regular	.	Por pasos (Criterios: Probabilidad-de-F-para-entrar <= , 050, Probabilidad-de-F-para-eliminar >= , 100).

a. Variable dependiente: Tasa

7.4.5. Matriz de correlación

Está matriz mide el grado de correlación lineal de la variable dependiente que en este caso es la tasa de capitalización de renta respecto a las variables explicativas, dicha relación puede ser directa o indirecta dependiendo de si el valor es positivo o negativo respectivamente, mientras dicho valor sea más cercano a uno mayor será la relación y por lo tanto se puede concluir que miden la misma característica.

En el análisis de correlación de Pearson para las tasas de capitalización respecto a los inductores de valor, Se observa que nueve de las variables tienen una relación

inversamente proporcional (condición, altura, área, reforzado, sin reforzar, cons_optimo, cons_bueno, parqueadero y equi_optimo), lo que implica una disminución en la tasa. Adicionalmente, cinco variables que influyen en la tasa directamente proporcional (Baldosa, edad, cons_regular, equi_básico y equi_bueno), lo que implica un aumento en la tasa. Para observar la correlación de todas las variables dirigirse al Anexo E.

Tabla 25. Matriz de correlación. Elaboración propia.

		Tasa
Correlación de Pearson	Tasa	1,000
	Condición	-,692
	Altura	-,610
	Área	-,507
	Reforzado	-,307
	Sin reforzar	-,161
	Baldosa	,421
	Edad	,077
	Cons_Optimo	-,218
	Cons_Bueno	-,374
	Cons_Regular	,685
	Parqueadero	-,366
	Equi_Basico	,405
	Equi_Bueno	,300
	Equi_Optimo	-,692

7.4.6. Coeficiente determinación R^2

El modelo de regresión múltiple 2, cuyas variables independientes son la condición jurídica y el estado de conservación regular, logra explicar la varianza de la tasa de capitalización de renta de bodegas en un 68.4 %, por lo que la bondad del ajuste del modelo es considerada buena.

Tabla 26. Coeficiente de determinación R^2. Elaboración propia.

Resumen del modelo[c]

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,692[a]	,479	,454	,07801
2	,827[b]	,684	,653	,06220

a. Predictores: (Constante), Condición

b. Predictores: (Constante), Condición, Cons_Regular

c. Variable dependiente: Tasa

7.4.7. Análisis de coeficientes y significancia

En el análisis de significancia se tiene que de las variables independientes ingresadas en el método paso a paso solo dos variables rechazan la hipótesis nula al ser el p-value menor a 0.05 y se acepta que las variables están asociadas con la dependiente. Las variables que ingresan al modelo son: la condición jurídica con 0,001 y el estado de conservación regular con 0,002.

Tabla 27. Análisis de coeficientes y significancia. Elaboración propia.

Coeficientes[a]

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	,650	,020		32,270	,000
	Condición	-,150	,034	-,692	-4,392	,000
2	(Constante)	,609	,020		30,963	,000
	Condición	-,109	,030	-,503	-3,695	,001
	Cons_Regular	,123	,034	,491	3,611	,002

a. Variable dependiente: Tasa

A continuación, se presenta el modelo de regresión que mejor explica la variabilidad de las tasas de capitalización de renta, conforme a los análisis realizados anteriormente:

$$T = 0.609 - 0.109 * X_1 + 0.123 * X_2$$

Donde:

$$T = Tasa\ de\ capitalización\ de\ renta$$
$$X_1 = Condición\ (PH, NPH)$$
$$X_2 = Conservación\ Regular$$

Se observa una relación inversamente proporcional de la variable condición, lo que implica que cuando tome el valor de 1 que corresponde a PH la tasa disminuirá en 0.109% y cuando tome el valor de 0 que corresponde a NPH no se verá afectada la tasa. En cuanto al estado de conservación se tiene que cuando tome el valor de regular la tasa aumentara en 0.123% y en otro caso no será afectada. La tasa máxima posible corresponde a 0.732% y la mínima 0.5%.

7.4.8. Análisis de varianza ANOVA

Se realizó un análisis de varianza clásica (ANOVA) y como se había mencionado anteriormente el modelo de interés es el 2, cuyas variables independientes son la condición y la conservación regular. Partiendo de la hipótesis nula de que todos los coeficientes a excepción del b0 son cero y la hipótesis alternativa de que al menos uno es distinto de cero, se calculó el F critico que corresponde a $F(0.95,2,27) = 3{,}49$, al ser mayor el F calculado que

corresponde a 21,691, se rechaza la hipótesis nula por lo cual se puede concluir que al menos algún coeficiente es distinto de cero. En cuanto a la significancia se tiene un p-value de 0.00 el cual es menor a 0.05 por lo cual se acepta que el modelo de regresión es estadísticamente significativo.

Tabla 28. Análisis de varianza. Elaboración propia.

ANOVA[a]

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,117	1	,117	19,290	,000[b]
	Residuo	,128	21	,006		
	Total	,245	22			
2	Regresión	,168	2	,084	21,691	,000[c]
	Residuo	,077	20	,004		
	Total	,245	22			

a. Variable dependiente: Tasa

b. Predictores: (Constante), Condición

c. Predictores: (Constante), Condición, Cons_Regular

8. Conclusiones

- Las tasas obtenidas para la tipología A1 van desde el 0,49 hasta el 0,53, con una tasa promedio de 0,5, para las de tipología A2 van desde 0.49 hasta 086, con una tasa promedio de 0,66 y para la tipología B1 van desde el 0,52 hasta el 0,87, con una tasa promedio de 0,67. Al ser mayor el valor de la tasa promedio de la tipología B1 se puede determinar que mayor será el precio de renta para este tipo de bodegas en comparación a las tipologías A1 y A2. Esto concuerda con lo mencionado por los expertos, donde una bodega de menor tamaño y básicas especificaciones puede tener diversos usos, mientras que las bodegas más grandes y con mejores especificaciones son requeridas para usos específicos. Adicionalmente, aunque el precio de renta por metro cuadrado para la tipología B1 puede ser más elevado, al contar con menor metraje son más asequibles que las de otras tipologías.
- Teniendo en cuenta que para la tipología B1 la tasa promedio es de 0,67, para la tipología A2 es de 0,66 y para la A1 es de 0,5, se puede determinar que las tipologías A2 y A1 presentan mayores valores de venta. Esto está asociado a sus mejores especificaciones constructivas, que pueden generar un mayor valor de venta en una transacción inmobiliaria, factor que no es tan relevante en un arrendamiento ya que no afecta en mayor medida el usufructo del bien.
- En la ejecución del estudio de mercado, se evidenció mucha oferta de bodegas en tipología B1, por consiguiente, estos inmuebles no son tan demandados, caso contrario a las tipologías A2 y A1 que sus ofertas son escasas.

- De los inductores de valor planteados inicialmente los que mejor logran explicar la tasa de capitalización de renta, son la condición jurídica y el estado de conservación regular.
- En el análisis del modelo de regresión lineal múltiple se observa una relación inversamente proporcional de la variable condición, lo que implica que cuando tome el valor de 1 que corresponde a PH la tasa disminuirá en 0.109% y cuando tome el valor de 0 que corresponde a NPH no se verá afectada la tasa. En cuanto al estado de conservación se tiene que cuando tome el valor de regular la tasa aumentara en 0.123% y en otro caso no será afectada. Esto implica que cuando la bodega corresponda a PH y cuente con una conservación buena u optima, la rentabilidad será menor, ya que estas características generan un mayor valor de venta en una transacción inmobiliaria visto desde el punto de vista de inversión.
- La tasa máxima posible calculada mediante el modelo de regresión corresponde a 0.732% y la mínima 0.5%.
- Las variables que no impactan en la tasa según el modelo de regresión lineal son: la tipología (A1, A2, B1), altura, área, tipo de piso (Reforzado, sin reforzar, baldosa), edad, conservación (óptima, buena), parqueadero y equipamiento (óptimo, bueno, regular

9. Recomendaciones

- En caso de querer realizar un estudio de mercado que incluya parques industriales, se recomienda realizar dicho análisis sobre zonas cercanas a la ciudad de Medellín, donde se presentan espacios, más nuevos, con mejores especificaciones y donde se presenta más oferta de este tipo de inmueble, como lo son Guarne, Rio Negro, Copacabana y Girardota, entre otros.
- El estudio de mercado es el insumo base para realizar el cálculo de las tasas de capitalización de renta para inmuebles de uso industrial bodega, por lo que se deben consultar fuentes reconocidas y asociadas a la comercialización de este tipo de inmuebles.
- La georreferenciación de puntos muestra es indispensable en el desarrollo de la investigación, debido a que las ofertas obtenidas de fuentes indirectas, presentan mucha imprecisión en la ubicación espacial, ya que la mayoría de direcciones están herradas en las fuentes de consulta. Por lo que muchas ofertas se ubicaron fuera de la zona de estudio o del uso del suelo estudiado, problema que solo es evidenciado al realizar la corroboración y ubicación de las ofertas.
- Realizar entrevistas a expertos inmobiliarios del sector a estudiar para conocer el comportamiento del mercado actual y obtener conceptos de valor que permitirán corroborar los resultados obtenidos.
- En el proceso de estructuración y consolidación de la base de datos, se debe validar constantemente la duplicidad de la información, para evitar ofertas repetidas.

- Se debe llevar un seguimiento y verificación estricto, que facilite la obtención de los datos de la oferta y su respectiva ubicación. Garantizando la integridad de la información y una georreferenciación acertada.

10. Lista de referencias

Alcaldia de Medellin. (17 de Diciembre de 2014). Acuerdo 48 de 2014. *Plan de ordenamiento territorial*. Medellin, Antioquia, Colombia.

Alcaldía de Medellín. (9 de 2015). Plan de desarrollo local/Comuna 15 Guayabal. Medellín.

Alvarez, C. G. (2003). Geopolítica petrolera y renta, actualidad del examen marxista en. En J. ESTRADA ALVAREZ (Ed.), *Dominación, crisis y RESISTENCIAS EN EL NUEVO ORDEN CAPITALISTA.* Bogota: Universidad Nacional de Colombia.

BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. (Enero de 2003). *TES.* Recuperado el 12 de abril de 2018, de BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA: http://www.banrep.gov.co/es/tes

Borrero Ochoa, O. (2000). Factores y métodos para el avaluo comercial. En O. Borrero Ochoa, *Avaluo de inmuebles y garantias.* Bogota, Colombia: Bhandar.

Burgos, K. O., Guerrero, D. S., & Botía, G. B. (2017). *Construccion de espacios industriales y bodegas.* Bogotá: CAMACOL.

CONCEPTODEFINICION. (21 de octubre de 2017). *Definición de Transacción*. Recuperado el 16 de abril de 2018, de CONCEPTODEFINICION.DE: http://conceptodefinicion.de/transaccion/

Congreso de la República . (24 de 07 de 1998). Decreto 1420 de 1998 . Bogotá.

Dinero. (4 de 11 de 2017). *Dinero*. Obtenido de http://www.dinero.com/edicion-impresa/informe-especial/articulo/logistica-en-colombia-necesita-nuevas-conexiones/243936

Distribución de probabilidad alrededor de la media en una distribución N(μ, σ2). (25 de Noviembre de 2007). Recuperado el 28 de 05 de 2018, de Wikipedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard_deviation_diagram_micro.svg

GRUPO BANCOLOMBIA. (07 de noviembre de 2002). *¿En que invertir?: TES.* Recuperado el 13 de abril de 2018, de GRUPO BANCOLOMBIA: https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/personas/aprender-es-facil/como-manejar-dinero/invertir/en-que-invertir

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *ECONOMETRIA* (QUINTA ed.). (P. CARRIL VILLAREAL, Trad.) Ciudad de Mexico, Mexico: McGRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). El planteamiento del problema: objetivos, pregunta de investigacion y justificacion del estudio. En *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* Mexico: McGRAW HILL INTERAMERICANA.

IGAC. (23 de 9 de 2008). Resolución número 620 de 2008. Bogotá.

IGAC. (04 de 02 de 2011). Resolución número 070 de 2011. Bogotá.

Manrique Diaz, O. G. (2002). La teoria de la renta en el contexto de la economia clasica: las contribuciones de Petty, Smith, Malthus, Ricardo y Marx. *Ensayos de Economia, 12*(20-21), 177-208.

Marin Ospina, J. A. (03 de Mayo de 2018). Análisis de Mercado de Predios Industriales en Cundinamarca. Bogota, Colombia.

Mendoza, L. P. (04 de 2009). Diccionario de economia.

Morillas, A. (s.f.). *Muestreo en Poblaciones Finitas.* Recuperado el 13 de abril de 2018, de http://webpersonal.uma.es/~morillas/muestreo.pdf

Real Academia Española. (Diciembre de 2017). *Oferta.*, 23. Obtenido de Diccionario de la lengua española: http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=oferta

Reid, J. (23 de abril de 2009). *Tasa de descuento*. Recuperado el 13 de abril de 2018, de conservation strategy: https://www.conservation-strategy.org/es/hydrocalculator-help-article/tasa-de-descuento

Rojo Abuin, J. M. (11 de Marzo de 2007). Regresión lineal múltiple. Madrid, España.

Santa Cruz Chao, J. M. (2014). *MÁS CIUDAD: ANALISIS, DIAGNOSTICO Y PLAN.* Madrid, España: Dykinson.

Spiegel, M., & Stephens, L. (2009). *Estadistica* (cuarta ed.). Ciudad de Mexico, Mexico: McGraw Hill Interamericana.

Vicens Otero, J., Herrarte Sanchez, A., & Medina Moral, E. (Enero de 2005). Analisis de varianza (ANOVA). Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de economía.

Vinuesa, P. (14 de Octubre de 2016). *Curso Fundamental: Análisis estadístico en ciencias biológicas utilizando R*. Recuperado el Julio de 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México: http://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8_correlacion.pdf

Walpole, R., Myers, R., & Myres, S. (1999). *Probabilidad y Estadistica para Ingenieros* (Sexta ed.). (P. E. ROIG VASQUEZ, Ed., & R. CRUZ, Trad.) Mexico: Prentie Hall Hispano America S.A.

Wooldrige, J. (2015). *Introduccion a la econometria. Un enfoque moderno.* (S. R. CERVANTES GONZALEZ, Ed.) Ciudad de Mexico, Mexico: Cengage Learning.

11. Anexos

Anexo A. Ofertas de venta y renta zona de estudio.

ID	Fecha	Condición	Oferta	Dirección	Barrio	Altura	Área Construida en m²	Valor m² renta	Valor m² venta	Valor total de renta	Valor total de venta	Tipo de Piso	Servicios Públicos Básicos	Servicios Públicos complementari	Edad	Conservación	Parqueadero	Equipamiento	Tipología	Latitud	Longitud
1	4/04/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 24 44 30	COLOMBIA	4	600	$ -	$ 3.333.333	$ -	$ 2.000.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		30	BUENO	0	BASICO	B1	6,225917	-75,57426
2	4/04/2018	NPH	OFT. VENTA	KR 45 24 102	COLOMBIA	6	200	$ -	$ 4.950.000	$ -	$ 990.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	20	BUENO	0	BASICO	B1	6,226781	-75,573948
3	4/04/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 25 44 30	COLOMBIA	6	278	$ 25.180	$ -	$ 7.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	12	ÓPTIMO	0	BASICO	B1	6,226743	-75,573478
4	4/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 45 25 40	COLOMBIA	8	300	$ 19.667	$ -	$ 5.900.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	12	BUENO	0	BUENO	B1	6,227181	-75,573613
5	4/04/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 26A 43 F 10	COLOMBIA	5	300	$ 22.667	$ -	$ 6.800.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		40	REGULAR	0	BASICO	B1	6,22619	-75,570952
6	6/04/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 25 45 10	COLOMBIA	10	3747	$ 18.000	$ -	$ 67.446.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		12	REGULAR	1	BASICO	A2	6,22729	-75,57426
7	18/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 44 25 26	COLOMBIA	6	380	$ 22.368	$ -	$ 8.500.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	5	REGULAR	0	BASICO	B1	6,226636	-75,573026
8	18/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 46 27 80	COLOMBIA	10	398	$ 26.382	$ 5.950.000	$ 10.500.000	$ 2.368.100.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,229585	-75,573048
9	9/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 29 55 14	TRINIDAD	3,3	734	$ -	$ 2.588.556	$ -	$ 1.900.000.000	BALDOSA	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	23	BUENO	1	BUENO	A2	6,229061	-75,580235
10	24/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 60 24 25	TRINIDAD	4,5	120	$ 29.167	$ -	$ 3.500.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		5	ÓPTIMO	0	BASICO	B1	6,2259	-75,583316
11	24/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 65 18 65	SANTA FE	3	1200	$ 20.833	$ -	$ 25.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	40	BUENO	1	BUENO	A2	6,222612	-75,584659
12	25/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 56 29 09	TRINIDAD	3,5	157	$ 15.287	$ -	$ 2.400.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		12	BUENO	0	BASICO	B1	6,229206	-75,580759
13	25/04/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 25 59 35	TRINIDAD	3,95	375	$ 18.240	$ -	$ 6.840.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		5	BUENO	0	BASICO	B1	6,226515	-75,583104
14	25/04/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 55 29 49	TRINIDAD	4,5	450	$ 18.000	$ -	$ 8.100.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		5	BUENO	1	BUENO	B1	6,229271	-75,580183
15	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 65 28 43	TRINIDAD	6	390	$ 11.538	$ -	$ 4.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	5	BUENO	1	BASICO	B1	6,229111	-75,583091
16	15/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 27A 54 30	TRINIDAD	4	252	$ 19.841	$ -	$ 5.000.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	5	ÓPTIMO	0	BASICO	B1	6,227582	-75,579961
17	15/05/2018	PH	OFT. RENTA	CL 29 52	TRINIDAD	3	277	$ 15.162	$ -	$ 4.200.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		32	BUENO	1	BASICO	B1	6,227954	-75,577812
18	22/05/2018	PH	OFT. RENTA	CL 29 52	TRINIDAD	3	123	$ 13.415	$ -	$ 1.650.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		5	BUENO	1	BASICO	B1	6,228008	-75,577864
19	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 20 65 62	SANTA FE	6	300	$ 18.600	$ -	$ 5.580.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		23	BUENO	1	BUENO	B1	6,223135	-75,585169
20	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	TV 22 65	SANTA FE	4,5	90	$ 19.400	$ -	$ 1.746.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		5	REGULAR	1	BASICO	B1	6,224186	-75,584238
21	9/05/2018	PH	OFT. VENTA	KR 52A 14	SANTA FE	8	8000	$ -	$ 3.000.000	$ -	$ 24.000.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	REGULAR	1	BUENO	A1	6,218111	-75,581139
22	9/05/2018	NPH	OFT. VENTA	KR 51 14 123	SANTA FE	6	1020	$ -	$ 2.205.882	$ -	$ 2.250.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS	12	BUENO	1	BASICO	A2	6,218516	-75,579187
23	22/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 65 20 59	SANTA FE	3	125	$ 19.440	$ -	$ 2.430.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		12	REGULAR	0	BASICO	B1	6,223395	-75,584431
24	9/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 29D 55	TENCHE	3	1343	$ -	$ 3.871.929	$ -	$ 5.200.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	12	BUENO	1	BUENO	A2	6,230975	-75,580688
25	9/05/2018	PH	OFT. VENTA	CL 11 S 50 174	GUAYABAL	12	2000	$ 21.000	$ 4.005.000	$ 42.000.000	$ 8.010.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	23	BUENO	1	OPTIMO	A1	6,196971	-75,581650
26	9/05/2018	NPH	OFT. VENTA	KR 50FF 9C S 53	GUAYABAL	8	1149	$ 15.666	$ 3.133.158	$ 18.000.000	$ 3.599.999.100	REFORZADO	AGUA, LUZ	TELEFONÍA	23	ÓPTIMO	0	BUENO	A2	6,199042	-75,585178
27	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 12B S 51 38	GUAYABAL	8	1200	$ 15.000	$ -	$ 18.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		5	BUENO	1	BUENO	A2	6,19622	-75,588592
28	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 9C S 50 FF 61	GUAYABAL	5	500	$ 18.620	$ -	$ 9.310.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS	12	ÓPTIMO	0	BASICO	B1	6,199506	-75,585606
29	9/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 5 S 51A 66	CRISTO REY	6	170	$ -	$ 3.450.000	$ -	$ 586.500.000	BALDOSA	AGUA, LUZ	GAS	12	REGULAR	0	BASICO	B1	6,204468	-75,586081
30	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 50 6 S 05	CRISTO REY	6	630	$ 25.397	$ -	$ 16.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		23	BUENO	1	BUENO	A2	6,201072	-75,580617

ID	Fecha	Condición	Oferta	Dirección	Barrio	Altura	Área Construida en m²	Valor m² renta	Valor m² venta	Valor total de renta	Valor total de venta	Tipo de Piso	Servicios Públicos Básicos	Servicios Públicos complementarios	Edad	Conservación	Parqueadero	Equipamiento	Tipología	Latitud	Longitud
31	9/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 50C 3 S	CRISTO REY	3	900	$ 25.000	$ -	$ 22.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		1	BUENO	1	BUENO	A2	6,203499	-75,581322
32	11/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 7 50 124	CAMPO AMOR	3	1723	$ -	$ 3.784.098	$ -	$ 6.520.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	23	BUENO	1	OPTIMO	A2	6,212255	-75,579998
33	11/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 10 52 173	CAMPO AMOR	7	370	$ -	$ 2.162.162	$ -	$ 800.000.000	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		12	REGULAR	0	BASICO	B1	6,215527	-75,583338
34	22/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 52A 12 59	CAMPO AMOR	7	380	$ 18.750	$ -	$ 7.125.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		5	BUENO	1	BASICO	B1	6,21726	-75,581845
35	22/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 26A 43	COLOMBIA	4,5	320	$ 15.625	$ -	$ 5.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		23	BUENO	1	BASICO	B1	6,226281	-75,570984
36	29/05/2018	NPH	OFT. VENTA	KR 55 27A 32	TRINIDAD	8	1566	$ -	$ 2.107.280	$ -	$ 3.300.000.000	BALDOSA	AGUA, LUZ		8	BUENO	1	BUENO	A2	6,227991	-75,580004
37	29/05/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 25 59 28	TRINIDAD	8	500	$ -	$ 2.600.000	$ -	$ 1.300.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		15	BUENO	0	BASICO	B1	6,226797	-75,582972
38	8/06/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 14 52A 304	CAMPO AMOR	3	1400	$ 15.714	$ -	$ 22.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		23	BUENO	1	BUENO	A2	6,218698	-75,584389
39	12/06/2018	NPH	OFT. VENTA	KR 55 28A 45	TRINIDAD	3,5	300	$ -	$ 2.666.700	$ -	$ 800.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		8	BUENO	0	BASICO	B1	6,228651	-75,580327
40	12/06/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 56 9 61	CAMPO AMOR	5	650	$ 19.692	$ -	$ 12.800.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		5	ÓPTIMO	0	BASICO	A2	6,215345	-75,583898
41	13/06/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 58 A 29	TENCHE	5	530	$ 16.981	$ -	$ 9.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		15	BUENO	1	BASICO	B1	6,230195	-75,581539
42	13/06/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 44 26 40	COLOMBIA	7	620	$ 19.355	$ -	$ 12.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		15	BUENO	0	BUENO	A2	6,22735	-75,57245
43	14/06/2018	NPH	OFT. VENTA	CL 9A 54 50	CAMPO AMOR	10	1700	$ -	$ 3.823.529	$ -	$ 6.500.000.000	REFORZADO	AGUA, LUZ		12	BUENO	1	BUENO	A2	6,214918	-75,583444
44	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 26A 43F 75	COLOMBIA	5	650	$ 19.231	$ -	$ 12.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	1	BUENO	A2	6,22638	-75,571644
45	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 26a 43F 37	COLOMBIA	6	350	$ 18.571	$ -	$ 6.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	1	BASICO	B1	6,226299	-75,571406
46	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 25A 43B 279	COLOMBIA	6	330	$ 20.606	$ -	$ 6.800.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		40	REGULAR	1	BASICO	B1	6,225959	-75,572332
47	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 25 44 40	COLOMBIA	6	260	$ 26.923	$ -	$ 7.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		12	BUENO	1	BASICO	B1	6,226789	-75,573536
48	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 45 25 66	COLOMBIA	6	200	$ 33.500	$ -	$ 6.700.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,2274	-75,573436
49	2/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 27 45 20	COLOMBIA	2,8	147	$ 13.605	$ -	$ 2.000.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		40	REGULAR	0	BASICO	B1	6,228481	-75,573012
50	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 53 29C 101	TENCHE	6	95	$ 36.842	$ -	$ 3.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,231466	-75,578129
51	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 54 29C 120	TENCHE	3	140	$ 15.000	$ -	$ 2.100.000	$ -	BALDOSA	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,23155	-75,578355
52	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 54A 29C 64	TENCHE	6	560	$ 17.679	$ -	$ 9.900.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,231079	-75,579018
53	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 29C 54A 06	TENCHE	3	250	$ 18.720	$ -	$ 4.680.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,230648	-75,579331
54	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 65 20 11	SANTA FE	6	170	$ 20.118	$ -	$ 3.420.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	1	BASICO	B1	6,22296	-75,584572
55	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 10 52 101	CAMPO AMOR	6	300	$ 19.000	$ -	$ 5.700.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ	GAS, TELEFONIA	12	BUENO	0	BUENO	B1	6,215216	-75,582773
56	3/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 29B 56 17	TENCHE	6	545	$ 16.514	$ -	$ 9.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		40	BUENO	0	BASICO	B1	6,229622	-75,580851
57	5/05/2018	PH	OFT. RENTA	KR 51 9C S 85	GUAYABAL	7	1090	$ 20.000	$ -	$ 21.800.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		12	BUENO	1	OPTIMO	A1	6,1993	-75,587061
58	5/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 11 S 50 230	GUAYABAL	3,5	600	$ 20.833	$ -	$ 12.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		23	BUENO	1	BUENO	A2	6,196283	-75,582857
59	5/05/2018	NPH	OFT. RENTA	KR 50FF 6 S 31	GUAYABAL	10	685	$ 18.248	$ -	$ 12.500.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		12	BUENO	1	BUENO	A2	6,202137	-75,584464
60	5/05/2018	NPH	OFT. RENTA	CL 2 S 51B 14	CRISTO REY	5	157	$ 17.197	$ -	$ 2.700.000	$ -	SIN REFORZAMIENTO	AGUA, LUZ	GAS	3	BUENO	0	BASICO	B1	6,206603	-75,58558
61	5/07/2018	PH	OFT. RENTA	KR 52 14 200	SANTA FE	3	2000	$ 15.000	$ -	$ 30.000.000	$ -	REFORZADO	AGUA, LUZ		20	BUENO	1	OPTIMO	A1	6,219968	-75,579929

Anexo B. Modelo de entrevista realizada a expertos inmobiliarios. Elaboración propia.

Entrevista

Nombre:

Metodología

- ¿Cuáles de los siguientes inductores de valor considera que son influyentes en el precio de venta y renta de una bodega?
    - Área:
    - Tipología constructiva:
    - Condición Jurídica:
    - Ubicación:
    - Accesibilidad:
    - Altura:
    - Tipo de piso
    - Edad
    - Equipamiento
    - Parqueadero
- Califique la importancia de las siguientes variables conforme al mayor valor que aporta al precio de venta y renta de una bodega. Dónde 1 es lo menos importante y 5 lo más.
    - Área:
    - Tipología constructiva:
    - Condición Jurídica:
    - Ubicación:
    - Accesibilidad:

- Altura:
- Tipo de piso:
- Edad:
- Equipamiento:
- Parqueadero:

- Tipología: Propuesta

ITEM	A1	A2	A3	A4
AREA	NO APLICA		ENTRE 200-500	
TIP. CONSTRUCTIVA	PARQUE INDUSTRIAL	CONVENCIONAL	POPULAR	DEPOSITO
COND. JURIDICA	PH	NPH	NPH	NPH
ACCESIBILIDAD	VIA PRINCIPAL	VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDARIA	VIA SECUNDARIA
EDAD				
ALTURA	NO APLICA	MAYORES A 9	ENTRE 6- 9	MENORES A 6
PISO	REFORZADO	REFORZADO	CEMENTO SIN REFORZAR	CEMENTO SIN REFORZAR
EQUIPAMIENTO	OPTIMO	BUENO	REGULAR	REGULAR
PARQUEADERO	SI	SI	NO	NO

Definición de sectores

¿Qué zonas o sectores representativos se pueden definir a partir del mapa adjunto?

Investigación Económica

- Valor estimado del canon de arrendamiento por sector y por tipología.
- Valor estimado del m2 por sector y por tipología.
- Valor tasa por sector por tipología.

Anexo C. Tabulación de respuestas de las entrevistas realizadas a expertos inmobiliarios. Elaboración propia.

INDUCTORES\RESPUESTAS	EXPERTO 1			EXPERTO 2			EXPERTO 3		
	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
ÁREA	SI	N/A	N/A	SI	3	La importancia del área de una bodega es conforme a la necesidad del cliente por lo que es muy relativo.El valor del m2 por área no cambia mucho en una misma tipología . Hacer una clasificación de 0 a 250 de 250 a 500 a 1000 y mayores a 1000	SI	4	Es influyente
TIP. CONSTRUCTIVA	N/A	N/A	N/A	SI	3	La tipología constructiva es relativa dado la necesidad del cliente.Los depositos se presentan en la colina, en guayabal y cristo rey. No incluir.	NO	3	No es influyente porque las personas las adapatan a sus necesidades.
CONDICIÓN JURIDICA	NO	N/A	N/A	NO	1	No es relevante. Se presenta poca oferta de PH.	SI	4	Es influyente.
ACCESIBILIDAD	N/A	N/A	N/A	SI	5	Es mejor estar en el entorno cercano que sobre la autopista.	SI	4	Es influyente.
ALTURA	SI	N/A	N/A	SI	5	Es muy influyente. La altura de las bodegas depende de la edad, las bodegas más viejas tienen entre 6 y 9 metros.	SI	5	Es influyente. Recomienda las siguientes alturas B1 (6-12) m, A2 (12-14) m, A1 (12-14) m.
TIPO DE PISO	SI	N/A	N/A	SI	4	Tener en cuenta la capacidad.	SI	5	Es influyente. Puede limitar el uso.
EDAD	N/A	N/A	N/A	TAL VEZ	3	Influye pero no es lo principal. La bodega se puede adaptar.	SI	3	Es influyente.
EQUIPAMIENTO	N/A	N/A	N/A	IMPLICITO	3	El quipamiento está implicito en la bodega.	SI	4	Es influyente.
PARQUEADERO	N/A	N/A	N/A	SI	5	Es importante que tenga acceso a bahia de parqueo	SI	5	Es influyente. Debe tener 3 0 4 espacios de parqueadero para los empleados.

INDUCTORES\RESPUESTAS	EXPERTO 4			EXPERTO 5			EXPERTO 6			
	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
ÁREA	SI	5	Es influyente	SI	5	Es influyente	SI		El precio de una bodega de 5.000 metros es sustancialmente menor que el precio de una bodega de 200 m2. Las primeras están determinadas para grandes empresas, mientras que las segundas pueden tener diversos propósitos.	4.25
TIP. CONSTRUCTIVA	SI	4	Es influyente	SI	5	Es influyente	SI		Es relevante pero no incluir los depositos.	3.75
CONDICIÓN JURIDICA	NO	3	No es influyente. Se presenta poca oferta en la zona.	NO	1	No es influyente. Son pocos y no son comparables.	SI		Condión juridica hace referencia a condición que limite la propiedad y el uso. Hacer clasificación según el piso en que está el inmueble,bodega en altura o bodega en nivel. En segundos pisos hay que realizar más trabajo para la manipulación de la carga, menor valor bodegas en pisos superiores.	2.25
ACCESIBILIDAD	NO	1	La accesibilidad en la ciudad de Medellín está en función de la pendiente, la zona es plana por lo que la accesibilidad no es relevante.	SI	5	Es influyente. Relacionado con la amplitud de vía.	SI		Importante si es una bodega de gran tamaño, importante las vías. Barrio santafe y trinidad un camion no puede girar.	3.75
ALTURA	SI	4	Es influyente. Puede ser muy variable.	SI	3	Es influyente. Recomienda las siguientes alturas B1 (6-7.5) m, A2 (7.5-12) m, A1 Variable.	SI		Es influyente. Recomienda las siguientes alturas B1 (6-9) m, A2 (7-12) m, A1 Variable.	4.25
TIPO DE PISO	SI	5	Es influyente	NO	2	Las personas no saben a que hace referencia el tipo reforzado.	SI		Es influyente	4
EDAD	NO	1	No es influyente.	SI	2	Se debe tener en cuenta la obsolescencia en función de la edad. Incluirlo para ver si tiene alguna relación.	SI		Es influyente, pero, en una bodega la depreciación es más lenta.	2.25
EQUIPAMIENTO	SI	3	Son beneficios adicionales que en caso de no tener la bodega se pueden adicionar.	SI	3	Plantea que el estandar es de 25% si tiene menos de eso se debe castigar. Va estar determinado por el uso. Los equipamientos se pueden adicionar. El equipamiento va ligado con la edad, las más antiguas no tienen.	SI		Es influyente.	3.25
PARQUEADERO	SI	3	Es influyente una bahia externa para carga y descarga.	SI	4	El parqueadero visto como punto de carga o descarga tiene un puntaje de 4, en otros usos tiene una calificación de 2.	SI		Es influyente. El mercado es conciente de ello y le asigna un valor.	4.25

Anexo D. memoria de calculo de avalúos.

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 1, tipología A1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEG	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
61	SANTA FE	KR 52 14 200	Unidad cerrada bodegas olaya. Cuenta con 6 parqueaderos, mezannine, seguridad, porteria.	PH arriendo	$ 30.000.000	0%	$ 30.000.000	2000	$ 15.000	WILLIAM HERNANDEZ	2358646	VÍA TELEFONICA

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 1, tipología A1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓ	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
21	SANTA FE	KR 52A 14	Cuenta con amplia área de parqueo interna, portería, área de oficinas, citofono, tanques de agua. cerca al aeropuerto Olaya herrera.	PH Venta	$ 24.000.000.000	0%	$ 24.000.000.000	8000	$ 3.000.000	ARCA INMOBILIARIA	3206366007	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 2, tipología A1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEG	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
57	GUAYABAL	KR 51 9C S 85	Unidad cerrada denominada multicentro guayabal, cuenta con tres pisos, con vigilancia, ascensor de carga, zona de parqueo, 6 baños y cocineta.	PH arriendo	$ 21.800.000	0%	$ 21.800.000	1090	$ 20.000	JC soluciones inmobiliarias/Sergio Maya	3662056	CAMPO

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 2, tipología A1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
25	GUAYABAL	CL 11 S 50 174	Con excelente ubicación cerca de Navitrans y a 100 metros de la autopista. Tiene una altura de 12 metros, puerta de camión y piso reforzado. Cuenta con área de oficinas, con aire acondicionado central, red de detección de incendios, cocineta y 8 baños. Tiene aproximado 20 parqueaderos.	PH Venta	$ 8.900.000.000	10%	$ 8.010.000.000	2000	$ 4.005.000	Colwell Banker Géstion inmobiliaria	4487579	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 1, tipología A2. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
42	COLOMBIA	KR 44 26 40	Transformador con capacidad para 300 amperios, estructura techo cercha en hierro, baños 4, capacidad de energia 125, doble altura, puerta camión, piso reforzado.	NPH arriendo	$ 12.000.000	0%	$ 12.000.000	620	$ 19.355	ACRECER/ SALOMON	4440048	INTERNET
44	COLOMBIA	CL 26A 43F 75	Cuenta con dos pisos, con entradas independientes, puerta camion. Cuenta con 3 baños y piso reforzado.	NPH arriendo	$ 12.500.000	0%	$ 12.500.000	650	$ 19.231	Coltebienes /Ruben Mejia	4446840	CAMPO

PROMEDIO	$ 19.300
DESVIACIÓN ESTANDAR	$ 88
COEF. DE VARIACION	0,5%
LÍMITE SUPERIOR	$ 19.390
LIMITE INFERIOR	$ 19.210

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 1, tipología A2. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
9	TRINIDAD	CL 29 55 14	Cuenta con 6 baños, área de oficina, aire acondicionado, alarma contra incendio, cocineta, circuito cerrado.	NPH Venta	$ 1.900.000.000	0%	$ 1.900.000.000	734	$ 2.588.600	INMUEBLES ALBERTO ALVAREZ	3146440736	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 1, tipologia B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
41	TENCHE	KR 58 A 29	Energía trifásica,área de oficinas de sesenta metros en segundo nivel, puerta camion, 4 baños y cocineta.	NPH arriendo	$ 10.000.000	10%	$ 9.000.000	$ 530	$ 16.981	Inmobiliaria proactiva	4482011	INTERNET
52	TENCHE	KR 54A 29C 64	Área de 551mts2 aproximadamente incluyendo las oficinas en el segundo nivel con 120mts2 aprox. Dos baños, y cuatro en el primer nivel de la bodega, piso en concreto reforzado, aire acondicionado, alarma, timbre, dos puerta camión.	NPH arriendo	$ 11.000.000	10%	$ 9.900.000	$ 560	$ 17.679	Arrendamientos la 80/Juan David Castaño	3148775166	CAMPO
53	TENCHE	CL 29C 54A 06	Primer piso, una oficina y un baño. Segundo piso: 2 baños y cocineta	NPH arriendo	$ 5.200.000	10%	$ 4.680.000	$ 250	$ 18.720	Arrendamientos y avaluos umbral	4445878	CAMPO

PROMEDIO	$ 17.800
DESVIACIÓN ESTANDAR	$ 875
COEF. DE VARIACION	4,9%
LÍMITE SUPERIOR	$ 18.680
LIMITE INFERIOR	$ 16.920
COEF. DE ASIMETRÍA	0,58

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 1, tipologia B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
39	TRINIDAD	KR 55 28A 45	Bodega en venta. Sector industrial de alta demanda. Dos pisos con 150 mts cada uno. Energía 110 y 220. Cuenta con dos baños y cocineta. Sobre vía principal.	NPH Venta	$ 800.000.000	0%	$ 800.000.000	300	$ 2.666.700	Rentamos/ Carolina	4483250	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 2, tipologia B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES2	OFERTA	VALOR_PEDIDO	%NEG	VALOR_DEPURADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO	TIPO_FUENTE
13	TRINIDAD	CL 25 59 35	Dos niveles, donde encontramos un baño privado y dos baños sociales enchapados. Piso en cemento, pintura en excelente estado y puerta camión.	NPH arriendo	$ 7.600.000	10%	$ 6.840.000	375	$ 18.240	Monopolio inmobiliario/mauricio	4803500	INTERNET
19	SANTA FE	CL 20 65 62	Cuenta con enmallado, puerta camión, piso reforzado, área de oficinas, trifásica, mezzanine, cubierta con aislante térmico, 2 baños.	NPH arriendo	$ 6.200.000	10%	$ 5.580.000	300	$ 18.600	Javier Betancur	3206711025	INTERNET
20	SANTA FE	TV 22 65	Cuenta con enmallado para mayor seguridad, zona verde y área de parqueo interna. Es de dos niveles, con mezzanine,oficina, cocineta y 3 baños.	NPH arriendo	$ 1.940.000	10%	$ 1.746.000	90	$ 19.400	Laura Ramirez	3206418516	INTERNET
23	SANTA FE	KR 65 20 59	Cuenta con 2 niveles, puerta peatonal y de persiana, cocineta, electricidad de 15 kva, 2 baños.	NPH arriendo	$ 2.700.000	10%	$ 2.430.000	125	$ 19.440	Umbral/ Alejandro	4445878	INTERNET
54	SANTA FE	KR 65 20 11	Cuenta con 3 baños, parqueadero comunal,mezzanine, cocineta.	NPH arriendo	$ 3.800.000	10%	$ 3.420.000	170	$ 20.118	Coltebienes/Maria Alejandra	4446840	CAMPO

PROMEDIO	$ 19.200
DESVIACIÓN ESTANDAR	$ 744
COEF. DE VARIACION	3,9%
LÍMITE SUPERIOR	$ 19.940
LIMITE INFERIOR	$ 18.460
COEF. DE ASIMETRÍA	-0,04

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 2, tipologia B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
37	TRINIDAD	CL 25 59 28	Bodega bien ubicada, cerca de ruta de buses, escuelas, iglesias. Espacio para almacenamiento, área de oficinas, piso reforzado, puerta camión, transformador de 75 kva.	NPH Venta	$ 1.300.000.000	0%	$ 1.300.000.000	500	$ 2.600.000	l10 inmobiliario/ sindy	3135817722	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de renta avalúo 3, tipología B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
34	CAMPO AMOR	KR 52A 12 59	Cuenta con área de oficinas en mezzanine, puerta camión, cocineta y tres baños.	NPH arriendo	$ 7.500.000	5%	$ 7.125.000	380	$ 18.750	Diego Lara/ Bodegas y bodegas	3104505709	INTERNET
55	CAMPO AMOR	CL 10 52 101	Cuenta con cocineta, 2 baños, mezzanine, piso reforzado, energía 220 y puerta camión.	NPH arriendo	$ 6.000.000	5%	$ 5.700.000	300	$ 19.000	Alexander Guzman	3113811455	CAMPO

PROMEDIO	$ 18.900
DESVIACIÓN ESTANDAR	$ 177
COEF. DE VARIACION	0,9%
LÍMITE SUPERIOR	$ 19.080
LIMITE INFERIOR	$ 18.720

Cálculo de valor adoptado de venta avalúo 3, tipología B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
33	CAMPO AMOR	CL 10 52 173	Cuenta con 210 M2 en el primer piso y 160 M2 en el segundo piso, cuenta con tres baños. Cerca de la estación poblado del Metro, fácil acceso por la avenida Guayabal, regional y la carrera 65.	NPH Venta	$ 800.000.000	0%	$ 800.000.000	370	$ 2.162.200	Inmobiliaria área nueva	3137714480	INTERNET

Cálculo de valor adoptado de Renta avalúo 4, tipología B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO RENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
28	GUAYABAL	CL 9C S 50 FF 61	Cerca de la nueva eps de la aguacatala, ruta de buses: integrado metro, bodega con mezzanine, oficina privada, cocina integral, pisos en concreto y baldosa, 5 baños, vestier.	NPH arriendo	$ 9.800.000	5%	$ 9.310.000	500	$ 18.620	Inmobiliaria Gomez y Asociados/John Naranjo	3004339546	INTERNET
60	CRISTO REY	CL 2 S 51B 14	Cuenta con mezzanine, cocineta, baño.	NPH arriendo	$ 2.700.000	0%	$ 2.700.000	157	$ 17.197	Duvan Moncada	3114985	CAMPO

PROMEDIO	$ 17.900
DESVIACIÓN ESTANDAR	$ 1.006
COEF. DE VARIACION	5,6%
LÍMITE SUPERIOR	$ 18.910
LIMITE INFERIOR	$ 16.890

Cálculo de valor adoptado de Venta avalúo 4, tipología B1. Elaboración propia.

ESTUDIO DE MERCADO VENTA												
ID	BARRIO	DIRECCION	OBSERVACIONES	TIPO	VALOR_PEDIDO	%NEGOCIACIÓN	VALOR_NEGOCIADO	AREA_M2	VALOR_INTEGRAL_M2	NOMBRE_FUENTE	TELEFONO_FUENTE	TIPO_FUENTE
29	CRISTO REY	CL 5 S 51A 66	Área en oficinas de 70 M2, de ubicada a pocos metros de la avenida Guayabal, altura de 6 mts, puerta camión, piso en baldosa de alto tráfico, energía trifásica y mezzanine.	NPH Venta	$ 690.000.000	15%	$ 586.500.000	170	$ 3.450.000	Arrendamientos y avalúos umbral	4445878	INTERNET

Anexo E. Matriz de correlación.

Correlaciones

		Tasa	Condición	Altura	Área	Reforzado	Sin reforzar	Baldosa	Edad	Cons_Optimo	Cons_Bueno	Cons_Regular	Parqueadero	Equi_Basico	Equi_Bueno	Equi_Optimo
Correlación de Pearson	Tasa	1,000	-,692	-,610	-,507	-,307	-,161	,421	,077	-,218	-,374	,685	-,366	,405	,300	-,692
	Condición	-,692	1,000	,528	,626	,385	-,156	-,335	-,196	,398	-,032	-,385	,699	-,586	-,434	1,000
	Altura	-,610	,528	1,000	,542	,501	-,202	-,436	-,167	,410	-,040	-,388	,440	-,516	,001	,528
	Área	-,507	,626	,542	1,000	,359	-,148	-,311	,026	,492	-,182	-,304	,504	-,537	-,082	,626
	Reforzado	-,307	,385	,501	,359	1,000	-,405	-,871	-,380	,313	-,083	-,233	,339	-,657	,313	,385
	Sin reforzar	-,161	-,156	-,202	-,148	-,405	1,000	-,098	,149	-,127	,204	-,112	-,223	,266	-,127	-,156
	Baldosa	,421	-,335	-,436	-,311	-,871	-,098	1,000	,333	-,273	-,020	,314	-,250	,572	-,273	-,335
	Edad	,077	-,196	-,167	,026	-,380	,149	,333	1,000	-,208	-,041	,271	-,293	,175	,017	-,196
	Cons_Optimo	-,218	,398	,410	,492	,313	-,127	-,273	-,208	1,000	-,621	-,313	,371	-,273	-,127	,398
	Cons_Bueno	-,374	-,032	-,040	-,182	-,083	,204	-,020	-,041	-,621	1,000	-,550	-,045	,054	-,026	-,032
	Cons_Regular	,685	-,385	-,388	-,304	-,233	-,112	,314	,271	-,313	-,550	1,000	-,339	,225	,167	-,385
	Parqueadero	-,366	,699	,440	,504	,339	-,223	-,250	-,293	,371	-,045	-,339	1,000	-,481	-,224	,699
	Equi_Basico	,405	-,586	-,516	-,537	-,657	,266	,572	,175	-,273	,054	,225	-,481	1,000	-,476	-,586
	Equi_Bueno	,300	-,434	,001	-,082	,313	-,127	-,273	,017	-,127	-,026	,167	-,224	-,476	1,000	-,434
	Equi_Optimo	-,692	1,000	,528	,626	,385	-,156	-,335	-,196	,398	-,032	-,385	,699	-,586	-,434	1,000
Sig. (unilateral)	Tasa	.	,000	,001	,007	,077	,232	,023	,364	,159	,039	,000	,043	,028	,082	,000
	Condición	,000	.	,005	,001	,035	,239	,059	,186	,030	,443	,035	,000	,002	,019	,000
	Altura	,001	,005	.	,004	,008	,177	,019	,223	,026	,429	,033	,018	,006	,498	,005
	Área	,007	,001	,004	.	,046	,250	,074	,454	,009	,203	,079	,007	,004	,355	,001
	Reforzado	,077	,035	,008	,046	.	,028	,000	,037	,073	,354	,142	,057	,000	,073	,035
	Sin reforzar	,232	,239	,177	,250	,028	.	,329	,248	,282	,175	,305	,154	,110	,282	,239
	Baldosa	,023	,059	,019	,074	,000	,329	.	,060	,104	,464	,072	,125	,002	,104	,059
	Edad	,364	,186	,223	,454	,037	,248	,060	.	,171	,426	,105	,087	,212	,469	,186
	Cons_Optimo	,159	,030	,026	,009	,073	,282	,104	,171	.	,001	,073	,041	,103	,281	,030
	Cons_Bueno	,039	,443	,429	,203	,354	,175	,464	,426	,001	.	,003	,418	,403	,453	,443
	Cons_Regular	,000	,035	,033	,079	,142	,305	,072	,105	,073	,003	.	,057	,151	,223	,035
	Parqueadero	,043	,000	,018	,007	,057	,154	,125	,087	,041	,418	,057	.	,010	,152	,000
	Equi_Basico	,028	,002	,006	,004	,000	,110	,002	,212	,103	,403	,151	,010	.	,011	,002
	Equi_Bueno	,082	,019	,498	,355	,073	,282	,104	,469	,281	,453	,223	,152	,011	.	,019
	Equi_Optimo	,000	,000	,005	,001	,035	,239	,059	,186	,030	,443	,035	,000	,002	,019	.
N	Tasa	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Condición	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Altura	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Área	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Reforzado	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Sin reforzar	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Baldosa	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Edad	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Cons_Optimo	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Cons_Bueno	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Cons_Regular	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Parqueadero	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Equi_Basico	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Equi_Bueno	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Equi_Optimo	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23