

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

Índice de Precios de las Viviendas: Cuenca
Proyecto de investigación

Ricardo Gilmar Picon Herrera

Economía

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 12 de Diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Índice de Precios de las Viviendas: Cuenca
Ricardo Gilmar Picon Herrera**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Pedro Romero , Ph.D.

Firma del profesor

Quito, 12 de Diciembre de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Ricardo Gilmar Picon Herrera

Código: 00113896

Cédula de Identidad: 1716036411

Lugar y fecha: Quito, 12 de Diciembre de 2016

DEDICATORIA

A mi madre Rossana por su inmenso cariño y lucha incondicional a Yuser por ser un padre sabio y comprensivo, y a mi hermana por su cariño y por su apoyo incondicional.

A mis amigos.

A mis abuelos y papa.

AGRADECIMIENTOS

A Pedro Romero y Roberto Simbaña por su valiosa ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A mi madre por siempre apoyarme y motivarme.

A mis amigos Daniel Rivera y Diana Escobar por su valiosa ayuda en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

En el siguiente trabajo se desarrolla un índice de precios para las viviendas de la ciudad de Cuenca, el cual tiene como propósito medir la variación en los precios de las construcciones habitables a través del tiempo. Para su elaboración se emplea la metodología del modelo hedónico así como una Caminata Browniana aplicando simulación Monte Carlo. Los resultados indican la incidencia de las legislaciones en la reducción del precio de las viviendas en el año 2015 y la influencia de los problemas económicos actual sobre el sector inmobiliario, el cual presenta indicios de resiliencia para años posteriores. El presente índice constituye una herramienta importante, que tras su elaboración para un mayor número de periodos, permitirá detectar la presencia de una burbuja inmobiliaria, un tema de interés en el área económica definido con un incremento excesivo en los precios causado por la especulación.

Palabras clave: índice de precios viviendas: IPV, Cuenca, modelo hedónico, simulación

ABSTRACT

In the present work a housing Price index for Cuenca city is developed, which's purpose is to measure the change in livable buildings through time. For its building, hedonic model methodology is used as well as Brownian-walk applying a Monte Carlo simulation. The results show incidence of laws in housing price reductions during year 2015 and the influence of the current economic problems over the real estate, which presents resilience indications for subsequent years. This index constitutes an important tool, which after developed for a greater number of periods, will allow detecting the presence of a housing bubble, a topic of interest in the economic area defined as an excessive increase in prices caused by speculation.

Key words: housing price index: IPV, Cuenca, hedonic model, simulation

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	11
Revisión de la Literatura	13
Metodología.....	15
Resultados.....	19
Conclusiones	61
Referencias bibliográficas.....	62
Anexo A: Modelos casas y departamentos, con y sin ventas	61
Anexo B: Modelo final casas y departamentos vendidos.....	62
Anexo C: IPV Modelo casas y departamentos vendidos	64
Anexo D: Simulacion casa y departamentos vendidos.....	64
Anexo E: Simulacion casas vendidas	65
Anexo F: Simulacion departamentos vendidos.....	66
Anexo G: Simulacion departamentos de 60 a 180 m2.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # 1: Modelo final casas vendidas	23
Tabla # 2: Test de autocorrelación y heterocedasticidad modelo final casas vendidas	24
Tabla # 3: Modelo final departamentos vendidos	26
Tabla # 4: Test de heterocedasticidad y auto correlacion modelo final departamentos vendidos	27
Tabla # 5: Modelo final departamentos vendidos de 60 a 179 m2	28
Tabla # 6: Test de autocorrelación y heterocedasticidad modelo final departamentos vendidos de 60 a 179 m2.....	28
Tabla # 7: Estimación precio total casas vendidas año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016	29
Tabla # 8: Estimación precio total departamentos vendidas año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016.....	33
Tabla # 9: Estimación precio total departamentos vendidas de 60 a 180 m2 año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016	45
Tabla # 10: Índice de precios de casas Cuenca e indicadores económicos.....	55
Tabla # 11: Índice de precios de departamentos Cuenca e indicadores económicos.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1: Zonificación Cuenca.....	16
Figura # 2: Residuos Casas.....	25
Figura # 3: Residuos Departamentos	27
Figura # 4: Variaciones de los índices 2016.....	58
Figura # 5: Variaciones de los índices 2015.....	59

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es uno de los principales motores de la economía a nivel mundial, la empresa PwC ha pronosticado que la producción de la industria de construcción crecerá en 85% a nivel mundial para el año 2030, y superará en más de 1 punto porcentual al crecimiento promedio anual del PIB mundial al mismo año, al crecer en 3.9%. Uno de los segmentos dentro de dicha industria es el inmobiliario residencial. Dada la importancia del mismo se ha elaborado un índice de precios de las viviendas en diferentes países a nivel mundial, el cual tiene el fin de medir la variación en los precios de las construcciones habitables a través del tiempo. A través de dicho índice se pretende tener un mayor control del precio de las viviendas para tomar acciones ante la posibilidad de burbujas inmobiliarias, además de ser una guía para la toma de decisiones de los agentes que participan en el mercado.

En la economía ecuatoriana la industria de la construcción tiene un aporte significativo, siendo el tercer sector con mayor crecimiento económico en la última década hasta el año 2014, con 85.52% según el Ranking 2015 de sectores destacados, reportado por la revista Ekos. A pesar de ello en Ecuador aún no se ha elaborado un índice de precios de las viviendas a nivel nacional. En el presente trabajo se construirá el índice de precios de las viviendas para Cuenca, que es la ciudad considerada con la mejor calidad de vida del Ecuador, atrayendo así a varios retirados de Estados Unidos, Canadá y Europa.

Para elaborar dicho índice se emplea el modelo de precios hedónico, que consiste en valorar la contribución de las características de la vivienda en el precio total; para lo cual se utilizó modelos de regresión econométricos bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios. Las características consideradas son estructurales, internas, externas, servicios públicos, y factores de marketing y ventas. La ciudad está dividida

en dos zonas geográficas, la zona norte y la zona sur de la ciudad. Además, se ha realizado una separación entre casas y departamentos. Y posteriormente, una clasificación de las viviendas por metraje.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El índice de precios de las viviendas es un indicador en la economía de los diferentes países que tiene como propósito medir la diferencia en los precios de las construcciones habitables a través del tiempo. Dicho índice, constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones por parte de empresas que otorgan créditos hipotecarios, empresas inmobiliarias, consumidores que buscan comprar una vivienda e inversionistas.

Los determinantes del precio de las viviendas se pueden abordar desde un enfoque macroeconómico, como se realizó a través del análisis desde una perspectiva internacional de los precios de las viviendas de los países de la antigua Unión Soviética, donde se halló que el PIB, las remesas y el financiamiento externo constituían elementos determinantes (Stepanyan, Poghosyan, & Bibolov, 2010). También se han realizado varias investigaciones del precio de las viviendas desde un enfoque microeconómico. Los métodos para la elaboración del índice de precios de viviendas nuevas desde esta perspectiva incluyen el promedio simple sin ajuste de calidad, el enfoque de acoplamiento con el marco de modelado de reventas, y el enfoque hedónico; sin embargo se demostró por medio de la aplicación de estos métodos en el mercado inmobiliario de viviendas nuevas de 35 ciudades de China, que el enfoque hedónico es el más adecuado, pues permite controlar el efecto de cambios en la calidad a través del tiempo de venta y el comportamiento de precios de los promotores (Wu, Deng, & Liu, 2013). El modelo de precios hedónico consiste en la estimación de las contribuciones marginales de características individuales en el precio total de la vivienda.

En estudios realizados para diferentes países se utiliza el modelo hedónico para determinar el precio de las viviendas, los modelos resultantes varían entre países debido a las diferencias en las preferencias de los habitantes, además del alcance limitado por la

disponibilidad de información en las características empleadas inicialmente. Al establecer los determinantes de los precios de las viviendas en la ciudad de Panamá, las características estadísticamente significativas fueron baños, tamaño de la propiedad, espacio para oficina, cuarto de servicio y parqueo cubierto, según un paper presentado en el *Journal of Real Estate Literature*, además se realizaron varios modelos con dichas variables y diferentes medidas de ajuste (Kavarnou & Nanda, 2015). Gracias a la información disponible, en la elaboración del índice de precios para Santiago de Chile empleando el modelo hedónico, se determinaron los efectos de la distinción entre casas y departamentos, cuatro zonas geográficas y la superficie de construcción (Idrovo & Lennon, 2011). Otras investigaciones generan una ampliación de la aplicación del modelo de precios de las viviendas hedónico, como la elaborada para Bogotá donde se realiza un modelo de precios hedónico por medio del cual se analiza la valoración social de cambios en la calidad de la vivienda, lo cual se relaciona posteriormente con la calidad de vida de los ciudadanos (Morales & Arias, 2005).

En Ecuador, según datos del Banco Central, la industria de la construcción abarcó 10% del PIB real en el año 2014 y 11% del PIB nominal. El país aún no cuenta con un índice de precios de las viviendas, sin embargo por medio de una investigación de los determinantes del precio de las viviendas en Cuenca para el período 2011 a 2012, empleando el modelo hedónico, se estableció que las características estadísticamente significativas para el establecimiento del precio son el estado de las paredes, pisos y techo, la presencia de vía de acceso pavimentada, el número de baños, el material de las paredes, la presencia de calefón a gas, el material predominante del piso, el número de dormitorios y los metros cuadrados de construcción (Arce & Saetama, 2014).

METODOLOGÍA

Para construir el índice de precios de las viviendas de Cuenca se elaborará, en primer lugar, un modelo hedónico que consiste en la identificación del aporte de características individuales de la vivienda en su precio total, realizado mediante de técnicas econométricas. Posteriormente los resultados del modelo serán empleados para hacer una caminata Browniana aplicando una simulación Monte Carlo que permitirá extrapolar precios de años no contemplados en la muestra y, mediante comparaciones de los mismos, establecer el índice.

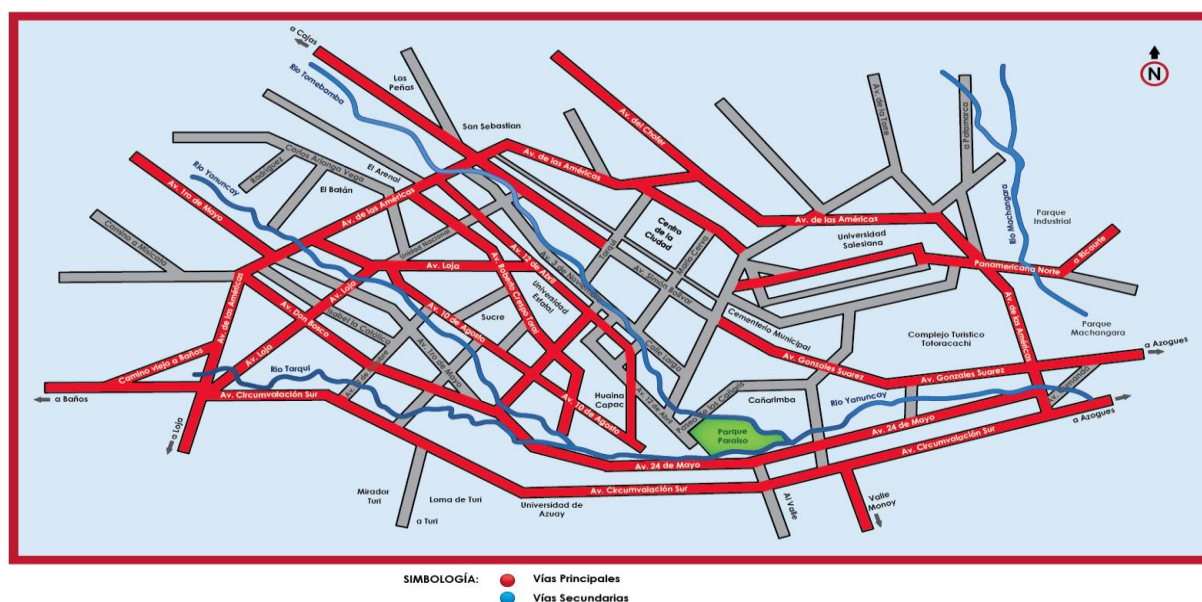
La base de datos empleada para elaborar el índice de precios de las viviendas de Cuenca es de propiedad de quien lo elabora. Contiene 263 observaciones tomadas en el año 2014, 60 variables referentes a características de las viviendas, información de casas y departamentos ubicados en diferentes zonas de Cuenca, como se observa en la Figura # 1.

Las 60 variables numéricas son de tipo continuas y dicotómicas. Constan de:

- precios: precio total, precio m2 en USD con acabados, precio m2 en USD sin acabados
- 2 zonas geográficas: Norte, Sur
- características estructurales: área m2 de construcción, área m2 de terreno, número de dormitorios, número de baños completos, entrega con acabados, dúplex, lofts
- características internas: cuarto de máquinas, cuarto de servicio, baño de servicio, sala de estar, estudio, locales comerciales, closets, muebles de cocina, muebles de baños, edificio inteligente, instalaciones subterráneas, ascensor, gas centralizado, cisterna, generador, conexión alarmas, alarma
- características externas: piscina, sauna, BBQ, agua central

- características del vecindario: parque infantil, canchas, sala comunal, guardianía, guardería, gimnasio, conjunto cerrado, total unidades, total unidades disponibles, total unidades vendidas, total casas, casas disponibles, total departamentos, departamentos disponibles
- servicios públicos: luz, alcantarillado, transporte público
- factores de venta: rótulo, vallas, prensa, revistas, volantes, sala de ventas, unidad modelo.

Figura # 1: Zonificación Cuenca



Elaboración: Base de datos propia

Modelo hedónico

El modelo empleado es el hedónico en base a la literatura de índices de precios para las viviendas que indica que:

Hedonic indexes seem to be gradually replacing repeat-sales indexes as the method of choice for constructing quality-adjusted house price indexes. This trend can be attributed to the inherent weaknesses of the repeat-sales method (especially its deletion

of single-sales data) and a combination of the increasing availability of detailed data sets of house prices and characteristics including geospatial data, increases in computing power and the development of more sophisticated hedonic models that in particular take account of spatial dependence in the data. The hedonic approach provides a rich and flexible structure that allows index providers to tailor the method to the available data and the needs of users. (Hill, 2011)

Para su formulación se considera que un conjunto de variables relativas a características de las viviendas explica de mejor manera la variación en el precio de las mismas. Dado el gran número de combinaciones de características, se hace el supuesto de que el efecto de cada característica y su interacción son iguales en las diversas combinaciones, llamadas celdas.

El precio de una vivienda P_{ik} está dado por:

$$\ln(P_{ik}) = x'_i \beta + \varepsilon_{ik}$$

Dónde:

i es la celda

k es la vivienda

x_i es un vector que contiene los valores de las variables en el modelo de regresión para la celda i

β es un vector columna de p parámetros, que determina el impacto proporcional en el precio total de p covarianzas incluidas en el vector columna x_i

ε_{ik} son variables aleatorias independientes, idénticamente distribuidas

ε_{ik} tiene las propiedades:

$$E[\varepsilon_{ik}] = 0; \text{Var}[\varepsilon_{ik}] = \sigma^2; \text{Cov}[\varepsilon_{ik}, \varepsilon_{jl}] = 0 \text{ para } ik \neq jl$$

De manera que el precio esperado de una vivienda en la celda i es:

$$P_i = E[P_{ik}] = E[\exp(\ln(P_{ik}))] = \exp(x'_i \beta) E[\exp(\varepsilon_{ik})]$$

Obtendré los valores de β de la ecuación de precios empleando un modelo de mínimos cuadrados ordinarios para datos de corte transversal.

Caminata Browniana aplicando simulación Monte Carlo

La simulación Monte Carlo es un método para evaluar un modelo determinístico de forma iterativa, empleando como insumos conjuntos de números aleatorios.

Voy a emplear esta simulación dentro del modelo de caminata Browniana, con el propósito de extrapolar información de precios de años no considerados dentro de la base de datos. La caminata Browniana es un proceso estocástico que permite considerar diferentes resultados en el futuro en base a la distribución de probabilidades de los insumos. La ecuación del modelo de caminata Browniana es:

$$\frac{dS}{S} = \exp(\mu X(dT) + stdX\epsilon X(dT)^{\frac{1}{2}})$$

Dónde:

dS es el cambio en el valor de la variable de un paso a otro

S es el valor anterior

μ es el incremento promedio entre pasos

dT es el cambio en el tiempo de un paso a otro

std es la volatilidad anual o desviación estándar

ϵ es el valor de una distribución de probabilidad, en este caso Monte Carlo

Para el cálculo del incremento promedio entre pasos y la desviación estándar se utiliza la información histórica, para el índice de precios de viviendas de la ciudad de Cuenca emplearé información mensual del año 2014.

La simulación Monte Carlo debe contemplar una distribución de probabilidades uniforme, para ser empleada en la caminata Browniana.

La caminata Browniana genera un conjunto de posibles resultados hasta que se obtiene una regresión con un ajuste aceptable, y el margen de error está dentro de límites antes establecidos mediante la raíz del error cuadrado medio (RMSE) de la mejor línea de regresión, considerada la regresión Monte Carlo.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Error^2}{n}}$$

Dónde:

Error es la diferencia entre el valor actual y el valor predicho

Posteriormente se genera una línea de pronóstico.

El proceso anterior se repite hasta generar suficientes pronósticos para comparar.

Índice de precios de las viviendas

Empleando los datos obtenidos en los procedimientos anteriores se calcula el índice de precios de las viviendas. Para esto se divide el precio promedio de la vivienda en el período actual para el precio promedio en el período base.

$$\frac{\sum T_i P_{it}}{\sum T_i P_{i0}}$$

Dónde:

T_i es el peso de la transacción para una vivienda con la combinación de características i

P_{it} es el precio estimado de la celda i en el periodo actual t

P_{i0} es el precio estimado de la celda i en el periodo base 0

RESULTADOS

Desarrollo de modelos hedónicos

Para desarrollar este modelo hedónico se buscó dividir la base en 6 diferentes categorías buscando así obtener los mejores resultados para el año 2014, lamentablemente al Cuenca ser una ciudad más pequeña no todos los modelos pudieron ser realizados debido a la falta de datos. Primero se usó la base completa y se creó el modelo de casas y departamentos con y sin presencia de ventas, el siguiente modelo consistió en depurar la base a solo los datos que contaban con precio de venta de las casas y departamentos , para los siguientes modelos lo que se trató de hacer es dividir las casas y departamentos y obtener sus modelos específicos, una vez que se tenían estos modelos se procedió a realizar dos modelos más ahora empleando el rango de metraje modelo que se definió para todo el país en base al volumen de frecuencia de las variables que tenían dichas medidas, este rango de metraje iba de 60 metros cuadrados de construcción a los 180 metros cuadrados, aquí es donde se evidencio algunos problemas debido a que sobre todo el modelo de casas por metraje tenía muy pocas observaciones y los resultados que se obtenían al intentar generar este modelo eran irrelevantes, por ello el modelo de las casas no cuenta como uno de los modelos obtenidos en este artículo , finalmente se consideró que la base de datos de departamentos vendidos dentro del rango de metraje de construcción con mayor frecuencia si era un modelo viable y por eso los resultados están expuestos y analizados. El objetivo de realizar este proceso fue visualizar las características influyentes en el precio de las viviendas a nivel global y distinguir las características específicas para las diferentes clasificaciones.

El mecanismo econométrico empleado para realizar estos modelos para Cuenca en el 2014, fue una regresión múltiple con datos de corte transversal, sin logaritmo en el Precio Total como variable dependiente ya que al usar logaritmo los datos estaban menos ajustados y para la simulación observamos que mientras mayor era el ajuste mejores eran las proyecciones, además que al revisar la literatura existente sobre modelos hedónicos se

menciona que la relación de las variables independientes con el precio por lo general es exponencial como lo explica Sirmans & Macpherson en su artículo del 2003, en este afirma que el modelo Hedónico por lo general toma esta forma de $Price = f(\text{Physical Characteristics, Other Factors})$, además de que afirma que el precio de la casa está sujeto a la función de sus características físicas (metros cuadrados de construcción, baños, edad de la construcción, locación, y otros suplementos o aditamentos, etc..) y a otros factores externos como la calidad de las escuelas cercanas entre otros.

Anexo A, primera columna. De las 59 variables independientes incluidas en la base de datos y el modelo, se pudo identificar que las que presentan una relación significativa con el precio total de la vivienda son: área en metros cuadrados de construcción, área en metros cuadrados de terreno, si poseen agua central, baño de servicio, cisterna, y características externas como piscina, canchas, parque infantil, si antes de su venta conto con una sala de ventas o una valla que promoció su venta ya que estas características influyen el precio. Las variables que no se encuentran incluidas fueron eliminadas debido a que su correlación es alta, es decir su coeficiente de correlación es mayor a 0.05 con respecto a la variación porcentual del precio total.

No fue posible especificar un coeficiente que relaciones la disponibilidad de conexión de luz en la vivienda con el precio total debido a que todas las unidades registradas en la base de datos cuentan con este servicio. Tampoco se identifica un coeficiente para la variable edificio inteligente ya que ninguna de las viviendas de la muestra cuenta con características de edificio inteligente.

A continuación, se desarrolló un modelo que incluye solamente variables con un efecto significativo y un coeficiente de correlación mayor a 0.05 además de que se eliminó y corrigió los errores como se presenta en Anexo A parte 2 mediante un Newy West.

The estimator is used to try to overcome autocorrelation (also called serial correlation), and heteroskedasticity in the error terms in the models, often for regressions applied to time series data.

(Newey & West, 1994)

Si bien se tenía los datos de las variables de precio por metro cuadrado con acabados y precio por metro cuadrado sin acabados estas no fueron incluidas, ya que se pretende observar el efecto de las características de la vivienda y no otros precios que estarían muy correlacionados con el precio final de la vivienda.

Y si bien se trata de mediante este modelo hedónico apreciar las características físicas que le dan valor a la vivienda, también como dice Sirmans & Macpherson en su artículo del 2003 se lo puede usar para medir los efectos de otros aspectos como las escuelas cercanas, el efecto de las áreas verdes o parques, los efectos de locales comerciales cercanos o como se evidencia en los resultados si se promociona la venta con vallas o con una sala de presentaciones de las viviendas o si hay el conjunto cuenta con guardiana o gimnasio.

El tercer modelo consistió en la elaboración de un modelo hedónico para la base de datos que incluía casas y departamentos vendidos. Una vez depurada la base se procedió a correr la regresión considerando los niveles de significancia y correlación mayor a 0.05, se obtuvo el modelo que se observa en el Anexo B. Este modelo permite afirmar que las variables que influyen de forma significativa en la variación porcentual del precio total de las viviendas vendidas en Cuenca son: si el edificio está aislado o no (esto quiere decir que influye si el precio si es solo un edificio o está en un conjunto de varios edificios), cuestiones de publicidad como las vallas y sala de ventas, las áreas de metros cuadrados de construcción y las áreas metros cuadrados de terreno, factores externos como parque infantil, canchas,

piscina, factores estructurales como agua central, finalmente si ya vienen o no equipadas con muebles baños y baño de servicio .

Como cuarto paso se procedió a realizar un modelo hedónico para la base de datos que consistía solo en casas vendidas de Cuenca. No fue posible establecer un coeficiente para la variable alcantarillado ya que todas las casas vendidas de la muestra cuentan con este servicio. Ninguna de las casas de la muestra cuenta con ascensor, agua central, sala de ventas, ni guardería, por lo que no se identificaron coeficientes para estas variables. Todas las casas son entregadas con acabados por lo que no se cuenta esta variable, solamente 3 de las 61 casas están cerca de locales comerciales, por lo que no fue posible determinar un coeficiente que relacione esta variable con la variable dependiente. Ninguna de las viviendas es tipo dúplex ni un loft, por lo que no se identificaron coeficientes para estas variables. Dado que se trata de una base de datos de casas, no se presentan coeficientes para las variables que hablan sobre departamentos como total departamentos, departamentos disponibles o edificio aislado. No se estableció un coeficiente para las variables total unidades vendidas, edificio inteligente y luz debido a los motivos mencionados antes en el modelo para toda la base.

Como en todos los modelos se consideran solo las variables con un nivel de correlación total mayor a 0.05 y con significancia estadística en la regresión, se desarrolló el modelo que se presenta en la Tabla # 1. Se comprobó que el modelo no presenta heterocedasticidad ni auto correlación (Tabla # 2), es decir que la varianza de los errores es constante, por medio de la prueba Newey West:

Tabla # 1: Modelo final casas vendidas

preciototal	Coef.	P>t
prensa	-15707.04	0.024
localescomerciales	-46987.81	0
instalacionessubterranas	19448.79	0

transportepublico	-9715.274	0.022
parqueinfantil	22474.78	0.015
salacomunal	-16306.1	0.003
nmerodeparqueos	14553.07	0.007
nmerodedormitorios	17938.25	0
nmerobaoscompletos	11712.82	0.015
saladeestar	12388.61	0.007
_cons	-12729.31	0.385

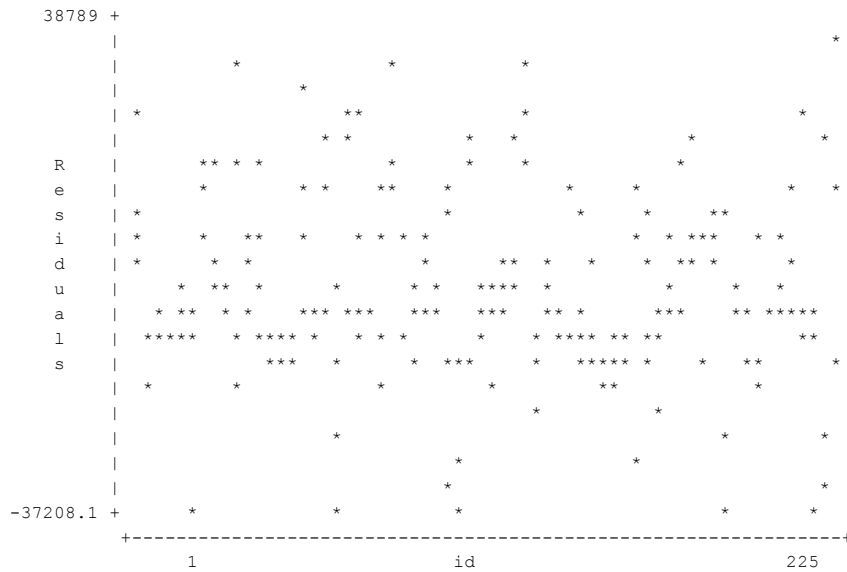
Number of obs	60
R-squared	0.7443
Adj R-squared	0.6921

Tabla # 2: Test de autocorrelación y heterocedasticidad modelo final casas vendidas

Newey-West		
maximum lag: 2		
preciototal	Coef.	P>t
prensa	- 15707.04	0.153
localescomerciales	- 46987.81	0
instalacionessubterraneas	19448.79	0.001
transportepublico	- 9715.274	0.019
parqueinfantil	22474.78	0.004
salacomunal	-16306.1	0
nmerodeparqueos	14553.07	0.01
nmerodedormitorios	17938.25	0
nmerobaoscompletos	11712.82	0.009
saladeestar	12388.61	0.006
_cons	- 12729.31	0.314

Además como se observa en el Figura # 2 los errores cumplen el supuesto de seguir una distribución normal. Y una vez que se corrigen los errores se debe eliminar la variable prensa ya que pasa a ser no significativa ya que pasa el nivel de correlación de 0.05

Figura # 2: Residuos estandarizados del modelo final casas vendidas



Elaboración: Autor

El quinto paso consistió en desarrollar el modelo hedónico para la base de datos relativa a departamentos vendidos en Cuenca. Tras analizar las 59 variables independientes de la base. Ninguno de los departamentos de la muestra cuenta con alarma ni con guarderías por lo que no se identificó un coeficiente que mida el efecto de la presencia de alarma en el precio total de los departamentos. Todas las 148 observaciones de departamentos vendidos cuentan con los muebles de cocina y closets, por lo que no fue posible determinar un coeficiente que mida el efecto de la variable sobre el precio total. Solamente una de las 165 observaciones de la muestra era un departamento tipo loft, por lo que no fue posible establecer un coeficiente que mida el efecto de esta característica en el precio total. Las variables total unidades vendidas, edificio inteligente y luz no registran coeficientes debido a los motivos ya mencionados en el caso del modelo desarrollado para toda la base.

A partir del modelo anterior se identificó las variables significativas, así como las variables independientes con niveles de correlación con la variable dependiente mayores a 0.05, se desarrolló un modelo hedónico para los departamentos vendidos en Cuenca, presentado en la Tabla # 3. Se eliminó la heterocedasticidad y se corrigió el problema de autocorrelación aplicando el test Newey West.

Tabla # 3: Modelo final departamentos vendidos

preciototal	Coef.	P>t
vallas	-21181.5	0
saladeventas	13682	0
ream2construccin	898.7376	0
localescomerciales	-3693.53	0.036
alcantarillado	16013.48	0.007
paqueinfantil	10342.02	0.004
canchas	-15373.4	0.002
piscina	21960.94	0
gimna1o	10247.76	0
aguacentral	17371.67	0
salacomunal	-14071.9	0.002
baodeservicio	10346.15	0.004
guardiana	7066.86	0.008
cons	-23531.7	0

Number of obs	165
R-squared	0.9636
Adj R-squared	0.9604

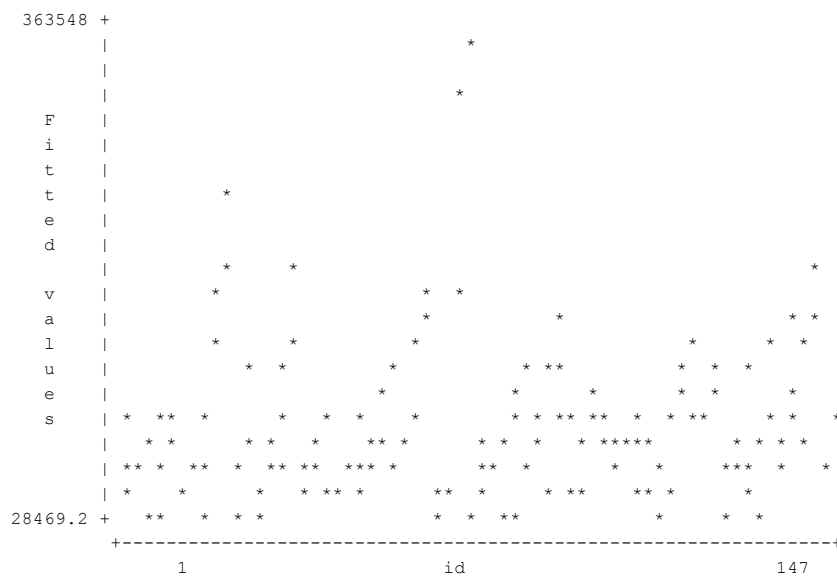
Elaboración: Autor

Tabla # 4: Test de autocorrelación y heterocedasticidad modelo final departamentos vendidos

preciototal	Coef.	P>t
vallas	-21181.5	0
saladeventas	13682	0
ream2construccin	898.7376	0
localescomerciales	-3693.53	0.149
alcantarillado	16013.48	0.001
paqueinfantil	10342.02	0.003
canchas	-15373.4	0.003
piscina	21960.94	0.003
gimna1o	10247.76	0.001
aguacentral	17371.67	0
salacomunal	-14071.9	0.015
baodeservicio	10346.15	0.035
guardiana	7066.86	0.003
cons	-23531.7	0

Como se puede observar una vez corregido los errores se elimina la variable locales comerciales, pero el resto de variables se tornan aún más significativos, adicionalmente, en la siguiente figura se observa la dispersión de los residuos estandarizados, se puede verificar que están distribuidos de forma horizontal y comprueban el supuesto de que los errores siguen una distribución normal.

Figura # 3: Residuos estandarizados del modelo final departamentos vendidos



Elaboración: Autor

Adicionalmente se buscó fijar un estándar de casas y departamentos en el Ecuador que van de un metraje de entre 60 a 180 metros cuadrados de construcción lamentablemente para el modelo de las casas de Cuenca no se contó con muchos datos por lo cual era imposible realizar la regresión, pero para los departamentos si se logró establecer un modelo según esta referencia por metraje, además se corrigió los errores de auto correlación y heterocedasticidad, como se puede observar en la tabla 6 a continuación.

Tabla #5: Modelo final departamentos vendidos de 60 a 180 m²

preciototal	Coef.	P>t
vallas	-16715.8	0.000
saladeventas	6414.861	0.048
ream2construccin	868.2657	0.000
paqueinfantil	9725.339	0.024
canchas	-15144.7	0.004
piscina	25278.46	0.001
gimna1o	11025.41	0.000
aguacentral	14650.06	0.000
baodeservicio	15667.61	0.000
cons	-12235.5	0.005

Number of obs	136
R-squared	0.8976
Adj R-squared	0.8903

Tabla # 6: Test de autocorrelación y heterocedasticidad modelo final departamentos vendidos de 60 a 180 m²

preciototal	Coef.	P>t
vallas	-16715.8	0.000
saladeventas	6414.861	0.006
ream2construccin	868.2657	0.000
paqueinfantil	9725.339	0.005
canchas	-15144.7	0.003
piscina	25278.46	0.000
gimna1o	11025.41	0.004
aguacentral	14650.06	0.000
baodeservicio	15667.61	0.001

cons	-12235.5	0.026
------	----------	-------

En estos se observa como con el metraje de tener 13 variables significativas se pasó a tener solo 9, las variables locales comerciales, alcantarillado, sala comunal y guardiana dejan de ser significativas según estas medidas y los coeficientes de algunas variables se ven alteradas, lo interesante es que el área de metros cuadrados de construcción no se vio alterado, y al probar la autocorrelacion y heterocedasticidad no se elimina ninguna variable y sobre todo se hacen más significativas.

Simulación Monte Carlo

Se procedió a desarrollar una Caminata Browniana empleando una Simulación Monte Carlo. Esta utilizó las estimaciones del precio total y sus residuos, desarrollados en los modelos, que consideran datos del año 2014.

Tabla #7: Estimación precio total casas vendidas hasta el año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016

Datos Hsitoricos 2014		Casas Vendidas		Simulacion	
preciototal	Fecha inicio Proyecto	log(yhat)	yhat	log(yhat)	Precio Total
75506	1/1/2007	11.2653522	78069.3	11.2653611	78070
88500	1/1/2007	11.3777983	87360.48	10.9742146	58350
95000	1/1/2008	11.574046	106302.7	11.3489938	84880
110000	6/1/2008	11.3805604	87602.11	11.5191063	100620
80000	6/1/2008	11.257957	77494.09	11.7531228	127150
94000	11/1/2008	11.4644831	95271.22	11.2831349	79470
91900	12/1/2008	11.2997024	80797.59	11.1598156	70250
90000	1/1/2009	11.5768172	106597.7	11.4730405	96090
51000	1/1/2009	11.0898673	65504.05	11.1635098	70510
54000	1/1/2009	11.1178405	67362.28	11.4673003	95540

63000	1/1/2009	11.2058077	73556.4	11.3924513	88650
74000	3/1/2009	11.188618	72302.79	11.0429218	62500
36000	6/1/2009	10.6929851	44045.79	11.2507812	76940
47900	6/1/2009	10.824565	50239.91	11.4268228	91750
75000	1/1/2010	11.3726187	86909.16	11.131665	68300
85000	1/1/2010	11.5501779	103795.5	11.2896569	79990
65000	1/1/2010	11.0776341	64707.61	10.7529973	46770
85000	2/1/2010	11.2489718	76800.91	11.1754928	71360
80000	2/1/2010	11.2811697	79313.98	10.8358485	50810
125000	2/1/2010	11.5812344	107069.6	11.4580468	94660
78000	3/1/2010	11.4279085	91849.67	11.305163	81240
95000	3/1/2010	11.3902798	88457.7	11.6333716	112800
117000	3/1/2010	11.5768172	106597.7	11.1446116	69190
87000	4/1/2010	11.3919454	88605.16	11.6924932	119670
84000	5/1/2010	11.2266413	75104.92	11.319098	82380
75000	5/1/2010	11.0776341	64707.61	11.1078103	66690
71000	5/1/2010	11.3598095	85803.02	11.0635085	63800
48000	6/1/2010	10.8824471	53233.71	11.0714704	64310
84000	6/1/2010	11.5198862	100698.5	11.2544138	77220
107000	8/1/2010	11.6319903	112644.3	11.2894068	79970
125000	8/1/2010	11.7238669	123484	10.3781677	32150
64000	8/1/2010	11.1825622	71866.26	11.0625676	63740
77000	8/1/2010	11.1805082	71718.8	11.1846991	72020
88000	10/1/2010	11.4230805	91407.29	11.7067638	121390
90000	10/1/2010	11.2811697	79313.98	11.5861759	107600
78000	10/1/2010	11.2331786	75597.51	11.1425862	69050
120000	10/1/2010	11.5795799	106892.6	11.098924	66100
56000	1/1/2011	10.8738221	52776.54	11.8199689	135940
39000	1/1/2011	10.6139347	40698.02	11.6471941	114370
75000	1/1/2011	10.9902826	59295.14	11.6224971	111580
59000	1/1/2011	10.9689142	58041.54	11.5809579	107040
105000	1/1/2011	11.4680378	95610.49	11.0546923	63240
75000	1/1/2011	11.3041461	81157.43	11.04484	62620
89000	1/1/2011	11.4822806	96981.99	11.2971299	80590
135000	1/1/2011	11.6792963	118101.1	11.5483891	103610
190000	1/1/2011	12.1116636	181982.1	11.2263095	75080
70000	4/1/2011	11.2614525	77765.45	11.2960125	80500
69000	4/1/2011	11.3759393	87198.23	11.4452888	93460
59000	4/1/2011	10.89975	54162.82	11.6738531	117460
110000	5/1/2011	11.7280393	124000.3	11.6883902	119180
74000	6/1/2011	11.3095105	81593.96	11.2691965	78370
75000	6/1/2011	10.9979631	59752.31	11.2753026	78850
125000	7/1/2011	11.6049867	109643.2	11.118697	67420
81000	9/1/2011	11.2930598	80262.66	11.122546	67680
103000	10/1/2011	11.3380907	83959.57	11.2181516	74470
73200	10/1/2011	10.9882223	59173.1	11.1583911	70150

62000	11/1/2011
90000	11/1/2011
94000	11/1/2011
78500	12/1/2011

11.1562232	69998.09
11.4213564	91249.83
11.5443825	103195.7
11.2228489	74820.63

10.9834266	58890
11.2182859	74480
10.8712316	52640
11.5003467	98750
11.3364269	83820
11.1988994	73050
11.718068	122770
11.3243041	82810
11.5472303	103490
11.265233	78060
11.1663423	70710
10.9621455	57650
11.5997452	109070
11.3645415	86210
10.5200236	37050
11.4621583	95050
11.2603531	77680
11.719289	122920
11.6857857	118870
10.7615134	47170
11.469287	95730
11.6708689	117110
11.0194485	61050
11.6207031	111380
11.3481687	84810
11.6572855	115530
11.432366	92260
10.9803653	58710
11.4371238	92700
11.4325827	92280
11.2166734	74360
11.2350617	75740
10.9418189	56490
11.4294352	91990
11.7089033	121650
11.1608115	70320
11.4669862	95510
11.3435596	84420
11.125644	67890
11.3913226	88550
11.0332755	61900
11.0376278	62170
11.2099267	73860
10.8237703	50200
11.2717452	78570
11.3432042	84390

11.6348776	112970
11.7912388	132090
11.6708689	117110
11.4035569	89640
11.3930152	88700
11.517714	100480
11.4041146	89690
11.4327994	92300
11.1528161	69760
11.1732481	71200
11.593122	108350
11.4594192	94790
11.1681791	70840
11.4096738	90190
11.4352882	92530
11.5106228	99770
11.4153126	90700
11.0316586	61800
10.6675591	42940
11.5409297	102840
11.402329	89530
10.8780472	53000
11.1508072	69620
10.8417355	51110
11.4516882	94060
11.6519915	114920
11.1982147	73000
11.3516998	85110
11.6409668	113660
11.5579944	104610
11.3899666	88430
11.2853973	79650
11.4697048	95770
11.3328414	83520
11.4488135	93790
11.1813612	71780
11.2621537	77820
11.6111405	110320
10.8526326	51670
11.4148715	90660
11.0792152	64810
11.3566225	85530
11.2875294	79820
11.6102336	110220
11.3567394	85540
11.5398595	102730

11.0027663	60040
11.1946467	72740
11.1046564	66480
11.3246663	82840
11.2707265	78490
10.7954856	48800
11.0499372	62940
11.441322	93090
11.231358	75460
11.5878474	107780
11.1061595	66580
11.4906799	97800
11.1109542	66900
11.3950424	88880
11.0847545	65170
11.2608679	77720
11.5158213	100290
11.2680474	78280
11.1916177	72520
11.53263	101990
11.5553142	104330
11.4006522	89380
10.9558814	57290
11.1612381	70350
11.3680153	86510
11.6999028	120560
10.6365763	41630
11.5360559	102340
11.5244587	101160
11.7476023	126450
11.5543553	104230
11.2845181	79580

Elaboración: Autor

Asimismo, desarrollando la simulación para los resultados del modelo de departamentos vendidos, se buscó replicar los resultados del 2014 y adicionalmente se generaron 329 datos de precios adicionales, que se asumen corresponden a dos años siguientes al 2014.

Tabla #8: Estimación precio total departamentos vendidos año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016

Datos Hsitoricos 2014	
preciototal	Fecha inicio Proyecto
155000	1/8/2007
135000	1/8/2007
105000	1/8/2007
40040	3/1/2007
60775	3/1/2007
85000	3/1/2007
150000	2/1/2008
170000	2/1/2008
332760	2/1/2008
367540	2/1/2008
124000	6/1/2008
93000	6/1/2008
99000	6/1/2008
92000	6/1/2008
116000	6/1/2008
97000	6/1/2008
80000	6/1/2008
84000	6/1/2008
94435	6/1/2008
136500	6/1/2008
81796	7/1/2008
86528	7/1/2008
68952	7/1/2008
51090	8/1/2008
70740	8/1/2008
81000	8/1/2008
95892	8/1/2008
41998	12/1/2008
77605	12/1/2008
104082	12/1/2008
125081	12/1/2008
149732	12/1/2008
102734	12/1/2008
120006	12/1/2008
140000	12/1/2008
81360	12/1/2008
72672	1/1/2009
74760	1/1/2009

Departamentos	
log(yhat)	yhat
12.1010687	180064.2
11.8998844	147249.6
11.6199854	111300.1
10.4858741	35806.12
11.0327828	61869.51
11.4438468	93325.33
12.0250231	166878.8
12.1417992	187549.7
12.7109239	331347.8
12.8065589	364601
11.8318191	137560.5
11.5200232	100712.3
11.5972749	108800.9
11.5348249	102214.1
11.8031286	133669.9
11.5862373	107606.6
11.4032299	89610.69
11.3181523	82302.13
11.4217911	91289.5
11.7885301	131732.7
11.3754687	87157.2
11.4451644	93448.37
11.1574097	70081.19
10.8945746	53883.23
11.2431052	76351.67
11.3854927	88035.26
11.5627751	105111.3
10.6089805	40496.89
11.232519	75547.66
11.5289071	101611
11.7140851	122282
11.8951076	146547.9
11.2044217	73454.52
11.3832077	87834.33
11.5522577	104011.6
10.8908386	53682.3
11.1810216	71755.63
11.2878334	79844.27

Simulacion	
log(yhat)	Precio Total
12.1011	180069.83
12.352	231422.425
11.7742	129858.412
11.7031	120946.067
11.3546	85357.1929
11.4383	92809.1024
11.6572	115520.121
11.3227	82677.2705
11.0872	65329.567
10.6307	41386.0853
10.7052	44587.1063
10.8361	50822.7821
10.9736	58314.1469
10.7365	46004.7532
11.5277	101488.422
11.4708	95874.9484
11.8285	137104.68
11.5256	101275.52
11.1398	68857.8835
11.2109	73931.9238
11.9635	156921.349
11.0496	62918.7821
10.9851	58988.6304
10.5568	38437.9296
11.221	74682.4198
11.9583	156107.476
11.4866	97401.8029
11.917	149791.559
11.5468	103445.481
11.7101	121795.66
11.4931	98036.9767
10.9753	58413.3653
11.652	114920.975
10.8485	51456.9081
11.681	118302.478
11.6424	113823.013
10.8706	52606.7649
10.8837	53300.4472

71912	1/1/2009
81000	1/1/2009
45420	1/1/2009
50049	9/1/2009
74772	9/1/2009
30150	9/1/2009
52000	10/1/2009
94875	10/1/2009
109000	10/1/2009
63000	10/1/2009
136500	10/1/2009
157500	10/1/2009
180000	10/1/2009
86250	1/1/2010
70500	1/1/2010
104250	1/1/2010
53444	3/1/2010
106500	3/1/2010
112060	3/1/2010
46800	3/1/2010
69420	3/1/2010
71760	3/1/2010
99060	3/1/2010
92000	3/1/2010
126500	3/1/2010
158700	3/1/2010
195500	3/1/2010
236900	3/1/2010
95000	4/1/2010
133480	4/1/2010
96040	5/1/2010
107800	5/1/2010
108780	5/1/2010
117600	5/1/2010
127400	5/1/2010
55000	7/1/2010
112000	7/1/2010
156000	7/1/2010
70000	8/1/2010
39317	9/1/2010
42950	9/1/2010
54516	9/1/2010
63190	9/1/2010
39200	9/1/2010
64800	9/1/2010
72000	9/1/2010

11.2417636	76249.31
11.4908743	97819.02
10.5815483	39401.07
10.9398433	56378.51
11.44279	93226.75
10.193174	26720.17
10.8317982	50604.62
11.5042525	99136.45
11.6317524	112617.5
10.9468116	56772.74
11.6926136	119684.4
11.8325356	137659.1
12.011403	164621.3
11.2653772	78071.25
10.988639	59197.76
11.5093285	99640.95
10.7034694	44510.01
11.4504177	93940.58
11.5676428	105624.2
10.8795406	53079.21
11.2790066	79142.6
11.312507	81838.82
11.6377468	113294.6
11.4257061	91647.6
11.7672258	128955.9
11.94549	154120.5
12.116586	182880.1
12.2794843	215234.7
11.5146759	100175.2
11.8279077	137023.5
11.4873922	97479
11.592327	108263.9
11.6005938	109162.6
11.6720739	117251.2
11.8247009	136584.8
10.6895502	43894.76
11.5703232	105907.7
12.0150592	165224.3
10.8557287	51830.22
10.3502657	31265.35
10.4329846	33961.56
10.7860428	48341.36
11.0173774	60923.69
10.569051	38911.73
11.122418	67671.34
11.2353255	75759.98

11.3403	84145.2709
11.2779	79055.0718
10.8897	53621.2112
11.0945	65808.2178
10.9796	58665.0835
11.042	62442.4118
11.2655	78080.8416
11.0537	63177.2786
11.7031	120946.067
10.7323	45811.9384
10.9577	57394.2843
10.8843	53332.437
11.1323	68343.3812
11.0662	63971.951
11.643	113891.327
11.4919	97919.4029
11.1301	68193.191
11.5042	99131.2491
11.4141	90590.0806
12.1356	186390.646
11.9431	153752.585
11.864	142059.321
11.7439	125982.716
11.4775	96519.4672
11.5443	103187.19
11.2742	78763.1085
11.0315	61790.1966
11.6278	112173.269
11.9782	159245.131
11.8002	133279.006
11.3789	87456.7793
12.1112	181897.751
11.5573	104537.381
11.3693	86621.2114
11.7017	120776.861
11.8802	144379.424
12.0943	178849.509
11.6662	116564.495
11.8897	145757.564
11.2276	75176.954
11.785	131268.484
11.4682	95625.9973
10.7398	46156.8196
11.3473	84736.3542
11.9285	151524.105
11.9781	159229.208

89600	9/1/2010
128000	9/1/2010
67314	9/1/2010
73355	9/1/2010
93204	9/1/2010
75690	10/1/2010
93960	10/1/2010
100050	10/1/2010
130500	10/1/2010
174000	10/1/2010
66960	1/1/2011
54720	1/1/2011
79200	1/1/2011
72000	1/1/2011
40000	1/1/2011
65600	1/1/2011
72000	1/1/2011
89600	1/1/2011
128000	1/1/2011
38640	3/1/2011
82800	3/1/2011
103500	3/1/2011
39060	3/1/2011
107000	3/1/2011
89000	3/1/2011
35994	3/1/2011
55705	3/1/2011
78844	3/1/2011
87414	3/1/2011
62888	3/1/2011
98824	3/1/2011
133637	3/1/2011
226846	3/1/2011
170696	3/1/2011
60984	4/1/2011
65893	4/1/2011
149000	4/1/2011
185625	4/1/2011
204750	4/1/2011
273000	4/1/2011
41871	5/1/2011
79637	5/1/2011
69785	5/1/2011
110014	5/1/2011
47992	6/1/2011
73702	6/1/2011

11.4672186	95532.2
11.8398638	138671.6
11.1975298	72950.02
11.2802514	79241.18
11.5120466	99912.15
11.2560329	77345.13
11.4743782	96218.62
11.5377137	102509.8
11.8053383	133965.6
12.0945962	178902.5
11.0859753	65249.61
10.8191995	49971.07
11.2963621	80528.15
11.1780228	71540.77
10.5918852	39810.47
11.1356116	68570.08
11.2353255	75759.98
11.4672186	95532.2
11.8398638	138671.6
10.2645304	28696.5
11.3646076	86215.7
11.6367153	113177.8
10.5160194	36901.94
11.5377137	102509.8
11.2790066	79142.6
10.4201544	33528.61
10.9004283	54199.57
11.2704141	78465.48
11.3788552	87452.86
11.2645063	78003.29
11.5783658	106762.9
11.8102395	134623.8
12.2511368	209219
12.0093404	164282.1
11.1254553	67877.19
11.2140928	74168.35
11.9616735	156635
12.1589129	190787
12.2139009	201571.8
12.4855341	264483.5
10.6362698	41617.24
11.3261038	82959.17
11.1868396	72174.32
11.6631757	116212.5
10.8813961	53177.79
11.2915294	80139.92

11.928	151448.362
11.4278	91839.7051
10.6943	44103.7459
11.4402	92985.6073
11.2193	74555.5676
11.5698	105852.299
11.3513	85075.9784
10.8416	51103.0775
11.4899	97723.7598
11.3743	87055.402
11.0168	60888.5243
11.7805	130679.103
11.2154	74265.3671
11.8	133252.353
11.221	74682.4198
10.6972	44231.8324
11.3352	83717.2225
12.4311	250471.395
12.0215	166291.907
11.7894	131847.338
11.4775	96519.4672
11.6398	113527.457
11.5069	99399.2652
11.1686	70869.8234
11.1681	70834.3974
10.9086	54644.2897
11.3608	85888.0515
11.1988	73042.7379
11.4973	98449.5979
11.2008	73188.9696
11.6231	111647.292
11.9558	155717.695
12.0991	179710.05
12.731	338067.21
12.7344	339218.594
11.8678	142600.173
11.041	62380.0006
11.1878	72243.6707
11.2822	79395.7405
11.2974	80611.7742
11.001	59934.0458
10.9376	56252.1758
11.0294	61660.5734
11.1016	66277.1188
10.9654	57837.9261
11.5687	105735.926

95984	6/1/2011
105000	7/1/2011
68140	7/1/2011
49000	7/1/2011
67000	10/1/2011
90700	10/1/2011
40964	10/1/2011
37210	10/1/2011
67000	10/1/2011
110784	11/1/2011
129248	11/1/2011
64624	11/1/2011
58740	12/1/2011
80990	12/1/2011
72980	12/1/2011
48000	12/1/2011
58000	12/1/2011
45064	1/1/2012
67700	1/1/2012
80190	1/1/2012
88209	1/1/2012
42990	1/1/2012
59880	1/1/2012
61460	1/1/2012
82000	1/1/2012
92000	2/1/2012
116000	2/1/2012
158000	2/1/2012
177000	2/1/2012
200000	2/1/2012
62720	3/1/2012
91840	3/1/2012
100800	3/1/2012
127680	3/1/2012
168000	3/1/2012

11.5473955	103507.1
11.5806168	107003.5
11.2790066	79142.6
10.8094101	49484.27
11.099188	66117.45
11.4018222	89484.63
10.7630801	47243.96
10.6631308	42750.27
11.099188	66117.45
11.397821	89127.3
11.5473955	103507.1
10.8813961	53177.79
10.9762971	58471.64
11.3014644	80940.08
11.1961777	72851.45
10.9320244	55939.41
11.0670765	64028.05
10.791081	48585.53
11.1192756	67459.02
11.2902985	80041.34
11.386568	88129.98
10.9060217	54503.58
11.1207357	67557.59
11.1469945	69355.07
11.4373636	92722.24
11.312507	81838.82
11.6417997	113754.7
11.9283515	151501.6
12.0351521	168577.7
12.1508168	189248.6
11.0576221	63425.55
11.3712781	86792.73
11.4508653	93982.63
11.6805436	118248.5
11.9043383	147906.9

10.7765	47882.2428
11.9617	156639.145
11.2944	80370.3013
11.3399	84111.6196
11.0728	64395.5622
11.3546	85357.1929
11.5615	104977.361
11.1399	68864.7696
10.6575	42510.2286
11.084	65120.8465
11.2983	80684.3575
11.5394	102682.81
12.0537	171733.648
11.1959	72831.2208
10.8567	51880.5894
10.9423	56517.1833
12.1382	186875.893
11.4231	91409.0712
11.4603	94873.5281
10.9614	57607.0365
11.4554	94409.7849
11.8856	145161.181
12.0877	177672.989
11.8953	146576.096
11.4317	92198.5793
11.6509	114794.632
11.2905	80057.4675
10.5024	36402.7646
11.3312	83383.0225
11.5537	104161.723
11.26	77652.5758
10.9924	59420.823
10.5623	38649.9206
10.4826	35689.0786
11.5488	103652.579
11.3539	85297.4638
11.2554	77296.1943
11.3973	89080.88
11.7622	128309.424
11.5244	101154.062
11.3186	82338.9876
11.0612	63652.8895
11.5545	104245.086
11.1322	68336.5472
11.6136	110591.665
11.4259	91665.3753

11.5199	100699.891
11.7116	121978.49
11.7334	124666.818
11.6695	116949.793
12.3054	220885.556
12.4394	252558.959
12.0025	163162.187
11.8347	137957.37
11.3585	85690.7359
11.0286	61611.2646
11.1116	66943.2149
11.3661	86344.4666
11.5922	108250.147
11.9509	154956.545
11.4495	93854.4071
11.2462	76588.3304
10.8185	49936.1266
11.224	74906.8035
11.6798	118160.601
11.7743	129871.399
10.7656	47363.1605
10.6756	43286.6694
10.5706	38972.0499
11.2351	75742.9008
11.3247	82842.7905
11.9961	162121.284
10.8998	54165.5296
10.9774	58536.1622
11.6618	116052.737
11.4906	97792.1904
11.4149	90662.5816
11.363	86077.2132
12.3235	224919.986
11.6517	114886.504
11.7318	124467.51
11.3521	85144.0664
12.008	164062.052
11.4772	96490.5157
10.9326	55971.6169
11.7295	124181.564
11.355	85391.3426
11.3528	85203.6881
11.0137	60700.0621
11.0546	63234.1638
10.7222	45351.5666
10.874	52785.9323

10.9664	57895.7929
11.4554	94409.7849
11.3625	86034.1853
11.5201	100720.033
11.8382	138441.066
11.0272	61525.0692
11.2159	74302.5091
11.7913	132098.086
10.9605	57555.2135
11.4188	91016.8561
12.2596	210997.17
12.1716	193222.953
11.6688	116867.957
11.2759	78897.1197
11.4254	91619.554
11.5225	100962.052
11.1097	66816.1435
11.9873	160700.876
11.9772	159085.966
11.5689	105757.075
11.4597	94816.621
10.6105	40558.4734
11.7706	129391.763
11.1152	67184.6448
11.9717	158213.395
10.9385	56302.8255
11.464	95225.2103
11.3986	89196.7604
11.6766	117783.091
11.4418	93134.5034
11.0762	64614.8798
11.4933	98056.5861
11.9393	153169.434
12.2747	214207.404
11.4409	93050.72
10.6559	42442.2667
11.0298	61685.2425
11.9901	161151.469
11.8717	143157.4
11.5787	106798.59
11.5483	103600.766
11.1426	69050.9557
10.9561	57302.5268
11.4755	96326.6212
11.4278	91839.7051
12.4384	252306.526

12.0942	178831.625
12.3593	233117.99
12.3405	228776.312
11.4956	98282.3758
11.5692	105788.807
11.2899	80009.4475
12.0845	177105.344
11.2579	77489.6765
11.4029	89581.1323
10.917	55105.235
10.6352	41572.7424
11.0044	60138.1684
11.4927	97997.7698
11.3004	80853.9727
11.1398	68857.8835
12.0287	167493.53
12.0063	163783.383
11.172	71111.1909
11.5175	100458.501
11.3009	80894.4098
11.2791	79149.9948
11.9691	157802.574
10.598	40054.648
11.2085	73754.6999
12.1448	188113.353
11.3619	85982.5803
11.6911	119503.388
11.2456	76542.3912
11.6961	120102.401
10.8321	50619.897
10.5541	38334.2871
10.6659	42868.8185
11.5423	102981.022
11.9216	150482.187
11.3283	83141.562
10.7544	46835.6526
11.4194	91071.4826
12.0078	164029.243
11.1493	69515.1505
11.2163	74332.236
11.5807	107012.401
11.3595	85776.4695
11.2416	76236.8332
11.7852	131294.74
11.7777	130313.713
10.8147	49746.7294

10.9096	54698.9613
12.1055	180863.883
11.4122	90418.1228
11.8134	135049.951
11.7029	120921.88
11.6105	110249.361
11.1054	66529.4509
11.659	115728.244
11.2329	75576.4496
12.3656	234591.269
11.4569	94551.5058
11.4623	95063.465
11.1889	72323.1825
11.369	86595.2289
11.5787	106798.59
10.8637	52245.0276
11.1747	71303.4505
11.4067	89922.1882
10.9999	59868.1546
11.6626	116145.617
11.7509	126867.689
11.9641	157015.531
11.8754	143688.063
11.5368	102416.181
10.798	48922.8575
11.0585	63481.2585
10.7296	45688.413
11.1944	72722.0559
11.0914	65604.5282
11.2449	76488.8303
11.3473	84736.3542
12.3117	222281.528
11.5051	99220.5074
11.9	147266.625
11.4455	93479.7393
10.8786	53029.3069
11.6593	115762.968
10.7683	47491.2138
11.3415	84246.3059
10.9361	56167.8608
11.302	80983.4426
12.3303	226454.654
12.6644	316285.321
12.1711	193126.366
11.9583	156107.476
11.4988	98597.3831

11.2701	78440.8409
11.7035	120994.455
11.1169	67298.9558
11.1985	73020.8284
12.2613	211356.17
11.7831	131019.311
11.3591	85742.1658
10.4931	36065.7882
10.9097	54704.4315
11.0175	60931.1611
11.0526	63107.8218
11.0461	62698.9512
11.2512	76972.231
11.8607	141591.297
11.1189	67433.6884
11.3289	83191.4619
11.3605	85862.2889
10.8768	52933.94
11.858	141209.517
12.2107	200927.615
12.0429	169888.905
11.5371	102446.911
10.9843	58941.4584
11.4516	94051.7085
11.681	118302.478
11.5297	101691.602
10.8523	51652.8163
11.8786	144148.601
10.9819	58800.1685
11.3741	87037.9927
11.2578	77481.9279
10.1356	25225.2309
10.9137	54923.6875
10.7941	48732.4299
11.5452	103280.101
11.7245	123562.206
10.8176	49891.2043
10.9594	57491.9375
11.275	78826.1442
11.424	91491.3764
12.0028	163211.143
11.2259	75049.2617
11.3325	83491.4909
11.4234	91436.4981
11.0249	61383.7241
11.7124	122076.112

10.934	56050.032
11.4404	93004.2063
11.0374	62155.8363
11.4468	93601.342
11.0057	60216.3988
11.3541	85314.525
10.4722	35319.8356
10.3739	32013.0849
10.6835	43629.9884
11.163	70474.0616
11.3517	85110.0156
11.3518	85118.527
10.9956	59611.2742
11.0152	60791.1805
10.5967	40002.6108
10.5188	37004.6922
9.8999	19928.3775
10.84	51021.378
11.2147	74213.3996
11.4069	89940.1745
10.8827	53247.1734
11.3082	81487.0996
11.5035	99061.8815
11.5092	99628.1466
12.4791	262787.237
11.4557	94438.112
11.3302	83299.6811
10.7865	48363.4673
11.6548	115243.205
12.201	198988.04
11.0596	63551.1263
11.1915	72511.4674
12.1333	185962.441
11.7728	129676.738
11.568	105661.937
11.7188	122859.905
11.8096	134537.735
11.0925	65676.7329
11.3711	86777.27
11.1511	69640.3904
10.6569	42484.7302
10.5796	39324.3815
11.0635	63799.4597
11.1232	67724.2776
10.7978	48913.0739
11.3685	86551.9422

11.0289	61629.7508
11.725	123624.002
11.8945	146458.882
11.4451	93442.3549
11.7912	132084.877
11.6499	114679.894
11.4241	91500.526
11.5803	106969.604
11.3531	85229.2531
10.7997	49006.0971
11.5038	99091.6046
11.5847	107441.307
11.1937	72671.1683
11.4231	91409.0712
11.4149	90662.5816
10.7447	46383.5431
10.2042	27016.4171
10.806	49315.8101
10.0969	24267.6629
10.9308	55870.9586
10.5814	39395.2291
11.1761	71403.3453
10.764	47287.44
10.6069	40412.7254
11.6007	109174.194
11.4582	94674.5027
10.9397	56370.4295
11.2711	78519.3209
11.17	70969.1106
11.1015	66270.4914
11.1278	68036.5269
10.3283	30586.0714
10.2462	28175.2722
10.3373	30862.5885
11.159	70192.7284
11.2474	76680.2916
11.4617	95006.444
11.0691	64157.7389
10.5366	37669.273
11.1931	72627.5787
11.7806	130692.171
11.482	96954.7836
11.9111	148910.391

Elaboración: Autor

Finalmente, se realizó la simulación para para los departamentos con metraje de la misma forma que en los dos anteriores casos, es interesante compara los resultados con metraje ya que en el 2015 crece el índice de precio de las viviendas de Cuenca en 2.67% más con la medida estándar y al año siguiente decrece un 1.87 menos que en el modelo general.

Tabla #9: Estimación precio total departamentos vendidos de 60 a 180 m2 año 2014 y simulación años 2014, 2015 y 2016

Datos Hsitoricos 2014	
preciototal	Fecha inicio Proyecto
135000	1/8/2007
105000	1/8/2007
60775	3/1/2007
85000	3/1/2007
150000	2/1/2008
124000	6/1/2008
93000	6/1/2008
99000	6/1/2008
92000	6/1/2008
116000	6/1/2008
97000	6/1/2008
80000	6/1/2008
84000	6/1/2008
94435	6/1/2008
136500	6/1/2008
81796	7/1/2008
86528	7/1/2008
68952	7/1/2008
51090	8/1/2008
70740	8/1/2008
81000	8/1/2008
95892	8/1/2008
77605	12/1/2008
104082	12/1/2008
125081	12/1/2008
149732	12/1/2008
102734	12/1/2008
120006	12/1/2008

Modelo departamentos m2	
log(yhat)	yhat
11.8779317	144052.3
11.6020502	109321.7
11.0278821	61567.05
11.4290693	91956.35
12.0230845	166555.6
11.8213472	136127.5
11.5181975	100528.6
11.5930565	108342.9
11.5532235	104112.1
11.8093299	134501.4
11.6020502	109321.7
11.5192951	100639
11.3832901	87841.57
11.4775493	96524.23
11.8174366	135596.2
11.4384672	92824.62
11.5018896	98902.48
11.2427895	76327.57
10.8320349	50616.6
11.1889008	72323.24
11.3339268	83610.7
11.5140029	100107.8
11.2413413	76217.11
11.5267968	101396.8
11.7065735	121366.9
11.8831785	144810.1
11.2427895	76327.57
11.4100044	90219.82

Simulacion	
log(yhat)	Precio Total
10.9972	59706.7286
11.2726	78637.1883
11.2629	77878.0951
10.9882	59171.7789
11.0578	63436.8372
10.9374	56240.9265
11.43	92041.9748
11.741	125617.895
11.7433	125907.149
11.8775	143990.125
11.9206	150331.78
11.2484	76757.0102
10.9939	59510.0211
11.0975	66005.9389
12.1727	193435.616
12.0385	169143.036
11.7717	129534.172
12.0371	168906.401
11.6323	112679.186
11.3506	85016.4461
11.2856	79666.1455
11.4806	96819.1418
11.6423	113811.631
11.3741	87037.9927
11.3279	83108.312
11.4461	93535.844
11.2738	78731.6096
10.9812	58759.0228

140000	12/1/2008
81360	12/1/2008
72672	1/1/2009
74760	1/1/2009
71912	1/1/2009
81000	1/1/2009
45420	1/1/2009
50049	9/1/2009
74772	9/1/2009
52000	10/1/2009
94875	10/1/2009
109000	10/1/2009
63000	10/1/2009
136500	10/1/2009
157500	10/1/2009
180000	10/1/2009
86250	1/1/2010
70500	1/1/2010
104250	1/1/2010
53444	3/1/2010
106500	3/1/2010
112060	3/1/2010
46800	3/1/2010
69420	3/1/2010
71760	3/1/2010
99060	3/1/2010
92000	3/1/2010
126500	3/1/2010
158700	3/1/2010
195500	3/1/2010
95000	4/1/2010
133480	4/1/2010
96040	5/1/2010
107800	5/1/2010
108780	5/1/2010
117600	5/1/2010
127400	5/1/2010
55000	7/1/2010
112000	7/1/2010
70000	8/1/2010
39317	9/1/2010
42950	9/1/2010
54516	9/1/2010
63190	9/1/2010
64800	9/1/2010
72000	9/1/2010

11.5697651	105848.6
10.9547589	57225.73
11.1720955	71117.98
11.2763467	78932.37
11.2313487	75459.3
11.4751995	96297.68
10.5931389	39860.41
10.9992712	59830.52
11.4661421	95429.41
10.9219509	55378.73
11.5353237	102265.1
11.6551982	115289.1
10.9061481	54510.47
11.6551982	115289.1
11.7955025	132654.4
11.974786	158702.4
11.3807077	87615.02
11.1473748	69381.45
11.5940759	108453.4
10.6357819	41596.94
11.4003339	89351.55
11.5192951	100639
10.9061481	54510.47
11.2859015	79690.17
11.3180654	82294.98
11.6323454	112684.3
11.3432201	84391.34
11.7448852	126106.9
11.9211754	150418.3
12.0906781	178202.9
11.5242096	101134.8
11.8257905	136733.7
11.4981161	98529.98
11.598637	108949.2
11.6065743	109817.4
11.6753147	117631.8
11.8634563	141982.1
10.6965194	44201.74
11.5532235	104112.1
10.9839006	58917.92
10.3720674	31954.47
10.4504311	34559.27
10.788319	48451.52
11.0121695	60607.23
11.1352282	68543.8
11.2431906	76358.19

11.0759	64595.4982
11.5825	107205.196
12.5431	280155.476
11.4611	94949.4572
11.9378	152939.852
11.7815	130809.847
11.6781	117959.898
11.171	71040.1153
11.4439	93330.2913
10.9513	57028.1338
11.6477	114427.876
11.8042	133813.19
11.7716	129521.219
11.4947	98193.9614
11.6521	114932.468
11.6514	114852.043
11.6718	117219.087
10.8043	49232.0444
11.3164	82158.041
11.9303	151797.094
11.48	96761.0678
11.0827	65036.2444
11.5118	99887.5168
11.1964	72867.6456
11.5473	103497.217
11.0477	62799.3499
11.2089	73784.2077
11.3122	81813.7008
11.0098	60463.7929
11.3798	87535.5259
11.4365	92642.1963
11.9225	150617.682
11.33	83283.0228
10.7788	47992.4987
11.2095	73828.4915
11.3602	85836.5341
11.5933	108369.287
11.612	110414.859
11.7728	129676.738
11.6951	119982.359
11.5596	104778.094
11.6365	113153.434
12.0065	163816.143
11.3512	85067.4712
11.0805	64893.322
11.1316	68295.5575

89600	9/1/2010
128000	9/1/2010
67314	9/1/2010
73355	9/1/2010
93204	9/1/2010
75690	10/1/2010
93960	10/1/2010
100050	10/1/2010
130500	10/1/2010
66960	1/1/2011
54720	1/1/2011
79200	1/1/2011
72000	1/1/2011
65600	1/1/2011
72000	1/1/2011
89600	1/1/2011
128000	1/1/2011
82800	3/1/2011
103500	3/1/2011
107000	3/1/2011
89000	3/1/2011
55705	3/1/2011
78844	3/1/2011
87414	3/1/2011
98824	3/1/2011
133637	3/1/2011
170696	3/1/2011
60984	4/1/2011
65893	4/1/2011
149000	4/1/2011
79637	5/1/2011
69785	5/1/2011
110014	5/1/2011
73702	6/1/2011
95984	6/1/2011
105000	7/1/2011
68140	7/1/2011
67000	10/1/2011
90700	10/1/2011
67000	10/1/2011
110784	11/1/2011
129248	11/1/2011
58740	12/1/2011
80990	12/1/2011
72980	12/1/2011
48000	12/1/2011

11.466463	95460.04
11.8287342	137136.8
11.1582378	70139.25
11.2413413	76217.11
11.4740519	96187.23
11.2638696	77953.64
11.4740519	96187.23
11.5353237	102265.1
11.7955025	132654.4
11.1041665	66447.44
10.85296	51686.92
11.3047684	81207.95
11.1916907	72525.3
11.1478159	69412.06
11.2431906	76358.19
11.466463	95460.04
11.8287342	137136.8
11.2284456	75240.55
11.5257282	101288.5
11.5353237	102265.1
11.2859015	79690.17
10.9827777	58851.8
11.3180654	82294.98
11.4183689	90977.63
11.5795612	106890.6
11.8041522	133806.8
11.9981846	162459.6
11.0693199	64171.85
11.1598115	70249.71
11.9032898	147751.9
11.3694742	86636.3
11.2413413	76217.11
11.6848776	118762.1
11.2526689	77085.38
11.5095226	99660.29
11.5768988	106606.4
11.2859015	79690.17
11.1100661	66840.61
11.4010495	89415.52
11.1100661	66840.61
11.3594017	85768.04
11.5095226	99660.29
10.9974233	59720.06
11.3074585	81426.7
11.2065675	73612.31
10.9201554	55279.39

11.7361	125003.873
11.8464	139580.95
11.2484	76757.0102
11.1505	69598.6187
12.0961	179171.728
12.4822	263603.142
11.4309	92124.8499
12.0775	175869.936
11.8226	136298.144
11.6675	116716.127
11.1846	72012.8605
11.4345	92457.097
11.1275	68016.119
11.596	108662.28
11.6868	118990.626
11.5311	101834.07
11.9044	147916.026
11.3241	82793.0997
10.9711	58168.5436
11.1364	68624.1642
10.9588	57457.4527
11.2096	73835.8747
11.3702	86699.2056
11.5094	99648.0742
11.7033	120970.259
11.3233	82726.8917
11.0729	64402.0021
11.3661	86344.4666
11.6552	115289.311
11.3154	82075.924
11.2814	79332.2493
11.9452	154075.805
11.1509	69626.4637
11.4544	94315.4223
11.1834	71926.4969
11.13	68186.372
11.4578	94636.6405
11.4475	93666.8859
11.64	113550.165
11.4218	91290.3166
11.1026	66343.429
11.1106	66876.3051
11.1737	71232.1827
11.4425	93199.7203
11.151	69633.4267
11.3615	85948.1941

58000	12/1/2011
67700	1/1/2012
80190	1/1/2012
88209	1/1/2012
42990	1/1/2012
59880	1/1/2012
61460	1/1/2012
82000	1/1/2012
92000	2/1/2012
116000	2/1/2012
158000	2/1/2012
177000	2/1/2012
91840	3/1/2012
100800	3/1/2012
127680	3/1/2012
168000	3/1/2012

11.0523775	63093.78
11.1331679	68402.72
11.2967382	80558.44
11.38932	88372.84
10.9154037	55017.34
11.0810598	64929.66
11.1074532	66666.19
11.399097	89241.1
11.3180654	82294.98
11.6852051	118801
11.9529086	155268.1
12.0538837	171765.2
11.3461354	84637.73
11.4250102	91583.85
11.6529222	115027
11.8753425	143679.8

11.8045	133853.34
11.1089	66762.712
11.14	68871.6564
11.1058	66556.0681
10.9016	54263.1154
11.0227	61248.8284
11.0608	63627.4335
11.8277	136995.04
11.4437	93311.6271
11.4691	95712.0994
11.4077	90012.1554
11.5398	102723.891
11.8818	144610.616
11.1895	72366.5894
11.4366	92651.4609
11.5688	105746.5
11.2648	78026.2042
11.4972	98439.7535
11.529	101620.443
11.9166	149731.654
11.4452	93451.6996
11.2644	77994.9999
12.0339	168366.764
11.4672	95530.4191
12.0553	172008.642
11.949	154662.407
11.7553	127427.136
11.198	72984.3271
11.6088	110062.097
11.9106	148835.954
11.5401	102754.713
11.1816	71797.1456
11.4049	89760.4739
11.4856	97304.4498
12.0849	177176.201
11.1339	68452.8181
11.1732	71196.5755
11.6146	110702.312
11.6414	113709.246
11.5352	102252.446
11.9365	152741.16
11.3815	87684.4628
11.5327	101997.135
11.3959	88956.254
11.6087	110051.091
11.1341	68466.51

11.4574	94598.7934
11.6371	113221.346
11.4997	98686.1607
11.528	101518.873
11.2986	80708.5664
11.5908	108098.702
11.6691	116903.022
10.4827	35692.6477
11.0227	61248.8284
11.3735	86985.7856
11.2179	74451.2628
10.9968	59682.8507
11.1913	72496.9666
11.9008	147384.486
11.8517	140322.693
11.6866	118966.831
11.8941	146400.31
11.682	118420.84
11.3394	84069.5743
10.9704	58127.8399
11.5619	105019.361
11.271	78511.4694
11.2081	73725.2039
11.5107	99777.701
11.2741	78755.2326
11.7174	122688.021
11.9752	158768.112
11.5585	104662.901
10.899	54122.2145
11.5844	107409.08
11.473	96086.1054
11.5924	108271.799
10.987	59100.8154
11.3585	85690.7359
11.1546	69884.5588
11.8926	146180.874
11.8482	139832.422
11.2003	73152.3843
10.9304	55848.6147
11.5073	99439.0328
11.4113	90336.7831
11.5104	99747.7721
11.6728	117336.365
11.2626	77854.7352
11.6185	111134.894
11.1497	69542.9621

11.3684	86543.2874
11.0203	61102.0075
11.6086	110040.086
11.7648	128643.462
11.8841	144943.603
12.0977	179458.632
11.7154	122442.89
11.0597	63557.4818
11.3743	87055.402
12.0067	163848.91
12.2903	217575.24
11.841	138829.244
11.8861	145233.78
11.5917	108196.035
11.1368	68651.6194
11.5366	102395.7
11.4874	97479.7555
11.1784	71567.762
11.2619	77800.2559
11.5157	100277.839
11.242	76267.334
12.1409	187381.139
11.439	92874.0915
11.2698	78417.3121
11.8666	142429.155
11.3802	87570.5471
10.8011	49074.7537
11.5982	108901.6
11.6663	116576.152
11.9372	152848.116
11.416	90762.3653
11.4617	95006.444
11.0477	62799.3499
11.5699	105862.885
11.6318	112622.861
11.2608	77714.7227
10.9627	57681.9743
11.5489	103662.945
11.1252	67859.8617
11.2811	79308.4532
11.2125	74050.3096
11.2163	74332.236
10.6729	43169.953
10.9193	55232.1229
11.4384	92818.3838
11.6866	118966.831

11.5519	103974.401
11.9015	147487.691
11.3365	83826.1257
11.508	99508.6645
11.5429	103042.829
11.3173	82232.0165
10.7505	46653.3493
11.0371	62137.1924
11.1715	71075.6442
11.4142	90599.14
11.4486	93769.9761
11.8409	138815.362
12.1353	186334.738
10.8761	52896.8992
10.9003	54192.6191
11.0537	63177.2786
11.115	67171.2092
11.1255	67880.2227
11.521	100810.722
12.1667	192278.477
11.7904	131979.251
11.4897	97704.217
11.1758	71381.9275
11.7023	120849.349
11.2978	80644.0254
11.1728	71168.1026
11.1867	72164.2464
11.3884	88291.5778
11.1092	66782.7438
10.6154	40757.6976
11.3921	88618.8617
10.6654	42847.3895
11.0134	60681.8548
11.2917	80153.5942
10.7933	48693.4596
11.4653	95349.0836
11.4212	91235.5589
10.9107	54759.1633
11.7015	120752.708
11.3395	84077.9816
11.365	86249.5399
11.4424	93190.4008
12.0451	170263.072
11.7255	123685.83
11.6143	110669.106
10.8833	53279.1313

11.2312	75448.0788
11.3724	86890.1538
11.6882	119157.33
10.9767	58495.2013
11.2487	76780.0408
11.4516	94051.7085
11.0447	62611.2341
11.0574	63411.4675
11.1952	72780.2568
11.5645	105292.766
10.7733	47729.2645
11.742	125743.576
10.8752	52849.3134
11.1604	70291.067
11.0858	65238.1696
11.1144	67130.9186
11.4507	93967.1
11.6682	116797.857
11.2277	75184.4721
11.2413	76213.9656
11.8786	144148.601
10.8313	50579.4173
11.6317	112611.599
10.8506	51565.0811
11.4818	96935.3945
11.4698	95779.1213
10.9226	55414.69
11.4123	90427.1651
10.6971	44227.4095
10.7968	48864.1853
11.6337	112837.048
10.8749	52833.461
11.4664	95454.0253
11.1649	70608.0896
11.0567	63367.095
11.5708	105958.205
11.2026	73320.8284
11.268	78276.2879
11.3765	87247.1348
11.3772	87308.2291
11.5294	101661.099
11.4203	91153.4838
11.1446	69189.1958
11.7161	122528.63
11.1743	71274.9349
11.1117	66949.9095

11.0151	60785.1017
11.9499	154801.666
11.583	107258.812
11.1613	70354.3574
11.5029	99002.4622
11.425	91582.9136
11.4033	89616.9719
11.3741	87037.9927
11.509	99608.223
11.3245	82826.2236
11.4198	91107.9185
11.4457	93498.4371
11.4496	93863.793
11.4254	91619.554
11.6196	111257.209
11.7943	132494.975
11.8175	135604.793
11.4378	92762.7094
11.5528	104068.02
11.1763	71417.6274
11.3242	82801.3794
11.4801	96770.7444
10.94	56387.3431
11.4079	90030.1596
10.8901	53642.664
10.7674	47448.4909
10.7458	46434.593
11.2749	78818.262
11.5198	100689.822
11.5549	104286.792
11.156	69982.4657
11.2205	74645.088
11.4766	96432.6388
11.7886	131741.902
11.6825	118480.065
11.4537	94249.4246
11.2	73130.4418
10.7272	45578.8923
11.3026	81032.0472
10.8393	50985.6755
11.1088	66756.0361
11.4229	91390.7912
11.9195	150166.506
11.4884	97577.2841
11.2492	76818.4404
11.5483	103600.766

11.3272	83050.1565
11.5592	104736.191
11.2739	78739.4831
11.8067	134148.141
11.6701	117019.984
11.4987	98587.5239
11.9	147266.625
11.6803	118219.696
11.7489	126614.207
11.7645	128604.875

Índice de precios de las viviendas (IPV)

Empleando los datos de observaciones de precios totales para el año 2014 y los datos generados por medio de la simulación para los años 2015 y 2016, se realizó un promedio de precios anual. Estos promedios fueron utilizados para generar el índice de precios de las viviendas de Cuenca para tres años, considerando el año 2014 como base.

Tabla # 10: Índice de precios de casas Cuenca e indicadores económicos
(Período base año 2014)

Año	2013	2014	2015	2016
Crecimiento PIB Nominal (%)	7.8%	6.5%	-2.1%	-4.9%
Crecimiento PIB Real (%)	4.6%	3.7%	0.0%	-4.5%
IPC indice	95.843	99.281	103.223	104.894
IPC (%)	2.7%	3.6%	4.0%	1.6%
IPCO indice	237.83	237.22	242.95	242.24
IPCO (%)		-0.26%	2.42%	-0.29%
Precio Promedio USD		84,008.43	86,647.67	83,584.33
IPVCUE		100	103.14	99.50
IPVCUE (%)			3.14%	-3.54%

Elaboración: Autor

En la Tabla # 11 se observa el índice de precios de casas de Cuenca. La tendencia en los precios es creciente de 2014 a 2015 pero en el 2016 se ve un declive . En el año 2015 el índice se ubicó en 103.14, al aumentar los precios de las casas en 3.14% respecto al año 2014. En el año 2016 el índice es 99.50, reduciendo su porcentaje en 3.54% respecto al año 2015.

**Tabla #11: Índice de precios de departamentos Cuenca e indicadores económicos
(Período base año 2014)**

Año	2013	2014	2015	2016
Crecimiento PIB Nominal (%)	7.8%	6.5%	-2.1%	-4.9%
Crecimiento PIB Real (%)	4.6%	3.7%	0.0%	-4.5%
IPC índice	95.843	99.281	103.223	104.894
IPC (%)	2.7%	3.6%	4.0%	1.6%
IPCO índice	237.83	237.22	242.95	242.24
IPCO (%)		-0.26%	2.42%	-0.29%
Precio Promedio USD		97,616.51	103,023.60	88,217.54
IPVCUE		100	105.54	90.37
IPVCUE (%)			5.54%	-14.37%

Elaboración: Autor

En la Tabla # 12 se presenta en índice de precios de departamentos de Cuenca, en el cual se aprecia algo similar que con las casas del 2014 al 2015 el precio de las casas aumenta en 5.54% para en el 2016 caer abruptamente en 14.37%.

Al comparar los resultados de los índices de precios de casas y de departamentos de Cuenca con el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) nominal y del PIB real, se aprecia que en el año 2015 los precios de ambos tipos de viviendas no se ven afectados por esa reducción del PIB sino que al contrario crecieron respecto al 2014 pero para el periodo 2016 caen, sobre todo el de departamentos que tiene una caída importante. Dicho comportamiento se vería relacionado en parte a la falta de liquidez generada por la reducción en los precios del petróleo y la perspectiva de que continuarán los problemas económicos en períodos siguientes, la cual disuara las inversiones de montos de dinero grandes. Además, este el sector inmobiliario de forma directa se vio afectado por el anuncio de las leyes de Plusvalía y Herencias en el mes de mayo, que implicaba un aumento sustancial en los impuestos por

estos conceptos. Estas leyes habrían generado preocupación en los compradores disminuyendo con ello la demanda de viviendas.

Así lo documenta diario el mercurio de cuenca a través de las palabras de Marco Rodríguez:

El sector inmobiliario está sufriendo una gran depresión como nunca antes, alerta el presidente de la Asociación de Corredores de Bienes Raíces de Cuenca, Marco Rodríguez y explica que es un efecto inmediato que durará mucho tiempo por el anuncio de las leyes de plusvalía y herencias, que afectan.

Asegura que esta afectación será a todos los grupos (empresarios, albañiles, comerciantes de materiales de construcción, etcétera.) y revela que unas de las mayores preocupaciones se relacionan a los compatriotas que viven en el extranjero, pues desde que el Presidente presentó este proyecto, ellos ya no quieren invertir en Ecuador “tienen mucho recelo y miedo”. (El Mercurio, 2015)

Al analizar la relación del índice de precios de las viviendas de Cuenca con el Índice de Precios al Consumidor IPC, uno de los principales indicadores de inflación, se identifica que los precios al consumidor crecieron en el año 2015 respecto al 2014 y en el año 2016 respecto al 2015, aunque en el último caso en menor medida. Los precios de las casas de Cuenca en el año 2015 se comportaron de forma correcta según la tendencia al aumento de la inflación propuesto por el IPC debido a motivos específicos para el sector mencionados anteriormente, sin embargo en el año 2016 se proyecta todo lo contrario ya que los precios se vieron afectados por los efectos de la inflación disminuyendo en mayor medida que el año pasado.

Una de las herramientas que soporta esta investigación es el IPCO publicado por el instituto nacional de Estadística y Censos “El Índice de Precios de la Construcción (IPCO), es un indicador que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción” (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016). La relación existente entre este índice y el IPV es sumamente estrecha debido a que el IPCO mide los materiales exactos con los que se construyen estas viviendas y si no hay compra de estos productos quiere decir que no hay motivación para invertir, y por ende los precios del mercado de las viviendas debe estar cayendo.

Figura # 4: Variaciones de los índices 2016

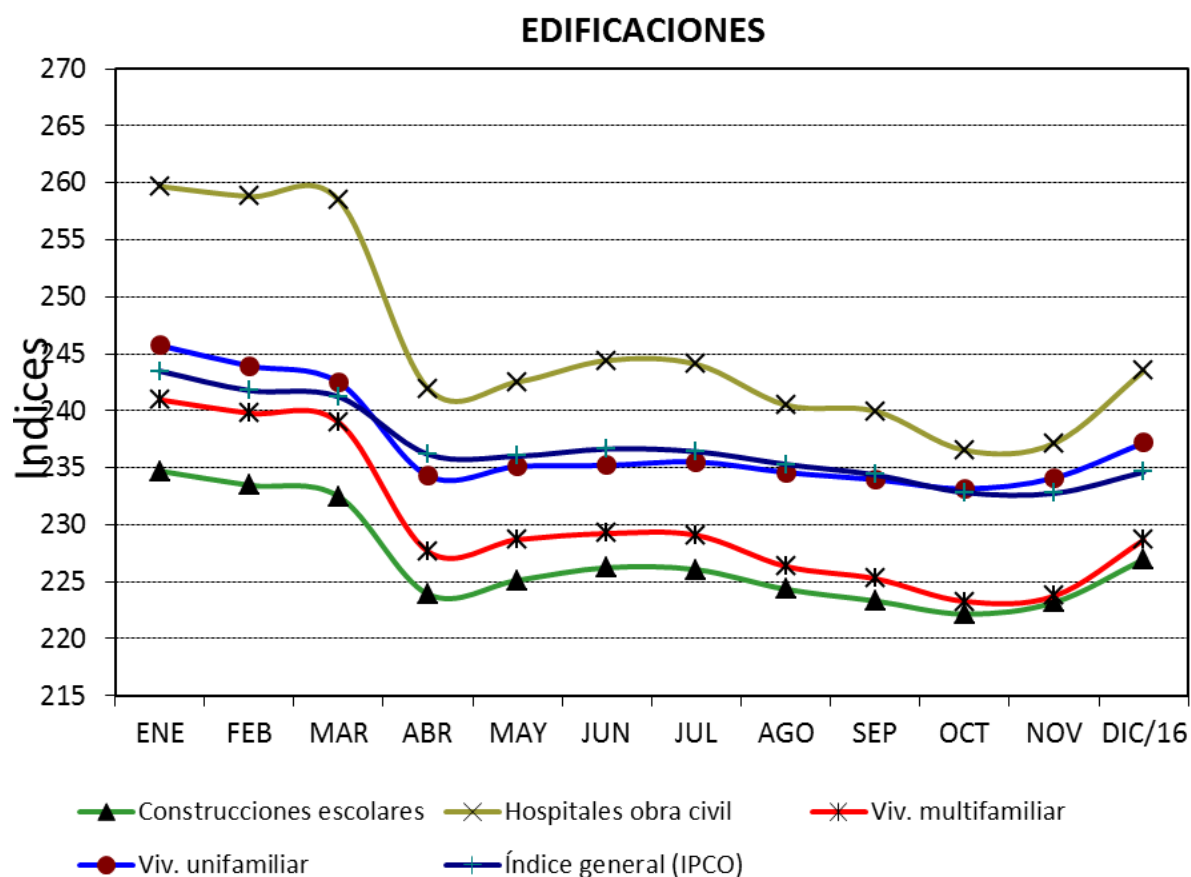
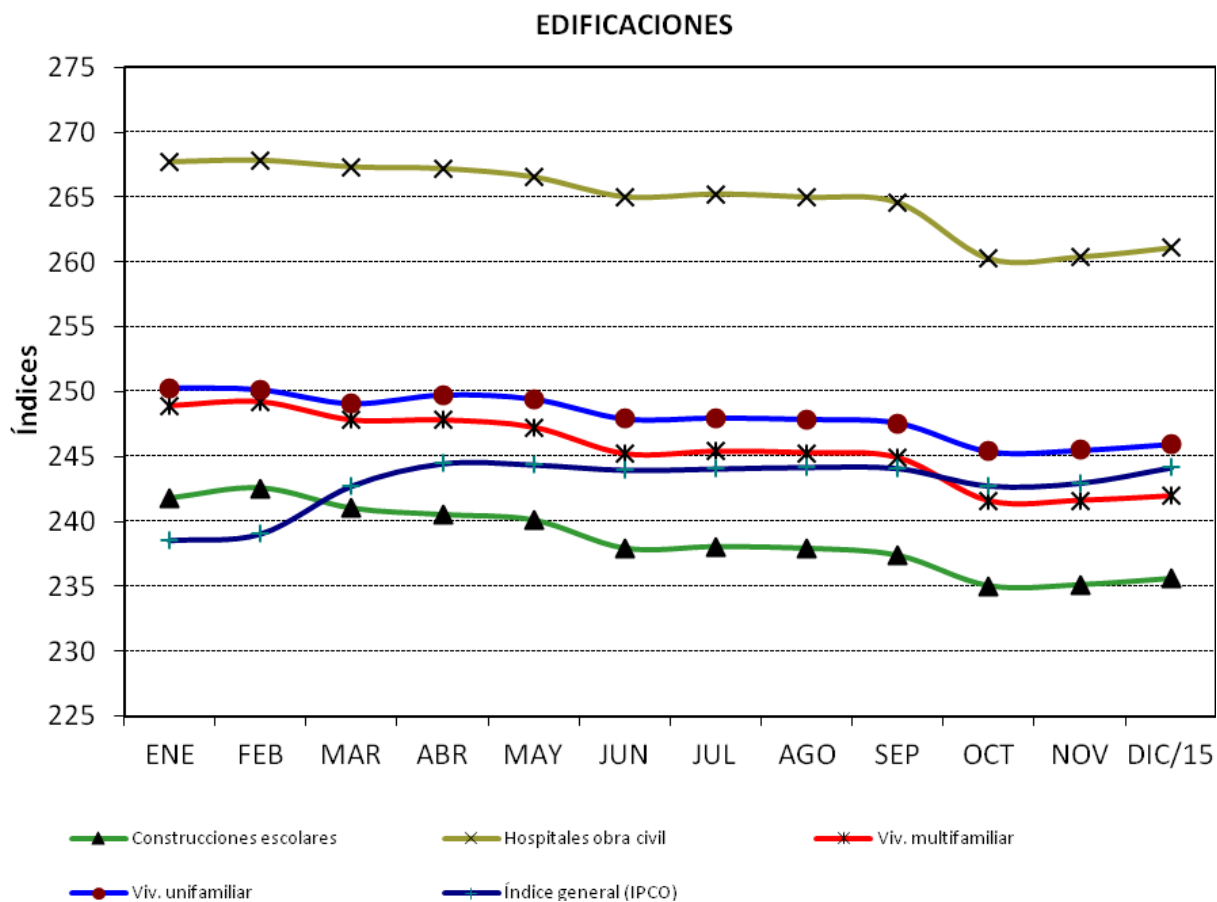


Figura # 5: Variaciones de los índices 2015



El índice de precios de la construcción como se observa en las figuras # 4 y # 5 ha disminuido en los últimos años pero del 2014 al 2015 se vio un ligero crecimiento, para caer al 2016 año en el que el precio ya se empieza a ver afectado tanto en las viviendas como en los departamentos.

Para poder identificar la presencia de una burbuja inmobiliaria en el precio de las viviendas de Cuenca sería necesario elaborar el índice de precios casas y departamentos de Cuenca para algunos años posteriores. Considerando que una burbuja ha sido definida de la siguiente manera por el economista Joseph Stiglitz: “if the reason that the price is high today is only because investors believe that the selling price will be high tomorrow—when "fundamental" factors do not seem to justify such a price—then a bubble exists.” (Stiglitz, 1990) ,con lo cual podemos decir que si bien se identifique una tendencia, no se puede

concluir nada sobre este tema, puesto que la variación que se genera de un crecimiento en los precios del año 2015 a un decrecimiento en el 2016 no genera o refleja resultados definitivos

CONCLUSIONES

- Los índices de precios de casas y departamentos de Cuenca reflejan un crecimiento considerable en el año 2015, pero una debacle en el año 2016 en mayor medida en departamentos que en casas, tendencia que se puede y se ha visto agravada para este 2017 por ser un año de elecciones.
- Los resultados poco favorables en los precios de las viviendas del año 2016 se deben principalmente a la coyuntura económica nacional e internacional, siendo uno de los principales efectos para el Ecuador la falta de liquidez por la caída en los precios del petróleo, además del efecto de pánico que generó el anuncio de las leyes de herencias y plusvalía provocando que la gente no busque invertir aquí, junto con la enorme incertidumbre política que generaban las elecciones del 2017.
- Los precios en el sector de la construcción presentados en el IPCO indican problemas en el sector inmobiliario y la tendencia para este 2017 no es de una mejora. Sin embargo, también existe la posibilidad de que sea efecto de una burbuja inmobiliaria que se generó en años posteriores y que ahora reventó generando que los precios continúan en una caída hasta estabilizarse por falta de interés en inversión en el mercado inmobiliario, o que pase todo lo contrario y que los precios continúen a la alza a pesar de la caída en los precios de construcción, será necesaria información de años posteriores para poder afirmar cualquiera de los efectos de este fenómeno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, M., & Saetama, T. (2014). *Determinantes de los precios de vivienda en la ciudad de Cuenca 2011-2012: Un análisis econométrico basado en la metodología hedónica*. Cuenca.
- Banco Central del Ecuador. (Marzo de 2016). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Banco Central del Ecuador. (Febrero de 2016). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.
- Department for Communities and Local Government. (2012). *GOV.UK*. Obtenido de https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11292/141410.pdf
- Ekos. (Julio de 2015). *Ekos*. Obtenido de <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=6264>
- El Mercurio. (17 de Enero de 2016). *El Mercurio*. Obtenido de <http://www.elmercurio.com.ec/511600-crisis-economica-golpea-a-sector-construccion/#.VyT-OvkrLIU>
- El Universo. (27 de Julio de 2015). *El Universo*. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/07/27/nota/5040181/bienes-raices-venta-antes-posibles-cambios-ley>
- Fondo Monetario Internacional. (Abril de 2016). *Fondo Monetario Internacional*. Obtenido de <http://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/REO/2016/whd/pdf/wreo0416s.pdf>
- Fondo Monetario Internacional. (Abril de 2016). *Fondo Monetario Internacional*. Obtenido de <https://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2016/01/pdf/texts.pdf>
- Fondo Monetario Internacional. (2016). *Fondo Monetario Internacional*. Obtenido de <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/weorept.aspx?pr.x=46&pr.y=3&sy=2013&ey=2016&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=248&s=NGDP&grp=0&a=>
- Hill, R. (2011). *Hedonic Price Indexes for Housing*. Obtenido de Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD): <http://search.proquest.com/docview/863491119/fulltextPDF/6B5E69F3CDD94CEEPQ/1?accountid=36555>
- Idrovo, B., & Lennon, J. (Enero de 2011). *Biblioteca Cámara Chilena de la Construcción*. Obtenido de <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/22550-2.pdf>

- Instituto nacional de estadística y censos. (Abril de 2016). *Instituto nacional de estadística y censos*. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=387&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800
- Instituto nacional de estadística y censos. (Abril de 2016). *Instituto nacional de estadística y censos*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/historicos-ipc/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=72
- Kavarnou, D., & Nanda, A. (2015). House Price Dynamics in Panama City. *Journal of Real Estate Literature*, 315-334.
- Morales, L., & Arias, F. (2005). La calidad de la vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y de agregados espaciales. *Revista Sociedad y Economía*, 47-80.
- Office for National Statistics. (4 de Abril de 2013). *Office for National Statistics*. Obtenido de <http://www.ons.gov.uk/ons/guide-method/user-guidance/prices/hpi/official-house-price-statistics-explained.pdf>
- PwC. (Enero de 2016). *PwC*. Obtenido de <http://www.pwc.com/gx/en/industries/engineering-construction/publications/pwc-global-construction-2030.html>
- Sirmans, S., & Macpherson, D. (2003). The Composition of hedonic pricing models: A review of the literature.
- Stepanyan, V., Poghosyan, T., & Bibolov, A. (1 de Abril de 2010). *International Monetary Fund*. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.aspx?sk=23805.0>
- Stiglitz, J. (1990). Symposium on Bubbles. *Journal of Economic Perspectives*, 4(2), 13-18.
- Wu, J., Deng, Y., & Liu, H. (2013). House Price Index Construction in the Nascent Housing Market: The Case of China. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 522-545.
- Whiteside II, J. D. (2008). *A practical application of Monte Carlo simulation in forecasting*. AACE International Transactions, ES41.
- Zeileis, A. (2004). Econometric Computing with HC and HAC Covariance Matrix Estimators. *Journal of Statistical Software*, 1-17. Obtenido de <https://cran.r-project.org/web/packages/sandwich/vignettes/sandwich.pdf>

ANEXO A: MODELOS CASAS Y DEPARTAMENTOS, CON Y SIN VENTAS

preciototal	Coef.	P>t
edificioaislado	11061.94	0.001
vallas	-12277.6	0
saladeventas	17918.59	0
ream2deterreno	-124.658	0
ream2deconstruccion	836.9894	0
parqueinfantil	7877.022	0.057
canchas	-14897	0.008
piscina	15530.2	0.01
cisterna	7045.028	0.006
aguacentral	15866.52	0
baodeservicio	27903.97	0
_cons	-23839.2	0

Number of obs	263
R-squared	0.8991
Adj R-squared	0.8947

preciototal	Coef.	P>t
edificioaislado	11061.94	0.004
vallas	-12277.6	0
saladeventas	17918.59	0
ream2deterreno	-124.658	0.003
ream2deconstruccion	836.9894	0
parqueinfantil	7877.022	0.041
canchas	-14897	0
piscina	15530.2	0.024
cisterna	7045.028	0.004
aguacentral	15866.52	0
baodeservicio	27903.97	0
_cons	-23839.2	0

Elaboración: Autor

ANEXO B: MODELO FINAL CASAS Y DEPARTAMENTOS VENDIDOS

preciototal	Coef.	P>t
edificioaislado	8387.173	0.01
vallas	-18131.2	0.00
saladeventas	14689.64	0.00
ream2deconstruccion	823.4913	0.00
ream2deterreno	-158.297	0.00
parqueinfantil	17951.42	0.00
canchas	-21127.8	0.00
piscina	20371.65	0.00
aguacentral	15636.74	0.00
mueblesbaos	16208.53	0.00
baodeservicio	21277.68	0.00
_cons	-31468.1	0.00

Number of obs	225
R-squared	0.9072
Adj R-squared	0.9024

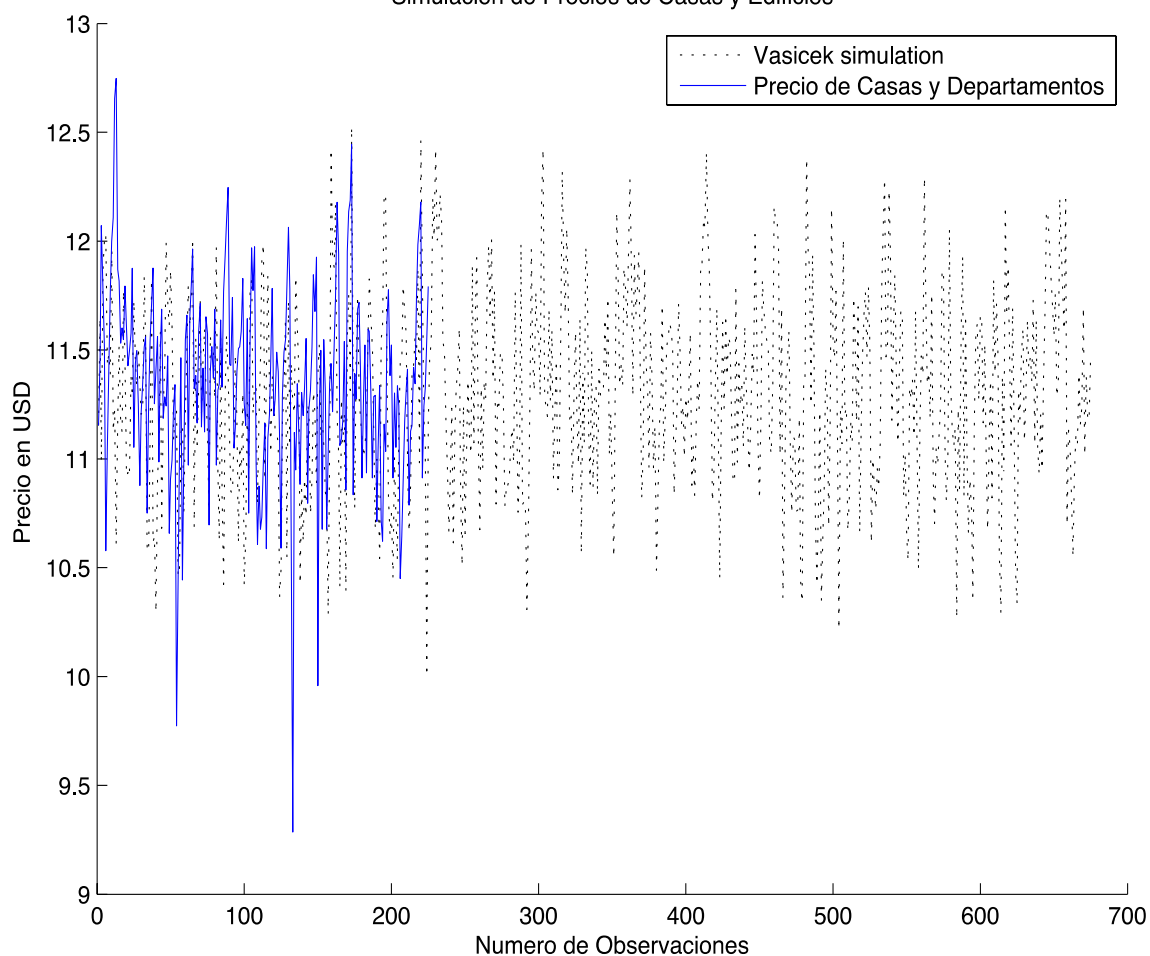
preciototal	Coef.	P>t
edificioaislado	8387.173	0.06
vallas	-18131.2	0.00
saladeventas	14689.64	0.00
ream2deconstruccion	823.4913	0.00
ream2deterreno	-158.297	0.00
parqueinfantil	17951.42	0.00
canchas	-21127.8	0.00
piscina	20371.65	0.01
aguacentral	15636.74	0.00
mueblesbaos	16208.53	0.03
baodeservicio	21277.68	0.00
_cons	-31468.1	0.00

ANEXO C: MODELO FINAL CASAS Y DEPARTAMENTOS VENDIDOS IPV

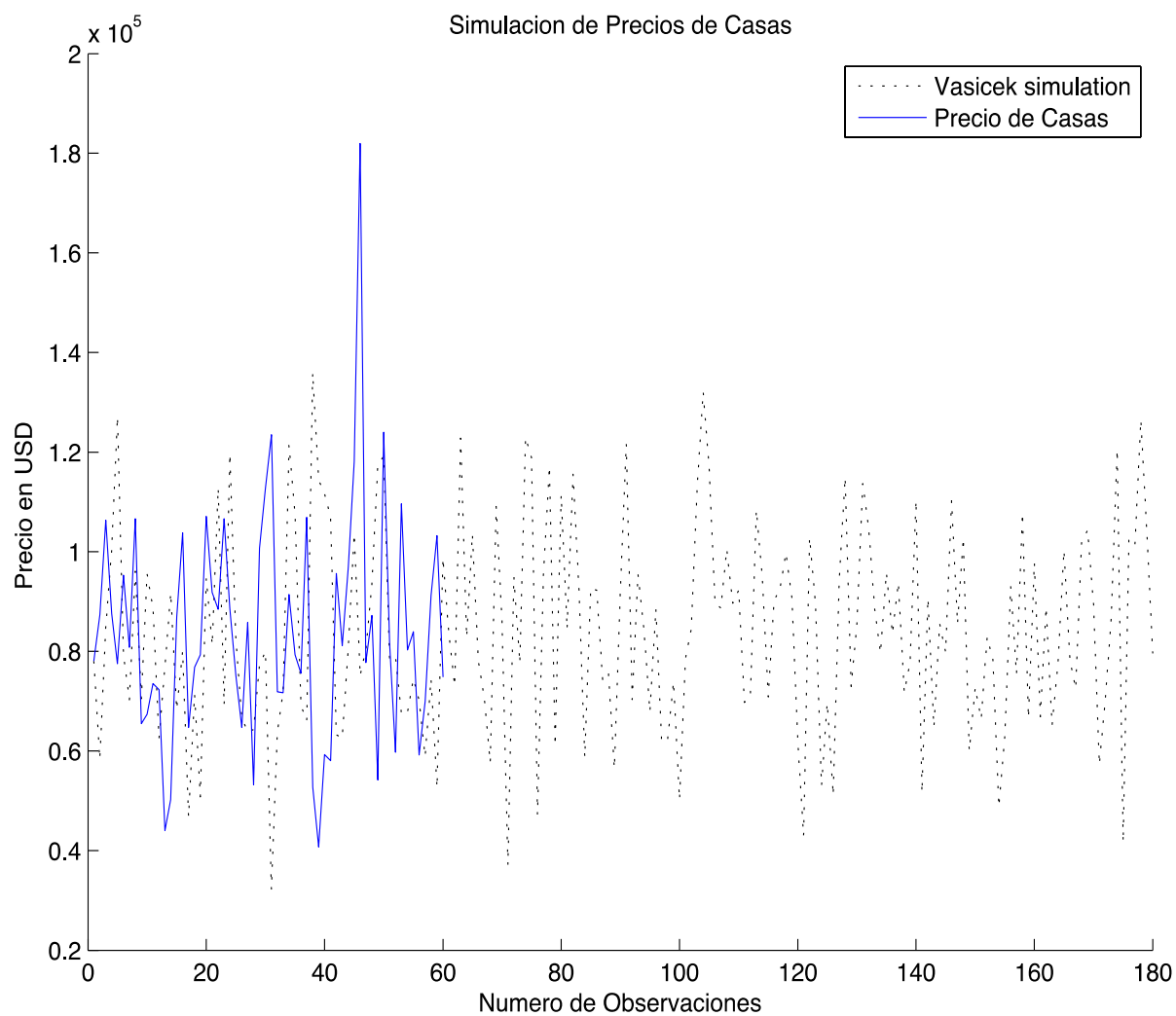
Año	2013	2014	2015	2016
Crecimiento PIB Nominal (%)	7.8%	6.5%	-2.1%	-4.9%
Crecimiento PIB Real (%)	4.6%	3.7%	0.0%	-4.5%
IPC indice	95.843	99.281	103.223	104.894
IPC (%)	2.7%	3.6%	4.0%	1.6%
IPCO indice	237.83	237.22	242.95	242.24
IPCO (%)		-0.26%	2.42%	-0.29%
Precio Promedio USD		93,987.69	94,116.20	89,610.47
IPVCUE		100	100.14	95.34
IPVCUE (%)			0.14%	-4.79%

ANEXO D: MODELO FINAL CASAS Y DEPARTAMENTOS VENDIDOS IPV SIMULACION

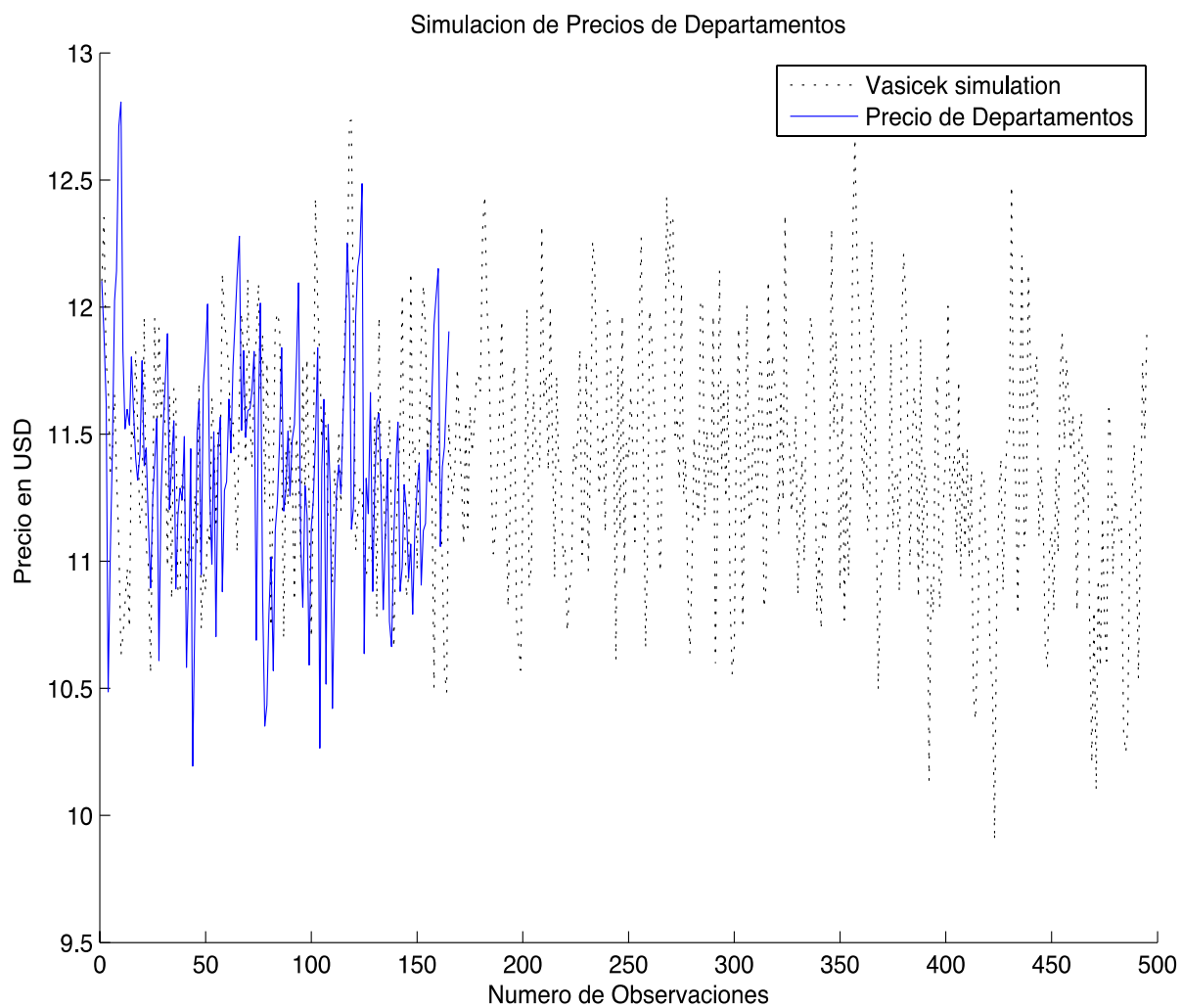
Simulacion de Precios de Casas y Edificios



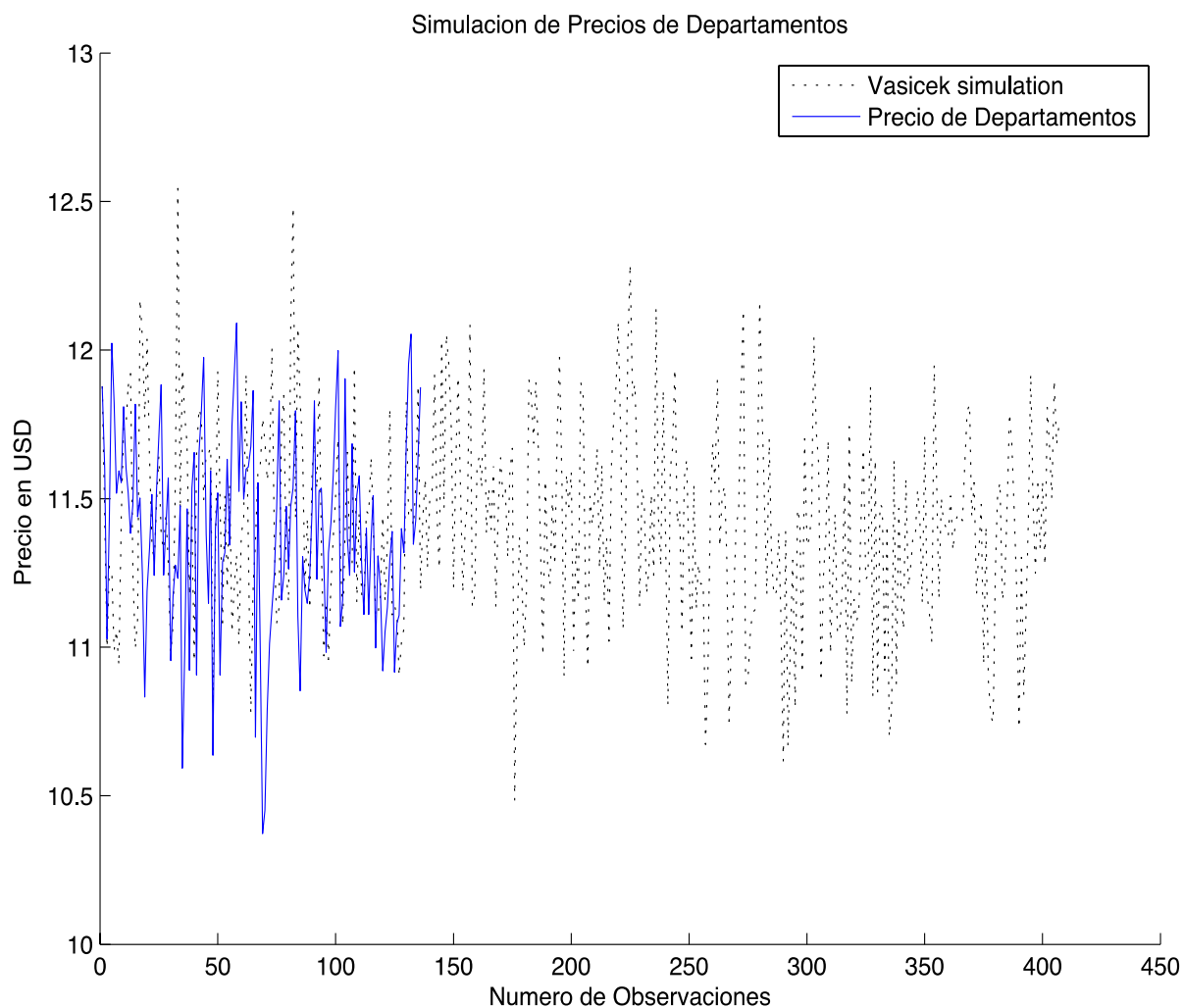
ANEXO E: MODELO FINAL CASAS IPV SIMULACION



ANEXO F: MODELO FINAL DEPARTAMENTOS IPV SIMULACION



**ANEXO G: MODELO FINAL DEPARTAMENTOS DE 60 A 180
M2 IPV SIMULACION**



ANEXO H: COMANDOS STATA

*paso 1 genral con log

```
reg ptlog sur norte casaconjunto edificioconjunto edificioaislado rtulo vallas prensa revistas
volantes saladeventas unidadmodelo am2clog am2tlog conjuntocerrado entregaconacabados
localescomerciales edificiointeligente instalacionessubterranas transportepublico luz
alcantarillado parqueinfantil canchas piscina sauna gimnasio bbq ascensor cisterna generador
gascentralizado aguacentral salacomunal guarderia conexinalarmas alarma closets
mueblescocina mueblesbaos nmerodeparqueos bodega cuartodemaquinas
nmerodedormitorios nmerobaoscompletos duplex lofts lineatelefnica saladeestar estudio
cuartodeservicio baodeservicio guardiana citofono reasverdes reashumedas
```

*paso 2 reducir a las significativas a 0.05 con log

```
reg ptlog baodeservicio mueblesbaos aguacentral cisterna ascensor canchas transportepublico
am2clog saladeventas vallas edificioaislado
```

reg ptlog baodeservicio aguacentral cisterna canchas transporte publico am2clog
saladeventas vallas edificio aislado

*paso3 unidades vendidas con log

reg ptlog sur norte casa conjunto edificio conjunto edificio aislado rtulo vallas prensa revistas
volantes saladeventas unidad modelo am2clog am2tlog conjunto cerrado entrega con acabados
locales comerciales edificio inteligente instalaciones subterranas transporte publico luz
alcantarillado parque infantil canchas piscina sauna gimnasio bbq ascensor cisterna generador
gas centralizado aguacentral sala comunal guarderia con extinguidores alarma closets
muebles cocina muebles baos nmerodeparqueos bodega cuartos de maquinas
nmerode dormitorios nmerobaos completos duplex lofts lineatelefnica saladeestar estudio
cuartos de servicio baodeservicio guardiana citofono reasverdes reashumedas

reg ptlog vallas am2clog transporte publico parque infantil canchas cisterna aguacentral
muebles baos sala comunal

*paso4 casas todas las casas de cuenca estan en conjunto segun la base del bias

reg ptlog sur norte rtulo vallas prensa revistas volantes saladeventas unidad modelo am2clog
am2tlog conjunto cerrado entrega con acabados locales comerciales edificio inteligente
instalaciones subterranas transporte publico luz alcantarillado parque infantil canchas piscina
sauna gimnasio bbq ascensor cisterna generador gas centralizado aguacentral sala comunal
guarderia con extinguidores alarma closets muebles cocina muebles baos nmerodeparqueos
bodega cuartos de maquinas nmerode dormitorios nmerobaos completos duplex lofts
lineatelefnica saladeestar estudio cuartos de servicio baodeservicio guardiana citofono reasverdes
reashumedas

reg ptlog prensa am2clog muebles baos citofono

*test durbin watson para autocorrelacion, brush pagan heteroscedasticidad, prueba de
normalidad y supuesto de la varianza (es un grafico)

*paso5 departamentos

reg ptlog sur norte edificio conjunto edificio aislado rtulo vallas prensa revistas volantes
saladeventas unidad modelo am2clog conjunto cerrado entrega con acabados locales comerciales
instalaciones subterranas transporte publico luz alcantarillado parque infantil canchas piscina
sauna gimnasio bbq ascensor cisterna generador gas centralizado aguacentral sala comunal
guarderia con extinguidores alarma closets muebles cocina muebles baos nmerodeparqueos
bodega cuartos de maquinas nmerode dormitorios nmerobaos completos duplex lofts
lineatelefnica saladeestar estudio cuartos de servicio baodeservicio guardiana citofono reasverdes
reashumedas

reg ptlog norte vallas am2clog conjunto cerrado entrega con acabados locales comerciales
transporte publico parque infantil canchas piscina gimnasio aguacentral

*paso6 casas segun metraje de 60m a 180m

reg ptlog sur norte rtulo vallas prensa revistas volantes saladeventas unidad modelo am2clog
am2tlog conjunto cerrado entrega con acabados locales comerciales edificio inteligente
instalaciones subterranas transporte publico luz alcantarillado parque infantil canchas piscina
sauna gimnasio bbq ascensor cisterna generador gas centralizado aguacentral sala comunal
guarderia con extinguidores alarma closets muebles cocina muebles baos nmerodeparqueos
bodega cuartos de maquinas nmerode dormitorios nmerobaos completos duplex lofts
lineatelefnica saladeestar estudio cuartos de servicio baodeservicio guardiana citofono reasverdes
reashumedas

*paso7 departamentos segun metraje

*extras

predict yhat
 predict resid, res
 gen id=_n
 plot resid id
 qnorm id
 reg preciototal instalacionessubterraneas conjuntocerrado citof0, vce(cluster id)
 newey preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin localescomerciales alcantarillado
 canchas piscina gimano aguacentral salacomunal baodeservicio guardiana, lag(2)
 bgodfrey
 newey, level(99)
 *modelos sin log
 *paso1 general
 reg preciototal sur norte casaconjunto edificioconjunto edificioaislado rtulo vallas prensa
 revistas volantes saladeventas unidadmodelo ream2deconstruccin ream2deterreno
 conjuntocerrado entregaconacabados localescomerciales edificiointeligente
 instalacionessubterraneas transportepublico luz alcantarillado parqueinfantil canchas piscina
 sauna gimano bbq ascensor cisterna generador gascentralizado aguacentral salacomunal
 guarderia conexinalarmas alarma closets mueblescocina mueblesbaos nmerodeparqueos
 bodega cuartodemaquinas nmerodedormitorios nmerobaoscompletos duplex lofts
 lneatelefnica saladeestar estudio cuartodeservicio baodeservicio guardiana citof0 reasverdes
 reashumedas
 *paso2
 reg preciototal edificioaislado vallas saladeventas ream2deterreno ream2deconstruccin
 parqueinfantil canchas piscina cisterna aguacentral baodeservicio
 *paso3
 reg preciototal edificioaislado vallas saladeventas ream2deconstruccin ream2deterreno
 parqueinfantil canchas piscina aguacentral mueblesbaos baodeservicio
 reg preciototal edificioaislado vallas saladeventas ream2deconstruccin ream2deterreno
 parqueinfantil canchas piscina aguacentral mueblesbaos baodeservicio, vce(cluster id)
 *paso4
 reg preciototal ream2deterreno ream2deconstruccin mueblesbaos citof0
 reg preciototal ream2deconstruccin ream2deterreno instalacionessubterraneas bbq
 salacomunal
 reg preciototal prensa localescomerciales instalacionessubterraneas transportepublico
 parqueinfantil salacomunal nmerodeparqueos nmerodedormitorios nmerobaoscompletos
 saladeestar
 *paso5
 reg preciototal sur norte edificioconjunto edificioaislado rtulo vallas prensa revistas volantes
 saladeventas unidadmodelo ream2deconstruccin ream2deterreno conjuntocerrado
 entregaconacabados localescomerciales edificiointeligente instalacionessubterraneas
 transportepublico luz alcantarillado parqueinfantil canchas piscina sauna gimano bbq
 ascensor cisterna generador gascentralizado aguacentral salacomunal guarderia
 conexinalarmas alarma closets mueblescocina mueblesbaos nmerodeparqueos bodega
 cuartodemaquinas nmerodedormitorios nmerobaoscompletos duplex lofts lneatelefnica
 saladeestar estudio cuartodeservicio baodeservicio guardiana citof0 reasverdes reashumedas
 reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin conjuntocerrado entregaconacabados
 localescomerciales alcantarillado parqueinfantil canchas piscina gimano aguacentral
 salacomunal baodeservicio guardiana
 *dos modelos distintos finales

reg preciototal saladeventas aguacentral parqueinfantil baodeservicio
reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin localescomerciales alcantarillado
parqueinfantil canchas piscina gimano aguacentral salacomunal baodeservicio guardiana
*paso7(existen dos modelos definidos)
reg preciototal vallas canchas gimano nmerodormitorios duplex
reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin alcantarillado canchas piscina
gimano aguacentral salacomunal baodeservicio guardiana
reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin localescomerciales alcantarillado
parqueinfantil canchas piscina gimano aguacentral salacomunal baodeservicio guardiana
reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin parqueinfantil canchas piscina
gimano aguacentral baodeservicio guardiana
reg preciototal vallas saladeventas ream2deconstruccin parqueinfantil canchas piscina
gimano aguacentral baodeservicio