

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas



Facultad de
**Ciencias Sociales
y Humanísticas**



**“ANÁLISIS DE PRECIOS DE LAS VIVIENDAS DE GUAYAQUIL
METROPOLITANO, UBICADAS EN LA ZONA DE LA AVENIDA
SAMBORONDÓN”**

PROYECTO INTEGRADOR

Previa obtención del Título de:

ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Presentado por:

MARÍA JOSÉ MENDIETA RUBIO
NADIA NARCISA ULLAURI ULLOA

Guayaquil – Ecuador

2015

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

M.Sc. Iván Dávila Adum
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

M.Sc. Washington Macías Rendón
DIRECTOR DE MATERIA DE TITULACIÓN

M.Sc. Cristina Yoong Párraga
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

María José Mendieta Rubio

Nadia Narcisa Ullauri Ulloa

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	II
DECLARACIÓN EXPRESA.....	III
INDICE GENERAL.....	IV
RESUMEN.....	VI
INDICE DE CUADROS.....	VIII
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3.1 General	3
1.3.2 Específicos.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPITULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 BURBUJA DE PRECIOS DE LA VIVIENDA	4
2.2 CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES DE PRECIOS DE LA VIVIENDA	4
2.3 RATIO PER COMO INDICADOR EN EL MERCADO INMOBILIARIO	5
2.3.1 Evidencias empíricas en el mundo	6
2.4 DECISIONES RELEVANTES DEL CONSUMIDOR: COMPRAR VS. ALQUILAR.....	7
CAPITULO 3 METODOLOGÍA	9
3.1 METODOLOGÍA DE PRECIOS HEDÓNICOS	9
3.1.1 Técnicas paramétrica de estimación.....	10
3.1.1.1 Formas funcionales lineales	10
3.1.1.2 Formas funcionales semi-logarítmicas.....	11
3.2 CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE PER.....	12

3.3 CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS DE PRECIOS HEDÓNICOS	12
3.4 MODELO FINANCIERO PARA DETERMINAR LA DECISIÓN DE COMPRA O ALQUILER.....	14
3.5 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
3.5.1 Muestra.....	17
3.5.2 Fuentes de información y método de recolección de datos.....	18
CAPITULO 4 RESULTADOS EMPÍRICOS	20
4.1 ANÁLISIS DE DATOS	20
4.1.1 Análisis descriptivo de variables.....	20
4.1.2 Estimación de los modelos hedónicos.....	21
4.1.2.1 Modelo de precio de venta por m2.....	21
4.1.2.2 Modelo de costo del alquiler por m2.....	23
4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	24
4.2.1 Índice PER.....	24
4.3 RESULTADOS DEL MODELO FINANCIERO PARA UNA CASA TÍPICA ...	25
CAPITULO 5 CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1 CONCLUSIONES.....	29
5.2 LIMITACIONES.....	29
5.3 RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	33

RESUMEN

La falta de un índice de precios del mercado inmobiliario en el Ecuador no permite realizar un seguimiento de la evolución de los precios de la vivienda en el país. Lo común es encontrar datos de tipo descriptivo realizados por agentes de bienes raíces en base a precios históricos que manejan en sus portales web, cuya información es proporcionada por las personas interesadas en vender/alquilar sus viviendas, sin que esto signifique los valores reales de las transacciones finales. La tendencia del crecimiento de los precios en los últimos años de las viviendas en la ciudad de Guayaquil y sus alrededores muestra la necesidad de evidenciar las verdaderas causas, ya que podría tratarse de especulaciones, que si se mantienen sostenidamente pueden llevar a problemas graves como la generación de una burbuja inmobiliaria. Más allá de dotar al sector inmobiliario con información agregada, existe la importancia de realizar un análisis sectorial que permita identificar puntos geográficos en los que el precio esté aumentando a un ritmo mayor al promedio. El presente estudio tiene como propósito analizar los precios de las viviendas de Guayaquil Metropolitano, particularmente aquellas ubicadas en la zona de la vía Samborondón desde el km 1 hasta el km 10, para el período de noviembre a diciembre del año 2014. Que contribuye a responder parcialmente la interrogante del consumidor acerca de qué sectores de la ciudad de Guayaquil Metropolitano es más caro o más barato adquirir una vivienda o en qué momento es más conveniente alquilar que comprar. Para lograrlo se ha procedido a crear un indicador que muestre la situación actual del mercado inmobiliario en dicho sector, recurriendo a la metodología del PER (ratio precio-beneficio), cuyo ratio está dado por la relación del precio sobre el alquiler de la vivienda, el cual sirve para evaluar la sobrevaloración o infravaloración del bien. Para estimar los precios tanto de venta como de alquiler se procedió a construir dos modelos econométricos, basados en la metodología de precios hedónicos, hallando el valor implícito de cada una de las características (internas y externas) de la vivienda, cuyos cambios marginales aportan a la variación del precio. Además se plantea un modelo financiero usando la metodología del Zillow Real Estate Research, que compara los costos netos anuales de comprar una vivienda y los costos netos anuales de alquilarla, cuando esta diferencia es negativa o cero se considera como el horizonte de equilibrio, el cual significa que a partir de ese año la compra de la casa es más beneficiosa que el alquilarla. Los resultados empíricos

señalan que el mercado de la vivienda en el sector de la vía Samborondón presenta un PER de 14 años, el cual indica que el precio de adquisición de la vivienda equivale en promedio al ingreso proveniente de 14 años de alquiler. El precio por metro cuadrado de alquiler para dicha zona es de \$6,08 y el precio por metro cuadrado de venta es de \$1.012,60.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2. 1 Criterios de evaluación para el mercado inmobiliario	6
Cuadro 3. 1 Listado de variables	13
Cuadro 3. 2 Listado de interacciones entre variables independientes	14
Cuadro 3. 3 Cálculo de la muestra	18
Cuadro 4. 1 Casa típica Guayaquil Metropolitano	20
Cuadro 4. 2 Casa típica Samborondón km 1-10	20
Cuadro 4. 3 Resultados modelo Precio Venta Semi-Logarítmico	22
Cuadro 4. 4 Resultados del modelo semi-logarítmico del alquiler	23
Cuadro 4. 5 Resultado PER	25
Cuadro 4. 6 Análisis de horizonte de equilibrio	26

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2. 1 PER de países latinoamericanos (octubre-2013)	7
Ilustración 3. 1 Mapa de la vía Samborondón km 1-10.....	17

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En el Ecuador no existe un índice de precios del mercado inmobiliario que permita realizar un seguimiento de la evolución de los precios de la vivienda en el país, como es el caso de Perú cuya labor recae en el Banco Central de Reservas, quien cuenta con una base de datos muy amplia y actualizada sobre precios de venta y alquileres, que contribuyen a evidenciar la situación de ese sector. Algunos otros casos son los de España, Estados Unidos y Argentina que cuentan con un mayor número de indicadores.

Las investigaciones y estudios realizados en el país han estado a cargo de promotores inmobiliarios, consultoras y algunas universidades, quienes han utilizado información proveniente de bases de datos de empresas que gestionan la compra y venta de bienes inmuebles, pero basadas en los precios históricos que se publican en sus portales web, sin que ello signifique el valor real de la transacción. Por tanto los datos son más de carácter descriptivo, volviéndose necesario un análisis más profundo de manera periódica y por sectores geográficos.

La ciudad de Guayaquil, por ser la segunda ciudad más grande del Ecuador presenta un mayor desarrollo urbano, existiendo un alto número de proyectos inmobiliarios y unidades de vivienda disponibles (después de Quito), en comparación con otras ciudades, según un reciente estudio de la Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON). (“Evolución del mercado de la vivienda en Ecuador y prospectiva de la vivienda de interés social”, 2014). Estos proyectos se han ido extendiendo a zonas aledañas, tal es el caso de Samborondón, que ha presentado un rápido crecimiento inmobiliario, con un público en búsqueda de estatus, dando pie a que se generen altos precios para el bien, convirtiéndose en un sector de alta plusvalía.

Las causas del aumento de precios de la vivienda en general podrían estar explicadas por las condiciones favorables del sector, por la facilidad de acceso a créditos hipotecarios, libre interacción de oferta y demanda, especulación, sobrevaloración del bien por parte de los propietarios (viviendas de segunda mano), entre otros. Lo relevante sería determinar los verdaderos motivos y sus efectos, lo cual contribuya a tomar medidas que eviten situaciones desfavorables en la economía, como el caso de una burbuja inmobiliaria.

1.2 PROBLEMA

En los últimos años, la tendencia de crecimiento de los precios de la vivienda en la ciudad de Guayaquil y sus alrededores muestra una tasa promedio del 9% anual, entre el 2008 y 2013, según datos de la CAMICON. Si además, se toma como referencia el artículo del periódico El Universo que cita un estudio realizado por la consultora MarketWatch, donde indica que el incremento de los precios fue aproximadamente 10,67% en el segmento casas y 16,41% en los departamentos, en Guayaquil, entre julio del 2012 y julio del 2013. Datos del mismo estudio indican que la variación de los precios en la zona de Samborondón km 1-10, es de 12,02% en promedio, entre el 2010 y el 2013. (“Viviendas 16% más caras que el año pasado, según estudio”, 2013).

Existen algunos factores como la variación de los salarios y el índice de precios de la construcción, que pueden explicar el aumento del precio de la vivienda, lo indica Jaime Rumba, presidente de la Asociación de Promotores Inmobiliarios de Vivienda del Ecuador (APIVE). (Vela, 2013). De hecho en un estudio realizado por Macías, Villa y Solórzano (2011) sobre los precios de la vivienda en Ecuador con datos agregados, se concluye que para el periodo 2008-2011 la evolución del precio promedio está explicado por la variación de los fundamentales de la oferta y la demanda de ese sector, y resalta la importancia de realizar más adelante un análisis sectorial que permita identificar puntos geográficos en los que el precio esté aumentando a un ritmo mayor al promedio. Aún no se ha realizado un análisis con estas características, por lo que el presente trabajo permitiría, parcialmente, responder a la interrogante que deja planteado el estudio antes mencionado.

Algo que también resulta difícil es determinar el precio, por la serie de aspectos y atributos que tienen las viviendas, como por ejemplo si una casa o departamento tiene vista al lago o no; se encuentra en el primer o último piso; el tamaño del terreno o la construcción, ya que el precio tiende a subir o bajar de acuerdo al metraje; entre otros. (Vela, 2013). Por tanto existe la necesidad de darle una valoración relativa a la vivienda, la cual permita al consumidor conocer en qué sectores de la ciudad de Guayaquil Metropolitano es más caro o más barato comprar una vivienda o si es más conveniente alquilar.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1 General

Analizar los precios de las viviendas de Guayaquil Metropolitano, particularmente aquellas ubicadas en la zona de la avenida Samborondón.

1.3.2 Específicos

- Estimar el precio promedio por metro cuadrado de la vivienda en dicha zona.
- Estimar el costo promedio por metro cuadrado del alquiler de la vivienda en dicha zona.
- Estimar el ratio precio/alquiler como medida de valoración relativa de los inmuebles de la zona de estudio.
- Proponer un modelo financiero que ayude a los agentes a tomar mejores decisiones con respecto a comprar o alquilar una vivienda en dicha zona.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El propósito de este estudio radica en obtener información valiosa, de fuentes primarias, que permitan analizar los precios de la vivienda, determinar el precio por metro cuadrado tanto de venta como de alquiler, para más adelante comparar en qué zonas geográficas es más caro o barato comprar o alquilar una vivienda. Este análisis a la vez contribuirá a futuras investigaciones sobre detección de burbujas de precios en el sector inmobiliario de la ciudad de Guayaquil o del país.

Es por eso que se considera sumamente importante analizar los precios de las viviendas de Guayaquil Metropolitano, para identificar la sobrevaloración del activo y la tendencia del precio por zonas geográficas. Por otro lado también es importante dar a conocer a la ciudadanía la realidad del sector para que se puedan tomar mejores decisiones al momento de invertir en una vivienda.

“Una burbuja inmobiliaria lleva a deterioros en carteras bancarias, recesión, desempleo y devastadoras consecuencias en la economía de los hogares más vulnerables y con alto endeudamiento hipotecario” (Moncayo, 2014).

CAPITULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA

En esta sección se realiza una exploración de la bibliografía referente al tema, con el fin de definir conceptos involucrados, las metodologías a utilizar, y resultados de estudios previos o similares.

2.1 BURBUJA DE PRECIOS DE LA VIVIENDA

Una burbuja de precios de la vivienda o también llamada burbuja inmobiliaria, es de carácter especulativa y se da cuando los precios actuales de las viviendas se elevan de una manera exagerada, provocada por una fuerte expectativa por parte de los individuos de que los precios futuros del activo serán más altos. Esto debido a que las personas no perciben el riesgo de que suceda lo contrario, lo cual lleva a que la demanda se incremente y el activo este en constante apreciación. (Case & Shiller, 2004).

El problema de este fenómeno radica en que no es fácil detectarlo, su estudio es retrospectivo, lo que hay que hacer es lograr distinguir entre una subida ordinaria del precio de la vivienda (por sus atributos) de una situación de especulación (Madrid y Hierro, 2013), ya que las consecuencias se presentan solo cuando esta burbuja explota.

En algún momento el número de compradores disminuye considerablemente, quedando un exceso de oferta en el mercado, lo cual produce una caída brusca de los precios, que no representa por lo menos su valor intrínseco. Esto genera un fuerte impacto en la economía, trayendo consigo insolvencia, deudas, entre otros (Macías et al., 2011).

2.2 CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES DE PRECIOS DE LA VIVIENDA

En la literatura y de acuerdo a experiencias internacionales, se encuentra básicamente tres metodologías utilizadas en la solución de problemas de medición del precio de la vivienda, las cuales se mencionan a continuación.

- a) Ventas repetidas:** Cox, Fuensalida y Parrado (2009), citado por Desormeaux (2012, p.7), presentaron la construcción de un índice de precios para la ciudad de Santiago en el período de 2001 al 2007, a partir de la metodología propuesta por Case & Shiller (1987,1989) la cual consiste en crear un índice mediante ventas repetidas de la misma vivienda, es decir, registrar los precios a los que ha sido vendido el inmueble en un período determinado de tiempo y obtener la variación del precio en cada transacción. Pese a que con este método se obtiene

un mayor control del precio, una desventaja es que en la muestra se asume como constantes a las características de la vivienda.

- b) Metodología de Precios Hedónicos (MPH):** Este método parte de la idea de que si un bien está compuesto por varios atributos, entonces su precio de mercado se obtendrá como un agregado de los precios individuales de dichos atributos. Por ejemplo, en el caso de una vivienda su precio puede estar determinado por la superficie, número de habitaciones, calidad de los acabados, si tiene garaje, piscina, entre otros, considerándose por tanto un bien heterogéneo. Núñez, Caridad, Ceular y Rey (2012, p.42-43) citan a Rosen (1974) como el primero en contribuir con el tratamiento del modelo teórico de los mercados implícitos con MPH, y a Freeman (1979) quien facilitó la primera justificación teórica de la aplicación de esta metodología al mercado de la vivienda. Así mismo, presentan una lista de 45 investigaciones destacadas, cuyos autores se han basado en la MPH para la valoración de inmuebles, evidenciando así su utilidad. Mediante técnicas estadísticas de regresión se puede llegar a cuantificar el precio implícito de las características, y una vez determinado los efectos sobre el precio, se procede a construir el índice.
- c) Estratificación o ajuste mixto:** Este método consiste en medir las variaciones de precios de diferentes tipos de viviendas, mediante la separación de la muestra en grupos, de acuerdo a ciertas características, como tamaño, precio, ubicación geográfica, etc. La efectividad de la medida dependerá de la separación utilizada entre grupos, en la que solo es necesaria recolectar la información para esa distinción y no exige un alto nivel de especificidad en los datos como las medidas hedónicas. Uno de sus supuestos es que los cambios de calidad se realizan como grupo mientras que dentro de ellos son idénticos. Esta metodología es usada por el Banco Central de Chile para la construcción de su índice de precios de la vivienda.

2.3 RATIO PER COMO INDICADOR EN EL MERCADO INMOBILIARIO

El método del PER (Price to Earnings Ratio) es utilizado comúnmente en el análisis bursátil de los precios relativos de las acciones, que mide el precio de mercado de la acción sobre la ganancia por acción de la empresa. (Damodaran, 2012). Es válido aplicar este método también en el mercado de la vivienda, ya que según Rallo (2008)

constituye uno de los mejores instrumentos para estimar la sobrevaloración de las viviendas, cuyo ratio está dado por el precio de la vivienda sobre el alquiler anual, siendo éste un indicador de cuantos años son necesarios para recuperar la inversión del activo, con respecto a su rendimiento anual (alquiler).

2.3.1 Evidencias empíricas en el mundo

La metodología del PER es utilizada en varios países para la estimación de un índice de precios para el sector inmobiliario. En el caso de Perú este indicador lo construye el Banco Central de Reserva, en base al promedio de los precios de venta y alquileres por metro cuadrado, obteniendo un ratio para cada distrito de Lima Metropolitano, y de manera agregada el promedio de aquellos ratios. Históricamente ha mostrado valores entre 13 y 16, cuyo último dato es 16,5 en el II trimestre del 2014.

En la Nota de Estudio No. 71 (2011) del Banco Central de Reserva de Perú se encuentran los criterios de evaluación para el mercado inmobiliario a nivel mundial, propuestos por el Global Property Guide¹, en su documento anual Property Recommendations. El PER indicado en promedio esta entre 12,5 y 25 años.

Cuadro 2. 1 Criterios de evaluación para el mercado inmobiliario

Ratio PER precio/ingresos por alquiler	Ganancia por alquiler (%)*	Clasificación
5 – 12,5	20 – 8	Infravalorado
12,5 – 25	8 – 4	Normal
25 – 50	4 – 2	Sobrevalorado
*Inversa del PER		

Fuente: Global Property Guide

Según Amat (2009, p. 82) en España, “el valor que ha tenido históricamente este indicador está alrededor de 19,5 veces. Cuando es más elevado es un indicio de sobrevaloración del valor de la vivienda. En cambio, cuando el valor está por debajo de 19,5 es un indicio de que la vivienda está infravalorada”.

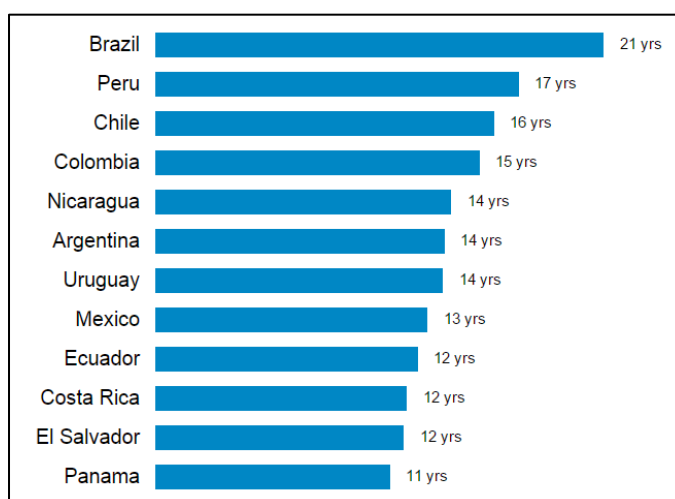
En época de burbuja (2008-2013), tanto en Estados Unidos como en España el PER se encontró entre 29 y 30, de esta manera se evidencia que los precios estaban

¹ Sitio Web para los inversores inmobiliarios que quieren comprar casas o apartamentos alrededor del mundo - www.globalpropertyguide.com

sobrevalorados y al mantenerse así en el tiempo ocasionaron el estallidos de la burbuja inmobiliaria.

A octubre del 2013 el Global Property Guide muestra los ratios PER de los países que conforman la región latinoamericana, donde Brasil tiene el mayor índice (21 años) y Panamá el menor (11 años). Ecuador presenta un PER de 12 años.

Ilustración 2. 1 PER de países latinoamericanos (octubre-2013)



Fuente: Global Property Guide

2.4 DECISIONES RELEVANTES DEL CONSUMIDOR: COMPRAR VS. ALQUILAR

Una de las decisiones más importantes que deben afrontar los individuos en el momento de adquirir una vivienda es acerca de comprar o alquilar. Varios conocedores de la materia podrán sacar a relucir algunos índices en los que únicamente se compare el precio de alquiler con el costo de la vivienda. Pero según Stan Humphries (2012), economista jefe de Zillow Inc.², en su artículo para la revista Forbes, nos explica que en realidad es necesario tomar en cuenta varios factores como: el horizonte de tiempo en el que una persona permanecerá en ese hogar; los precios a futuro de los alquileres y venta, pues éstos aumentan o disminuyen según las condiciones del mercado; los costes de mantenimiento; costos de transacción; entre otros, todo esto para poder tomar una decisión más acertada en cuanto a vivienda se refiere.

² Zillow Inc. es líder en el mercado de bienes raíces en Estados Unidos. Cuenta con un portal inmobiliario que ayuda a los consumidores a obtener información sobre disponibilidad de viviendas, precios, financiamiento, etc. - www.zillow.com

Existe una técnica capaz de reunir información de todos los factores importantes a tomar en cuenta en el análisis. Esta técnica se llama “horizonte de equilibrio”, creada partir del 2012 por Zillow Real Estate Research³, la cual indica el número de años que deben transcurrir para que la compra de la vivienda sea financieramente mucho más beneficiosa que el alquiler de la misma. Lo que este estudio trata de hacer es comparar todos los costos en los que se incurren al momento de comprar y al momento de alquilar una casa al final de cada año, por un período de 30 años, convirtiéndose en una estrategia muy útil al momento de tomar decisiones ya que por la cantidad de información que refleja y la facilidad de interpretación de los resultados ofrece una mayor orientación a los individuos.

A nivel agregado, que en una zona de la ciudad analizada los consumidores prefieran alquilar antes que vender puede darnos una idea de la tendencia del valor de las viviendas en dicho sector.

³ Zillow Real Estate Research es una división de Zillow.com dedicada al análisis de bienes raíces, alberga los principales datos de venta, alquiler e hipoteca de las viviendas en Estados Unidos, liberados por Zillow Public - www.zillow.com/research

CAPITULO 3 METODOLOGÍA

En la presente sección se describe la metodología a usar para realizar el análisis del precio de la vivienda en la zona de estudio y la decisión del consumidor respecto a la compra o alquiler de la misma, en base a los diversos modelos revisados anteriormente, los cuáles nos ayudarán a cumplir los objetivos de la investigación.

3.1 METODOLOGÍA DE PRECIOS HEDÓNICOS

La teoría de precios hedónicos busca explicar el precio de un bien en función de una serie de atributos, que para el caso de la vivienda podría estar dada por el área de construcción, acabados, áreas verdes, ubicación, entre otros, obteniendo sus respectivas valoraciones implícitas. (Lever, 2000). De forma general la función podría expresarse de la siguiente forma:

$$p(x) = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Donde, el precio p del bien se relaciona con el vector x , que representa las n características del bien.

A partir de aquí, se puede construir un modelo estimable que permita, mediante el uso de técnicas estadísticas de regresión, explicar la relación entre la variable dependiente, la cual es el precio de la vivienda (p), y las variables independientes (x), que son sus características. La especificación del modelo dependerá de la forma funcional que se plantee.

Lo que se pretende con esta metodología es descubrir la importancia relativa de cada uno de los atributos que posee una vivienda en Guayaquil Metropolitano. Mediante este mecanismo se podrá observar de cuánto será la variación en el precio, ya sea de venta o alquiler, por cambios marginales en cada uno de los atributos, por ende se podrá estimar precios.

La utilidad que presenta esta metodología para la creación de índices de precios es evidente, pero también tiene problemas que son inevitables, como por ejemplo la dificultad en la elección de la forma funcional, la existencia de variables omitidas, la selección adecuada de la muestra, entre otras.

3.1.1 Técnicas paramétrica de estimación

En el trabajo de Villavicencio y Romero (2004), se rescata la siguiente información sobre las técnicas paramétricas de estimación.

Es importante primero el determinar la especificación paramétrica del modelo, para lo cual se requiere identificar la variable a explicar, llamada también como variable dependiente, y por su puesto a las variables independientes que serán las que contribuyan a explicarla. Acto seguido se debe establecer la forma funcional del modelo de regresión y los parámetros que acompañarán a las variables. Por lo general en estudios de análisis de precios de la vivienda, con metodología de precios hedónicos, se usa las formas lineales, semi-logarítmicas, y logarítmicas dobles, incluso transformaciones Cox-Box. En el presente trabajo se probará con las formas lineales y semi-logarítmicas, para observar cual es la que brinda un mejor ajuste de los datos.

3.1.1.1 Formas funcionales lineales

Las formas funcionales lineales muestran el efecto que producen las variables explicativas sobre el precio de la vivienda, en dólares. Un modelo lineal de precios hedónicos tendría la siguiente forma:

$$p = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \varepsilon$$

Donde:

- p es el precio de la vivienda.
- α es el término constante.
- β_i es el coeficiente i de la variable x_i , $i=1,2,\dots,k$.
- x_i es la i -ésima característica de la vivienda, $i=1,2,\dots,k$.
- ε es el término de error.

Si se obtiene la derivada de p con respecto a x_i , se observa que β_i puede ser interpretado como el valor marginal en dólares, de la i -ésima característica de la vivienda.

$$\beta_i = \frac{\partial p}{\partial x_i}$$

La desventaja de este modelo es que no permite q las variables independientes interactúen entre sí.

3.1.1.2 Formas funcionales semi-logarítmicas

La experiencia empírica en estudios a lo largo del tiempo demuestra que la relación entre el precio y las variables explicativas, en cuanto a modelos de precios hedónicos se refiere, tienden a adoptar formas funcionales logarítmicas. Esto se debe a que el efecto de algunos atributos sobre el precio no es constante, por ejemplo cuando el área de construcción aumenta significativamente, el impacto en el precio desciende (Lever, 2000). Al utilizar una especificación de este tipo, ocurre que en la estimación se obtendrán coeficientes insesgados, pues el precio se encuentra en unidades logarítmicas, pero cuando se aplique la transformación del precio a dólares, se dará el sesgo. La ventaja que ofrecen es que ayudan a reducir los problemas de heterocedasticidad y permiten interacción entre las variables, produciendo mejores predicciones que otros modelos.

La forma funcional semi-logarítmica para un modelo de este tipo tendría la siguiente forma:

$$p = \exp \left(\alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \varepsilon \right)$$

Donde:

- **p** es el precio de la vivienda.
- **α** es el término constante.
- **β_i** es el coeficiente *i* de la variable x_i , $i=1,2,\dots,k$.
- **x_i** es la *i*-ésima característica de la vivienda, $i=1,2,\dots,k$
- **ε** es el término de error.

Los coeficientes **β_i** del modelo semi-logarítmico miden el porcentaje de variación en el precio de la vivienda ante el aumento marginal en la *i*-ésima característica de la vivienda.

$$\beta_i = \frac{\partial \ln p}{\partial x_i}$$

3.2 CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE PER

Éste índice, según Mendoza, Cadena, Ramos, & Pazmiño (2010), dará a conocer al individuo cuántos años es necesario esperar para poder recuperar la inversión inicial de la compra de una vivienda con respecto a su rendimiento anual, es decir mediante el alquiler del mismo inmueble que se quiere comprar. Por ende la relación del PER está dada de la siguiente forma:

$$\text{PER} = P/A$$

Donde:

- **P** = precio de venta por m²
- **A** = alquiler anual por m²

Para poder crear este índice y realizar el análisis respectivo, es necesario la construcción de dos modelos econométricos: uno que refleje el precio de venta de la vivienda por metro cuadrado y otro que refleje el costo del alquiler por metro cuadrado, bajo la metodología hedónica.

Una vez obtenidas la respectivas predicciones de los precios, se calcula el ratio PER, el cual se debe verificar el rango en el que se encuentra para determinar la sobre o infravaloración del inmueble.

3.3 CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS DE PRECIOS HEDÓNICOS

Para el modelo de regresión de venta, la variable dependiente es el precio de venta, y en el modelo de alquiler la variable dependiente es el costo de alquiler mensual. Con respecto a las variables independientes son las que influyen de una u otra manera sobre el precio, ya sea que reflejen características físicas de la vivienda o circunstancias extrínsecas que generen plusvalía, considerándose las mismas variables para los dos modelos iniciales.

De acuerdo a lo que indica Núñez et al. (2007), en su estudio sobre valoración inmobiliaria utilizando precios hedónicos, las características físicas de la vivienda pueden ser clasificadas como internas y externas, por lo que en base a ello se ha definido las variables que se detallan en el cuadro 3.1.

Cuadro 3. 1 Lista de variables

Tipo de características	Variable	Detalle
Localización	Zonar	Zona geográfica: 1: Ceibos; 2: Urdesa; 3: LFC (León Febres Cordero); 4: Vía a la Costa; 5: Alborada-Garzota-Sauces; 6: TTP (Terminal Terrestre-Pascuales); 7: Samborondón
Internas	Tipo	Variable categórica: Departamento o casa
	mconstruccion	Área de construcción de la vivienda
	Mterreno	Área total del terreno
	Pisos	Número de pisos de la vivienda
	n_habita	Número de habitaciones
	n_salas	Número de salas
	n_banos	Número de baños
	n_garajes	Número de garajes
	d_garaje	Variable ficticia: 1 si tiene garaje, 0 en otro caso
	antigüedad	Años de antigüedad de la vivienda
	d_piscina	Variable ficticia: 1 si tiene piscina, 0 en otro caso
	d_patio	Variable ficticia: 1 si tiene patio, 0 en otro caso
	Tipopiso	Variable categórica para el tipo de piso: Mármol o granito; cerámica o porcelanato; parquet o madera; otros
	d_privada	Variable ficticia: 1 si se encuentra en una urbanización privada, 0 en otro caso
d_cableado	Variable ficticia: 1 si tiene cableado subterráneo, 0 en otro caso	
d_adosada	Variable ficticia: 1 si se encuentra adosada, 0 en otro caso	
Externas	d_renatural	Variable ficticia: 1 si tiene vista a un recurso natural (lago, río, bosque), 0 en otro caso
	d_asocial	Variable ficticia: 1 si cuenta con área social, 0 en otro caso
	d_contami	Variable ficticia: 1 si a menos de un kilómetro existe un punto de contaminación (auditiva ambiental), 0 en otro caso
	d_ccomercial	Variable ficticia: 1 si a menos de 1 kilómetro, cuenta con área comercial, 0 en otro caso
	d_educ	Variable ficticia: 1 si a menos de 1 kilómetro cuenta con un establecimiento educativo, 0 en otro caso
	d_transpub	Variable ficticia: 1 si a menos de 1 kilómetro cuenta con un paradero de transporte público, 0 en otro caso
	dist_malecon	Distancia en kilómetros hasta el Malecón Simón Bolívar
	dist_ccomercial	Distancia en kilómetros hasta el Centro Comercial más cercano
	dist_educ	Distancia en kilómetros hasta el Centro Educativo más cercano
	dist_contam	Distancia en kilómetros hasta el punto de contaminación auditiva o ambiental más cercano
	dist_transpub	Distancia en kilómetros hasta el paradero de transporte público más cercano

Fuente: Elaboración propia

Además se plantea realizar interacciones entre las variables independientes “n_habita” y “zonar” a fin de observar los efectos que presenta cada zona en relación al número de habitaciones de cada vivienda. Éstas se detallan en el cuadro 3.2.

Cuadro 3. 2 Listado de interacciones entre variables independientes

Variables	Detalle
habizona1	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 1 (Ceibos), 0 en otros casos
habizona2	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 2 (Urdesa), 0 en otros casos
habizona3	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 3 (LFC), 0 en otros casos
habizona4	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 4 (Vía a la costa), 0 en otros casos
habizona5	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 5 (Alborada-Garzota-Sauces), 0 en otros casos
habizona6	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 6 (Terminal Terrestre-Pascuales), 0 en otros casos
habizona7	Variable ficticia: 1 si el número de habitaciones es mayor a 3 y se encuentra en la zona 7 (Samborondón), 0 en otros casos

Fuente: Elaboración propia

Para la construcción de los modelos econométricos, se utilizará el programa estadístico STATA 12.0, en el cual se introduce todas las variables descritas en los cuadros 3.1 y 3.2 como modelos iniciales, los cuales serán sometidos al análisis de significancia de sus variables y la verificación del R^2 ajustado, hasta encontrar los modelos óptimos para los casos de venta y alquiler. Éstos se detallan en la próxima sección.

3.4 MODELO FINANCIERO PARA DETERMINAR LA DECISIÓN DE COMPRA O ALQUILER

Con el fin de contar con una herramienta que permita a los individuos tomar mejores decisiones sobre comprar o alquilar una vivienda, se propone un modelo financiero basado en la técnica del Zillow Real Estate Research, para hallar un “horizonte de equilibrio”, que indica el número de años que deben transcurrir para que la compra de una casa sea más beneficiosa que su alquiler, financieramente hablando. Para ello se analizará una casa típica de la zona vía Samborondón, desde el km 1 hasta el km10.

Para empezar se establecen los datos a utilizar para calcular los costos netos de la compra de una casa, cuyos supuestos son que se adquiere con una hipoteca fija a 25

años, plazo máximo que otorga el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS) el cual se convierte en el horizonte del análisis. El pago inicial es del 20% y la tasa de interés del 8,69%⁴ anual. El precio de la casa corresponde al valor estimado mediante el modelo de precios hedónicos, el cual aumentará año tras año a una tasa del 12,02%⁵. El costo del corretaje inmobiliario (bróker) se estima en un 6% sobre el valor de la casa, el cual lo asume en partes iguales comprador y vendedor, por lo que en el cálculo se realiza la división. Para los trámites legales de cambio de dominio, tasas municipales, entre otros, se considera un 1% y para el pago anual del impuesto predial se toma el 0,10%, calculado sobre el valor de la casa por cada año en los dos casos. Para el cálculo del costo de la póliza de seguro se utiliza el 0,05%; para el gasto en mantenimiento se estima un 0,50% del valor de la casa. El costo de oportunidad de comprar la casa, está representado por los ingresos monetarios que se puede obtener por colocar el valor de los costos anuales acumulados en un depósito a plazo en alguna institución bancaria, a una tasa de interés de 5,31%⁶. Se considera también el ahorro tributario que resulta al deducirse los gastos de intereses de la hipoteca y el impuesto predial en el cálculo del impuesto a la renta, pero hay que tener en cuenta que existe un valor techo para el rubro vivienda, que según datos del Servicio de Rentas Internas (SRI), para el año 2015, es de \$ 3.510⁷, para poder representar ese beneficio se ha considerado tomar una tasa impositiva marginal del 20%⁸ y multiplicarla por el máximo deducible. Cabe mencionar que el BIESS, para otorgar los créditos hipotecarios, admite que se destine hasta el 40% de los ingresos para el pago de la hipoteca de la vivienda. Los gastos del seguro, mantenimiento y ahorro tributario estarán sujetos a la tasa de inflación y un aumento en aquella tasa del 0,6%⁹ para cada año posterior.

Para calcular los costos netos de ser propietario, es necesario calcular los beneficios financieros que se obtienen por la venta de la casa, además se asumen costos de venta como: corretaje (bróker) un 6% y trámites legales un 1%, sobre el valor de la

⁴ Tasa de interés nominal vigente desde el mes de enero de 2015, de acuerdo al BIESS.

⁵ Corresponde a la variación promedio anual del precio de las casas en la vía Samborondón km 1-10 en el periodo de 2010-2013, calculada en base a los datos de un estudio de la consultora MarketWatch.

⁶ Tasa referencial de interés pasiva efectiva promedio por depósitos a plazo, que corresponde a marzo de 2015.

⁷ El valor de este rango aumenta cada año conforme la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) del área urbana.

⁸ Valor que corresponde al impuesto fracción excedente en la tabla de tarifas para liquidar el impuesto a la renta del SRI.

⁹ Corresponde a la variación promedio anual de los últimos 3 años.

casa. El impuesto a la plusvalía que aplica la municipalidad sobre las ganancias generadas en la venta del inmueble es el 10%, que además permite deducirse el valor de las mejoras privadas, el pago de tasas de contribución especial por mejoras públicas (en caso de que aplique) y un 5% de la ganancia por cada año que pase, siempre que la casa tenga 2 años. El costo de los servicios básicos se ajusta a cero, ya que es el mismo

$$\begin{aligned} \text{Costos de ser propietario de la casa (t)} = & \text{pago inicial} + \text{trámites legales} + \text{bróker} + \\ & \text{amortización del capital (1+...+t)} + \\ & \text{intereses hipoteca (1+...+t)} + \text{impuesto} \\ & \text{predial (1+...+t)} + \text{seguro (1+...+t)} + \\ & \text{mantenimiento (1+...+t)} - \\ & \text{ahorro tributario (1+...+t)} + \text{costo de} \\ & \text{oportunidad (1+...+t)} - (\text{valor de la casa} - \\ & \text{amortización capital}) + \text{costos de venta} \end{aligned}$$

independientemente de si la propiedad es propia o alquilada.

Seguidamente se calculan los costos anuales en los que se incurre por alquilar una casa para cada período; por lo general son: el depósito inicial que se realiza por concepto de garantía, el cual corresponde a un mes de renta, y el pago del corretaje a la agencia de alquiler (bróker) que es el 3% de la renta anual. El valor del alquiler mensual se estima mediante el modelo econométrico de alquiler, y se utiliza una tasa de apreciación bianual del 5%¹⁰. Aquí también se incorpora el costo de oportunidad de alquiler, que es la rentabilidad que se puede obtener si los costos anuales de alquilar una casa se colocan en un depósito a plazo en alguna institución bancaria. Se considera también el ahorro tributario.

$$\begin{aligned} \text{Costos de alquiler de la casa (t)} = & \text{garantía} + \text{costos de corretaje} + \text{pago renta} \\ & (1+...+t) + \text{costo de oportunidad (1+...+t)} - \\ & \text{ahorro tributario (1+...+t)} \end{aligned}$$

Finalmente se procede a calcular la diferencia entre los costos netos de ser propietario y los costos de alquilar la casa.

$$\text{Diferencia (t)} = \text{costos de ser propietario de la casa (t)} - \text{costos de alquiler de la casa (t)}$$

¹⁰ Corresponde a la tasa de incremento del arriendo según la Ley de Inquilinato, aplica cada 2 años.

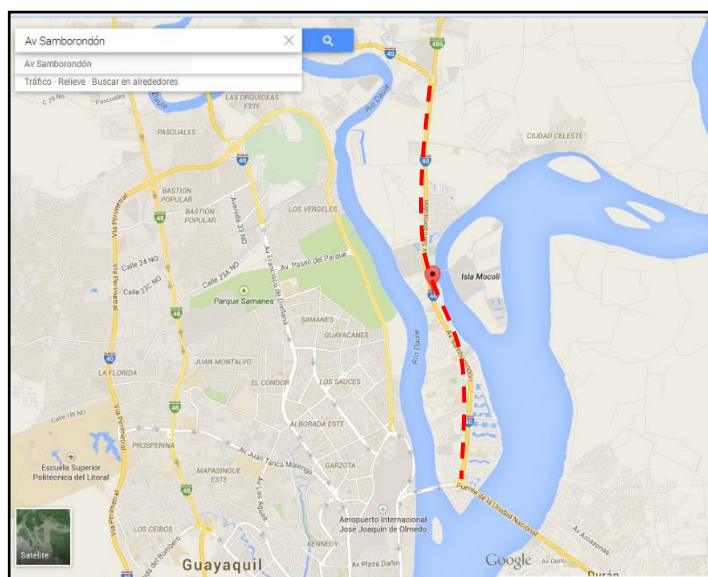
Cuando esta diferencia sea negativa o cero se considerará como el año de equilibrio, lo cual significará que, a partir de ese valor, la compra de la casa es más beneficiosa que el alquilarla. Así que si una persona desea comprar una casa en la zona estudiada, debe planear permanecer al menos durante tantos años como lo indique el horizonte de rentabilidad de ese hogar, caso contrario será mejor alquilarla.

3.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 Muestra

Para obtener los datos de las variables de interés del presente trabajo de investigación, se determinó un marco muestral, construido a partir de la población objetivo, que son las viviendas en venta y en alquiler ubicadas en la vía Samborondón, desde el km1 hasta el km10.

Ilustración 3. 1 Mapa de la vía Samborondón km 1-10



Fuente: GoogleMaps

Esta área geográfica cuenta con varias urbanizaciones, lotizaciones, conjuntos residenciales y ciudadelas, las cuales fueron agrupadas en 4 estratos. La primera que va desde la ciudadela Aquamarina, en el km1, hasta la altura de la Clínica Kennedy en el km 2 ½, denominado Estrato 1. La siguiente continua hasta llegar al km 4 ½, a la altura del antiguo parque de diversiones RiverPark, denominado Estrato 2. Luego se encuentra el Estrato 3, que llega hasta la urbanización Laguna de Sol, en el km8. Por último el Estrato 4 está conformado por las urbanizaciones Vista al Parque, La Laguna, Estancias

del Río y Ciudad Celeste, hasta el km10. El criterio para la estratificación fue el de dividir la zona con los primeros conjuntos residenciales (primeros kilómetros), otra tomando como referencia una plaza comercial céntrica, y otra donde se llevan a cabo recientes proyectos inmobiliarios de gran escala (últimos kilómetros). En el Anexo A se muestra el mapa con las divisiones mencionadas.

El tamaño de la muestra considerada fue de 35 viviendas en venta y 35 viviendas en alquiler. Para calcular el número de observaciones por cada uno de los estratos, se obtuvo el número de viviendas disponibles tanto en alquiler como en venta, para luego estimar sus pesos con respecto al total de viviendas del sector de estudio.

Cuadro 3. 3 Cálculo de la muestra

Viviendas en venta		Peso	Muestra	Viviendas en alquiler		Peso	Muestra
Estrato 1	68	21%	7	Estrato 1	48	34%	12
Estrato 2	60	19%	7	Estrato 2	41	29%	10
Estrato 3	98	31%	11	Estrato 3	35	25%	9
Estrato 4	92	29%	10	Estrato 4	18	13%	4
Total	318	100%	35	Total	142	100%	35

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la distribución, se aplicó la selección de muestra aleatoria simple a la lista de direcciones de viviendas de cada estrato, para proceder con el levantamiento de información, en la zona.

Para conformar una base de datos general, se añade también información de otras 6 zonas de Guayaquil Metropolitano como: Ceibos, Urdesa, sector León Febres Cordero-Salitre, Vía a la Costa, Alborada-Garzota-Sauces y Autopista Terminal Terrestre-Pascuales. Cada zona cuenta con el mismo tamaño de muestra, dando así un total de 507 observaciones, entre alquiler y venta para poder realizar el análisis.

3.5.2 Fuentes de información y método de recolección de datos

Se recurrió a fuentes primarias, realizando un levantamiento de información en la zona de estudio, mediante una entrevista aplicada a los propietarios de casas y departamentos en los cuatro estratos, en forma personal y vía telefónica.

La información sobre las direcciones y números de teléfonos de las viviendas disponibles tanto en venta como en alquiler, provino de varias fuentes secundarias,

como anuncios en el sitio web del diario El Universo, dado que es el periódico local de mayor circulación; y en www.plusvalia.com, que es el mayor portal de bienes raíces en el país. El periodo de la información recolectada corresponde a los anuncios publicados en los meses de noviembre y diciembre de 2014.

CAPITULO 4 RESULTADOS EMPÍRICOS

4.1 ANÁLISIS DE DATOS

4.1.1 Análisis descriptivo de variables

Se realizó un análisis descriptivo usando la base de datos general, que contiene información primaria de 7 zonas de Guayaquil Metropolitano, descritas en la sección 3.5.1. Esto nos sirve para obtener las características más comunes de ese conjunto de viviendas y así poder obtener un modelo de “casa típica”, tanto de forma general como para la zona de estudio.

El resultado completo del análisis descriptivo se encuentra en el Anexo B y C. A continuación se presenta el resumen de las características de las casas típicas:

Cuadro 4. 1 Casa promedio de Guayaquil Metropolitano

Característica	Detalle
Área del terreno	272 m ²
Área de construcción	246 m ²
Número de pisos	2
Número de habitaciones	3
Número de salas	1
Número de baños	3.5
Número de garajes	1
Tipo de piso	Porcelanato/cerámica
Antigüedad	8 años
Patio/jardín	Patio
Privacidad	Urbanización cerrada
Área social	Canchas/piscina de la urbanización

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. 2 Casa promedio de vía Samborondón km 1-10

Característica	Detalle
Área del terreno	357 m ²
Área de construcción	268 m ²
Número de pisos	2
Número de habitaciones	3
Número de baños	4
Número de salas	1
Número de garajes	2
Tipo piso	Porcelanato/Cerámica
Patio/jardín	Sí
Antigüedad	4 años
Privacidad	Sí
Área social	Sí

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Estimación de los modelos hedónicos

Se ha ensayado con las formas funcionales lineales y semi-logarítmica, para observar los efectos resultantes en cada una. Se corrió varios modelos alternativos, tanto para venta como para alquiler, primero incluyendo todas las variables definidas, que en el proceso fueron descartándose por ser poco significativas, esto se realizó con la metodología de “stepwise”¹¹ o “paso a paso” del programa STATA 12.0.

Se aplicó además en cada regresión el comando “robust” o “robusto”, para obtener estimadores robustos, que ayuden a minimizar los problemas de heterocedasticidad, y el comando “cluster” o “grupos” en los errores por zona.

Para verificar problemas de multicolinealidad, se utilizó el comando “vif” que es el factor de inflación de varianzas, cuyo valor óptimo debe ser menor a 10.

Después de haber analizado los modelos lineales y semi-logarítmicos tanto para venta como alquiler, se decidió utilizar los modelos de forma funcional semi-logarítmica, ya que presentaron un mejor ajuste entre los datos, pues se contó con un mejor nivel de R². Los resultados se detallan en el Anexo D y E.

4.1.2.1 Modelo de precio de venta por m²

El modelo resultante del precio de venta de una casa es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{LnPrecio} = & \alpha + \beta_1 \text{zonar1} + \beta_2 \text{zonar2} + \beta_3 \text{zonar3} + \beta_4 \text{zonar4} + \beta_5 \text{zonar6} + \beta_6 \text{zonar7} + \\ & \beta_7 \text{mconstruccion} + \beta_8 \text{n_salas} + \beta_9 \text{n_banos} + \beta_{10} \text{dist_ccomercial} + \\ & \beta_{11} \text{d_piscina} + \beta_{12} \text{d_garaje} + \beta_{13} \text{d_adosada} + \beta_{14} \text{d_transpub} + \\ & \beta_{15} \text{dist_malecon} + \beta_{16} \text{habizona3} + \beta_{17} \text{habizona4} + \beta_{18} \text{habizona5} + \\ & \beta_{19} \text{habizona6} + \beta_{20} \text{habizona7} + \varepsilon \end{aligned}$$

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos del modelo del precio de venta:

¹¹ Este método busca, en cada paso, quedarse con las variables que optimicen el ajuste del modelo entre todas las variables que se introdujeron, sin que ninguna sea una combinación lineal de las sobrantes. Caso contrario las descarta del modelo.

Cuadro 4. 3 Resultados modelo Precio Venta Semi-Logarítmico

Number of obs: 262				
R-squared: 0,7891				
VIF: 3,02				
lprecio	Coef,	Std, Err,	t	P> t
_cons	11,1711	0,1053924	106	0
mconstruccion	0,0005121	0,0001475	3,47	0,013
n_salas	0,1557467	0,0453385	3,44	0,014
n_banos	0,0675595	0,0192399	3,51	0,013
d_piscina	0,1828011	0,038104	4,8	0,003
d_garaje	0,2231039	0,0175792	12,69	0
d_adosada	-0,2526781	0,0491277	-5,14	0,002
d_transpub	-0,1594456	0,051547	-3,09	0,021
dist_ccomercial	-0,0283933	0,0114579	-2,48	0,048
dist_malecon	-0,0314249	0,0084651	-3,71	0,01
zonar1	0,7482779	0,0537777	13,91	0
zonar2	0,3175126	0,052557	6,04	0,001
zonar3	0,4428739	0,1085671	4,08	0,007
zonar4	0,8557609	0,0738171	11,59	0
zonar6	0,2593685	0,063951	4,06	0,007
zonar7	1,107832	0,0451241	24,55	0
habizona3	-0,2413596	0,0417264	-5,78	0,001
habizona4	0,0806453	0,0233524	3,45	0,014
habizona5	0,2319829	0,0232796	9,97	0
habizona6	0,1223148	0,0236582	5,17	0,002
habizona7	0,1582611	0,0424268	3,73	0,01

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 4.3 las variables contenidas en el modelo explican el precio de venta de una vivienda un 78,91% lo que es bastante alto.

A continuación se presenta la interpretación de los coeficientes de las variables más sobresalientes, los cuales se comparan con respecto a la zona base, que en este caso es la zona 5, compuesta por Alborada, Garzota y Sauces:

- mconstruccion: Por cada metro cuadrado de construcción adicional que posea la vivienda, el precio de venta aumentará en un 0,05%.
- Piscina: Si la casa tiene piscina, el precio de la misma aumenta en un 18,28%.
- d_adosada: Si la casa es adosada su precio disminuye en un 25,27%
- Zonas: si se encuentra en la zona 1 el precio aumentará en un 74,83%, si está en la zona 4, el precio aumenta en un 85.57% y por otro lado, si está en la zona 7, el porcentaje en el que aumentará el precio de la vivienda será de 110,78.

- habizona3: Este tipo de variable es producto de una interacción entre las variables “zona” y “n_habitaciones” la cual se interpreta de la siguiente manera: si la vivienda que está ubicada en la zona 3 posee más de 3 habitaciones producirá un incremento de 24,14% en el precio de la vivienda.

4.1.2.2 Modelo de costo del alquiler por m2

El modelo resultante del precio de alquiler de las casas es el siguiente:

$$\begin{aligned} \mathbf{Lnalquiler} = & \alpha + \beta_1 \text{zonar1} + \beta_2 \text{zonar2} + \beta_3 \text{zonar3} + \beta_4 \text{zonar6} + \beta_5 \text{zonar7} + \beta_6 \text{mconstruccion} + \\ & \beta_7 \text{n_salas} + \beta_8 \text{n_banos} + \beta_9 \text{d_transpub} + \beta_{10} \text{d_piscina} + \beta_{11} \text{d_garaje} + \\ & \beta_{12} \text{d_asocial} + \beta_{13} \text{d_contami} + \beta_{14} \text{d_ccomercial} + \beta_{15} \text{d_renatural} + \\ & \beta_{16} \text{habizona2} + \beta_{17} \text{habizona3} + \beta_{18} \text{habizona4} + \beta_{19} \text{habizona5} \end{aligned}$$

A continuación se presenta una tabla con el resumen de los resultados de la regresión del modelo:

Cuadro 4. 4 Resultados del modelo semi-logarítmico del alquiler

Number of obs: 245				
R-squared: 0,855				
VIF: 2,2				
lprecio	Coef,	Std, Err	t	P> t
_cons	5,42066	0,1273269	42,57	0
mconstruccion	0,0018345	0,0003365	5,45	0,002
n_salas	0,1683181	0,049601	3,39	0,015
n_banos	0,1123983	0,0375374	2,99	0,024
d_transpub	0,1308522	0,0145503	8,99	0
d_piscina	0,2347091	0,0507706	4,62	0,004
d_garaje	0,3308117	0,0648019	5,1	0,002
d_renatural	0,2602959	0,0889141	2,93	0,026
d_asocial	0,2116612	0,0863552	2,45	0,05
d_contami	-0,0644313	0,0231004	-2,79	0,032
d_ccomercial	-0,2912626	0,061781	-4,71	0,003
zonar1	0,2861087	0,0607344	4,71	0,003
zonar2	0,3459246	0,0341927	10,12	0
zonar3	-0,554348	0,1242215	-4,46	0,004
zonar6	-0,6254761	0,124328	-5,03	0,002
zonar7	0,4943342	0,0881627	5,61	0,001
habizona2	-0,4803421	0,1014118	-4,74	0,003
habizona3	0,220774	0,0252648	8,74	0
habizona4	-0,175193	0,0523739	-3,35	0,016
habizona5	0,4792076	0,0291443	16,44	0

Fuente: Elaboración propia

El R^2 del modelo es de 0,855, es decir que el precio de alquiler es explicado por las variables en un 85,50%, éste es un porcentaje muy alto lo cual es bueno ya que indica que el modelo tiene un alto ajuste.

En la tabla 5 también se presentan los coeficientes de las variables que intervienen en el modelo, a continuación se presentará la interpretación de algunos de ellos, comparándolos con la zona base (Alborada, Garzota y Sauces):

- N_{salas} : Por cada sala adicional que posea la vivienda, el precio de alquiler de la misma variará en un 16.83% en promedio.
- N_{garaje} : Por cada garaje adicional que tenga la vivienda, el costo de alquiler aumentará en un 33.08%.
- $D_{contami}$: Si existe contaminación cerca de la vivienda, entonces el costo de alquiler de la misma disminuirá en un 6.44%.
- $Zonas$: Si la vivienda pertenece a la zona 2, su valor aumentará en un 34.59% por otro lado si la vivienda se encuentra en la zona 6 el valor disminuirá en un 62,54% y si vive en la zona 7, el precio del bien aumentará en un 49,43% en promedio.
- $Habizona2$: Si la vivienda que se encuentra en la zona 2 posee más de tres habitaciones, entonces el valor de su precio disminuirá en un 48.03%, esto puede darse porque el hecho de que la vivienda tenga más habitaciones, no implica que éstas sean lo suficientemente espaciales y que brinden la comodidad buscada por el inquilino.

4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se detalla los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología del PER, y de la metodología Zillow Research para el modelo financiero comprar vs. alquilar.

4.2.1 Índice PER

A partir de los modelos de estimación planteados, se procedió a estimar el precio de venta y alquiler de una vivienda, reemplazando las características de la casa típica de Guayaquil Metropolitano, y diferenciando aquellas variables que son propias de la zona de la vía Samborondón, de esta manera los precios estimados de la vivienda tienen los efectos de pertenecer a dicha zona, obteniendo así su índice PER. Los cálculos respectivos se pueden observar en el Anexo F y G.

El resultado es el siguiente:

Cuadro 4. 5 Resultado PER

	Precio en US\$	Precio en US\$ por m ²
Venta	249.100,13	1.012,6
Alquiler	17.943,13*	6,08
PER	13,88	
Rentabilidad por alquiler	7,20%**	
*Valor anual		
**Inversa del PER		

Fuente: Elaboración propia

El PER en la zona de la vía Samborondón es de 14 años aproximadamente. Este indicador se interpreta como el número de años que deben transcurrir para poder recuperar la inversión inicial de la compra de la vivienda, con respecto a su rentabilidad representada por el alquiler. Dicho en otras palabras, el precio de adquisición de la vivienda en esta zona equivale en promedio al ingreso proveniente a 14 años de alquiler, con una rentabilidad de 7,20%, para el periodo de noviembre a diciembre de 2014.

Según los criterios que indica la Global Property Guide, el PER obtenido se encuentra en un nivel normal, entre 12,5 y 25, lo cual significa que no existe indicio, por ahora, de sobrevaloración de los precios de las viviendas en el sector estudiado.

En términos generales, es común que los inversionistas y los consumidores en el mercado inmobiliario utilicen el PER como una medida de valoración relativa del precio de los inmuebles en una zona, pero en ocasiones es mejor tener otro tipo de indicador que permita que aquella persona interesada en adquirir una vivienda conozca con más detalle lo que implica comprarla y mantenerla, frente alquilarla, en cualquier punto dado en el tiempo. Por ello el presente trabajo incluye un modelo financiero que proporciona información detallada de los costos referenciales. En el punto 4.3 se muestran los resultados.

4.3 RESULTADOS DEL MODELO FINANCIERO PARA UNA CASA TÍPICA

La casa típica en promedio en la zona de estudio, tiene un valor de alquiler de \$1.496 mensual, cuyo valor anual se traduce a \$ 17.952 para el año 1. Los desembolsos iniciales corresponden al depósito de garantía y el costo del corretaje, los cuales suman \$ 1.855,04 y fueron considerados en el año 0. Para el cálculo del costo de oportunidad, se consideraron todos los valores acumulados, año a año, llevándolos a valor futuro, a una tasa del 5,31%, que representa la rentabilidad que pudiera una persona obtener en

un año si colocara el valor de los costos de alquiler anual en un depósito a plazo en una institución financiera. Los costos acumulados para el año 1 suman \$19.203,54, para más detalle consultar el Anexo H.

El precio estimado de venta del inmueble en la zona es de \$ 249.100 la cual se prevé adquirirla con una hipoteca que cubre el 80% del precio, es decir \$ 199.280,10 a un plazo de 25 años y una cuota fija anual de \$ 19.780,65. La tabla de amortización se encuentra en el Anexo I. El valor del pago inicial es de \$ 49.820,03 y los honorarios del corredor inmobiliario ascienden a \$ 7.473 considerando además los costos de trámites legales, consecuencia de la compra, por \$ 2.491.

Lo que respecta a los costos de ser propietario de la casa, se encuentra que para el año 1 alcanzan un valor de \$ 83.662,75 incluye los costos de impuestos prediales, pago de la hipoteca, costos de mantenimiento y seguro del inmueble, además del ahorro tributario que resulta un beneficio para el dueño, por lo que su valor se resta del costo total anual. Ver Anexo J.

Dentro de los beneficios que el propietario puede tener están los correspondientes a la venta de la casa, por lo que en todos los periodos se calculó la diferencia entre el precio al que se vendería el inmueble y el saldo de la hipoteca, que gracias a que el precio de la casa se aprecia año a año, se puede obtener un remanente, que a su vez cubre parte de los costos de cada periodo. Están presentes además los costos de venta, que para el año 1 alcanzan \$14.155,86. El costo neto en el mismo periodo es \$127.835,90. Los resultados se observan mejor en el Anexo K.

A lo largo de los 25 años se hicieron los cálculos respectivos para finalmente encontrar el año de equilibrio, donde la diferencia entre los costos en los dos escenarios (compra y alquiler) es cero o negativa.

Cuadro 4. 6 Análisis de horizonte de equilibrio

Año	Costos de ser propietario de la casa	Costos de alquilar la casa	Diferencia	Decisión
1	\$ 127.835,90	\$ 19.203,54	\$ 108.632,36	Alquilar
2	\$ 119.977,03	\$ 37.440,61	\$ 82.536,42	Alquilar
3	\$ 109.163,68	\$ 57.509,50	\$ 51.654,18	Alquilar
4	\$ 95.823,07	\$ 78.608,30	\$ 17.214,77	Alquilar
5	\$ 79.213,45	\$ 101.732,52	(\$ 22.519,06)	Comprar
6	\$ 58.855,40	\$ 126.045,48	(\$ 67.190,08)	Comprar
7	\$ 34.207,56	\$ 152.598,09	(\$ 118.390,53)	Comprar

Año	Costos de ser propietario de la casa	Costos de alquilar la casa	Diferencia	Decisión
8	\$ 4.659,04	\$ 180.517,76	(\$ 175.858,72)	Comprar
9	(\$ 30.479,14)	\$ 210.914,19	(\$ 241.393,33)	Comprar
10	(\$ 71.983,66)	\$ 242.877,71	(\$ 314.861,37)	Comprar
11	(\$ 120.729,67)	\$ 277.580,39	(\$ 398.310,06)	Comprar
12	(\$ 177.702,81)	\$ 314.074,35	(\$ 491.777,17)	Comprar
13	(\$ 244.012,76)	\$ 353.597,92	(\$ 597.610,68)	Comprar
14	(\$ 320.908,34)	\$ 395.163,87	(\$ 716.072,21)	Comprar
15	(\$ 409.794,52)	\$ 440.080,90	(\$ 849.875,42)	Comprar
16	(\$ 512.251,41)	\$ 487.321,35	(\$ 999.572,76)	Comprar
17	(\$ 630.055,59)	\$ 538.268,73	(\$ 1.168.324,32)	Comprar
18	(\$ 765.203,96)	\$ 591.853,86	(\$ 1.357.057,83)	Comprar
19	(\$ 919.940,53)	\$ 649.539,85	(\$ 1.569.480,38)	Comprar
20	(\$ 1.096.786,35)	\$ 710.214,98	(\$ 1.807.001,33)	Comprar
21	(\$ 1.298.573,13)	\$ 775.427,02	(\$ 2.074.000,15)	Comprar
22	(\$ 1.528.480,86)	\$ 844.020,79	(\$ 2.372.501,65)	Comprar
23	(\$ 1.790.079,92)	\$ 917.634,21	(\$ 2.707.714,14)	Comprar
24	(\$ 2.201.295,45)	\$ 995.067,78	(\$ 3.196.363,23)	Comprar
25	(\$ 2.552.484,70)	\$ 1.078.055,42	(\$ 3.630.540,11)	Comprar

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 4.6 el punto de equilibrio para este sector es de 5 años, pues los costos de ser propietario de la vivienda son menores que si se la alquilara.

Esta herramienta resulta útil para aquellas personas que a pesar de no estar seguros si desean comprar o alquilar, pero sí saben en qué sector les gustaría vivir y el tiempo de permanencia, este análisis les ofrece una mejor orientación para su decisión.

En el caso de Samborondón, si los interesados pretenden permanecer por más de 5 años en una vivienda de ese sector, la mejor decisión será comprarla. En cambio sí son conscientes de que los años de permanencia son menor a 5, financieramente es más beneficioso el alquiler.

Este análisis podría ser probado con datos de otros sectores de Guayaquil Metropolitano, para observar los horizontes de equilibrio y compararlos. Esto ayudaría mucho para aquellos individuos que tienen claro su deseo de comprar una vivienda, pues les muestra las zonas más apropiadas, dada la longitud de tiempo que tienen previsto vivir en la casa destino.

Si bien es cierto el índice PER también es útil para indicar cuando es conveniente comprar o alquilar una vivienda, pues un ratio bajo indica que es mejor comprar en determinado sector que alquilar, porque tarda más la recuperación de la inversión, y un ratio más alto viceversa. Sin embargo este índice no da a conocer a los consumidores cuánto cuesta tener una casa frente a su alquiler en cualquier punto dado de tiempo. De este modo el modelo financiero, basado en la técnica del Zillow Real Estate Research, propuesto en el presente trabajo, actúa como complemento del análisis que se realice con el índice PER.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han estimado dos modelos econométricos bajo la metodología hedónica: uno que estima el precio de venta por metro cuadrado y otro que estima el costo de alquiler por metro cuadrado, a fin de construir el índice PER (precio/alquiler) para la zona de la vía Samborondón km 1-10. A pesar de no haber contado con una base de datos con información histórica de dicha zona, para evidenciar de mejor manera la evolución del precio en función de sus atributos, los modelos resultantes han permitido estimar precios implícitos de las características y su contribución al precio final, al menos para el periodo de noviembre a diciembre de 2014.

La forma funcional semi-logarítmica de los dos modelos aporta con mejores estimaciones que la lineal, de esta manera el precio de venta por metro cuadrado estimado es de \$ 1.012,60 y el costo de alquiler por metro cuadrado es de \$ 6,08, que se consideran acorde al sector.

El índice PER obtenido se sitúa en 14 aproximadamente, lo que representa que en la zona de la vía a Samborondón el precio de adquisición de una vivienda en promedio equivale al ingreso proveniente de 14 años de alquiler, en el periodo de noviembre a diciembre de 2014. De acuerdo a indicadores globales y experiencias internacionales, se encuentra en un rango normal, pues no es indicio de sobrevaloración.

El modelo financiero para analizar la compra vs. alquiler, indica que el horizonte de equilibrio es de 5 años, es decir que a partir de ese año los costos de comprar una casa son más beneficiosos que alquilarla, financieramente hablando. Esta herramienta resulta útil para aquellas personas que no han tomado una decisión, pues si planean permanecer por más de 5 años en Samborondón, deben optar por comprar la casa, caso contrario lo mejor será alquilarla.

5.2 LIMITACIONES

El análisis realizado en este trabajo corresponde para un periodo muy corto de tiempo (noviembre a diciembre de 2014), ya que no se encontró disponible mayor información sobre datos históricos de precios de las viviendas de la zona estudiada. Tampoco existen trabajos anteriores sobre análisis de precios por zonas geográficas de Guayaquil Metropolitano, lo cual limitó el análisis comparativo y evolutivo.

El modelo financiero para determinar la compra versus el alquiler de una vivienda, no incluye totalmente los costos incurridos en la compra y de ser dueño del inmueble, los valores son referenciales que han facilitado el análisis.

5.3 RECOMENDACIONES

Se recomienda contar, para esta clase de estudios, con una base de datos con información histórica que permita profundizar el análisis, además que se debería contar con información más detallada de los atributos de las viviendas, para favorecer la especificación de los modelos econométricos.

Con respecto al modelo financiero propuesto en este trabajo, ha sido considerado bajo un escenario optimista, en el que no existen por ejemplo problemas coyunturales que ocasionen caídas en algunas tasas consideradas para los cálculos. Sería interesante que el tratamiento de los costos de alquilar una vivienda y los costos de ser propietario, utilice datos más ajustados, que se acerquen mejor a la realidad, tal es el caso de la tasa de variación del precio de venta, el cálculo del costo de oportunidad, los costos de impuestos causados o trámites legales desagregados, etc.

Estas recomendaciones podrían ser tomadas para estudios posteriores que se interesen en contribuir con herramientas que ayuden a tomar mejores decisiones a los consumidores y a la vez permita tener una mayor apreciación de la situación del mercado inmobiliario en Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, O. (2009). *Euforia y Pánico*. Barcelona-España: Profit editorial
- Case, K., & Shiller, R. (2004). Is There a Bubble in the Housing Market?
- Chile. Banco Central de Chile, División de Política Financiera (2011). *Índice de precio de vivienda: resultados preliminares*.
- Damodaran, A. (2012). Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset. John Wiley & Sons.
- Desormeaux, N. (2013). ¿Existe Relación de Largo Plazo entre el Precio de las Viviendas con sus Variables Fundamentales? Un Análisis de Cointegración, pp. 7.
- Evolución del Mercado de la Vivienda en el Ecuador y Prospectiva de la Vivienda de Interés Social. (2014). Obtenido el 30 de octubre de 2014, Cámara de la Industria de la Construcción: <http://goo.gl/1HH54T>
- Humphries, S. (2012). *Renta o Compra: Lo que los índices estándar no le están diciendo*. Forbes. Obtenido de <http://goo.gl/3wYkVX>
- Latin America: Price/Rent Ratio - Rent Years to Buy 120 Sq.M. Property (2013). Obtenido el 2 de diciembre de 2014, Global Property Guide, sitio web para los inversores inmobiliarios en Estados Unidos: <http://www.globalpropertyguide.com/Latin-America/price-rent-ratio>
- Lever, G. (2012). **Modelo de precios hedónicos**. Obtenido el 10 de enero de 2015
- Macías, W., Villa, G., y Solórzano, G. (2011). ¿Existe una burbuja de precios en el mercado de vivienda ecuatoriano?
- Mendoza, O., Cadena, F., Ramos, M., y Pazmiño, M. (2010). Los Determinantes de la Demanda de Vivienda en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca: Un Análisis Multinomial
- Moncayo, J. (2014, junio 1). **¿Candidatos ignoran burbuja inmobiliaria?**. Las 2 orillas. Obtenido de <http://www.las2orillas.co/candidatos-ignoran-burbuja-inmobiliaria>
- Núñez, J., Caridad y Ocerín, J., Ceular, N., Rey, F. Obtencion de precios implícitos para atributos determinantes en la valoración de una vivienda. (2012). **Revista Internacional de Administración y Finanzas, Vol. 5, No. 3, pp 41-54**. Obtenido de SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1954027>
- Perú. Banco Central de Reserva de Perú (2011). **Indicadores del mercado inmobiliario. Lima**: Notas de estudio del BCRP No. 71
- Perú. Banco Central de Reserva de Perú (2014). **Indicadores del mercado inmobiliario. Lima**: Notas de estudio del BCRP No. 52
- Rallo, J. R. (2008). Los precios de la vivienda y la burbuja inmobiliaria en España (1985-2007) (p. 19)

Varanasi, N. (2012). **Buy versus Rent - Breakeven Analysis Methodology**. Obtenido el 4 de diciembre de 2014, Sitio web de bienes raíces en Estados Unidos: <http://www.zillow.com/research/buy-versus-rent-breakeven-analysis-methodology-2-3036/>

Vela, C. (2013, mayo). Situación del mercado inmobiliario, no hay burbuja. **Clave!**. Obtenido de <http://goo.gl/8U8C6f>

Villavicencio, J. y Romero, B. (2004). Determinantes de los precios para las viviendas nuevas en el sector de Samborondón: un análisis econométrico basado en la metodología hedónica.

Viviendas 16% más caras que el año pasado, según estudio. (2013, 4 de noviembre). **El Universo**. Obtenido de <http://tinyurl.com/n3gn3n9>

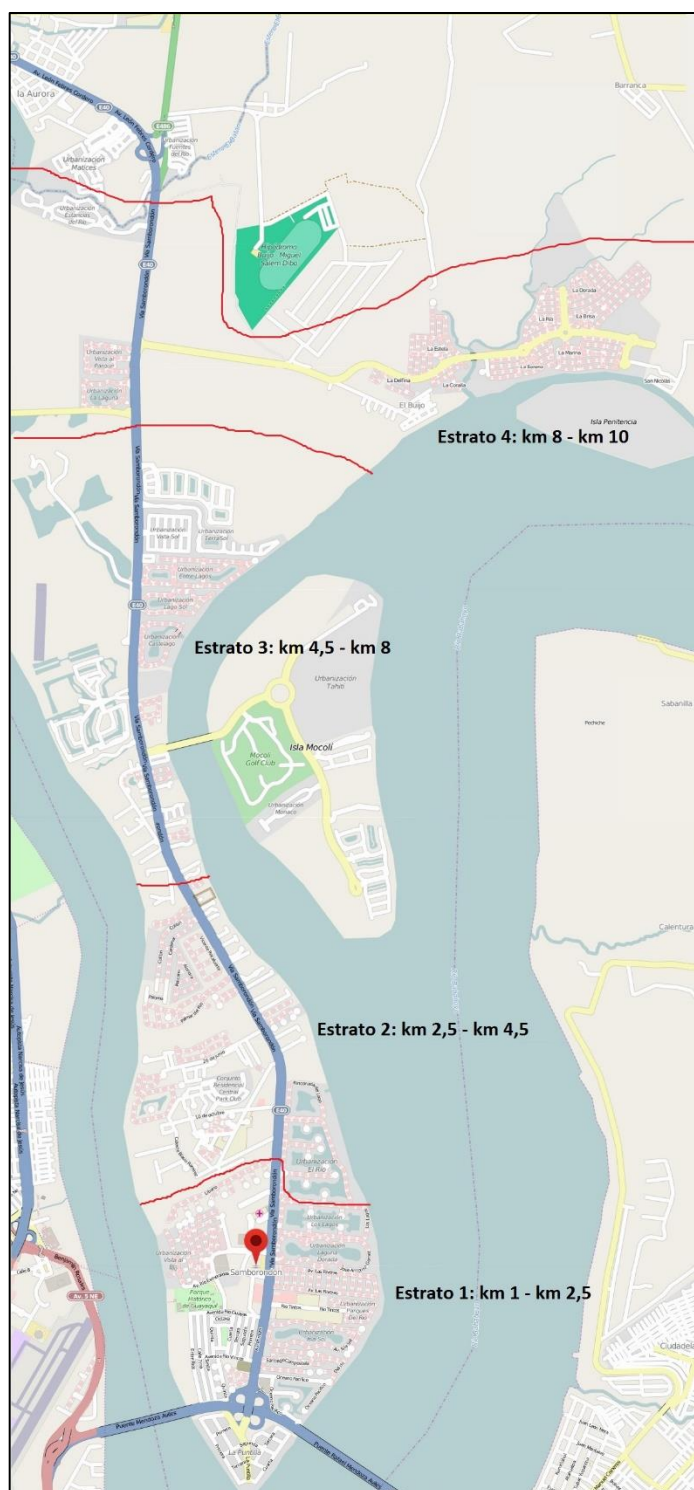
Fuentes de datos consultadas:

Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

Banco Central del Ecuador

ANEXOS

Anexo A - Mapa estratificación zona vía Samborondón



Fuente: GoogleMaps

Anexo B - Resultado análisis descriptivo de las características de las viviendas en Guayaquil Metropolitano

Variables continuas				
Características	Mínimo	Máximo	Media	Desv, Estándar
mconstruccion	28	2700	245,856489	244,0366897
antiguedad	0	50	8,35502959	10,19320229
dist_malecon	7,3	20,2	11,72	3,46
dist_contam	0,1	4,8	0,7678	0,9
dist_ccomercial	0,15	2,9	1,068	0,6259
dist_educ	0,27	3,8	1,58463768	0,908631129
dist_traspub	0,1	3,2	0,6373913	0,540118865
	Mínimo	Máximo	Moda	
pisos	1	4	1	
n_habita	1	10	3	
n_salas	1	4	1	
n_banos	1	7	3,5	
n_garajes	0	9	1	

Fuente: Elaboración propia

Variables categóricas			
Variables	Categorías	Frecuencia	Frecuencia Relativa (%)
d_privada	No	159	31,36
	Sí	348	68,64
d_renatural	No	401	79,09
	Sí	106	20,91
d_cableado	No	315	62,13
	Sí	192	37,87
d_adosada	No	462	91,12
	Sí	45	8,88
d_asocial	No	185	36,49
	Sí	322	63,51
d_contami	No	401	79,09
	Sí	106	20,91
d_ccomercia	No	47	9,27
	Sí	460	90,73
d_educ	No	133	26,23
	Sí	374	73,77
d_transpub	No	61	12,03
	Sí	446	87,97
d_garaje	No	44	8,68
	SI	463	91,32
Piscina	No	396	78,11
	Sí	111	21,89
Patio	No	115	22,68
	Sí	392	77,32
habizona1	No	480	94,67
	Sí	27	5,33
habizona2	No	475	93,69
	Sí	32	6,31
habizona3	No	490	96,65
	Sí	17	3,35
habizona4	No	486	95,86
	Sí	21	4,14
habizona5	No	484	95,46
	Sí	23	4,54
habizona6	No	496	97,83
	Sí	11	2,17
habizona7	No	474	93,49
	Sí	33	6,51
tipopiso	Marmol o granito	36	7,1
	Cerámica o porcelanato	463	91,32
	Parquet o madera	6	1,18
	Otros	2	0,39

Fuente: Elaboración propia

Anexo C - Resultado análisis descriptivo de las características de las viviendas en la zona de la vía a Samborondón Km 1-10

Variables continuas				
Características	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
mconstruccion	100	850	268	158,486
antiguedad	0	12	4	3,0276
dist_malecon	7,3	20,2	11,72	3,469
dist_contam	0,1	4,8	0,76	0,900
dist_ccomercial	0,15	2,9	1,068	0,625
dist_educ	0,27	3,8	1,58	0,908
dist_traspub	0,1	3,2	0,637	0,540
	Mínimo	Máximo	Moda	
pisos	1	2	2	
N_habita	2	5	3	
N_salas	1	4	1	
N_banos	2,5	6,5	3,5	
N_garajes	0	4	2	

Fuente: Elaboración propia

Variables categóricas			
Variabes	Categorías	Frecuencia	Frecuencia Relativa
tipopiso	Marmol o granito	3	4,35
	Ceramica o porcelanato	65	94,20
	Parquet o madera	0	0
	Otroa	1	1,45
d_privada	No	1	1,45
	Sí	68	98,55
d_renatural	No	46	66,67
	Sí	23	33,33
d_cableado	No	24	34,78
	Sí	45	65,22
d_adosada	No	67	97,10
	Sí	2	2,90
d_asocial	No	7	10,14
	Sí	62	89,86
d_contami	No	62	89,86
	Sí	7	10,14
d_ccomercia	No	10	14,49
	Sí	59	85,51
d_educ	No	11	15,94
	Sí	58	84,06
d_transpub	No	9	13,04
	Sí	60	89,96
d_garaje	No	1	1,45
	Sí	68	98,55
Piscina	No	52	75,36
	Sí	17	24,64
Patio	No	10	14,49
	Sí	59	85,51

Fuente: Elaboración propia

Anexo D - Cuadro comparativo entre el modelo lineal y el semi-logarítmico para el caso de venta

Variables	Modelo lineal		Modelo Semi-logarítmico	
	Coef,	P> t	Coef,	P> t
_cons	-4231,03	0,908	11,1711	0
mconstruccion	184,1522	0,024	0,0005121	0,013
n_salas	41564,74	0,024	0,1557467	0,014
n_banos	17770,81	0,005	0,0675595	0,013
d_piscina	67483,86	0,002	0,1828011	0,003
d_garaje			0,2231039	0
d_adosada			-0,2526781	0,002
d_renatural	80022,07	0,018		
d_transpub			-0,1594456	0,021
dist_malecon	-2268,737	0,044	-0,0314249	0,01
dist_ccomercial			-0,0283933	0,048
zonar1			0,7482779	0
zonar2			0,3175126	0,001
zonar3			0,4428739	0,007
zonar4			0,8557609	0
zonar6			0,2593685	0,007
zonar7	131347,3	0	1,107832	0
habizona3			-0,2413596	0,001
habizona4			0,0806453	0,014
habizona5			0,2319829	0
habizona6			0,1223148	0,002
habizona7	106272,3	0	0,1582611	0,01
R^2	0,7258		0,7891	
VIF	1,57		3,02	

Fuente: Elaboración propia

Anexo E - Cuadro comparativo entre el modelo lineal y el semi-logarítmico para el caso de alquiler

Variables	Modelo lineal		Modelo Semi-logarítmico	
	Coef,	P> t	Coef,	P> t
_cons	-28,56958	0,505	5,42066	0
mconstruccion	3,370696	0,003	0,0018345	0,002
n_salas			0,1683181	0,015
n_banos			0,1123983	0,024
d_piscina	361,1368	0,002	0,2347091	0,004
d_garaje			0,3308117	0,002
d_renatural	475,3093	0,006	0,2602959	0,026
d_asocial	287,4014	0	0,2116612	0,05
d_contami			-0,0644313	0,032
d_ccomercial			-0,2912626	0,003
d_transpub			0,1308522	0
n_garajes	242,6621	0,045		
zonar1			0,2861087	0,003
zonar2			0,3459246	0
zonar3	-523,5361	0	-0,554348	0,004
zona 4	-614,538	0,002		
zonar6	-479,0055	0	-0,6254761	0,002
zonar7			0,4943342	0,001
habizona2			-0,4803421	0,003
habizona3	143,5948	0	0,220774	0
habizona4			-0,175193	0,016
habizona5	96,22254	0,008	0,4792076	0
habizona7	308,9454	0,001		
R^2	0,8253		0,855	
VIF	1,93		2,2	

Fuente: Elaboración propia

Anexo F - Obtención del precio estimado de venta

Variables	Coef,	X	Coef*X
_cons	11,1711	1	11,17
mconstruccion	0,0005121	246	0,13
n_salas	0,1557467	1	0,16
n_banos	0,0675595	3,5	0,24
d_piscina	0,1828011	0	0,00
d_garaje	0,2231039	1	0,22
d_transpub	-0,1594456	1	-0,16
d_adosada	-0,2526781	0	0,00
dist_malecon	-0,0314249	12,14	-0,38
dist_ccomercial	-0,0283933	1,89	-0,05
zonar1	0,7482779	0	0,00
zonar2	0,3175126	0	0,00
zonar3	0,4428739	0	0,00
zonar4	0,8557609	0	0,00
zonar6	0,2593685	0	0,00
habizona7	0,1582611	0	0,00
zonar7	1,107832	1	1,11
habizona3	-0,2413596	0	0,00
habizona4	0,0806453	0	0,00
habizona5	0,2319829	0	0,00
habizona6	0,1223148	0	0,00
log precio de venta			12,43
Precio venta US\$			249100,13

Fuente: Elaboración propia

Anexo G - Obtención del precio estimado de alquiler

Variables	Coef,	X	Coef * X
_cons	5,42066	1	5,42
mconstruccion	0,0018345	246	0,45
n_salas	0,1683181	1	0,17
n_banos	0,1123983	3,5	0,39
d_piscina	0,2347091	0	0,00
d_garaje	0,3308117	1	0,33
d_transpub	0,1308522	1	0,13
d_renatural	0,2602959	0	0,00
d_asocial	0,2116612	1	0,21
d_contami	-0,0644313	0	0,00
d_ccomercial	-0,2912626	1	-0,29
zonar1	0,2861087	0	0,00
zonar2	0,3459246	0	0,00
zonar3	-0,554348	0	0,00
zonar6	-0,6254761	0	0,00
zonar7	0,4943342	1	0,49
habizona2	-0,4803421	0	0,00
habizona3	0,220774	0	0,00
habizona4	-0,175193	0	0,00
habizona5	0,4792076	0	0,00
Precio alquiler log			7,31
Alquiler en US\$			1495,26
Alquiler anual en US\$			17943,13

Fuente: Elaboración propia

Anexo H - Costos de alquiler

Año	Depósito garantía	Pago Renta	Bróker	Seguro	Alicuota	Beneficio Tributario	Costos anuales	Costo netos acumulados (incluye Costo Oportunidad)
0	\$ 1.496	\$ 0,00	\$ 359,04	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.855,04	\$ 0,00
1	\$ 0,00	\$ 17.952,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 702,00	\$ 17.250,00	\$ 19.203,54
2	\$ 0,00	\$ 17.952,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 734,64	\$ 17.217,36	\$ 37.440,61
3	\$ 0,00	\$ 18.849,60	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 768,80	\$ 18.080,80	\$ 57.509,50
4	\$ 0,00	\$ 18.849,60	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 804,55	\$ 18.045,05	\$ 78.608,30
5	\$ 0,00	\$ 19.792,08	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 841,97	\$ 18.950,11	\$ 101.732,52
6	\$ 0,00	\$ 19.792,08	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 881,12	\$ 18.910,96	\$ 126.045,48
7	\$ 0,00	\$ 20.781,68	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 922,09	\$ 19.859,60	\$ 152.598,09
8	\$ 0,00	\$ 20.781,68	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 964,97	\$ 19.816,72	\$ 180.517,76
9	\$ 0,00	\$ 21.820,77	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.009,84	\$ 20.810,93	\$ 210.914,19
10	\$ 0,00	\$ 21.820,77	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.056,79	\$ 20.763,97	\$ 242.877,71
11	\$ 0,00	\$ 22.911,81	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.105,93	\$ 21.805,87	\$ 277.580,39
12	\$ 0,00	\$ 22.911,81	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.157,36	\$ 21.754,45	\$ 314.074,35
13	\$ 0,00	\$ 24.057,40	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.211,18	\$ 22.846,22	\$ 353.597,92
14	\$ 0,00	\$ 24.057,40	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.267,50	\$ 22.789,90	\$ 395.163,87
15	\$ 0,00	\$ 25.260,27	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.326,44	\$ 23.933,83	\$ 440.080,90
16	\$ 0,00	\$ 25.260,27	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.388,12	\$ 23.872,15	\$ 487.321,35
17	\$ 0,00	\$ 26.523,28	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.452,66	\$ 25.070,62	\$ 538.268,73
18	\$ 0,00	\$ 26.523,28	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.520,21	\$ 25.003,07	\$ 591.853,86
19	\$ 0,00	\$ 27.849,44	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.590,90	\$ 26.258,54	\$ 649.539,85
20	\$ 0,00	\$ 27.849,44	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.664,88	\$ 26.184,57	\$ 710.214,98
21	\$ 0,00	\$ 29.241,92	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.742,30	\$ 27.499,62	\$ 775.427,02
22	\$ 0,00	\$ 29.241,92	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.823,31	\$ 27.418,60	\$ 844.020,79
23	\$ 0,00	\$ 30.704,01	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.908,10	\$ 28.795,92	\$ 917.634,21
24	\$ 0,00	\$ 30.704,01	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.996,82	\$ 28.707,19	\$ 995.067,78
25	\$ 0,00	\$ 32.239,21	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.089,67	\$ 30.149,54	\$ 1.078.055,42

Fuente: Elaboración propia

Anexo I - Cuadro de amortización de la deuda

Valor vivienda	\$ 249.100			
% pago inicial	20%			
Pago inicial	\$ 49.820,03			
Tasa de interés	8,69% anual			
Tiempo	25 años			
Valores anuales				
Años	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	-	-	-	\$ 199.280,10
1	\$ 17.317,44	\$ 2.463,21	\$ 19.780,65	\$ 196.816,90
2	\$ 17.103,39	\$ 2.677,26	\$ 19.780,65	\$ 194.139,64
3	\$ 16.870,73	\$ 2.909,91	\$ 19.780,65	\$ 191.229,73
4	\$ 16.617,86	\$ 3.162,78	\$ 19.780,65	\$ 188.066,94
5	\$ 16.343,02	\$ 3.437,63	\$ 19.780,65	\$ 184.629,31
6	\$ 16.044,29	\$ 3.736,36	\$ 19.780,65	\$ 180.892,95
7	\$ 15.719,60	\$ 4.061,05	\$ 19.780,65	\$ 176.831,90
8	\$ 15.366,69	\$ 4.413,96	\$ 19.780,65	\$ 172.417,95
9	\$ 14.983,12	\$ 4.797,53	\$ 19.780,65	\$ 167.620,42
10	\$ 14.566,21	\$ 5.214,43	\$ 19.780,65	\$ 162.405,99
11	\$ 14.113,08	\$ 5.667,57	\$ 19.780,65	\$ 156.738,42
12	\$ 13.620,57	\$ 6.160,08	\$ 19.780,65	\$ 150.578,34
13	\$ 13.085,26	\$ 6.695,39	\$ 19.780,65	\$ 143.882,95
14	\$ 12.503,43	\$ 7.277,22	\$ 19.780,65	\$ 136.605,73
15	\$ 11.871,04	\$ 7.909,61	\$ 19.780,65	\$ 128.696,12
16	\$ 11.183,69	\$ 8.596,95	\$ 19.780,65	\$ 120.099,17
17	\$ 10.436,62	\$ 9.344,03	\$ 19.780,65	\$ 110.755,14
18	\$ 9.624,62	\$ 10.156,03	\$ 19.780,65	\$ 100.599,11
19	\$ 8.742,06	\$ 11.038,58	\$ 19.780,65	\$ 89.560,53
20	\$ 7.782,81	\$ 11.997,84	\$ 19.780,65	\$ 77.562,69
21	\$ 6.740,20	\$ 13.040,45	\$ 19.780,65	\$ 64.522,24
22	\$ 5.606,98	\$ 14.173,66	\$ 19.780,65	\$ 50.348,58
23	\$ 4.375,29	\$ 15.405,36	\$ 19.780,65	\$ 34.943,22
24	\$ 3.036,57	\$ 16.744,08	\$ 19.780,65	\$ 18.199,14
25	\$ 1.581,51	\$ 18.199,14	\$ 19.780,65	\$ 0,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo J - Costos de comprar y ser propietario de la casa

Año	Pago inicial	Costos trámites legales	Bróker	Amortización del capital (pago hipoteca)	Intereses (pago hipoteca)	Impuesto predial	Seguro	Mantenimiento	Ahorro tributario	Costos anuales	Costos acumulados (incluye Costo Oportunidad)
0	\$ 49.820,03	\$ 2.491,00	\$ 7.473,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 59.784,03	\$ 0,00
1	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.463,21	\$ 17.317,44	\$ 200,00	\$ 129,59	\$ 1.295,94	(\$ 702,00)	\$ 20.704,19	\$ 83.662,75
2	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.677,26	\$ 17.103,39	\$ 210,00	\$ 135,62	\$ 1.356,20	(\$ 734,64)	\$ 20.747,83	\$ 108.853,07
3	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.909,91	\$ 16.870,73	\$ 220,50	\$ 141,93	\$ 1.419,27	(\$ 768,80)	\$ 20.793,54	\$ 135.426,71
4	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.162,78	\$ 16.617,86	\$ 231,53	\$ 148,53	\$ 1.485,26	(\$ 804,55)	\$ 20.841,41	\$ 163.459,27
5	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.437,63	\$ 16.343,02	\$ 243,10	\$ 155,43	\$ 1.554,33	(\$ 841,97)	\$ 20.891,55	\$ 193.030,51
6	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.736,36	\$ 16.044,29	\$ 255,26	\$ 162,66	\$ 1.626,61	(\$ 881,12)	\$ 20.944,05	\$ 224.224,48
7	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.061,05	\$ 15.719,60	\$ 268,02	\$ 170,22	\$ 1.702,24	(\$ 922,09)	\$ 20.999,04	\$ 257.129,85
8	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.413,96	\$ 15.366,69	\$ 281,42	\$ 178,14	\$ 1.781,40	(\$ 964,97)	\$ 21.056,64	\$ 291.840,08
9	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.797,53	\$ 14.983,12	\$ 295,49	\$ 186,42	\$ 1.864,23	(\$ 1.009,84)	\$ 21.116,96	\$ 328.453,74
10	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.214,43	\$ 14.566,21	\$ 310,27	\$ 195,09	\$ 1.950,92	(\$ 1.056,79)	\$ 21.180,13	\$ 367.074,77
11	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.667,57	\$ 14.113,08	\$ 325,78	\$ 204,16	\$ 2.041,64	(\$ 1.105,93)	\$ 21.246,29	\$ 407.812,73
12	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.160,08	\$ 13.620,57	\$ 342,07	\$ 213,66	\$ 2.136,57	(\$ 1.157,36)	\$ 21.315,58	\$ 450.783,17
13	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.695,39	\$ 13.085,26	\$ 359,17	\$ 223,59	\$ 2.235,92	(\$ 1.211,18)	\$ 21.388,16	\$ 496.107,91
14	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.277,22	\$ 12.503,43	\$ 377,13	\$ 233,99	\$ 2.339,89	(\$ 1.267,50)	\$ 21.464,16	\$ 543.915,40
15	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.909,61	\$ 11.871,04	\$ 395,99	\$ 244,87	\$ 2.448,70	(\$ 1.326,44)	\$ 21.543,77	\$ 594.341,08
16	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 8.596,95	\$ 11.183,69	\$ 415,79	\$ 256,26	\$ 2.562,56	(\$ 1.388,12)	\$ 21.627,14	\$ 647.527,72
17	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 9.344,03	\$ 10.436,62	\$ 436,57	\$ 268,17	\$ 2.681,72	(\$ 1.452,66)	\$ 21.714,45	\$ 703.625,90
18	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 10.156,03	\$ 9.624,62	\$ 458,40	\$ 280,64	\$ 2.806,42	(\$ 1.520,21)	\$ 21.805,90	\$ 762.794,34
19	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 11.038,58	\$ 8.742,06	\$ 481,32	\$ 293,69	\$ 2.936,92	(\$ 1.590,90)	\$ 21.901,68	\$ 825.200,40
20	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 11.997,84	\$ 7.782,81	\$ 505,39	\$ 307,35	\$ 3.073,49	(\$ 1.664,88)	\$ 22.002,00	\$ 891.020,54
21	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 13.040,45	\$ 6.740,20	\$ 530,66	\$ 321,64	\$ 3.216,40	(\$ 1.742,30)	\$ 22.107,06	\$ 960.440,79
22	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 14.173,66	\$ 5.606,98	\$ 557,19	\$ 336,60	\$ 3.365,97	(\$ 1.823,31)	\$ 22.217,09	\$ 1.033.657,28
23	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 15.405,36	\$ 4.375,29	\$ 585,05	\$ 352,25	\$ 3.522,49	(\$ 1.908,10)	\$ 22.332,34	\$ 1.110.876,82
24	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 16.744,08	\$ 3.036,57	\$ 614,30	\$ 368,63	\$ 3.686,28	(\$ 1.996,82)	\$ 22.453,04	\$ 1.192.317,42
25	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 18.199,14	\$ 1.581,51	\$ 645,02	\$ 385,77	\$ 3.857,69	(\$ 2.089,67)	\$ 22.579,45	\$ 1.278.208,93

Fuente: Elaboración propia

Anexo K - Costos de vender la vivienda

PV-SH	Impuesto a la plusvalía	Costos trámites legales y otros impuestos	Bróker	Costos netos
\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
\$ 30.017,29	\$ 2.994,18	\$ 2.790,42	\$ 8.371,26	\$ 127.835,90
(\$ 7.727,62)	\$ 6.348,27	\$ 3.125,83	\$ 9.377,48	\$ 119.977,03
(\$ 49.869,48)	\$ 9.600,24	\$ 3.501,55	\$ 10.504,66	\$ 109.163,68
(\$ 96.924,62)	\$ 13.598,66	\$ 3.922,44	\$ 11.767,32	\$ 95.823,07
(\$ 149.470,41)	\$ 18.077,69	\$ 4.393,92	\$ 13.181,75	\$ 79.213,45
(\$ 208.152,45)	\$ 23.095,11	\$ 4.922,07	\$ 14.766,20	\$ 58.855,40
(\$ 273.692,69)	\$ 28.715,61	\$ 5.513,70	\$ 16.541,09	\$ 34.207,56
(\$ 346.898,52)	\$ 35.011,70	\$ 6.176,44	\$ 18.529,33	\$ 4.659,04
(\$ 428.672,87)	\$ 42.064,59	\$ 6.918,85	\$ 20.756,56	(\$ 30.479,14)
(\$ 520.025,64)	\$ 49.965,22	\$ 7.750,50	\$ 23.251,50	(\$ 71.983,66)
(\$ 622.086,35)	\$ 58.815,52	\$ 8.682,11	\$ 26.046,33	(\$ 120.729,67)
(\$ 736.118,39)	\$ 68.729,62	\$ 9.725,70	\$ 29.177,09	(\$ 177.702,81)
(\$ 863.534,97)	\$ 79.835,39	\$ 10.894,73	\$ 32.684,18	(\$ 244.012,76)
(\$ 1.005.916,92)	\$ 92.276,08	\$ 12.204,27	\$ 36.612,82	(\$ 320.908,34)
(\$ 1.165.032,65)	\$ 106.212,14	\$ 13.671,23	\$ 41.013,68	(\$ 409.794,52)
(\$ 1.342.860,48)	\$ 121.823,31	\$ 15.314,51	\$ 45.943,52	(\$ 512.251,41)
(\$ 1.541.613,69)	\$ 139.310,95	\$ 17.155,31	\$ 51.465,94	(\$ 630.055,59)
(\$ 1.763.768,42)	\$ 158.900,60	\$ 19.217,38	\$ 57.652,14	(\$ 765.203,96)
(\$ 2.012.095,09)	\$ 180.844,93	\$ 21.527,31	\$ 64.581,93	(\$ 919.940,53)
(\$ 2.289.693,42)	\$ 205.426,96	\$ 24.114,89	\$ 72.344,68	(\$ 1.096.786,35)
(\$ 2.600.031,68)	\$ 232.963,76	\$ 27.013,50	\$ 81.040,51	(\$ 1.298.573,13)
(\$ 2.946.990,71)	\$ 263.810,47	\$ 30.260,52	\$ 90.781,57	(\$ 1.528.480,86)
(\$ 3.334.913,07)	\$ 298.364,97	\$ 33.897,84	\$ 101.693,52	(\$ 1.790.079,92)
(\$ 3.768.658,14)	(\$ 2.201.295,45)	\$ 37.972,36	\$ 337.072,91	(\$ 4.402.590,90)
(\$ 4.253.663,81)	(\$ 2.552.484,70)	\$ 42.536,64	\$ 380.433,55	(\$ 5.104.969,39)

Fuente: Elaboración propia