

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS CONTABLES
Y ADMINISTRATIVAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ECONOMÍA



TESIS

DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DEL PRECIO DEL
SUELO URBANO EN EL PERÚ (1998-2018)

Por:

Mg. Dilquer Alonso Luna Durand

Asesora:

Dra. Janeth Esther Nacarino Díaz

Cajamarca – Perú

2019

COPYRIGHT © 2019 by
Mg. Dilquer Alonso Luna Durand
Todos los derechos reservados

A:

Mi hermano Wilmer porque desde mi temprana edad me motivó a estudiar y por explicarme las ventajas que tendría de seguir la carrera de Economía. A mis señores padres, Nicolás y Fredesvinda, por su constante apoyo moral y económico para mi formación profesional.

Dilquer Alonso Luna Durand

AGRADECIMIENTO

La presente investigación no se hubiese hecho realidad sin la voluntad del todopoderoso y sin el apoyo de muchas personas e instituciones, por lo que agradezco: Al creador del universo por darnos la vida, por dotarnos de emociones y sentidos que nos permiten contemplar su maravillosa creación; la misma que nos inspira para hacer cosas y a su vez contribuir con la misma.

A mi asesora, Dra. Janeth Nacarino, por guiarme en el desarrollo de esta investigación; y especialmente a los docentes de la EAP de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca, por sus enseñanzas que me permitieron ser un profesional competitivo en el país, por darme la formación para seguir acumulando conocimientos, los mismos que son trascendentales para realizar con solvencia la presente investigación.

A la Sra. Mirtha Reyes, funcionaria del BCRP, por su apoyo para poder realizar, en el año 2010, mis prácticas profesionales en Economía en la referida institución; donde pude conocer de cerca los datos y las metodologías para su recopilación de los precios del suelo y de la vivienda, fundamentales para desarrollar este estudio.

A mi amigo, Héctor A. Lozano, con quien fuimos coautores en una investigación sobre el precio de la vivienda en el Perú, en el año 2016, para la cual tuvimos que elaborar una base de datos sobre el precio del suelo en el Sector Alto de Lima; sin esta base de datos hubiese sido casi imposible realizar una investigación de corte longitudinal en donde se tenga como objeto de estudio el precio del suelo en el Perú.

A todos mis familiares, especialmente a mi señora esposa, Zula Huayhua, por su apoyo incondicional, por su paciencia, por su comprensión y acompañamiento en todo este proceso de desarrollo de la presente investigación. A mis hijos, Rodrigo, Marjorie y Salvador, por ser el principal motivo que me impulsa a seguir cumpliendo mis metas personales y profesionales.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN	12
1.1 Situación problemática y definición del problema.....	12
1.2 Formulación del problema	13
1.2.1 Problema general.....	13
1.2.2 Sistematización del problema.....	13
1.2.3 Justificación.....	14
1.2.3.1 Justificación teórico-científica	14
1.2.3.2 Justificación práctica-técnica	15
1.2.3.3 Justificación institucional y académica	15
1.2.3.4 Justificación personal	16
1.2.4 Delimitación del problema: espacio-temporal.....	16
1.2.5 Limitaciones del estudio.....	18
1.3 Objetivos de la investigación	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Hipótesis y variables	19
1.4.1 Formulación de la hipótesis general.....	19
1.4.2 Formulación de hipótesis específicas	19
1.4.3 Relación de variables	20
1.4.4 Operacionalización de variables.....	21
1.4.5 Matriz de consistencia.....	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	23
2.1 Antecedentes de la investigación	23
2.2 Bases teóricas	28
2.2.1 El valor del suelo y la macroeconomía	28
2.2.1.1 El crecimiento de largo plazo.....	29
2.2.1.2 El Producto Bruto Interno	30
2.2.1.3 La tasa de interés	30

2.2.1.4	El tipo de cambio.....	31
2.2.1.5	El consumo y ahorro	32
2.2.1.6	La inversión.....	33
2.2.1.7	Políticas macroeconómicas	35
2.2.2	El bien suelo urbano	35
2.2.3	La demanda del bien suelo urbano.....	36
2.2.3.1	Preferencias de los demandantes	36
2.2.3.2	Relaciones de demanda del suelo urbano.....	37
2.2.3.3	Factores determinantes de la demanda del suelo urbano.....	39
2.2.3.4	Elasticidad de la demanda del bien suelo urbano.....	41
2.2.3.5	Demanda de corto y largo plazo.....	42
2.2.4	La oferta del bien suelo urbano	42
2.2.4.1	La producción de suelo urbano	43
2.2.4.2	Los costos de producción del bien suelo urbano	44
2.2.4.3	Factores determinantes de la oferta del suelo urbano.....	44
2.2.5	Oferta de corto y largo plazo	46
2.2.6	Equilibrio de mercado del bien suelo urbano	47
2.2.7	Las externalidades y el bien suelo urbano.....	48
2.2.8	Análisis transversal del valor del suelo urbano	48
2.2.9	Definición de términos básicos	49
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		52
3.1	Nivel y tipo de investigación.....	52
3.2	Objeto de estudio.....	53
3.3	Unidades de análisis y unidades de observación.....	53
3.4	Diseño de investigación	53
3.5	Población y muestra	54
3.6	Métodos de investigación.....	55
3.6.1	Métodos generales de investigación.....	55
3.6.2	Métodos particulares de la investigación	56
3.7	Técnicas e instrumentos de investigación	57
3.7.1	Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	57
3.7.2	Técnicas de procesamiento, análisis y discusión de resultados.....	58
3.7.2.1	Vectores Autoregresivos (VAR)	59
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		65
4.1	Análisis y descripción de la evolución de las variables	65
4.1.1	El Precio del suelo urbano en el Sector Alto de Lima.....	65
4.1.1.1	Descripción de las características del bien suelo urbano.....	65

4.1.1.2	Evolución histórica del precio del suelo.....	66
4.1.1.3	Rendimiento anual y acumulado del precio del suelo	69
4.1.2	Producto Bruto Interno.....	70
4.1.3	Tasa de interés de los créditos hipotecarios	71
4.1.4	Inflación	72
4.1.5	Tipo de cambio.....	73
4.1.6	Índice General de la Bolsa de Valores de Lima	74
4.1.6.1	Rendimiento anual y acumulado del IGBVL	75
4.1.6.2	Comparación de rendimientos: IGBVL vs precio del suelo.....	76
4.1.7	Precio de la vivienda	78
4.2	Especificación y estimación del modelo econométrico.....	79
4.2.1	Especificación del modelo econométrico.....	79
4.2.2	Pruebas de estacionalidad y raíz unitaria	81
4.2.3	Elección del número de rezagos	83
4.2.4	Estimación econométrica del modelo VAR	84
4.2.5	Análisis impulso respuesta	86
4.2.6	Causalidad a lo Granger	87
4.2.7	Descomposición de varianza	88
CONCLUSIONES		89
RECOMENDACIONES.....		91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		92
APÉNDICES.....		94
Apéndice N° 01:	Rendimiento promedio del precio del suelo y del IGBVL.....	94
Apéndice N° 02:	Estimación del VAR irrestricto con 02 rezagos	95
Apéndice N° 03:	Estimación del VAR irrestricto con 04 rezagos	96
Apéndice N° 04:	Funciones impulso respuesta con 02 rezagos.....	99
Apéndice N° 05:	Funciones impulso respuesta con 04 rezagos	100
Apéndice N° 06:	Test de causalidad a lo Granger con 02 rezagos.....	101
Apéndice N° 07:	Test de causalidad a lo Granger con 04 rezagos.....	102
Apéndice N° 08:	Descomposición de varianza	103
ANEXOS		104
Anexo N° 01:	Resumen anual de datos macroeconómicos.....	104
Anexo N° 02:	Precio del suelo por distritos (S/ por m2).....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	21
Tabla 2: Matriz de consistencia.....	22
Tabla 3: Área en m ² de los terrenos en venta en el Sector Alto de Lima	65
Tabla 4: Tests de raíz unitaria de las series	82
Tabla 5: Elección del número de rezagos	83
Tabla 6: Estimadores de los parámetros de los choques de largo plazo	84
Tabla 7 Test de causalidad a lo Granger.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ubicación geográfica del Sector Alto de Lima.....	18
Gráfico 2: Representación gráfica del equilibrio del mercado del suelo.....	47
Gráfico 3: Análisis transversal del valor del suelo urbano.....	49
Gráfico 4: Precio del suelo en distritos del Sector Alto de Lima (1998-2018).....	66
Gráfico 5: Precio por m2 del suelo del Sector Alto de Lima, por distritos.....	68
Gráfico 6: Rendimiento anual del precio del suelo (Base: 1998).....	69
Gráfico 7: Rendimiento acumulado del suelo (1998-2018).....	69
Gráfico 8: Producto Bruto Interno trimestral (1998–2018).....	70
Gráfico 9: Tasa de interés de los créditos hipotecarios (1998-2018).....	71
Gráfico 10: Inflación para Lima Metropolitana (1998-2018).....	72
Gráfico 11: Tipo de cambio S/ por USD (1998-2018).....	73
Gráfico 12: Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (1998-2018).....	74
Gráfico 13: Rendimiento anual del IGBVL (1998-2018).....	75
Gráfico 14: Rendimiento acumulado del IGBVL (1998-2018).....	75
Gráfico 15: Rendimiento anual: IGBVL vs precio del suelo (1998-2018).....	76
Gráfico 16: Rendimiento acumulado: IGBVL vs precio del suelo (1998-2018).....	77
Gráfico 17: Precio de departamentos del Sector Alto (1998-2018).....	78
Gráfico 18: Series en niveles para la estimación econométrica.....	80
Gráfico 19: Estacionalidad del PBI real.....	81
Gráfico 20: Series en diferencias para la estimación econométrica.....	82
Gráfico 21: Precio del suelo urbano real y estimado (1998 – 2018).....	85
Gráfico 22: Funciones acumuladas de impulso respuesta.....	86
Gráfico 23: Descomposición de varianza del precio del suelo (%).....	88

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS

AIC: Akaike Information Criterion

BCRP: Banco Central de Reserva del Perú

BVL: Bolsa de Valores de Lima

EAP: Escuela Académico Profesional

EEUU: Estados Unidos

Fondo Mivivienda: Empresa pública del Perú que otorga financiamientos para la compra de vivienda a través de las instituciones financieras

IGBVL: Índice General de la Bolsa de Valores de Lima

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Ln: Logaritmo Natural

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas

MM: Millones

MVCS: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

PBI: Producto Bruto Interno

SBC: Schwartz Bayesian Criterion

SBS: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Sector Alto de Lima: La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco

USD: Dólar Americano

VAR: Vectores Autoregresivos

RESUMEN

En el periodo 1998-2018 el Perú experimentó un incremento permanente de su PBI, la reducción de la tasa de interés, estabilización del tipo de cambio y de la inflación. Este contexto ha sido acompañado por la subida del precio del m² de la vivienda del Sector Alto de Lima - La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco; así como, por incrementos importantes en el precio del m² del suelo urbano, que para este sector pasa de S/ 1 080 en el año 1998 a S/ 6 187 en el año 2018; en medio de un déficit nacional de 1 800 000 viviendas. Por lo que se busca resolver las siguientes preguntas: ¿De qué manera los determinantes macroeconómicos influyeron sobre la evolución del precio del suelo urbano en Perú, en el periodo 1998-2018? y ¿Cuál es el rendimiento del precio del suelo?. Para poder alcanzar este objetivo usamos las metodologías de series de tiempo - Vectores Autoregresivos (VAR). Encontramos que el precio del suelo muestra un crecimiento sostenido en el periodo bajo estudio, con rendimiento promedio anual de 10% y un rendimiento acumulado de 473%; los terrenos adquiridos a partir del año 2004 presentan un mayor rendimiento acumulado con respecto a los activos que se negocian en la BVL. Asimismo, el precio del suelo tiene una relación directa con el PBI, la inflación, el tipo de cambio y el precio de la vivienda; y, una relación inversa con el IGBVL y la tasa de interés hipotecaria.

Palabras claves: Precio del suelo; bienes raíces; series de tiempo

Clasificación JEL: C22, G12, O16, R21, R31

ABSTRACT

In the period 1998-2018, Peru experienced a permanent increase in its GDP, interest rate reduction, exchange rate stabilization and inflation. This context has been accompanied by the rise in the price of the m² of housing in the Upper Sector of Lima - La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja and Surco; as well as, for significant increases in the price of the m² of urban land, which for this sector goes from S / 1 080 in 1998 to S / 6 187 in 2018; amid a national deficit of 1,800,000 homes. Therefore, the following questions are sought: How did macroeconomic determinants influence the evolution of urban land prices in Peru in the period 1998-2018? And what is the price performance of the land?. To achieve this goal we use the time series methodologies - Vector Autoregressive (VAR). We found that the price of land shows sustained growth in the period under study, with an average annual yield of 10% and a cumulative yield of 473%; the lands acquired as of 2004 show a higher accumulated return with respect to the assets that are traded in the BVL. Likewise, the price of land has a direct relationship with GDP, inflation, exchange rate and the price of housing; and, an inverse relationship with the IGBVL and the mortgage interest rate.

Keywords: Land price; real estate; time series

JEL Classification: C22, G12, O16, R21, R31

INTRODUCCIÓN

En el periodo 1998-2018 el Perú experimentó un importante crecimiento de la economía, reflejado en el incremento permanente de su PBI, reducción de la tasa de interés de sus créditos hipotecarios, estabilización del tipo de cambio y el control de la inflación (Lozano & Luna, 2016). Este contexto macroeconómico ha sido acompañado por la subida del precio del m² de la vivienda del Sector Alto de Lima¹ - La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco - (1998: S/ 1 870, 2018: S/ 6 174), según información del BCRP; así como, por incrementos importantes en el precio del m² del suelo urbano para este sector, que pasa de S/ 1 080 en el año 1998 a S/ 6 187 en el año 2018, según datos de Lozano y Luna (2016) y los recopilados para la presente investigación. Así mismo, otros trabajos de investigaciones en América Latina y EEUU muestran las subidas sostenidas del precio del suelo.

Por otra parte, los retornos del precio del suelo podrían ser incluso más atractivos en comparación a los activos que se negocian en la BVL, entre los años 2008 y 2018 el retorno del precio del suelo es de 207% y el del IGBVL es de 53%, según datos de la SMV, Lozano y Luna (2016) y los recopilados para esta investigación. Por lo que se busca resolver las siguientes preguntas: ¿De qué manera los determinantes macroeconómicos influyeron sobre la evolución del precio del suelo urbano en Perú, en el periodo 1998-2018? y ¿Cuál es el rendimiento del precio del suelo, en este periodo?.

La importancia de este estudio radica en que el suelo es un insumo imprescindible para la construcción de viviendas; considerando que el Perú aún presenta un déficit de 1 800 000 viviendas a nivel nacional, según el MVCS. Entender el comportamiento del precio

¹ Tal como se precisa en la sección de delimitación del problema: espacio-temporal y en línea con Cerón (2013) y Lozano & Luna (2016), la acotación al Sector Alto de Lima obedece a que es el único sector con el que se cuenta con datos históricos trimestrales desde 1998, los mismos que son trascendentales para la estimación econométrica bajo la metodología de series de tiempo – Vectores Autoregresivos.

del suelo, así como de sus determinantes, nos permitirá entender el futuro del precio de la vivienda, lo cual facilitaría la implementación de políticas económicas habitacionales. Del mismo modo, es de especial importancia demostrar que el suelo representa una alternativa de inversión para las familias con excedentes de dinero, quienes en nuestro país, en su mayoría, no tienen acceso ni conocimientos para invertir en activos de la BVL. Se precisa que en el Perú no existen trabajos de investigación sobre el precio del suelo urbano.

Para poder alcanzar el objetivo planteado, explicar el comportamiento del precio del suelo urbano en función de sus determinantes macroeconómicos, usaremos las metodologías de series de tiempo - Vectores Autoregresivos (VAR), al tratarse de un estudio de corte longitudinal en donde nos interesa ver los cambios e interrelaciones a lo largo de los años.

La presente investigación comprende 05 capítulos: En el primer capítulo se establece y delimita el problema de investigación, se justifica la importancia de la misma, se plantean los objetivos y las hipótesis. En el segundo capítulo se presenta la literatura y el marco teórico. En el tercer capítulo se presenta el marco metodológico de la investigación. En el cuarto capítulo se analizan y discuten los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación problemática y definición del problema

En el periodo 1998-2018 el Perú ha experimentado un crecimiento económico sostenido, al igual que el resto de países de América Latina, alineados con el desempeño favorable de la economía mundial. Este crecimiento para el Perú se ve reflejado en el incremento permanente de su PBI real (1998: S/ 213 190 MM, 2018: S/ 535 255 MM), reducción de la tasa de interés de sus créditos hipotecarios (1998: 24%, 2018: 8%), estabilización del tipo de cambio (1998: S/ 2.9, 2018: S/ 3.3) y el control de los niveles de inflación promedio dentro de un rango meta fijado por el BCRP entre 1% y 3% (1998: 7.3%, 2018: 1.3%); según datos del BCRP, SBS e INEI. Este contexto macroeconómico ha sido acompañado por subidas del precio del suelo urbano; así como, por los incrementos importantes en el precio de la vivienda (Borrero, 2011) y (Davis & Palumbo, 2006).

En esta línea, el precio del suelo urbano sube permanentemente en el Perú, así tenemos que el precio por m² para el Sector Alto de Lima - La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco - pasó de S/ 1 080 en el año 1998 a S/ 6 187 en el año 2018, representando un incremento acumulado de 473%, según datos del trabajo de Lozano y Luna (2016) y los datos recopilados para la presente investigación. Similar situación se estaría presentando en otros países de América Latina y Estados Unidos (Vecchione de Ochoa, 1997), (Baer, 2012) y (Davis & Palumbo, 2006).

La subida del precio del suelo urbano ha sido acompañada por el incremento del precio por m² de los departamentos del Sector Alto de Lima - La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco, pasando de S/ 1 870 en el año 1998 a S/ 6 174 en el año 2018, según datos del BCRP, lo cual estaría dificultando la solución del problema del déficit habitacional del Perú, que en el 2016 fue de 1 800 000 viviendas

a nivel nacional, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).

Por otro lado, las familias e inversionistas con excedentes de dinero a menudo se preguntan en qué invertir, presentándose el suelo como una de las alternativas de inversión atractivas y de bajo riesgo; por ejemplo entre los años 2008 y 2018 el retorno del precio del suelo del Sector Alto de Lima fue de 207% en tanto que el IGBVL presentó un rendimiento acumulado de 53%, según los datos de la SMV, Lozano y Luna (2016) y los recopilados para la presente investigación.

En este sentido, el presente trabajo de investigación busca resolver las siguientes preguntas:

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera los determinantes macroeconómicos influyeron sobre la evolución del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018?

1.2.2 Sistematización del problema

¿Cuáles han sido los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú?

¿Cómo han sido la evolución y el rendimiento del precio del suelo urbano en el Perú?

¿Qué relación existió entre los determinantes macroeconómicos y el precio del suelo urbano en el Perú?

1.2.3 Justificación

1.2.3.1 Justificación teórico-científica

El estudio del precio del suelo urbano en el Perú se justifica en la medida que se cuenta con distintas teorías económicas que pueden ser aplicadas, las mismas que son resumidas en el marco teórico de la presente investigación, tales como: El libre mercado, según la cual, la determinación del precio del suelo urbano está sujeto a la libre interacción de la oferta y la demanda (Dillon et ál., 2014). La renta del suelo, la cual nos dice que el precio del suelo es una renta capitalizada, y representa la apropiación del excedente social por parte de los propietarios del terreno (Sabatini, 1990). Insumo producto, que nos dice que el estudio del precio del suelo urbano se hace relevante en la medida que éste representa uno de los insumos básicos, imprescindibles, para la construcción de viviendas (Sabatini, 1990) y (Davis & Heathcote, 2004).

En este sentido, si bien de manera empírica conocemos que el valor del suelo se aprecia con el pasar de los años, la presente investigación busca demostrar con métodos econométricos, usados internacionalmente para la investigación económica, que el crecimiento del precio del suelo urbano en Perú es sostenido en los últimos 20 años y está determinado por las principales variables macroeconómicas. Esta investigación servirá como precedente a la comunidad científica para hacer otras investigaciones relacionadas con el valor del suelo. Es importante precisar, que esta investigación sería una de las primeras a realizarse en el Perú, toda vez que los datos históricos trimestrales sobre precios del suelo no son públicos; por lo que, Lozano & Luna (2016) recopilaron la mayor parte de los datos (1998-2015), no obstante las actualizaciones requieren de trabajo de campo para su recolección y posterior análisis.

Asimismo, es de especial importancia dejar claramente demostrado que el bien suelo urbano representa una alternativa de inversión para las familias con excedentes de dinero, quienes en nuestro país en su mayoría, no tiene acceso ni conocimientos para invertir en activos de la BVL, a diferencia de las inversiones en suelo urbano, por distintas razones. Por otro lado, es importante precisar, que en el Perú no existen trabajos de investigación sobre el precio del suelo, a diferencia del resto de países de América Latina.

1.2.3.2 Justificación práctica-técnica

Como se mencionó anteriormente, al ser el suelo uno de los principales insumos para la construcción de viviendas, el análisis de la dinámica de su comportamiento trimestral del precio, en los últimos 20 años, facilitará las decisiones de política económica en materia de vivienda, toda vez que subidas del precio del suelo pueden estar asociadas con las subidas del precio de la vivienda; considerando además que el Perú aún presenta un déficit de 1 800 000 viviendas a nivel nacional, según el MVCS (2016). Entender el comportamiento del precio del suelo urbano en el Perú, así como de sus determinantes macroeconómicos, nos permitirá entender el futuro en el que se enmarcará el precio de la vivienda, lo cual facilitaría la implementación de políticas económicas asociadas a los problemas habitacionales (Davis & Palumbo, 2006) y (Baer, 2012). Asimismo, los datos y el análisis de la presente investigación serán de mucha utilidad para los pequeños inversionistas y para las firmas constructoras del país.

1.2.3.3 Justificación institucional y académica

Al tener el Perú un déficit habitacional significativo, es de interés de distintas instituciones público - privadas poder tener a su alcance investigaciones sobre el precio del suelo urbano. Para la política fiscal es especial importancia para que sus programas de promoción de vivienda y de subsidios tengan una planificación

adecuada. El BCRP tiene interés en entender como los ciclos económicos afectan la riqueza de las familias, siendo el suelo urbano uno de los principales activos de las mismas. Por su parte, los desarrolladores inmobiliarios tienen interés en conocer la evolución del precio del suelo toda vez que es el insumo principal para la edificación. En este sentido se hace relevante un estudio de corte longitudinal que nos permita ver la evolución del precio del suelo urbano en Perú y sus interrelaciones con las variables macroeconómicas, utilizando además la metodología de Vectores Autoregresivos (VAR) que es muy utilizada por la academia y la comunidad científica.

1.2.3.4 Justificación personal

Esta investigación me permitirá ampliar mi experiencia en el análisis del sector de bienes raíces, considerando que en el año 2016, conjuntamente con mi coautor Héctor Ángel Lozano Bazán, realizamos un estudio sobre el precio de la vivienda en el Perú. Asimismo, este trabajo me permitirá consolidar mi especialización en temas de inversiones, lo cual se complementa con los estudios de maestría que cursé en la Pontificia Universidad Católica del Perú (2013-2017), en la especialidad de Economía con Mención en Finanzas. Del mismo modo, es de mi interés asesorar a las familias con excedentes de dinero para que inviertan en bienes raíces y obtengan un aceptable rendimiento con bajo riesgo, por lo que conocer la evolución y los determinantes del precio del suelo es de crucial importancia para mi persona.

1.2.4 Delimitación del problema: espacio-temporal

Este estudio es de corte longitudinal, tratando tangencialmente el análisis transversal. El corte longitudinal implica analizar los cambios e interrelaciones de las variables a lo largo de los años para una misma unidad de análisis.

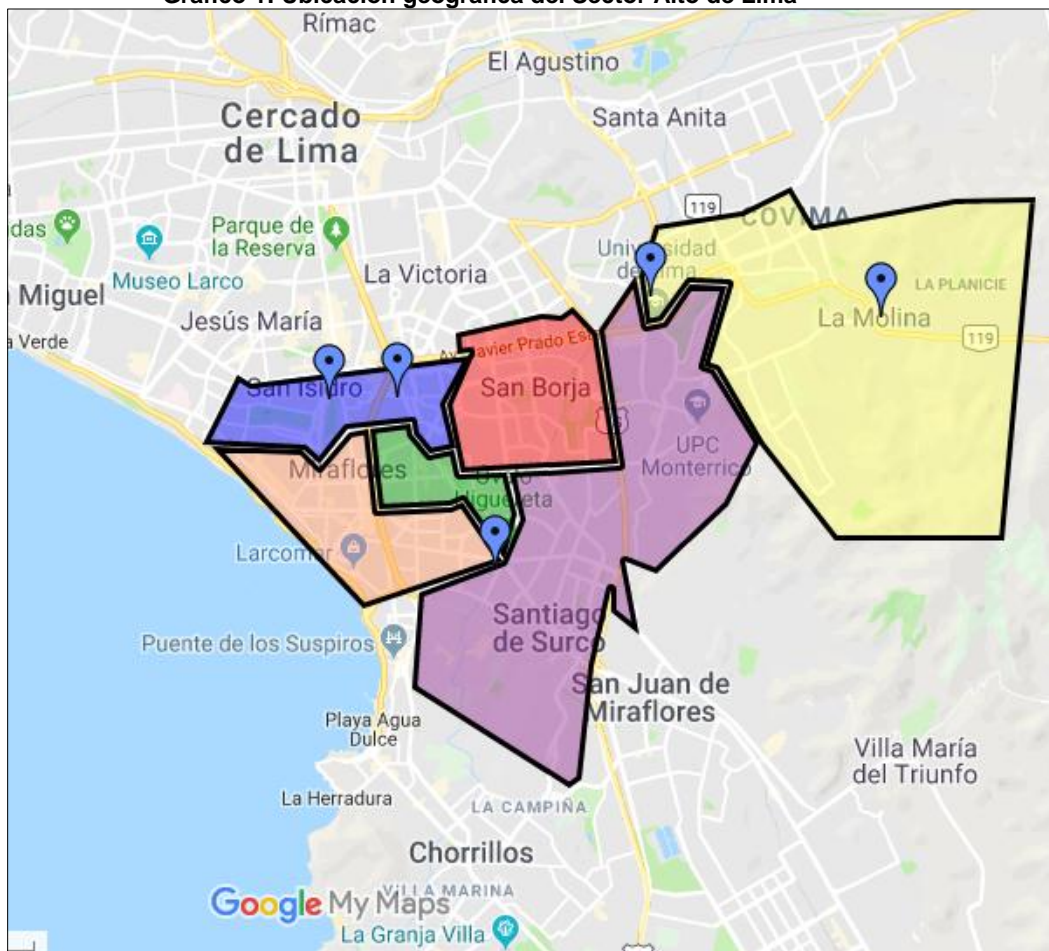
En este sentido, la presente investigación se realizará con las principales variables macroeconómicas del Perú, con datos trimestrales para el periodo 1998 – 2018, del Producto Bruto Interno, tasa de interés de los créditos hipotecarios, inflación, tipo de cambio, Índice General de la Bolsa de Valores de Lima, precio de los departamentos del Sector Alto de Lima (La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco) y precio del suelo del Sector Alto de Lima. La acotación al Sector Alto de Lima obedece a que es el único sector con el que se cuenta con datos históricos trimestrales desde 1998, los mismos que son trascendentales para la estimación econométrica bajo la metodología de series de tiempo – Vectores Autoregresivos (Cerón, 2013) y (Lozano & Luna, 2016). Por lo que el alcance de la investigación se circunscribe a:

Período de estudio: 1998 – 2018

Frecuencia: trimestral

Ámbito de estudio: Perú - Distritos del Sector Alto de Lima Metropolitana (La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco).

Gráfico 1: Ubicación geográfica del Sector Alto de Lima



Fuente: Google My Maps

1.2.5 Limitaciones del estudio

Entre las principales limitaciones para realizar esta investigación tenemos a la escasa información disponible sobre el precio del suelo urbano en Perú, siendo el Diario el Comercio – Urbana la única fuente de información pública a utilizar.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente no se cuenta con trabajos precedentes en el Perú que sirvan como referencia para el desarrollo de la presente investigación. No obstante, se cuenta con investigaciones realizadas para otros países de América Latina y Estados Unidos.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la influencia de los determinantes macroeconómicos sobre la evolución del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú.

Analizar la evolución y el rendimiento del precio del suelo urbano en el Perú.

Determinar la relación entre los determinantes macroeconómicos y el precio del suelo urbano en el Perú.

1.4 Hipótesis y variables

1.4.1 Formulación de la hipótesis general

Los determinantes macroeconómicos han impactado sobre la tendencia del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018.

1.4.2 Formulación de hipótesis específicas

Los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo de estudio, han sido: PBI real, IGBVL, tasa de interés real de los créditos hipotecarios, inflación, tipo de cambio y precio de la vivienda.

El precio del suelo urbano en el Perú ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos 20 años; con un rendimiento positivo, y en algunos periodos, superior al rendimiento obtenido por el IGBVL.

El PBI real, la inflación, el tipo de cambio y el precio de vivienda han tenido una relación positiva con el precio del suelo urbano; mientras que, el IGBVL y tasa de interés de los créditos hipotecarios han tenido una relación negativa, en el periodo de estudio.

1.4.3 Relación de variables

- **Precio del suelo:** promedio trimestral de las medianas de los distritos del Sector Alto de Lima – Perú.
- **Determinantes macroeconómicos**
 - ✓ **Producto Bruto Interno:** PBI real trimestral del Perú, base 2009.
 - ✓ **IGBVL:** Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.
 - ✓ **Tasa de interés:** tasa de interés real promedio trimestral de los créditos hipotecarios en moneda nacional del Perú.
 - ✓ **Inflación:** promedio trimestral de la variación porcentual anual del Índice de Precios al Consumidor para Lima Metropolitana, base 2009.
 - ✓ **Tipo de cambio:** promedio trimestral del precio del dólar en términos del sol peruano.
 - ✓ **Precio de la vivienda:** promedio trimestral de las medianas del precio de los departamentos de los distritos del Sector Alto de Lima – Perú.

Determinantes Macroeconómicos del Precio del Suelo Urbano en el Perú (1998-2018)

1.4.4 Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos
Precio del suelo	Precio del suelo	Valor comercial de un terreno urbano, es decir que cuenta con servicios e infraestructura básica	Promedio trimestral de las medianas del precio de venta de los terrenos ubicados en los distritos del Sector Alto de Lima	Precio por m ²	Fuentes: BCRP, Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania- El Comercio
				Variación porcentual del precio por m ²	
Determinantes macroeconómicos	Producto Bruto Interno (PBI)	Valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro de un país durante un periodo de tiempo determinado (BCRP, 2011)	PBI real en base 2009, con frecuencia trimestral	Monto en millones de soles	Fuente: BCRP
				Variación porcentual	
	Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL)	Índice conformado por las acciones más representativas de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), (BCRP, 2011)	Índice General de la BVL, al cierre de cada trimestre, con base 1991	Nivel del IGBVL	Fuente: BVL
				Variación porcentual	
	Tasa de interés	Precio que se paga por el uso del dinero. (BCRP, 2011)	Promedio trimestral de la tasa de interés de los créditos hipotecarios en moneda nacional	Porcentaje por año	Fuentes: BCRP, SBS
	Inflación		Aumento persistente del nivel general de los precios de la economía, con la consecuente pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Se mide generalmente a través de la variación del índice de precios al consumidor (BCRP, 2011)	Promedio trimestral del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para Lima Metropolitana, con base 2009	Nivel del IPC
Promedio trimestral de la variación anual del IPC para Lima Metropolitana, con base 2009				Variación porcentual	
Tipo de cambio		Precio de una moneda expresada en términos de otra (BCRP, 2011)	Promedio trimestral del precio del dólar bancario en términos del sol	Soles por dólar	Fuente: BCRP
Precio de la vivienda		Valor comercial de las casas y departamentos	Promedio trimestral de las medianas del precio de venta de los departamentos ubicados en los distritos del Sector Alto de Lima	Precio por m ²	Fuente: BCRP

Determinantes Macroeconómicos del Precio del Suelo Urbano en el Perú (1998-2018)

1.4.5 Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente	Metodología	Población y muestra
Generales								
¿De qué manera los determinantes macroeconómicos influyeron sobre la evolución del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018?	Analizar la influencia de los determinantes macroeconómicos sobre la evolución del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018	Los determinantes macroeconómicos han impactado sobre la tendencia del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo 1998-2018	Precio del suelo	Precio del suelo	Precio por m ²	Fuentes: BCRP, Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania-El Comercio	Series de Tiempo - Vectores Autoregresivos	Población: terrenos en venta en los distritos del Sector Alto de Lima. Muestra: promedio de 120 observaciones por cada trimestre
			Determinantes macroeconómicos	PBI	Var. porcentual	BCRP		
				IGBVL	Var. porcentual	BVL		
				Tasa de interés	Porcentaje anual	BCRP, SBS		
				Inflación	Var. porcentual	BCRP, INEI		
				Tipo de cambio	Soles por dólar	BCRP		
Precio de la vivienda	Precio por m ²	BCRP						
Específicos								
¿Cuáles han sido los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú?	Identificar los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú	Los determinantes macroeconómicos del precio del suelo urbano en el Perú, en el periodo de estudio, han sido: PBI real, IGBVL, tasa de interés real de los créditos hipotecarios, inflación, tipo de cambio y precio de la vivienda	Mismas variables del objetivo general	Mismas dimensiones del objetivo general	Mismos indicadores del objetivo general	Las mismas fuentes de las variables del objetivo general	La misma metodología del objetivo general	La misma población y muestra del objetivo general
¿Cómo han sido la evolución y el rendimiento del precio del suelo urbano en el Perú?	Analizar la evolución y el rendimiento del precio del suelo urbano en el Perú	El precio del suelo urbano en el Perú ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos 20 años; con un rendimiento positivo, y en algunos periodos, superior al rendimiento obtenido por el IGBVL	Precio del suelo	Precio del suelo	Var. porcentual	Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania-El Comercio	Series de tiempo - Estadísticas descriptivas	
			IGBVL	IGBVL	Var. porcentual	BVL		
¿Qué relación existió entre los determinantes macroeconómicos y el precio del suelo urbano en el Perú?	Determinar la relación entre los determinantes macroeconómicos y el precio del suelo urbano en el Perú	El PBI real, la inflación, el tipo de cambio y el precio de vivienda han tenido una relación positiva con el precio del suelo urbano; mientras que, el IGBVL y tasa de interés de los créditos hipotecarios han tenido una relación negativa, en el periodo de estudio	Mismas variables del objetivo general	Mismas dimensiones del objetivo general	Mismos indicadores del objetivo general	Las mismas fuentes de las variables del objetivo general	La misma metodología del objetivo general	

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

El precio del suelo urbano, bien imprescindible para la construcción de viviendas, ha sido estudiado internacionalmente; sin embargo, como se mencionó anteriormente, a nivel nacional no se cuenta con estudios específicos para el precio del suelo urbano, lo más probable es que esta ausencia de investigaciones obedezca a que los datos del precio del suelo no son públicos en Perú. En este sentido, citaremos principalmente a los trabajos realizados en América Latina, España y Estados Unidos.

Garza (2016), en el estudio “La evolución espacial y de largo plazo de los precios de la tierra en una metrópolis latinoamericana: el caso de Bogotá, Colombia” realiza un análisis de series temporales de la dinámica de largo plazo de los precios de la tierra en Bogotá. En este trabajo se concluye, que las series de tiempo (Vectores Autoregresivos) detectan el efecto de la política macroeconómica. En este trabajo encuentran que el PBI es un fuerte determinante de los precios del suelo urbano, en tanto que el tipo de cambio real está débilmente relacionado. Es importante precisar que las variables macroeconómicas que consideran en esta investigación son: tipo de cambio, tasa de interés, inflación y PBI.

Dillon et ál. (2014) realizaron el estudio titulado “El valor del suelo urbano, el ordenamiento territorial y la normativa urbanística: algunas concordancias y demasiadas fisuras”, en este trabajo se presentan consideraciones teóricas para el análisis del valor del suelo urbano, para identificar la incidencia de las políticas públicas en el crecimiento y desarrollo de las ciudades, la normativa urbana y las prácticas que se utilizan para la fijación del valor del suelo urbano, aplicado en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Este trabajo destaca que los países con crecimiento económico sostenido enfrentan dificultades con la distribución y

accesibilidad del suelo urbano; y que desde el sector público se impulsan las mejores condiciones para la población, buscando ajustar los desequilibrios del acceso al suelo urbano; las ciudades metropolitanas, absorben rápidamente los cambios tecnológicos, económicos y culturales, tienen control sobre la información, así como sobre el comercio y la producción. La fase expansiva de la economía y la mejora en el poder adquisitivo de las familias acelera el crecimiento del valor del suelo urbano, haciéndose atractivo para las inversiones. Precisan además, que el suelo urbano es un bien comercializable, en un mercado que opera con lógicas propias del capital financiero.

Por su parte Talero (2014) en el estudio titulado “Determinantes del precio del suelo como variable proxy de las preferencias idiosincráticas de los individuos en un marco teórico de equilibrio general” busca demostrar como los agentes exhiben ciertas preferencias idiosincráticas que afectan al precio del suelo. Se concluye que a mayor densidad de equipamiento mayor es el valor del suelo y que las propiedades privadas son más valoradas que los espacios públicos.

En el estudio titulado “Evolución de los precios de vivienda y de suelo urbano en España”, realizado por Gómez (2012), se analiza la evolución que han experimentado el precio del suelo urbano y de la vivienda para el periodo 1997-2007, se advierte que en este periodo han tenido lugar intensas subidas del precio del suelo y de la vivienda en España y la mayor parte de los países desarrollados, coincidiendo con los tipos de interés más bajos de los últimos cincuenta años. No obstante, señalan un ajuste a finales del 2007, producto de la crisis financiera internacional de ese entonces.

En el estudio “Mercados de suelo y producción de vivienda en Buenos Aires y su área metropolitana”, Baer (2012) desarrolla los factores principales para comprender las dificultades de acceso a la vivienda en Buenos Aires. Concluyen

que si bien en algunos momentos se miró a la valorización de las propiedades inmobiliarias como síntoma de generación de empleo y riqueza, la desventaja del crecimiento del precio del suelo está en la presión que los alquileres y el precio de la vivienda ejerce sobre los ingresos de las familias, expulsando a las familias del mercado de vivienda formal. En este trabajo también se destaca que la subida del precio del suelo es una de las principales dificultades para que las familias puedan acceder a la vivienda y la oportunidad para la política económica para facilitar el acceso a la vivienda a las familias de menores ingresos.

Por otro lado, Borrero (2011), en el trabajo denominado, “Formación de los precios del suelo urbano”, busca analizar el desarrollo de la economía y la necesidad del bien suelo urbano en Colombia, analiza también la influencia de las migraciones, el mercado, la demanda de tierras y la situación de las zonas periféricas, principalmente. Entre las principales conclusiones se resalta que los precios de la tierra son impactados por el crecimiento de la economía y por el crecimiento de la población. Los precios de la tierra fluctúan en función a los ciclos de la economía con un año de rezago.

En Estados Unidos encontraron una relación positiva entre el precio del suelo y la dinámica macroeconómica (Liu et ál., 2011), en el estudio “Land-price dynamics and macroeconomic fluctuations” que busca estimar econométricamente las relaciones entre la dinámica de los precios de la tierra y las fluctuaciones macroeconómicas. Argumentan que los co-movimientos entre el precio del suelo y las inversiones están detrás del impacto del precio del suelo en la macroeconomía. Introducen la tierra como un activo colateral en las restricciones del crédito, subidas en los precios de la tierra aumenta la capacidad de endeudamiento de familias y empresas, facilitando una expansión en la inversión y la producción. Encuentran que un impacto positivo en los precios de la tierra lleva a un aumento positivo pero pequeño en precios de las acciones.

En el estudio denominado “The price of residential land in large U.S. cities” realizado por Davis & Palumbo (2006) para 46 ciudades metropolitanas de Estados Unidos (1984-2004), se encontró que para un buen grupo de ciudades el precio del suelo residencial ha subido considerablemente y que el boom de la vivienda está asociado con la subida del precio del suelo. Resaltan que el estudio del comportamiento del precio histórico del suelo urbano nos debería permitir entender mejor el comportamiento del precio de la vivienda y de la economía, entender el precio de la vivienda significa estudiar el precio del suelo, toda vez que la oferta de estructuras de la vivienda es elástica debido a que es fácilmente producida a diferencia del suelo urbano.

Por su parte Heathcote & Davis (2006), en el estudio “The price and quantity of residential land in the United States”, buscaron una relación formal entre la dinámica del precio de la vivienda, los costos de construcción y el precio de la tierra. Encuentran que el precio de la tierra es volátil, el valor real de la tierra ha subido significativamente en la segunda mitad del último siglo. También encuentran que los fundamentos macroeconómicos tales como, el PBI per cápita, la inflación y la tasa de interés están relacionados con el precio de la vivienda por su conexión con el precio del suelo residencial. Se menciona que hay un creciente interés por analizar la relación entre el precio de la vivienda y el mercado financiero, sus resultados sugieren que las fluctuaciones del precio de la vivienda originado por fluctuaciones en el precio del suelo son de menor riesgo que un portafolio de inversiones.

Vecchione de Ochoa (1997), en su estudio “Un modelo del valor del suelo urbano en el área metropolitana de Mérida”, analiza los factores que influyen en el precio de la tierra de las diferentes zonas de Mérida, Venezuela, destacando el ingreso familiar disponible (+), el área de construcción habitacional (+), préstamos

hipotecarios (+), y la distancia al centro (-). Asimismo, resalta que, la presión demográfica, tanto por el crecimiento vegetativo como por las migraciones, tiene influencia en el precio del suelo urbano. El alza del precio del suelo urbano perjudica a las familias de menores ingresos, por lo que el estado se ve en la necesidad de solucionar los problemas habitacionales. Resalta, la existencia de un mercado con tendencia hacia la especulación por la subida del precio, que no guarda relación con los niveles de inflación, ocasionada por: presión demográfica (crecimiento vegetativo y migraciones), escasez de terrenos urbanizables.

En el estudio, “Precios del suelo y edificación de viviendas”, realizado por Sabatini (1990), en Santiago de Chile, se discutió el rol que cumple el precio del suelo en el los proyectos del sector urbano residencial. Este artículo señala que: *“más que un costo, los precios del suelo son parte de las ganancias generadas por los proyectos inmobiliarios. Los promotores —agentes inmobiliarios con vinculaciones financieras— y los propietarios del suelo establecen una compleja disputa por las rentas del suelo”*. Después de establecer un precio tentativo de la vivienda, restar los costos estimados de construcción, el constructor estima un remanente a repartir entre el precio a pagar por el suelo y sus propias ganancias. Los valores del precio del suelo están en función a lo que puede pagar el comprador de vivienda. Hay un consenso en que el costo del suelo urbano es un insumo importante para la construcción de vivienda, por lo que el aumento del precio del suelo urbano, terminará impactando en el precio de la vivienda.

En lo que respecta a estudios nacionales, si bien no se cuenta con trabajos relacionados con el análisis del precio del suelo urbano, tenemos al trabajo denominado “El proceso de concentración de la tierra en el Perú” realizado por (Burneo, 2011), que busca mostrar las características de la nueva concentración de las tierras agropecuarias y el proceso que lo hizo posible. Se resalta que la

concentración de la tierra por parte de las grandes empresas es innegable y las extensiones superan a las que anteriormente se poseían en las haciendas, excluyendo a los pequeños agricultores. Este proceso sucedió como resultado de la liberalización de la economía en los años 90. Los intereses actuales de la tierra no son solamente agrícolas sino por la explotación de otros recursos naturales como los minerales, los hidrocarburos y los bosques.

En la misma línea, Zegarra (1999), en el estudio denominado “El mercado de tierras rurales en el Perú”, busca analizar el contexto institucional y las condiciones económicas que determinan la competitividad de los agentes económicos del mercado de tierras en el Perú. Se destaca los problemas de alta informalidad y deficiencias en el marco jurídico para el correcto funcionamiento de este mercado. Por su parte, (Huamán, 2014), en el trabajo “Tenencia y valor de la tierra en la comunidad campesina de Colán”, busca analizar los cambios en la tenencia y el valor de la tierra a partir del ingreso de diversas Agro-Industrias. Se resalta que la Agro-Industria accede al control de la tierra, tanto mediante alquileres, por contratos y la compra venta.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El valor del suelo y la macroeconomía

La macroeconomía estudia los principales aspectos que afectan la vida económica de un país, como los factores del crecimiento de la economía, el desempleo, los ciclos económicos; asimismo, el papel del gobierno en la estabilización de la producción, la inflación y el desempleo, entre otros (Larraín & Sachs, 2002). Todos estos fenómenos impactan en la evolución del precio del suelo urbano. Las ciudades, por lo tanto el valor del suelo urbano, crecen básicamente por el desarrollo económico y por el crecimiento demográfico. Los precios de la tierra

siguen los ciclos de la economía con un año de rezago (Borrero, 2011). Según este autor: *“La tierra es un recurso escaso y su mercado está interrelacionado directamente con el mercado de la construcción, por tanto su comportamiento no escapa los ciclos económicos y de la edificación”*.

La evidencia internacional también nos reafirma la relación que tiene el precio del suelo con las variables macroeconómicas. Por ejemplo, para el caso de Colombia, las estimaciones de series de tiempo encontraron el impacto de la política macroeconómica en el precio del suelo urbano (Garza, 2016). En este mismo trabajo encuentran que el PBI es un fuerte determinante de los precios del suelo urbano. En EEUU se encontró evidencia de que los precios de la tierra se mueven junto con las variables macroeconómicas (Liu et ál., 2011).

2.2.1.1 El crecimiento de largo plazo

El crecimiento económico es el aumento sostenido del PBI de una economía, es decir un crecimiento de la producción durante varios años. Este crecimiento sostenido se traduce en la mejora de la calidad de vida de las personas (Larraín & Sachs, 2002). Alineado con el crecimiento económico el precio del suelo también crece de manera sostenida. Garza (2016) encuentra una predicción teórica en el sentido que en el largo plazo los precios de la tierra crecen en función al crecimiento económico.

Según Borrero (2011), una conclusión de los principales estudios realizados en Colombia es que el suelo urbano siempre se valoriza en términos reales; la demanda está afectada por el crecimiento económico de la ciudad y el aumento de la población. Al comparar los precios del suelo actuales con los precios del suelo de hace unos años, estos últimos parecen insignificantes, incluso en términos constantes, es decir descontando los niveles inflacionarios. Del mismo modo, Baer

(2012), explica que la valorización del suelo urbano en Buenos Aires se desarrolló en un contexto de intenso crecimiento económico.

2.2.1.2 El Producto Bruto Interno

La economía produce bienes y servicios usando sus factores de producción como el trabajo, el capital y la tecnología. Los niveles de producción nacional están en función a la tasa de empleo, los salarios, las tasas de interés, y los choques tecnológicos (Larraín & Sachs, 2002). Con el transcurso de los años los países crecen, el crecimiento de las actividades económicas, tales como, la industria, comercio y los servicios, demanda espacios para vivir, trabajar, producir, y vender los mismos. Por lo que, los constructores ofrecen; viviendas, bodegas, locales y oficinas, haciendo uso intensivo del suelo urbano (Borrero, 2011). Asimismo, el crecimiento de la producción genera mayor empleo en las ciudades, mejorando los ingresos de las familias. Por otro lado, ante el crecimiento de las ciudades las familias migran del campo a la ciudad en busca de empleo y mejor calidad de vida (Borrero, 2011).

De acuerdo con Garza (2016) el PBI es un fuerte determinante de los precios del suelo urbano. El precio del suelo urbano puede ser afectado por las fluctuaciones de la economía, así por ejemplo para el caso de Buenos Aires, Argentina se tiene que en el 2001 el precio pasó de USD 562 hasta USD 192, recuperándose conjuntamente con la reactivación de la economía (Baer, 2012). Los precios de la tierra siguen los ciclos de la economía con un año de rezago, principalmente en la zonas de estratos medios y altos (Borrero, 2011).

2.2.1.3 La tasa de interés

La tasa de interés mide el retorno sobre los ahorros a obtener en el futuro por un monto determinado de ahorro presente, es una medida del costo de oportunidad de

mantener saldos monetarios. La tasa de interés representa el costo del dinero o el valor del dinero en el tiempo, menores tasa de interés desincentivan el ahorro sin embargo promueven las inversiones vía financiamientos. Mayores tasa de interés incentivan el ahorro sin embargo hacen más caro el costo del dinero y desalientan las inversiones (Larraín & Sachs, 2002).

En la fijación del valor del suelo urbano intervienen lógicas propias del capital financiero (Dillon et ál., 2014). Las tasas de interés que han mantenido una tendencia decreciente en las últimas décadas han jugado un rol importante en la estimulación de la demanda de viviendas y por tanto en el precio del suelo urbano. Por lo que variaciones negativas en la tasa de interés deben producir apreciaciones en el valor del suelo residencial (Davis & Palumbo, 2006).

2.2.1.4 El tipo de cambio

El tipo de cambio se define como la cantidad de moneda local a desembolsar con el fin de adquirir una unidad de moneda extranjera. En este sentido, el tipo cambio mide el valor de mercado de la moneda local de un país en relación con la moneda de otro país. Las subidas del precio de la moneda extranjera en términos de la moneda local, significa que esta última ha perdido valor (Larraín & Sachs, 2002).

En el Perú, al igual que otros países de América Latina, los precios de las propiedades inmobiliarias como los terrenos, se establecen principalmente en dólares americanos, a pesar de que los ingresos de la mayoría de las familias se establecen en soles. Por lo que en las transacciones, los precios finales de compra y venta se suelen convertir nuevamente a soles, pudiéndose originar fluctuaciones de los precios en soles, que obedecen únicamente a variaciones en el tipo de cambio. De este modo, tendríamos que subidas en el tipo cambio harían que suban los precios de la tierra en soles.

En este sentido, Garza (2016), en un estudio para la evolución de largo plazo de los precios de la tierra en Bogotá en función de variables macroeconómicas, considera entre otras, al tipo de cambio, encontrando que el precio del suelo urbano está débilmente relacionado con esta variable. Por otro lado, Baer (2012) explica que la disminución de la capacidad de compra de la vivienda de las familias es ocasionada por la devaluación y la falta de crédito.

2.2.1.5 El consumo y ahorro

Una de las principales decisiones que deben tomar las familias es cómo reparten sus ingresos entre consumo y ahorro. Las familias deciden su consumo presente en función a sus expectativas de los ingresos que obtendrán en el futuro, así como en función a las tasas de interés que pueden obtener como recompensa de sus ahorros y la tasa de interés que deben pagar cuando contraen créditos. A nivel agregado estas decisiones afectarán significativamente el desenvolvimiento de la economía. Mientras mayor sea la proporción de individuos en edad de trabajar, mayor será el ahorro de un país, del mismo modo entre más rápido crezca la economía mayor será la tasa de ahorro (Larraín & Sachs, 2002).

Mediante un enfoque inter temporal del consumo y el ahorro, las familias dividen su consumo y ahorro de modo que maximicen su bienestar a lo largo de todo su ciclo de vida, en esta decisión toma especial relevancia los ingreso presentes, los ingresos futuros, y la tasa de interés. Incrementos de los ingresos de las familias impactan positivamente en el consumo de las mismas. Para las familias con excedentes de dinero, una mayor tasa de interés hace más caro el consumo presente en relación al consumo futuro y es un incentivo para aumentar el ahorro y disminuir el consumo presente; del mismo modo las familias que consumen con dinero mediante créditos, retrasarán sus decisiones de consumo a fin de evitar los altos gastos en intereses (Larraín & Sachs, 2002).

Para la mayoría de las familias, la tierra y la vivienda representan a los principales activos a adquirir durante su ciclo de vida (Dillon et ál., 2014). Por lo que, las familias deben decidir qué porcentaje de sus ingresos lo asignan al consumo de vivienda o al resto de bienes. El consumo de vivienda es imprescindible para las familias, sin embargo lo pueden obtener mediante la compra de la misma, con lo cual habrían adquirido también el terreno sobre el cual está edificada la vivienda; o alquilando la vivienda. La misma figura aplica para los comercios o las empresas, que pueden decidir entre alquilar o comprar un local. Las subidas en las tasas de interés harían que las cuotas de créditos a pagar por la compra financiada de una vivienda para las familias o un local comercial para las empresas sean mayores, con lo cual les será más conveniente alquilar los mismos. En tanto que las menores tasas de interés harán que las familias contraigan deudas para la compra de viviendas y por lo tanto la adquisición de terrenos será mayor. Por otro lado, un incremento en los ingresos de las familias haría que aumenten sus gastos en vivienda, ya sea alquilando mayores y mejores espacios o mediante la compra directa de las mismas.

2.2.1.6 La inversión

La inversión es el flujo de producción de un periodo dado que se utiliza para mantener o aumentar el stock de capital de la economía, necesario para la producción de bienes y servicios. Entiéndase como capital a los factores de producción durables, como maquinaria y edificios, el capital ambiental y el capital humano. El análisis de la inversión nos permite entender cómo se distribuye el producto de un periodo entre su uso actual (consumo) y su uso futuro (inversión); asimismo nos permite entender cómo las fluctuaciones de la inversión juegan un papel principal en la determinación del empleo y la economía. El gasto en inversión es mucho más volátil que el consumo toda vez que las familias tratan de tener un

consumo estable a lo largo del ciclo de vida. La inversión física es una alternativa al ahorro financiero como una manera de distribuir el consumo a través del tiempo. La inversión es proporcional a la variación del producto, por lo que la inversión crece con la aceleración del producto. Las empresas y familias necesitan tiempo para planificar una inversión, construir un edificio, comprar nueva maquinaria y ampliar sus instalaciones (Larraín & Sachs, 2002).

Tal como anotamos anteriormente, para la mayoría de las familias, la tierra y la vivienda representan a los principales activos a adquirir durante su ciclo de vida (Dillon et ál., 2014). La inversión en estructuras residenciales es el gasto en casas y departamentos, así como las mejoras y mantenimiento de las existentes. Para Estados Unidos esta inversión representa cerca de la mitad de la inversión física total (Larraín & Sachs, 2002).

La demanda de inversión es una función negativa de las tasas de interés activa, es decir que a mayores tasas de interés menor es la inversión y viceversa (Larraín & Sachs, 2002). Para el caso de Buenos Aires, Argentina, Baer (2012) destaca que la inversión en el sector inmobiliario fue alentada por las bajas tasas de interés real que los bancos ofrecían para los ahorros de las familias. El costo de oportunidad de tener dinero ahorrado en el banco versus la inversión en propiedades dinamizó a esta última. En la misma línea, Davis & Palumbo (2006), señalan que las tasas de interés que han mantenido una tendencia decreciente en las últimas décadas han jugado un rol importante en la estimulación de la demanda de viviendas y por tanto en el precio del suelo urbano. Por lo que variaciones negativas en la tasa de interés deben producir apreciaciones en el valor del suelo residencial.

Las decisiones de las familias de comprar terreno urbano se enmarca en un contexto de decisiones de inversión en la medida que el precio del suelo constituye una renta futura capitalizada, es decir el precio es el valor presente de las rentas

futuras que se obtendrían por la explotación del suelo (Sabatini, 1990). El precio de la tierra capitaliza el valor presente de los futuros ingresos a obtener por el uso del suelo (Davis & Palumbo, 2006).

2.2.1.7 Políticas macroeconómicas

Un agente importante en la fijación del valor del suelo urbano es el estado, toda vez que sus acciones, tales como mejoras en la infraestructura y equipamientos, normativas de zonificación, entre otros, interfiere en el precio del suelo. Asimismo, es indispensable que el sector público impulse medidas que contrarreste los efectos del libre mercado del suelo urbano, contribuyendo de este modo a la mejora de la calidad de vida de las mismas (Dillon et ál., 2014). Para el caso de Buenos Aires, Argentina, Baer (2012), señala que en un contexto de subida del precio del suelo, la construcción de vivienda no solo ha sido desarrollada por el mercado, sino también por el gobierno para solucionar los problemas de déficit de vivienda. En el Perú el gobierno también tiene políticas económicas, tales como la de promover el acceso a la vivienda a las familias de bajos ingresos a través del Fondo Mivivienda, enfocadas a resolver los problemas de déficit habitacional.

2.2.2 El bien suelo urbano

De acuerdo con Tello (2010), se considera un terreno urbano a la parcela de tierra ubicada en un centro poblado o ciudad, cuyo destino sea la vivienda familiar, el comercio o industria, o cualquier otra actividad urbana; la misma que cuenta con vías vehiculares pavimentadas, veredas, redes públicas y domiciliarias de agua, desagüe, luz y telecomunicaciones, así como de la provisión de los diferentes servicios públicos.

Entre las principales características que podemos resaltar, en lo que respecta al terreno urbano, es que se trata de un bien inmueble no reproducible y la

complementariedad con las estructuras de construcción. Se trata de un bien que no tiene costos ni tecnologías de producción, es decir es un bien irreproducible (Sabatini, 1990). Asimismo, es un bien imprescindible pero que no se puede usar directamente, sino que éste debe ser complementado con estructuras de construcción a fin de obtener todos los beneficios económicos (Dillon et ál., 2014).

2.2.3 La demanda del bien suelo urbano

La demanda de un bien está representada por todos los compradores potenciales. En tanto que la curva de demanda de mercado de un bien, representa la relación, ceteris paribus, entre el precio de un bien y la cantidad demandada por estos compradores. La curva de demanda tiene pendiente negativa, dado el supuesto de que los consumidores compran más en la medida que su precio disminuye. Esta curva de demanda sufre desplazamientos ante los cambios de factores diferentes al precio del mismo bien, tales como, otros precios, la renta, o las preferencias de los consumidores (Nicholson, 2004).

En lo que respecta al bien suelo urbano, la demanda está conformada directamente por las familias que requieren la construcción de viviendas o también por comercios que requieren un local, e indirectamente por los promotores inmobiliarios. Al incrementarse la demanda de viviendas y de locales comerciales, los constructores se ven en la necesidad de adquirir terrenos urbanos para la construcción de los mismos (Borrero, 2011). En una menor cantidad, la demanda está comprendida por inversionistas que adquieren la tierra con fines especulativos, a la espera de obtener algunas ganancias (Vecchione de Ochoa, 1997).

2.2.3.1 Preferencias de los demandantes

Las preferencias de los individuos nos dicen la forma en que se comportan en el consumo de un determinado bien. Con fines teóricos se asume que los

consumidores son capaces de clasificar todos los conjuntos de bienes y esta clasificación se puede representar en una función de utilidad. Dependiendo de su restricción presupuestaria, estos consumirán la canasta de consumo que les reporte un mayor nivel de bienestar (Nicholson, 2004).

En este sentido, la demanda del bien suelo urbano también responde a las preferencias de las familias y de los comercios. Las familias buscan viviendas en los mejores sitios desde el punto de vista social (Borrero, 2011). La clase media en su aspiración de llegar al lado del Sector Alto, ocupa los terrenos cercanos a este sector (Borrero, 2011). Las zonas que proveen mejor localización: distancias, prestigio, entre otros, atraen a la demanda más solvente (Sabatini, 1990). En la ubicación de los comercios también sucede la estratificación, las mejores zonas son ocupadas por las grandes multinacionales y el sector financiero, cuyas clientelas son muy particulares (Borrero, 2011). Por lo que los desarrolladores inmobiliarios prefieren las zonas más ricas, las zonas con mayor calidad de infraestructura, y las zonas bien conectadas. Así por ejemplo, para el caso de Buenos Aires se evidenció que la construcción inmobiliaria se orientó a los estratos económicos de mayor poder adquisitivo (Baer, 2012).

El valor de la tierra está acorde con los estratos sociales que lo ocupan (Borrero, 2011). Las preferencias de localización de las familias y de las empresas determina la estructura del precio de la tierra (Vecchione de Ochoa, 1997). En estas zonas el suelo se vuelve rápidamente escaso, haciéndose relativamente caro. Finalmente, el precio del suelo se forma a partir del producto inmobiliario que se construye, el mismo que a su vez está dirigido a un perfil de consumidor (Baer, 2012).

2.2.3.2 Relaciones de demanda del suelo urbano

Las variaciones de los precios de otros bienes también afecta la cantidad demanda de un bien, en función a si son sustitutos o complementarios. Dos bienes son

sustitutos si uno de ellos puede, debido al cambio de las condiciones, ser sustituido por el otro. En tanto que los bienes son complementarios cuando necesariamente se tienen que consumir juntos. Dos bienes son sustitutivos si un incremento del precio de un bien hace que se compre más del otro bien. Son complementarios en la medida que la subida del precio de un bien hace que se compre menos del otro bien (Nicholson, 2004). En este sentido, a continuación veremos las relaciones de demanda del bien suelo urbano.

El suelo se complementa con las viviendas y locales comerciales: si bien el suelo urbano es el insumo principal para la construcción de viviendas y comercios, nos es el único y se complementa con otros bienes como los costos de construcción propiamente dichos, mano de obra y materiales de construcción (Dillon et ál., 2014). Una mayor demanda de viviendas y locales comerciales incrementa directamente la demanda de suelo urbano. Asimismo, al ser la construcción un complemento del suelo urbano, subidas en el precio de los costos de construcción harían más caras las edificaciones con lo cual disminuiría su demanda afectando la cantidad demandada de suelo urbano y viceversa.

Heathcote & Davis (2006) mencionan que para entender la dinámica del precio de la vivienda tenemos que mirarla como la composición de dos elementos: una estructura y una parcela de tierra. Un cambio porcentual en el precio de la vivienda se puede representar como el promedio ponderado de un cambio porcentual de las estructuras de la vivienda y del costo del terreno (Davis & Palumbo, 2006). Los cambios en el precio de la vivienda tienen efectos distintos en los componentes de costos, en la medida que la producción de estructuras de vivienda depende de la productividad del sector construcción, en tanto que el suelo no tiene costos de producción (Heathcote & Davis, 2006).

La mayor demanda de viviendas haría que se demande una mayor cantidad de suelo urbano. Por lo que, entender el precio de la vivienda significa estudiar el precio del suelo, toda vez que la oferta de estructuras de la vivienda es elástica debido a que es fácilmente producida a diferencia del suelo urbano (Davis & Palumbo, 2006). Por otro lado, Sabatini (1990) señala que el precio del suelo es dependiente del precio de venta de las viviendas, y no al revés.

Sustitutos del bien suelo urbano: debido a la marcada diferenciación de las ubicaciones físicas de los terrenos urbanos el grado de sustitución es relativamente bajo. Sin embargo podemos señalar como bienes sustitutos del suelo urbano de un determinado lugar a las zonas de expansión aledañas. Asimismo, un grado aún menor de sustitución del terreno urbano se aprecia en el cambio de uso del mismo, por ejemplo en décadas anteriores se usaban viviendas unifamiliares, sin embargo con la subida del precio del suelo en las últimas décadas se usan las edificaciones multifamiliares.

Desde el punto de vista teórico, las subidas del precio del suelo de un determinado lugar harían que la demanda busque otras zonas alternativas para residir. En esta línea Borrero (2011) señala que la subida del precio del suelo en determinadas zonas hace que la demanda de bajos ingresos se desplace a otras zonas alejadas de los centros urbanos. Las familias buscan viviendas en los mejores sitios desde el punto de vista social, en estas zonas el suelo se vuelve rápidamente escaso y se hace relativamente caro. Por lo que los constructores ofrecen viviendas multifamiliares, a pesar de que la demanda requiere viviendas unifamiliares (Borrero, 2011).

2.2.3.3 Factores determinantes de la demanda del suelo urbano

Tal como se señaló anteriormente, la curva de demanda sufre desplazamientos ante los cambios de factores diferentes al precio del mismo bien, tales como, el

precio de otros bienes, los ingresos, o las preferencias de los consumidores (Nicholson, 2004). En este sentido, a continuación se presenta los factores que desplazan la curva de demanda de suelo urbano y por lo tanto afectan su precio.

Ingreso familiar disponible: los valores del precio del suelo están en función a lo que pueden pagar el comprador de vivienda (Sabatini, 1990). La subida del valor de los bienes inmuebles ocasionado principalmente por la subida del suelo, ha ocasionado que la construcción inmobiliaria se oriente a las familias de mayores ingresos y con ahorros suficientes (Baer, 2012). Las zonas que proveen mejor localización: distancias, prestigio, entre otros, atraen a la demanda más solvente (Sabatini, 1990). Incrementos en los ingresos salariales generan presiones inflacionarias y especulativas en toda la actividad económica, afectando el precio de los terrenos (Vecchione de Ochoa, 1997).

Crecimiento de la población: el crecimiento de la población crea la necesidad de generación de suelos urbanos, afectando directamente la demanda de terrenos (Dillon et ál., 2014). Las migraciones también incrementan la población de una determinada ciudad. Así, según Borrero (2011): *“El migrante se instala en casa de arriendo o cuarto de inquilinato según su estrato social. No le interesa y no tiene con qué comprar su vivienda. Al pasar el tiempo, acumula ahorros y mejora sus ingresos, lo que le permite acceder a un lote para construir, o a la cuota inicial de una vivienda comercial y pagar con sus mejorados ingresos la cuota mensual que les permitirá amortizar y pagar los intereses de un crédito bancario a largo plazo”*. De este modo afectarán positivamente el valor del suelo.

Programas crediticios para la construcción de viviendas: los factores de producción de vivienda también se pueden resumir en dos, el suelo y el capital, su escasez relativa de estos hará que las rentas sean mayores para uno u otro factor. Los terrenos urbanos en áreas urbanas estabilizadas son escasos y por lo tanto los

propietarios obtendrán una mayor renta, en comparación a las rentas de capital (Sabatini, 1990). Por lo que, el apoyo del gobierno mediante financiamientos a los promotores inmobiliarios afecta directamente la demanda de suelo urbano, considerando que muchas veces los constructores se convierten en los grandes demandantes de suelo urbano. Este factor haría más escaso el valor del suelo en los centros urbanos (Dillon et ál., 2014).

A la escases del suelo se le han sumado el aumento de los demandantes, las compras de tierra por parte del gobierno, y una valoración de orden social han hecho que el precio del suelo se incremente rápidamente (Dillon et ál., 2014). Es importante precisar que en el Perú, el gobierno, a través del Fondo Mivivienda, promueve esta modalidad crediticia con el producto denominado “Mi Proyecto”.

Programas crediticios para compra de viviendas: las entidades financieras y el gobierno facilitan préstamos para la adquisición de viviendas, por lo tanto esto impactaría en la demanda de terrenos (Sabatini, 1990). La disminución de la capacidad de compra de la vivienda de las familias y por tanto del suelo urbano es ocasionada por la falta de crédito (Baer, 2012). Par el caso del Perú, el gobierno, a través del Fondo Mivivienda, promueve el otorgamiento de facilidades crediticias a las familias de menores ingresos para la compra de viviendas.

2.2.3.4 Elasticidad de la demanda del bien suelo urbano

La elasticidad de la demanda busca medir como cambia la cantidad demandada de un bien ante cambios en el precio del mismo. La demanda es inelástica cuando la cantidad demanda disminuye en una cantidad proporcional menor que la subida del precio. Es elástica cuando ante pequeñas variaciones porcentuales del precio la demanda varía en una mayor proporción (Nicholson, 2004).

Dependiendo de los niveles de ingreso de las familias y dado el bajo grado de sustitución principalmente en la ubicación, la demanda de vivienda es relativamente inelástica, es decir en la medida que su capacidad de pago les permita, las familias comprarán la vivienda aunque sean relativamente caras. Esta lógica es válida para la demanda de suelo urbano en la medida que la vivienda y suelo urbano se consumen conjuntamente.

2.2.3.5 Demanda de corto y largo plazo

En el corto plazo la demanda de viviendas está condicionada a los niveles de ingresos de las familias, a las facilidades crediticias que se les puede otorgar, a las tasas de interés de los créditos hipotecarios, a los montos ahorrados para la inicial de su crédito hipotecario, entre otros. Por lo que, dependiendo de estos factores y de los precios de la vivienda, las familias elegirán las zonas donde adquirir su vivienda y por lo tanto el suelo urbano. Similar figura aplicará para la demanda de locales comerciales por parte de las empresas.

En tanto que en el largo plazo la economía se expande, con lo cual mejoran los ingresos de las familias, mejoran las facilidades crediticias, disminuyen las tasas de interés, con lo cual las familias pueden acceder a mejores condiciones de vivienda y por tanto afectan la demanda del suelo en las zonas mejores ubicadas, impactando incluso la demanda de suelo en las zonas de en expansión.

2.2.4 La oferta del bien suelo urbano

La oferta es la cantidad de bienes que se ofrece en el mercado, dado un precio para el mismo. Mientras mayor sea el precio de mercado de un bien mayor será la cantidad ofertada de éste. Las empresas ofrecerán una mayor cantidad de sus productos en la medida que los ingresos por unidad adicional sean mayores que el

costo de producir a esta última unidad. En el corto plazo las empresas obtienen un beneficio como parte del excedente del productor. (Nicholson, 2004).

El bien suelo urbano es un bien indispensable para la construcción de viviendas y comercios, es un bien comercializable, indestructible e inamovible (Dillon et ál., 2014). A diferencia de las estructuras de construcción que pueden ser fácilmente reproducidas, el suelo urbano no necesariamente es fácil de reproducir (Davis & Palumbo, 2006). El suelo urbano es uno de los recursos más escasos de los que disponemos (Borrero, 2011). De este modo, la oferta de suelo urbano en ciudades estabilizadas está representada principalmente por los terrenos cuya construcción se ha depreciado casi en su totalidad. Algunas familias aprovechan las subidas de los precios del suelo para vender sus viviendas unifamiliares, cuyos terrenos son adquiridos por promotores inmobiliarios para construir viviendas multifamiliares, o también por las empresas para construir sus locales comerciales.

2.2.4.1 La producción de suelo urbano

Una característica principal de los terrenos es que, en lo principal, no han sido producidos ni pueden producirse, constituyen una cantidad fija en cada país, a su vez son bienes imprescindibles para la vivienda de las familias y los comercios (Sabatini, 1990). Apenas se puede adaptar suelos con pendientes para la construcción o edificación pero en cantidades muy limitadas, por lo general no se puede producir suelo urbano.

Con la subida del precio del suelo en las grandes ciudades y ante la imposibilidad de producir suelo urbano se optimizó su uso. De este modo, una forma de reproducción del terreno, lo anota Borrero (2011), sucede mediante la construcción en altura, un edificio de gran nivel no hace otra cosa que reproducir los metros cuadrados de terrenos, lo cual también es limitado.

2.2.4.2 Los costos de producción del bien suelo urbano

Toda vez que los terrenos no se producen, no tienen costos de producción propiamente dichos. Sin embargo, como se anotó anteriormente, si bien los terrenos no se producen, marginalmente, algunos terrenos con pendiente podrían ser adaptados para la construcción de vivienda urbana. En este sentido el terreno puede variar de calidad haciendo subir o bajar el capital necesario para la construcción (Sabatini, 1990).

2.2.4.3 Factores determinantes de la oferta del suelo urbano

Los determinantes de la oferta de un bien están relacionados principalmente con los factores de producción, tales como capital, mano de obra, tecnología, entre otros. Cambios en los costos de estos factores o mejoras tecnológicas hacen que las funciones de oferta de los bienes sufran desplazamientos que encarecen o abaratan los bienes producidos y por lo tanto las decisiones de las cantidades óptimas a producir (Nicholson, 2004). Sin embargo, al ser el suelo urbano un bien que no se produce, sus desplazamientos de la oferta están en función a la especulación de los propietarios de tierra, a los cambios normativos de las ciudades, o los cambios tecnológicos en la construcción de viviendas. En esta línea Dillon et ál. (2014) resaltan como factores determinantes de la oferta del bien suelo urbano a los sectores urbanos en expansión, las tipologías de edificación de las viviendas y comercios, la cobertura de servicios y equipamientos urbanos, la calidad del entorno inmediato y las zonificaciones.

Localización: al ser el suelo urbano un bien inmueble, su diferenciación y por lo tanto su valor está en función a su localización y accesibilidad a determinados servicios y equipamientos, las diferentes zonas de una misma ciudad tienen distintos valores por metro cuadrado (Dillon et ál., 2014). La vivienda constituye un

bien infinitamente diferenciado de acuerdo a su localización, ésta depende fundamentalmente de la ubicación física del terreno (Sabatini, 1990). De este modo, las mejoras del entorno de una determinada zona harán del suelo un bien relativamente más escaso.

El terreno provee una localización o relación urbana dentro de la ciudad a los futuros usuarios que construirán en el mismo, en lo que respecta a distancias, prestigio, entre otros (Sabatini, 1990). En la medida que la ubicación del terreno se aleja de los centros urbanos, su precio decrece, hasta el punto de emparejarse con el valor de los terrenos agrícolas (Vecchione de Ochoa, 1997).

Ordenamiento territorial: el estado interviene con las normativas urbanísticas relacionadas con la zonificación de usos según distritos, densidad, áreas de urbanización, y otros indicadores (Dillon et ál., 2014), impactando directamente en la oferta y por lo tanto en el precio. Así por ejemplo, el precio del suelo y por lo tanto su oferta cambiaría drásticamente en una zona que sea declarada comercial, financiera o empresarial.

Crecimiento vertical: en América Latina, a partir de la década de los 60, las casas vienen siendo derribadas para construir departamentos para las familias de ingreso medio y alto. En las zonas más demandadas los propietarios solicitan ante las autoridades cambios en la reglamentación, a fin de construir más metros cuadrados sobre un metro cuadrado de suelo, trayendo como consecuencia la subida del precio de sus terrenos. Por otro lado, en la medida que las construcciones se elevan se necesita mayores espacios de circulación y para los ascensores. Por lo que, las construcciones no pueden elevarse indefinidamente (Borrero, 2011).

Las familias buscan viviendas en los mejores sitios desde el punto de vista social. En estas zonas el suelo se vuelve rápidamente escaso, se hace relativamente caro (Borrero, 2011). La densificación del uso del suelo urbano en determinadas zonas

de las ciudades influye en la oferta y el precio de los terrenos y las propiedades (Dillon et ál., 2014). El suelo urbano adquiere un mayor valor cuando se hace un uso intensivo, en estas zonas los terrenos son escasos (Borrero, 2011).

Expansión horizontal: con el crecimiento de las ciudades, cada vez se hace necesario buscar nuevos terrenos en la periferia de las ciudades para atender las diferentes demandas de vivienda (Borrero, 2011). Las familias de bajos ingresos no pueden acceder a la vivienda del sector formal, debido a sus niveles de ingresos. Por lo que en su mayoría buscan lotes de terreno en el sector informal (Borrero, 2011).

Las expansiones horizontales no influyen sustancialmente en los centros urbanos toda vez que el destino - comercial, financiero, residencial y de esparcimiento - es diferente (Dillon et ál., 2014). Sin embargo, el surgimiento de nuevas zonas residenciales afectaría directamente el valor de los centros urbanos.

Provisión de equipamiento e infraestructura: la accesibilidad a través de la infraestructura de transportes incrementan el valor de las propiedades en los centros urbanos (Dillon et ál., 2014). Los propietarios de terrenos suben los precios de sus propiedades ante anuncios de la construcción de nuevos proyectos de infraestructura.

2.2.5 Oferta de corto y largo plazo

En ciudades estabilizadas la oferta está en manos de pocos dueños, siendo esta rígida en el corto y mediano plazo. Existe tendencia hacia la especulación, lo que hace que algunos propietarios de terreno urbano retengan los mismos a la espera de futuras alzas de precios (Vecchione de Ochoa, 1997).

La oferta del bien suelo urbano es perfectamente inelástica, lo cual permite obtener importantes ganancias fruto del crecimiento de su precio en el largo plazo (Garza,

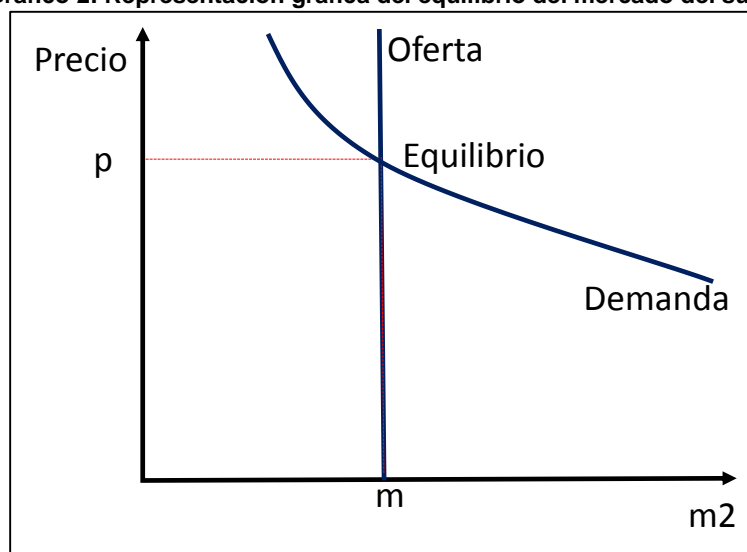
2016). Con el transcurrir de los años el suelo es cada vez más escaso, haciendo que suba su precio, llegando a representar la mayor incidencia de costos en la construcción de viviendas (Borrero, 2011).

2.2.6 Equilibrio de mercado del bien suelo urbano

La determinación del precio del suelo urbano está sujeto a la interacción de la oferta y la demanda, en un contexto de libre mercado (Dillon et ál., 2014). Al ser los terrenos un bien que no se puede producir en lo sustancial, e imprescindible para las familias y comercios, su precio se establece en función principalmente de las condiciones de la demanda (Sabatini, 1990).

Al ser la oferta del suelo inelástica el valor de mercado debería estar ampliamente determinado por los factores de demanda, tales como el ingreso de las familias, la tasa de interés, incluso la actividad especulativa (Davis & Palumbo, 2006). El equilibrio sucede en una situación en la que la escasa oferta del bien suelo urbano origina que los sectores de las familias con menores ingresos queden fuera del mercado (Dillon et ál., 2014).

Gráfico 2: Representación gráfica del equilibrio del mercado del suelo



Fuente: Elaboración propia

2.2.7 Las externalidades y el bien suelo urbano

Las externalidades son definidas como el efecto que tiene un agente económico sobre otro que no es tenido en cuenta por el comportamiento en el mercado (Nicholson, 2004). Al ser el precio del suelo una renta capitalizada, representa la apropiación del excedente social por parte de los propietarios del terreno (Sabatini, 1990). El precio del suelo urbano sube debido a las mejoras en su entorno inmediato, estas mejoras obedecen al trabajo y las inversiones de la sociedad en su conjunto y no necesariamente al esfuerzo del propietario de la tierra.

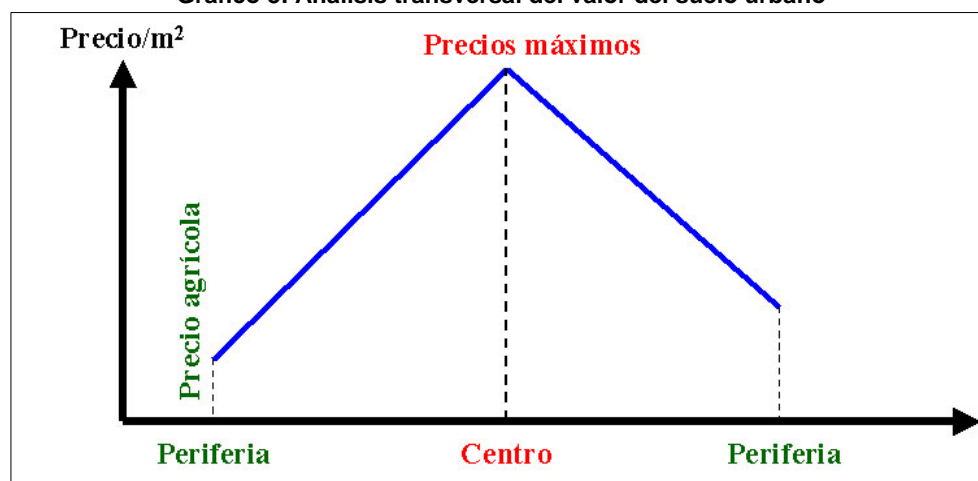
Distintos mecanismos de índole fiscal se están empleando por parte de los estados de modo que las familias beneficiarias devuelvan parte de las rentas obtenidas por el incremento del valor de las mismas debido a las acciones del gobierno. El impuesto al valor de la tierra es una forma de recuperación de plusvalías (Dillon et ál., 2014).

2.2.8 Análisis transversal del valor del suelo urbano

El análisis transversal implica la observación del precio del suelo urbano en un momento del tiempo dado, para distintas zonas de una ciudad. Los terrenos más próximos a los centros de negocios son más atractivos y por lo tanto tienen un mayor valor de mercado (Amézquita et ál., 2015). Los terrenos que se encuentran en zonas centrales de las ciudades son los que tienen un mayor precio en comparación a los terrenos ubicados en los extremos (Vecchione de Ochoa, 1997).

En la medida que la ubicación del terreno se aleja de los centros urbanos, su precio decrece, hasta el punto de emparejarse con el valor de los terrenos agrícolas (Vecchione de Ochoa, 1997). A continuación se presenta una representación gráfica del análisis transversal del valor del suelo urbano.

Gráfico 3: Análisis transversal del valor del suelo urbano



Fuente: (Borrero, 2011)

2.2.9 Definición de términos básicos

Análisis longitudinal del valor del suelo: Análisis del precio de un predio a lo largo del tiempo, es decir durante varios años.

Análisis transversal del valor del suelo: Análisis del precio de distintos predios en diferentes localizaciones en un momento del tiempo dado.

Apreciación del valor del suelo: Crecimiento del valor del suelo por encima de los niveles inflacionarios (Borrero, 2011). Este crecimiento ocurre principalmente debido a las mejoras económicas de toda una ciudad o un país.

Bien complementario: Dos bienes son complementarios cuando el consumo de un bien implica también el consumo del otro, por lo que si el precio de uno aumenta, la cantidad consumida del otro disminuye (Nicholson, 2004).

Bien sustituto: Dos bienes son sustitutos cuando, ante cambios en las condiciones, uno de ellos puede ser reemplazado por otro, por lo que cuando el precio de uno de ellos aumenta la demanda del otro también crece (Nicholson, 2004).

Ciudad estabilizada: Ciudades que debido a su antigüedad no tienen espacio para la expansión horizontal, su crecimiento se limita a las mejoras de infraestructura y al crecimiento vertical de las edificaciones.

Consumo intertemporal: Decisión de consumo que implica optimizar el consumo a lo largo del ciclo de vida de las personas, de este modo se tienen un consumo presente y un consumo futuro.

Crecimiento horizontal: Expansión de una ciudad hacia nuevos territorios, este crecimiento implica nuevas vías de comunicación así como la construcción de nueva infraestructura urbana.

Crecimiento vertical: Es la denominación al crecimiento de las edificaciones en varios niveles, sobre un mismo espacio de suelo urbano.

Depreciación: Crecimiento del valor del suelo que no compensa el crecimiento de los niveles inflacionarios (Borrero, 2011).

Elasticidad: Variación porcentual de la cantidad demandada u ofertada ante la variación porcentual del precio de un bien.

Especulación: Acción mediante la cual los propietarios de terrenos los retienen a éstos a la espera de futuras alzas de su precio (Vecchione de Ochoa, 1997).

Externalidades: Se denomina externalidades a las variables extrínsecas al terreno que afectan su precio en el mercado (Amézquita et ál., 2015).

Ordenamiento territorial: Delimitación del uso del suelo urbano. Por ejemplo, puede disponerse de una zona como industrial, de esparcimiento, comercial, entre otros.

Plusvalía: Incrementos del precio del suelo que obedecen únicamente al crecimiento económico de una ciudad. Este crecimiento es originado por trabajo y las mejores que el resto de agentes económicos realizan y no necesariamente el dueño del terreno.

Renta del suelo: Son las ganancias o beneficios que se obtienen tanto por el cambio del precio del mismo, como por los ingresos que se obtendrían por su uso, sin que necesariamente se haya agregado valor directamente a éste. Así por ejemplo, los autores refieren que el precio del suelo constituye una renta futura capitalizada, es decir el precio es el valor presente de las rentas futuras que se obtendrían por la explotación del suelo (Sabatini, 1990). El precio de la tierra capitaliza el valor presente de los futuros ingresos a obtener por el uso del suelo (Davis & Palumbo, 2006).

Rendimiento del precio del suelo: Cambio porcentual del precio del suelo de un periodo a otro, este cambio obedece únicamente a las mejoras económicas del entorno inmediato y no necesariamente de mejoras al terreno como tal.

Suelo urbano: Se considera un terreno urbano al suelo ubicado en un centro poblado cuyo destino sea la vivienda, el comercio o industria o cualquier otra actividad urbana; la misma que cuenta con vías vehiculares pavimentadas, veredas, redes públicas y domiciliarias de agua, desagüe, luz y telefonía (Tello, 2010).

Zonificación: Se refiere a la clasificación de determinadas zonas urbanas en lo que respecta a sus usos según distritos, densidad, áreas de urbanización, y otros indicadores. Por ejemplo una zona puede ser clasificada en residencial, comercial, financiera, industrial, etc.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Nivel y tipo de investigación

La presente investigación implica el análisis longitudinal de los datos, la exploración de la evolución del precio del suelo urbano y su interrelación con las variables macroeconómicas, así como la descripción y análisis de las series de datos a utilizar:

Longitudinal: es una investigación longitudinal toda vez que analiza cómo evoluciona el precio por m² del suelo urbano y su relación con las variables macroeconómicas, para los distritos del Sector Alto de Lima: La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco, trimestralmente a lo largo de 20 años (1998 -2018).

Exploratoria: esta investigación es exploratoria en el sentido de que no se tiene un antecedente en el cual se tenga como objeto de estudio la evolución del precio del suelo urbano en el Perú. A diferencia de otros países de América Latina, España y Estados Unidos, en el Perú no se cuenta con estudios relacionados. Por lo que éste es un trabajo novedoso que servirá como base para seguir explorando el comportamiento del precio del suelo urbano y su interrelación con las variables macroeconómicas.

Descriptiva: esta investigación es descriptiva puesto que se describe y analiza la evolución de cada una de las series de datos, principalmente del precio del suelo urbano y de sus determinantes macroeconómicos. Asimismo se realizará una descripción de las características de la unidad de análisis: terrenos en venta en el Sector Alto de Lima.

3.2 Objeto de estudio

El objeto de estudio del presente trabajo es el precio del suelo urbano en el Sector Alto de Lima y sus determinantes macroeconómicos.

3.3 Unidades de análisis y unidades de observación

Las unidades de análisis están representadas por cada uno de los terrenos en venta en el periodo bajo estudio, en los distritos del Sector Alto de Lima: La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco.

Mientras que las unidades de observación están representadas por los datos trimestrales, tanto de la serie de precio del suelo urbano, como de cada una de las variables macroeconómicas bajo estudio.

3.4 Diseño de investigación

Identificación y justificación del problema: en esta etapa se analiza y plantea el problema de investigación ocasionado por las subidas permanentes del precio del suelo urbano en el Perú. Asimismo, se hizo los cuestionamientos respecto a la importancia o relevancia que podría tener este estudio para el Perú.

Revisión de estudios previos y de la literatura: se hace la búsqueda de trabajos asociados al estudio del precio del suelo urbano en el Perú; asimismo se revisa la literatura y los estudios a nivel internacional en este respecto.

Recolección y elaboración de la base de datos²: en función al problema planteado se determinó que los datos sobre precios del suelo urbano a usarse para el presente trabajo de investigación tendrán como base los datos empleados por Lozano & Luna (2016). Asimismo, se estableció que la base datos será completada

² Par un mayor detalle del proceso de recopilación de datos ver la sección "Técnicas e instrumentos de recopilación de información".

para los años 2016–2018 en la Biblioteca Principal de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Análisis descriptivo de la evolución de las series de datos: una vez que se cuente con los datos completos para la serie de precios del suelo urbano, se añadirán a la base de datos las series macroeconómicas. Se hará el análisis respectivo correspondiente de la evolución del precio del suelo, conjuntamente con cada una de las respectivas variables macroeconómicas.

Estimaciones econométricas: con la base datos completa se procederá a realizar las transformaciones correspondientes de las series, se realizarán las pruebas de raíz unitaria y finalmente se estimará el modelo econométrico, usando la metodología de los Vectores Autoregresivos (VAR).

Interpretación de resultados: finalmente, usando los distintos conceptos microeconómicos, macroeconómicos y financieros, se redactarán las conclusiones finales de la investigación.

3.5 Población y muestra

Si bien este proyecto de investigación es de corte longitudinal, es decir utiliza datos recopilados trimestralmente en 20 años, establecemos como población en cada trimestre a todos los terrenos en venta en los distritos del Sector Alto de Lima: La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco. Es importante precisar, que no se tiene acceso a dicha población, sino únicamente a los avisos de los terrenos en venta de la Sección Urbana del Diario el Comercio.

Por la razón expuesta en el párrafo anterior, el muestreo es por conveniencia. De acuerdo con Lozano & Luna (2016) y las investigaciones realizadas para América Latina, es un desafío para los investigadores poder realizar un trabajo de corte longitudinal debido a la ausencia de datos sobre precios de terrenos que sean

publicados. Por lo que, estos autores tuvieron que construir una base de datos para el periodo 1998–2015; precisando que el BCRP cuenta con datos sobre precios de terrenos para los distritos bajo estudio, para el período 2007 II – 2013 I; por lo que se tuvo que recopilar los datos faltantes para los períodos 1998 I – 2007 I y 2013 II – 2015 VI, siguiendo la metodología utilizada por el BCRP.

El presente estudio usa las series de datos construidas para el periodo 1998 I – 2015 – IV y complementa la base de datos para el periodo restante: 2016 I – 2018 – IV, siguiendo la misma metodología del BCRP y usada por Lozano & Luna (2016). Los datos son obtenidos a partir de la revista Urbana del Diario El Comercio, la misma que es publicada semanalmente. Este trabajo de recopilación se realizó revisando los periódicos ubicados en la Hemeroteca Central de la Biblioteca Luis Jaime Cisneros de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se tomó en promedio una muestra de 10 observaciones por semana, se obtuvieron 40 observaciones por mes y un promedio de 120 observaciones por cada trimestre. Aplicando la metodología utilizada por BCRP se procedió a procesar esta información de la cual se obtuvieron medianas del precio de la tierra para cada uno de los distritos en mención. Finalmente se tomó el promedio de las medianas de los distritos del Sector Alto por cada trimestre de información, del cual se obtuvo un promedio de las medianas del precio del terreno para cada trimestre.

3.6 Métodos de investigación

3.6.1 Métodos generales de investigación

Método Inductivo-Deductivo: el método inductivo se utiliza en la medida que a partir de la observación de patrones de comportamiento del precio del suelo urbano particulares, establecemos una hipótesis que sería válida para los últimos 20 años. Hemos observado un patrón de conducta del precio del suelo urbano en el Perú y pensamos que este patrón se podría generalizar en el periodo bajo estudio. El

método deductivo se usa en esta investigación, porque a partir de las conclusiones de los trabajos realizados en América Latina y Estados Unidos pensamos que este contexto se puede replicar en el Perú. Asimismo, buscamos demostrar que los conceptos generales de la teoría económica son válidos para el análisis del precio del suelo urbano en el Perú.

Método Analítico-Sintético: se utiliza este método porque se revisa los diferentes aspectos teóricos asociados al precio del suelo urbano, para poder aplicarlos de forma empírica en este trabajo de investigación. Por otro lado, se revisa distintas investigaciones relacionadas con el objeto de estudio, extrayendo y sintetizando los principales resultados que guardan relación con el presente estudio. Asimismo se analiza cada una de las variables bajo estudio y sus interrelaciones con el precio del suelo urbano; para finalmente tener conclusiones puntuales de toda la investigación.

3.6.2 Métodos particulares de la investigación

Método comparativo: a lo largo del trabajo de investigación se compararán los datos de precios del suelo urbano en diferentes estados y tendencias de las variables macroeconómicas. Asimismo, se compararán los rendimientos del precio del suelo urbano con los obtenidos por el IGBVL. Por otro lado se realizarán comparaciones de los co-movimientos del precio del suelo urbano con cada una de las variables macroeconómicas.

Método histórico: al tratarse de un estudio de corte longitudinal se revisará los datos históricos de cada una de las series temporales, así como los acontecimientos económicos ocurridos en el periodo bajo estudio: 1998–2018.

Método estadístico - econométrico: se usa la estadística para obtener los indicadores para cada trimestre y para poder describir la evolución por periodos de

cada una de las variables. Asimismo se usa los métodos econométricos que consolidan los conceptos estadísticos avanzados y los conceptos económicos.

Método empírico: basados en la percepción y los conocimientos del autor se argumenta y se complementa el análisis y la descripción de las variables bajo estudio. Asimismo, estos conocimientos previos ayudaron a plantear el problema de investigación, a justificarlo y finalmente serán de utilidad para analizar e interpretar los resultados.

3.7 Técnicas e instrumentos de investigación

3.7.1 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Con relación a la variable principal³ de la presente investigación, de acuerdo con Lozano & Luna (2016), la serie de precios del suelo urbano para los distritos del Sector Alto de Lima, la recopilación de datos se realizó de la siguiente manera: solicitud de la revista Urbania en la Biblioteca Central de la Pontificia universidad Católica del Perú, revisión de la revista en la sección terrenos en venta, registro de cada dato en una tabla en archivo Excel que contiene: fecha del aviso, distrito, dirección, área en metros cuadrados, precio por metro cuadrado en dólares.

Con respecto a la recopilación de datos para el resto de variables⁴ macroeconómicas, estos se obtuvieron de los portales web de las siguientes instituciones: INEI, BRCP, SBS y BVL, en las frecuencias disponibles: diarias,

³ Con respecto a los datos del precio del suelo urbano, para el periodo 1998-2015, se cuenta con el consentimiento expreso de los coautores de la investigación "Rentabilidad de los Bienes Raíces Residenciales en el Perú: ¿Existe Burbuja Intrínseca?"; toda vez que, los mismos coautores utilizarán estos datos más los recientemente recopilados (2016-2018), como base para complementar esta investigación con otras metodologías, tales como, el VAR bayesiano.

⁴ Asimismo, es importante precisar que si bien los datos de las series macroeconómicas, son públicos y han sido actualizados verificando las páginas web de las instituciones correspondientes, también se cuenta con el consentimiento expreso de parte de los coautores de la investigación "Rentabilidad de los Bienes Raíces Residenciales en el Perú: ¿Existe Burbuja Intrínseca?"; toda vez que, los mismos coautores utilizarán esta investigación y los datos como base para complementarla con otras metodologías, tales como, el VAR bayesiano

mensuales, trimestrales. Siendo ordenas trimestralmente en archivo Excel, para el periodo 1998 – 2018.

3.7.2 Técnicas de procesamiento, análisis y discusión de resultados

Los datos para las estimaciones econométricas serán procesados usando el paquete econométrico E-Views 8, el cual es apropiado para transformar y procesar las series temporales, puntualmente para las pruebas de raíz unitaria y la estimación del modelo de Vectores Autoregresivos (VAR). En tanto que las principales estadísticas descriptivas, los cuadros, tablas, y los principales gráficos que respaldan la investigación serán procesadas en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Para poder alcanzar el objetivo planteado, explicar el comportamiento del precio del suelo urbano en función de sus determinantes macroeconómicos, en el periodo 1998-2018, usaremos las metodologías de series de tiempo. Toda vez que se trata de un estudio de corte longitudinal en donde nos interesa ver los cambios a lo largo de los años. Dentro de las series temporales, específicamente usaremos al modelo de Vectores Autoregresivos (VAR), planteado por Sims (1980); recomendable para poder verificar las interrelaciones de las variables macroeconómicas con el precio del suelo urbano. Este modelo nos permitirá entender la dinámica macroeconómica del precio del suelo, en línea con lo descrito por Hamilton (1994). Este tipo de modelos permite realizar el análisis de impulso respuesta, lo cual resumen las interrelaciones dinámicas de las variables bajo estudio.

Asimismo, se hará uso de los distintos conceptos microeconómicos, macroeconómicos y de la matemática aplicada a la economía; conjuntamente con las metodologías de la econometría y las estadísticas descriptivas para analizar la evolución y tendencias e interrelaciones de las series temporales.

3.7.2.1 Vectores Autoregresivos (VAR)

Esta metodología se aplica para series de tiempo, en situaciones en las que las variables son afectadas por sus valores contemporáneos y pasados, tanto de la misma como del resto de variables; el objetivo principal de esta metodología es encontrar las interrelaciones importantes entre las variables y no necesariamente la estimación de los parámetros del modelo (Enders, 2004). A continuación presentamos los aspectos teóricos de la metodología, así como los pasos a seguir para su aplicación⁵.

a) Forma estructural y reducida de las ecuaciones

A modo de ejemplo, consideremos un sistema simple de dos ecuaciones, en donde la serie y_t es afectada por los valores actuales y pasados de z_t , y a su vez la serie z_t es afectada por los valores actuales y pasados de y_t ; este sistema es conocido como VAR en forma estructural:

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (1)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2)$$

Donde ambas series son estacionarias; ε_{yt} y ε_{zt} son perturbaciones ruido blanco y no están correlacionadas, con desviaciones estándar de σ_y y σ_z , respectivamente. Usando algebra matricial podemos escribir este sistema en forma compacta:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

Haciendo cambio de “variables”:

⁵ Esta sección es un resumen de la teoría descrita por Walter Enders (2004) en su Libro Applied Econometric Time Series, Capítulo V.

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}, x_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}, \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}, \Gamma_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Pre multiplicando por B^{-1} obtenemos el modelo VAR en su forma estándar (reducida):

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \quad (3)$$

Donde $A_0 = B^{-1}\Gamma_0$, $A_1 = B^{-1}\Gamma_1$, $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$

Cambiando la notación podemos reescribir las ecuaciones (1) y (2) en su forma equivalente, conocida como VAR en forma reducida:

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \quad (4)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t} \quad (5)$$

Toda vez que ε_{yt} y ε_{zt} son procesos ruido blancos, e_{1t} y e_{2t} tienen media cero, varianza constante, y son individual y serialmente correlacionados. Definimos la matriz de varianzas y covarianzas de e_{1t} y e_{2t} :

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Donde $var(e_{1t}) = \sigma_1^2$ y $cov(e_{1t}, e_{2t}) = \sigma_{12} = \sigma_{21}$

b) Pruebas de raíz unitaria y estacionalidad

Antes de estimar un modelo VAR debemos asegurarnos de que las series son estacionarias. Si las variables son no estacionarias, los estadísticos t tienden a estar sesgados hacia el rechazo de la hipótesis nula, presentan un R-cuadrado alto, sesgando los resultados hacia la aceptación de una relación cuando ésta en realidad no existe, estas estimaciones son denominadas regresiones espurias. Según Castro & Rivas (2003) una serie es estacionaria si todos los

momentos de primer (media) y segundo (varianza) orden son invariables en el tiempo. Para detectar la presencia de raíz unitaria se usan pruebas estadísticas como: Dickey-Fuller, Dickey-Fuller Aumentado, Phillips Perron, entre otros. Las series que presenta raíz unitaria serán diferenciadas a fin de eliminar la tendencia.

Asimismo, también se evalúa la estacionalidad de las series. Para tal fin se descompone la misma en tres componentes, tendencia, ciclo, y un componente irregular. Para resolver el problema de estacionalidad se usa la metodología CENSUS-X12.

c) Causalidad a lo Granger

Es un test de causalidad para ver si los rezagos de una variable entran en la ecuación de otra variable. En nuestro sistema de dos ecuaciones y_t no causa a lo Granger a z_t si y solo si todos los coeficientes de $A_{21}(L)$ son iguales a cero. Así, si y_t no mejora el desempeño de la predicción de z_t , entonces y_t no causa a lo Granger a z_t . Nótese que causalidad a lo Granger es diferente a un test de exogeneidad, toda vez que exogeneidad se refiere a los efectos contemporáneos y causalidad a lo Granger se refiere al efecto de los valores pasados de y_t sobre los valores actuales de z_t .

d) Identificación

En el sistema de dos ecuaciones, debido a la retroalimentación inherente a un proceso VAR, las ecuaciones (1) y (2) no pueden ser estimadas directamente. La razón es que z_t está correlacionada con el término de error ε_{y_t} y que y_t está correlacionada con el término de error ε_{z_t} . Este problema no se presenta en las ecuaciones reducidas (4) y (5), por lo que estas ecuaciones sí se pueden estimar usando la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), pudiendo

obtener los estimadores de A_0 y A_1 . Sin embargo; no podemos recuperar todos los estimadores del sistema primitivo (1) y (2), a menos que se asuman ciertas restricciones, toda vez que el número de parámetros del sistema inicial es de 10, mayor que el de la forma reducida de 9; por lo tanto se trata de un sistema sub identificado.

Una manera de identificar el sistema inicial es usando el tipo de modelo recursivo propuesto por Sims (1980). Así por ejemplo, suponiendo que se impone la restricción en el sistema (1) y (2) de modo tal que el coeficiente b_{21} sea igual a cero, lo que significa que z_t tiene un efecto contemporáneo en y_t , pero y_t afecta únicamente a z_t con un periodo de rezago. Con esta restricción el sistema (1) y (2) es exactamente identificado. Esta restricción ($b_{21} = 0$) también nos dice que ε_{yt} y ε_{zt} afectan el valor contemporáneo de y_t , pero que solamente ε_{zt} afecta el valor contemporáneo de z_t . Esto permite descomponer los residuos en una matriz triangular llamada una descomposición de Cholesky.

e) Elección del número de rezagos

Si bien nuestro sistema de dos ecuaciones tiene solamente un rezago, en la práctica se puede incluir un número mayor de éstos. Para la elección óptima de los mismos se usan los modelos de selección de *Akaike Information Criterion (AIC)* y *Schwartz Bayesian Criterion (SBS)* eligiendo el número de rezagos que minimiza los siguientes ratios:

$$AIC = T \log|\Sigma| + 2N$$

$$SBC = T \log|\Sigma| + N \log(T)$$

Donde: $|\Sigma|$ = Determinante de la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos.

N = Número de parámetros estimados en todas las ecuaciones.

T = Número de observaciones.

f) Estimación econométrica

Un vez que se ha evaluado la estacionariedad de las series, la causalidad a lo Granger y la elección del número de rezagos, se procede a ejecutar las estimaciones econométricas en el software econométrico E-Views.

g) Análisis impulso respuesta

De acuerdo con la metodología de Sims (1980), un vector autoregresivo puede ser escrito como un vector *moving average* (VMA), con la finalidad de obtener las trayectorias en el tiempo de los shocks sobre las variables del VAR; de este modo, iterando hacia atrás, la ecuación (3) puede ser representada como:

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_1^i e_{t-1} \quad (7)$$

Donde $\mu = [\bar{y} \quad \bar{z}]$. Esta representación también puede ser escrita en términos de ε_{yt} y ε_{zt} :

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (8)$$

$$\text{Donde } \phi_i = \frac{A_1^i}{1 - b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$$

La representación *moving average* es especialmente útil para examinar las interacciones entre las variables y_t y z_t . Los coeficientes de ϕ_i , son llamados la función impulso respuesta, y pueden ser usados para generar el efecto de los shocks ε_{yt} y ε_{zt} sobre las variables y_t y z_t . Por ejemplo los coeficientes $\phi_{11}(1)$ y $\phi_{12}(1)$ son la respuesta en un periodo ante un cambio en una unidad de ε_{yt} y ε_{zt} sobre y_{t+1} , respectivamente.

El efecto acumulado del impulso de una unidad de ε_{yt} y ε_{zt} puede ser obtenido mediante la suma de los coeficientes de la función impulso respuesta. Por ejemplo, después de n periodos, el efecto de ε_{zt} sobre el valor de y_{t+n} es $\phi_{12}(n)$. Así, después de n periodos, la suma acumulada de los efectos de ε_{zt} sobre y_t es:

$$\sum_{i=0}^n \phi_{12}(i)$$

h) Descomposición de varianza

Desde que los VARs irrestrictos son sobreparametrizados, éstos no son particularmente útiles para predicciones de corto plazo. Sin embargo, entender las propiedades de los errores de predicción es sumamente útil para descubrir las interrelaciones de las variables dentro del sistema. La descomposición de la varianza del error de predicción nos dice la proporción de los movimientos de una variable debido a sus propios shocks versus los shocks de otras variables. Si el shock ε_{zt} no tienen ninguna participación en el error de predicción de y_t en todos los periodos, entonces podemos decir que la secuencia y_t es exógena. Si ε_{zt} explica la totalidad de la varianza del error de predicción en y_t podemos decir que es completamente endógena.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis y descripción de la evolución de las variables

En esta sección se realiza el análisis y descripción de la evolución de cada una de las variables, siguiendo la metodología empleada por Lozano & Luna (2016) en la forma de presentación de los gráficos. Para un mayor detalle ver Anexo N° 01.

4.1.1 El Precio del suelo urbano en el Sector Alto de Lima

Tal como se advierte en la literatura, el bien suelo urbano es un bien imprescindible para las familias y empresas, y la evolución de su precio está sujeto a los cambios de los factores de demanda. A continuación, realizamos una descripción de los terrenos en venta en el Sector Alto de Lima, luego analizamos la evolución histórica de su precio y finalmente analizamos el rendimiento anual y acumulado del mismo.

4.1.1.1 Descripción de las características del bien suelo urbano

Los terrenos en venta corresponden a viviendas unifamiliares que, ante subidas del precio, los dueños deciden venderlos para uso de vivienda multifamiliar o para fines comerciales. De un total de 11,339 datos se tiene que el tamaño promedio de los predios es de 711 m²; asimismo se mantiene el tamaño de los mismos en el tiempo.

Tabla 3: Área en m² de los terrenos en venta en el Sector Alto de Lima

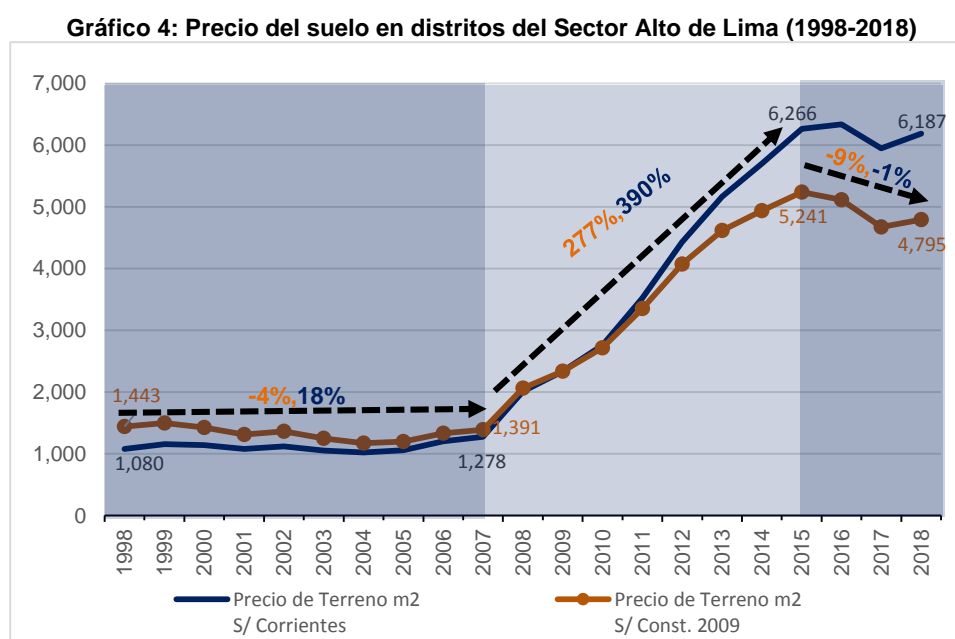
Año	Surco	La Molina	Miraflores	San Isidro	San Borja	Promedio Anual
1998	902	724	637	522	499	702
1999	601	501	680	695	469	580
2000	759	540	603	522	359	587
2001	993	729	551	673	443	717
2002	487	596	566	823	349	563
2003	672	604	576	605	344	585
2004	837	667	549	564	349	634
2005	822	644	513	661	567	654
2006	1,024	718	598	590	761	746
2007	815	870	983	667	1,171	872
2008	1,288	822	724	627	741	899
2009	937	717	580	650	541	727
2010	1,123	644	996	747	550	841
2013	822	917	599	665	422	735
2014	605	612	515	529	404	556
2015	555	619	579	514	444	561
2016	500	710	490	485	380	561
2017	1,048	790	498	638	427	747
2018	747	1,050	558	547	527	798
Promedio Total	865	734	622	614	536	711

Nota: No se cuenta con datos para los años 2011-2012

Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP

4.1.1.2 Evolución histórica del precio del suelo

En el periodo de estudio, el precio del suelo en el Sector Alto de Lima creció a una tasa promedio anual de 7% en términos constantes (acumulado: 232%) y 10% en términos corrientes (acumulado: 473%), tasas ampliamente superiores a las experimentadas por la inflación (3%) y PBI (5%). La evolución del precio del suelo la podemos dividir en tres etapas, claramente delimitadas en el siguiente gráfico.



Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP
Elaboración: propia

En la primera etapa (1998-2007) el precio del suelo acumula una caída en términos constantes de (-4%) y un crecimiento en términos corrientes de 18%, pasando de un promedio anual de S/ 1,080 a S/ 1,278 el m². Este estancamiento del valor del suelo estaría explicado, principalmente por la reducción del precio de la vivienda, tanto en términos corrientes (-4%) como reales (-22%); a su vez el precio de la vivienda se redujo por el exceso de la oferta de viviendas nuevas en este periodo. Así, Lozano & Luna (2016) muestran que en 1998 la cantidad de viviendas nuevas ofrecidas fue de 7,261 y se vendieron aproximadamente 2,000 viviendas y en el año 2007 estas cantidades fueron de 14,408 y 10,571, respectivamente.

En la segunda etapa (2007-2015) el precio del suelo acumula crecimientos exorbitantes, tanto en términos constantes (277%) como en términos corrientes (390%), pasando en términos corrientes de un promedio anual de S/ 1,278 a S/ 6,266 el m². Este importante crecimiento sucede en un contexto de expansión del PBI real, incremento de la cartera de créditos hipotecarios que implicó la reducción de la tasa de interés de los mismos, control de la inflación y del tipo de cambio, así como de la caída del IGBVL. Asimismo, en este periodo el precio de la vivienda sube considerablemente tanto en términos corrientes (232%) como reales (155%). Es importante mencionar el papel activo que jugó el gobierno en el otorgamiento de créditos hipotecarios a través del Fondo Mivivienda.

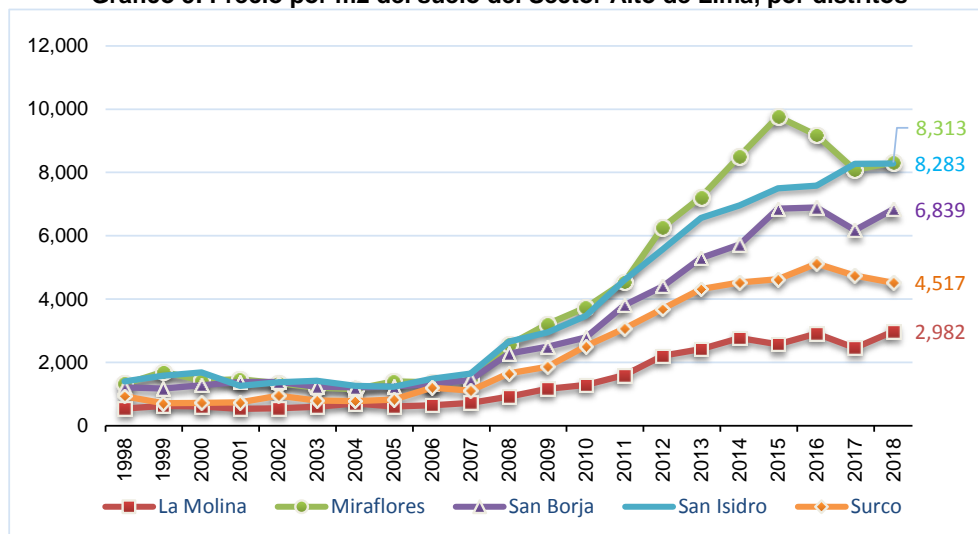
En la tercera etapa (2015-2018) el precio del suelo acumula tasas de crecimiento negativas, tanto en términos constantes (-9%) como en términos corrientes (-1%), pasando en términos corrientes de un promedio anual de S/ 6,266 a S/ 6,187. La caída del precio del suelo en esta etapa sucede en un contexto de desaceleración de la economía y del estancamiento del precio de la vivienda cuyo crecimiento acumulado es negativo (-4%) en términos constantes y de solamente 4% en términos corrientes; lo que a su vez estaría siendo explicado por el exceso de oferta de viviendas nuevas que se acumuló desde el año 2014; según Lozano & Luna (2016) en el año 2015 se ofertó 23,761 viviendas nuevas y se vendieron 12,708; este nivel de ventas se mantuvo en los años 2016 (10,822) y 2017 (13,533), en tanto que la oferta de viviendas superó las 24,000 unidades.

Por otro lado, podemos analizar la evolución del precio de la vivienda para cada uno de los distritos del Sector Alto de Lima. Según Amézquita et ál. (2015) el análisis transversal del valor del suelo nos dice que el precio varía según la ubicación y la conexión con los centros de negocios. Por lo que, a continuación desagregamos el precio de la vivienda de los distritos del Sector Alto de Lima: La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco (ver Anexo N° 02).

Podemos apreciar que en el periodo 1998-2007 todos los precios son estables y evolucionan a una misma velocidad, a partir de entonces todos empiezan a mostrar una tendencia creciente, pero San Isidro y Miraflores destacan por su mayor aceleración. Tomando el último año (2018) tenemos que el mayor valor por m² lo tiene Miraflores (S/ 8,313), seguido de San Isidro (S/ 8,283), San Borja (S/ 6,839), Surco (S/ 4,517) y La Molina (S/ 2,982). Resaltamos que los dos distritos con mayor valor tienen una mejor ubicación con respecto a los centros de negocios, en tanto que el resto de distritos tienen una orientación más residencial y alejada.

Con relación a los atributos de cada distrito destacamos que: Miraflores cuenta con vista al mar; conexión a San Isidro, Lince y Cercado de Lima mediante la Vía Expresa Paseo de la República; así como con la Costa Verde. San Isidro cuenta con el centro financiero y empresarial, conexión con Lince y Cercado de Lima mediante la Vía Expresa Paseo de la República; así como, con la Av. Javier Prado. San Borja, Surco y La Molina, con alejamiento a los centros de negocios en el mismo orden, son zonas residenciales; sin embargo, tienen sus propios centros de negocios; están conectados mediante la Av. Javier Prado y la Vía de Evitamiento. De otro lado, San Borja y Surco son beneficiados con el corredor del tren eléctrico.

Gráfico 5: Precio por m² del suelo del Sector Alto de Lima, por distritos

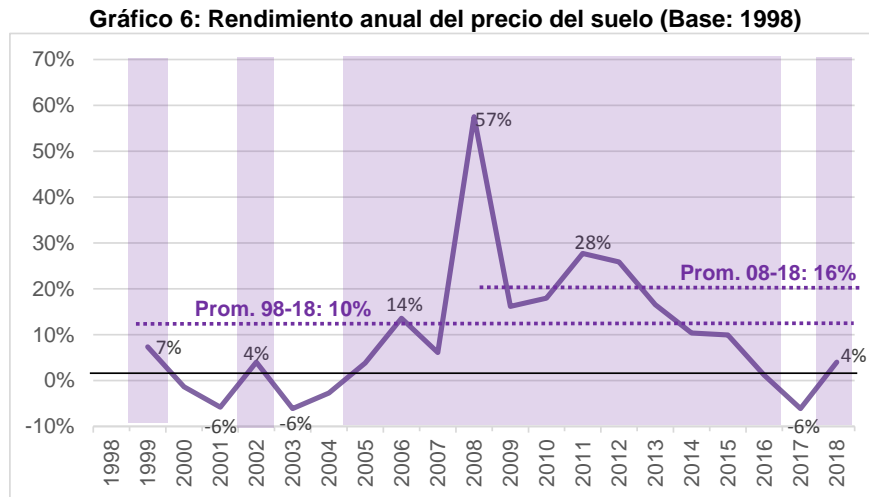


Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP

Elaboración: propia

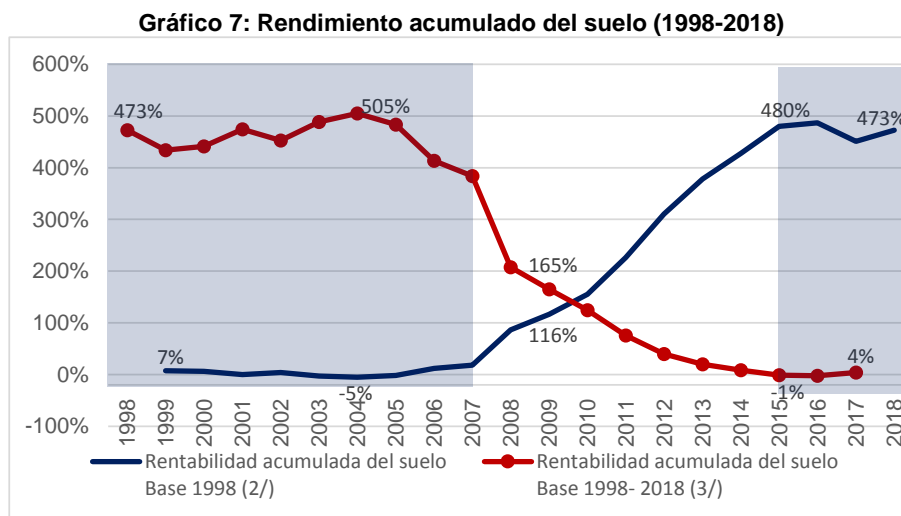
4.1.1.3 Rendimiento anual y acumulado del precio del suelo

El rendimiento anual del suelo en el periodo 1998-2018 alcanzó un promedio de 10%, en los últimos 10 años (2008-2018) alcanzó un 16%. Como podemos apreciar en el siguiente gráfico, el rendimiento del suelo es positivo en la mayoría de años, sin embargo también tenemos periodos con rendimiento negativo.



Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP

En el siguiente gráfico, el rendimiento acumulado de un terreno que fue adquirido en 1998 y vendido en el año 2009 es de 116%; mientras que el rendimiento de un terreno adquirido en 2009 y vendido en el 2018 es de 165%. Para un mayor detalle del rendimiento anual y del acumulado ver Apéndice N° 01.



2/. Rendimiento de un activo adquirido en 1998 y liquidado entre el periodo 1998-2018

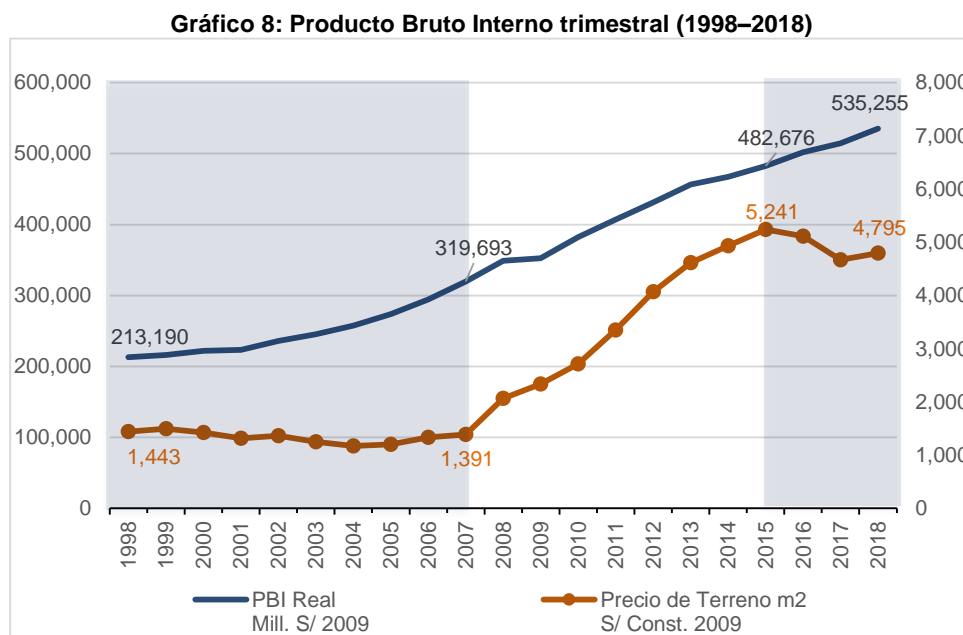
3/. Rendimiento de un activo adquirido dentro del periodo 1998-2018 y liquidado en el 2018

Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP

4.1.2 Producto Bruto Interno

El PBI real presenta un crecimiento ininterrumpido en el periodo bajo estudio, con un promedio anual de 5% y acumulado de 151%, pasando de S/ 213,190 MM a S/ 535,255 MM, debido principalmente a la estabilidad económica y el crecimiento mundial. Por su parte, el precio del suelo presenta un crecimiento promedio de 7% y acumulado de 232%. La relación con el precio del suelo es positiva, en línea con Borrero (2011), el mayor crecimiento impacta en los ingresos de las familias mejorando su poder adquisitivo para la compra de viviendas y suelo urbano.

En el siguiente gráfico podemos ver tres etapas: la primera (1998-2007), en la cual el precio del suelo urbano se mantiene estancado con un crecimiento promedio anual de 0%, en tanto que el PBI alcanza un crecimiento promedio anual de 4.6%; en la segunda etapa (2008-2015) se aprecia la relación teórica positiva entre el precio del suelo y el PBI, en este periodo el precio del suelo presenta un crecimiento promedio de 19% anual y el PBI crece a una tasa de 5.3%; en la tercera etapa (2016-2018) el precio del suelo se vuelve a estancar con un crecimiento promedio de (-3%) en tanto que el PBI sigue creciendo a una tasa promedio de 3.5%.



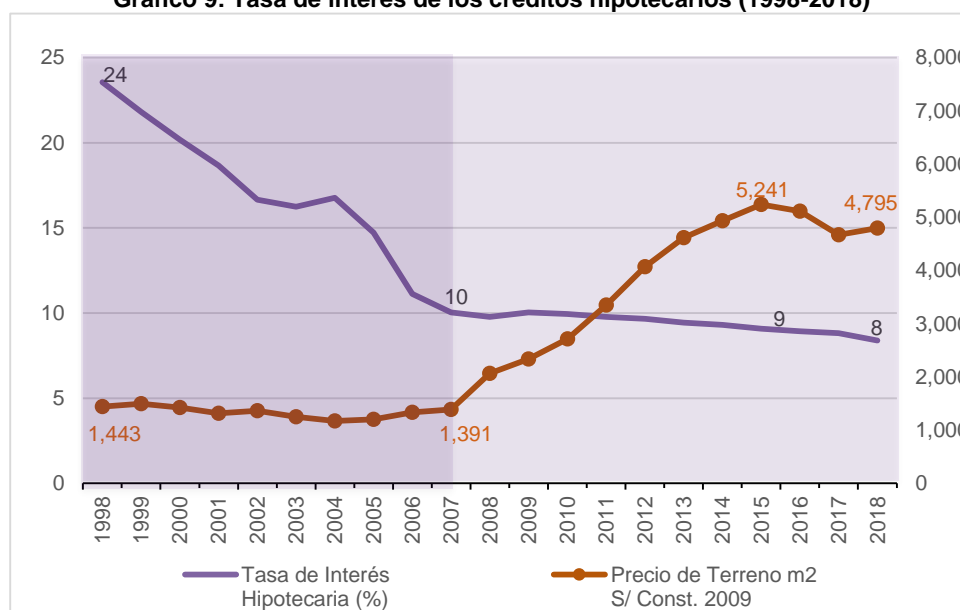
Fuente: BCRP, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio
Elaboración: propia

4.1.3 Tasa de interés de los créditos hipotecarios

La tasa de interés de los créditos hipotecarios presenta una clara tendencia decreciente, pasando de 24% en 1998 a 8% en el 2018. Esta caída está enmarcada en un contexto de estabilidad económica, con un crecimiento promedio del PBI real de 5%; consolidación del sistema financiero y mejores condiciones crediticias, reflejados en el crecimiento de la cartera de créditos hipotecarios que pasó de S/ 3,608 MM en 2001 a S/ 45,282 MM en 2018; impulso de programas crediticios por parte del gobierno, mediante el Fondo Mivivienda cuya cartera de créditos paso de ser casi inexistente en 1998 a S/ 7,225 MM en el 2018 (16% del sistema financiero); y estabilidad del tipo de cambio, con un promedio de S/ 3.2 por USD.

De acuerdo con Davis & Palumbo (2006), caídas de la tasas de interés deben producir apreciaciones en el valor del suelo. Esta relación inversa la podemos observar en el siguiente gráfico, se aprecia la caída acelerada de la tasa de interés hasta el 2007, alcanzando un nivel de 10%, desde entonces la caída es lenta pero sostenida, llegando a un mínimo de 8% (2018). En tanto que el valor del suelo experimentó un crecimiento anual promedio de 7% y acumulado de 232%.

Gráfico 9: Tasa de interés de los créditos hipotecarios (1998-2018)

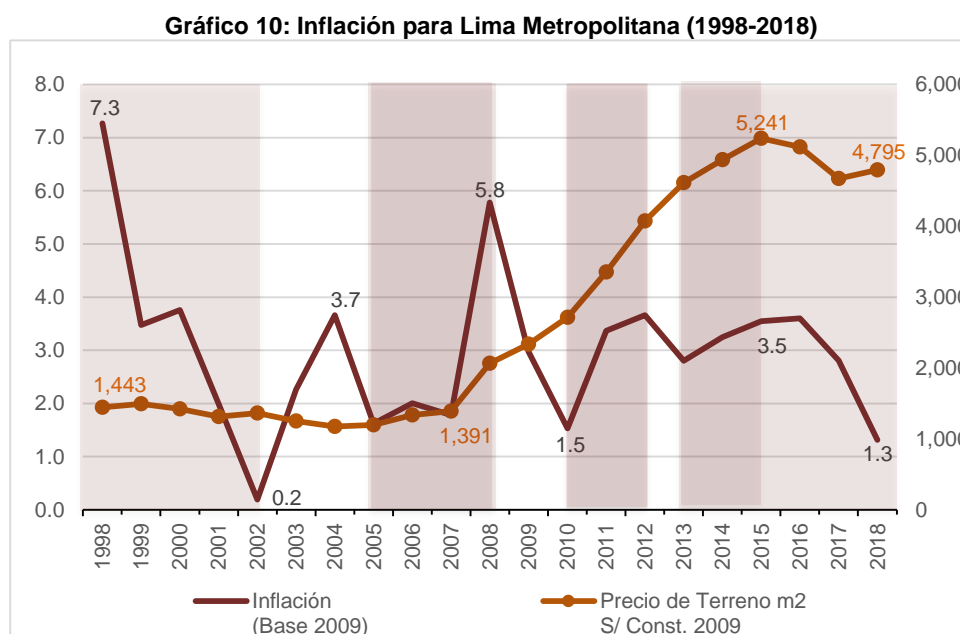


Fuente: SBS, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio, BCRP
Elaboración: propia

4.1.4 Inflación

La inflación promedio anual en el periodo de estudio pasó de 7.3% a 1.3%, con un promedio de 2.8%, nivel comprendido dentro del rango meta de inflación del BCRP (1% - 3%) y menor al crecimiento del valor corriente del precio del suelo (10%); debido a un manejo responsable, por parte del BCRP, de la política monetaria que adoptó un esquema de metas explícitas de inflación a partir del año 2002, luego de un contexto histórico inflacionario y de alta dolarización de la economía.

De acuerdo con Vecchione de Ochoa (1997) la relación entre la inflación y el valor del suelo es directa, mejores ingresos salariales generan presiones inflacionarias y especulativas en toda la actividad económica, afectando el precio de los terrenos. Esta relación la observamos en el siguiente gráfico casi a lo largo de todo el periodo de estudio, en el periodo 1998-2002 la inflación tiene tendencia decreciente y el precio del suelo se mantiene casi estable. Asimismo, observamos la relación directa de ambas variables, de caída en los periodos 2015-2018; y, de crecimiento en los periodos 2005-2008, 2010-2012 y 2013-2015.

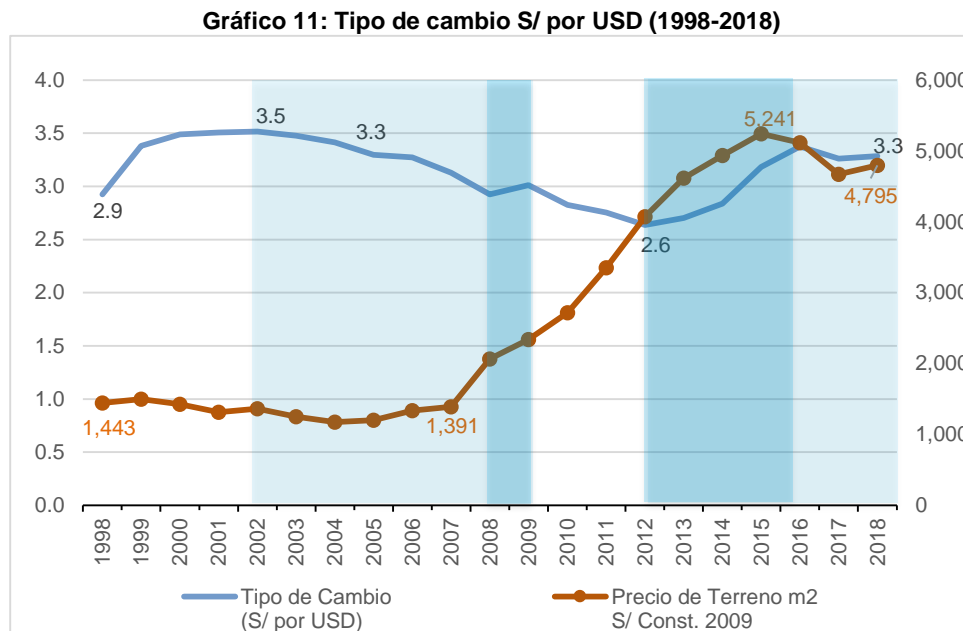


Fuente: BCRP, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio
Elaboración: propia

4.1.5 Tipo de cambio

El tipo de cambio promedio en el periodo bajo estudio es de S/ 3.2 por USD, el valor máximo (S/ 3.5) lo alcanzó en el año 2002 y el mínimo (S/ 2.6) en el año 2012. La baja fluctuación obedece a la estabilidad económica del país, y al manejo prudente de la política monetaria y cambiaria por parte del BCRP, que controló la inflación y administró la volatilidad del tipo de cambio.

La relación directa entre el tipo de cambio y el valor del suelo obedece a que el precio de este último se establece en USD, por lo que fluctuaciones en el tipo de cambio impactan el valor del suelo en soles. De este modo, observamos que entre 2002–2007 el tipo de cambio decrece y el precio del suelo cae ligeramente; en el 2008 el tipo de cambio crece abruptamente producto de la crisis financiera internacional al igual que el valor del suelo; entre 2012-2015 crecen tanto el tipo de cambio como el precio del suelo; y, finalmente entre 2016-2018 observamos la caída de ambas variables.



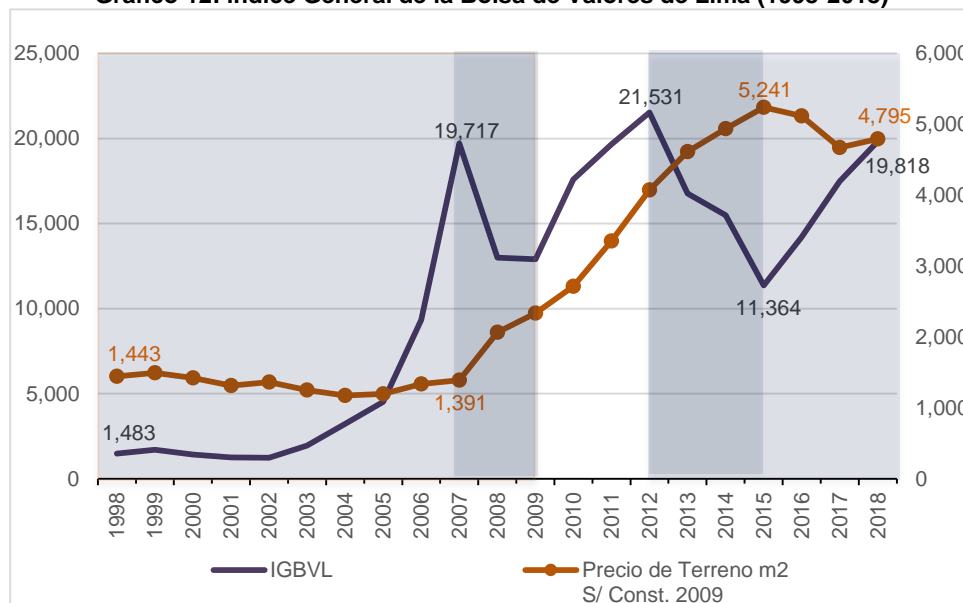
Fuente: BCRP, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio
 Elaboración: propia

4.1.6 Índice General de la Bolsa de Valores de Lima

El IGBVL presenta un rendimiento acumulado de 1237% y un rendimiento promedio anual de 20%; por su parte el precio del suelo acumuló un rendimiento promedio de 473% y un promedio anual de 10% (ver Apéndice N° 01). Entre 1998-2007 el IGBVL tuvo un crecimiento anual acelerado (41%) debido a los altos precios de los metales (oro, cobre y zinc) y el crecimiento del PBI (5%). En el año 2008 se desploma por la crisis financiera internacional, recuperándose en los años 2009-2012. Entre 2013-2015 vuelve a retroceder producto de la caída en la cotización de los metales y la desaceleración de la economía, recuperándose entre los años 2016-2018.

La relación con el suelo debería ser inversa al tratarse de dos alternativas de inversión; mayores rendimientos en la BVL harían que los inversionistas abandonen las inversiones reales por las financieras. La relación inversa la podemos ver en el siguiente gráfico, en el periodo 1998-2007 el IGBVL crece y valor del suelo decrece ligeramente al igual que en el periodo 2015-2018; entre 2007-2009 y 2012-2015 la caída del IGBVL está acompañada de subidas del precio del suelo.

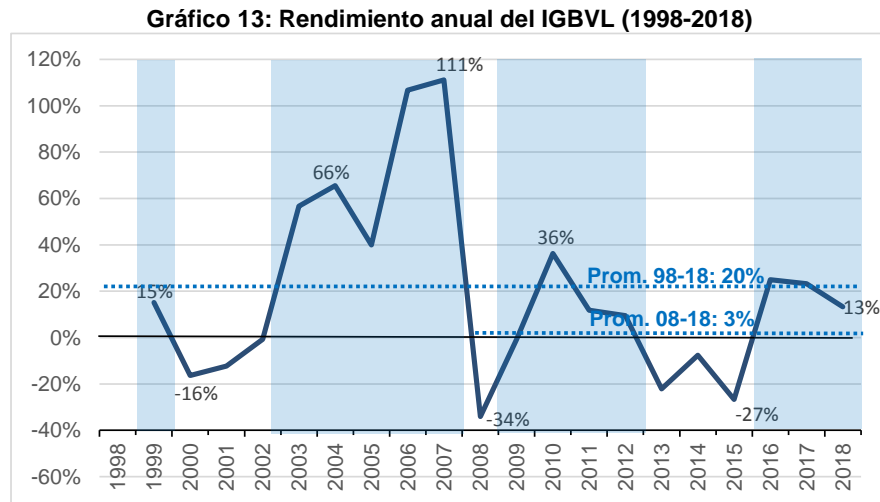
Gráfico 12: Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (1998-2018)



Fuente: BVL, BCRP, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio
Elaboración: propia

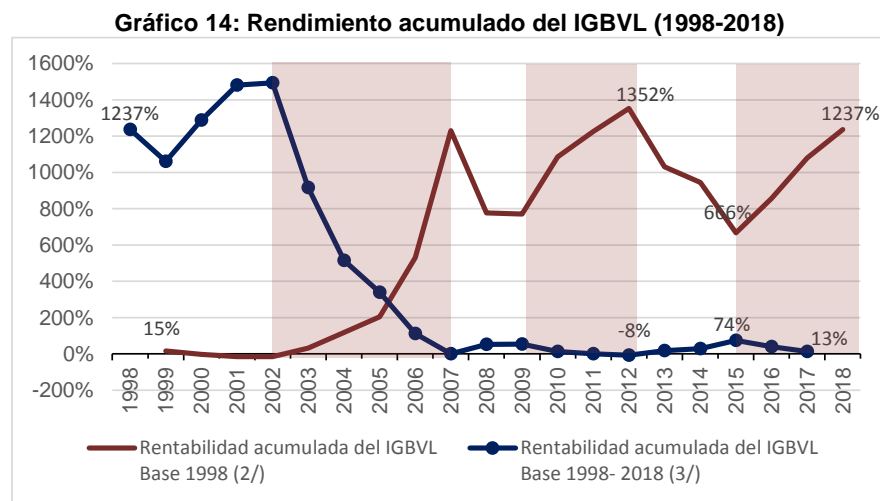
4.1.6.1 Rendimiento anual y acumulado del IGBVL

El rendimiento anual del IGBVL en el periodo 1998-2018 alcanzó un promedio de 20%, en los últimos 10 años (2008-2018) alcanzó el 3%. Como podemos apreciar en el siguiente gráfico, el IGBVL obtiene tanto resultados positivos como negativos, mostrando una alta volatilidad (desviación estándar: 40%).



Fuente: BVL. Elaboración: Propia

En el siguiente gráfico, el rendimiento acumulado de un activo que fue adquirido en 1998 y vendido en el año 2012 es de 1352%; mientras que el rendimiento de un activo adquirido en el año 2012 y vendido en el 2018 es de -8%. Para un mayor detalle, tanto del rendimiento anual como del acumulado ver Apéndice N° 01.



2/. Rendimiento de un activo adquirido en 1998 y liquidado entre el periodo 1998-2018

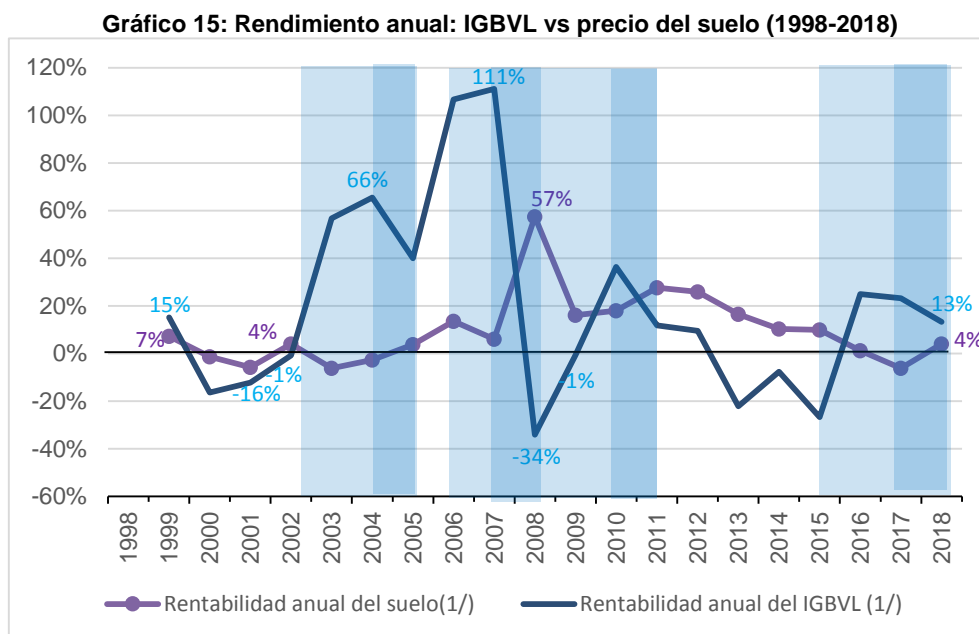
3/. Rendimiento de un activo adquirido dentro del periodo 1998-2018 y liquidado en el 2018

Fuente: BVL

4.1.6.2 Comparación de rendimientos: IGBVL vs precio del suelo

Las familias con excedentes de dinero, a menudo se hacen las siguientes preguntas: ¿Dónde invertir?, ¿En qué invertir?, ¿Cuál sería el rendimiento anual?, ¿Cuál sería el rendimiento acumulado si mantengo la inversión un cierto número de años?, ¿Cuál sería el rendimiento acumulado si hubiese invertido en 1998 o en el 2007?. Por lo que, en este trabajo realizamos la comparación de los rendimientos del IGBVL y del precio del suelo urbano. Para un mayor detalle ver Apéndice N° 01.

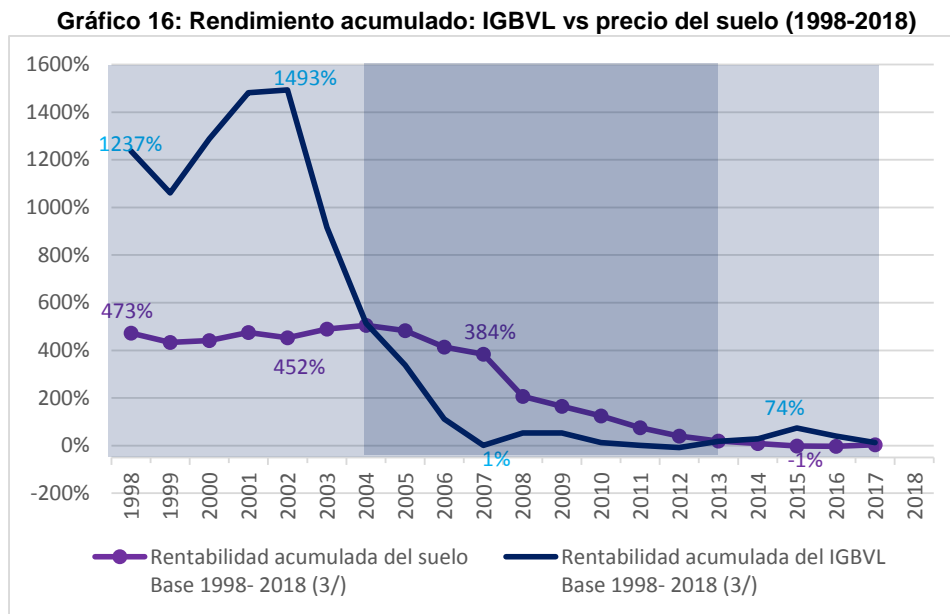
El rendimiento anual promedio para el IGBVL en el periodo 1998-2018 es de 20% con una desviación estándar de 40%; mientras que el del suelo es de 10% con una desviación típica de 15%. Al separar el análisis en periodos, tenemos que entre 2008-2018 el IGBVL tienen un rendimiento anual de 3% con desviación típica de 23%; en tanto que el suelo tiene un rendimiento de 16% y desviación estándar de 17%. Por otro lado, en el siguiente gráfico podemos apreciar que periodos de subidas del rendimiento del IGBVL están asociadas con caídas en el rendimiento del suelo y viceversa, esto obedece a que ambos son dos alternativas de inversión.



1/. Ganancia porcentual por liquidar un activo de un año para el otro
 Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbania-EI Comercio, BCRP, BVL
 Elaboración: propia

El rendimiento acumulado de un activo de la BVL adquirido en 1998 y liquidado al cierre de 2018 es de 1,237%; manteniendo esta base de 1998 y asumiendo que los activos se pueden liquidar a lo largo del periodo 1998-2018, se tienen un promedio de rendimiento acumulado de 656% y una desviación estándar de 502%. Por su parte, el rendimiento de un terreno adquirido en 1998 y liquidado al cierre de 2018 es de 473%; manteniendo la base de 1998 y asumiendo que el terreno puede ser vendido a lo largo del periodo 1998-2018, se tienen un rendimiento acumulado promedio de 181% y una desviación típica de 199%.

En el siguiente gráfico se muestra el rendimiento acumulado, asumiendo que un activo puede ser adquirido dentro del periodo 1998-2018 y liquidado al cierre de 2018. Si un activo de la BVL es adquirido en el año 2007, al cierre del 2018 tendría un rendimiento acumulado de 1%, mientras que un terreno adquirido en el mismo periodo y liquidado al cierre de 2018 tendría un rendimiento acumulado de 384%. De este modo podemos apreciar que los activos adquiridos a partir del año 2004 presentan un mayor rendimiento acumulado para el caso del suelo urbano. Para un mayor detalle de los datos de los rendimientos ver Apéndice N° 01.



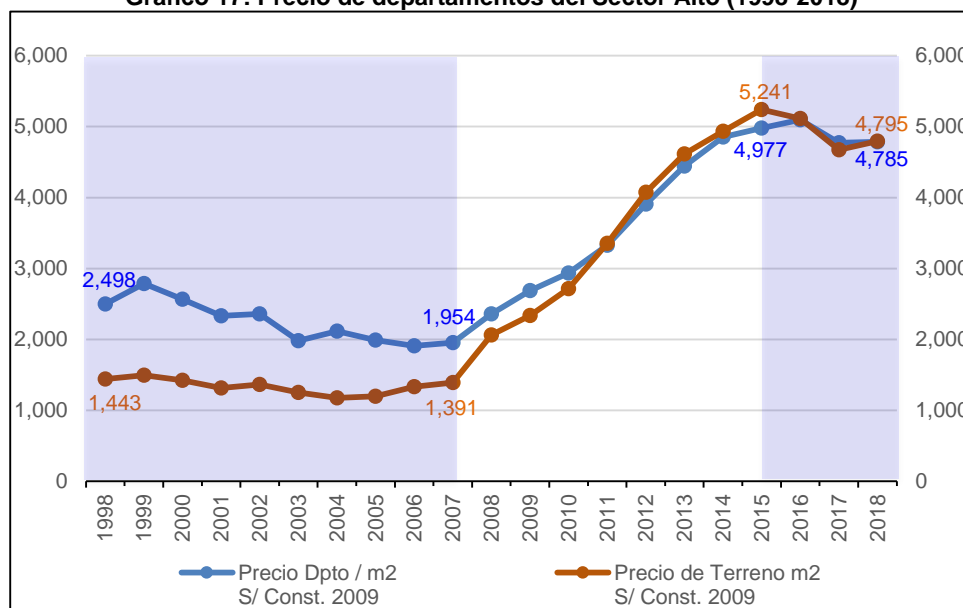
3/. Rendimiento de un activo adquirido dentro del periodo 1998-2018 y liquidado en el 2018
 Fuente: (Lozano & Luna, 2016), Urbana-El Comercio, BCRP, BVL
 Elaboración: propia

4.1.7 Precio de la vivienda

El precio real del m² de los departamentos del Sector Alto de Lima pasó de S/ 2,498 del año 1998 a S/ 4,785 en el año 2018, en tanto que precio real del suelo pasó de S/ 1,443 a S/ 4,795, en un contexto de continuo crecimiento del PBI, reducción de las tasas de interés y mayor monto de la cartera de los créditos hipotecarios, bajos niveles de inflación y estabilidad del tipo de cambio; así como, por un déficit estructural de viviendas (1,800,000) y la actuación del gobierno (Fondo Mivivienda) para disminuir el mismo. La subida del precio de la vivienda estuvo acompañada por el incremento los costos de construcción hasta el año 2009, a partir de entonces los costos de construcción se desaceleran (Ceron, 2013).

A continuación podemos observar la relación positiva entre el precio del suelo y el de la vivienda, en línea con Sabatini (1990). En una primera etapa (1998-2007) ambos precios disminuyen; en la segunda etapa (2008-2015) el precio del suelo crece de manera más acelerada que el precio de la vivienda, probablemente por el cambio de uso de vivienda unifamiliar a multifamiliar; y, en la tercera etapa (2016-2018) ambos precios disminuyen.

Gráfico 17: Precio de departamentos del Sector Alto (1998-2018)



Fuente: BCRP, (Lozano & Luna, 2016), Urbania-El Comercio
Elaboración: propia

4.2 Especificación y estimación del modelo econométrico

En esta sección procederemos con la aplicación de los conceptos y definiciones sobre el valor del suelo urbano y su relación con los determinantes macroeconómico, validando las hipótesis con la metodología de los Vectores Autoregresivos (VAR).

4.2.1 Especificación del modelo econométrico

Las variables a utilizar para la estimación del modelo econométrico son las siguientes: Producto Bruto Interno (y_t): Ln del PBI real trimestral. Índice Bursátil (IB_t): Ln de Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL). Tasa de interés hipotecaria real (r_t): tasa de interés real promedio trimestral de los créditos hipotecarios en moneda nacional. Índice de Precios al Consumidor (P_t): Ln del promedio trimestral del Índice de Precios al Consumidor para Lima Metropolitana. Tipo de cambio (E_t): Ln del promedio trimestral del precio del dólar en S/. Precio de la vivienda (PV_t): Ln del promedio trimestral de las medianas del precio de los departamentos de los distritos del Sector Alto. Precio de terreno (PT_t): Ln del promedio trimestral de las medianas de los distritos del Sector Alto de Lima.

Acorde con la literatura, a continuación procedemos a ordenar las variables en orden de exogeneidad. Cerón (2013) plantea el siguiente orden: $y_t \rightarrow r_t \rightarrow P_t \rightarrow PV_t$. Por su parte, Lozano & Luna (2016) establecen el siguiente orden: $y_t \rightarrow IB_t \rightarrow r_t \rightarrow P_t \rightarrow PV_t$. Adicionalmente, consideramos que el tipo de cambio (E_t) es afectado por el producto, la tasa de interés y la inflación; y el precio del suelo (PT_t) es la variable más endógena. Estableciendo finalmente, para el modelo econométrico a estimar, el siguiente orden: $y_t \rightarrow IB_t \rightarrow r_t \rightarrow P_t \rightarrow E_t \rightarrow PV_t \rightarrow PT_t$. A continuación escribimos el modelo en su forma estructural:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} & \dots & b_{17} \\ b_{21} & 1 & \dots & b_{27} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{61} & b_{62} & \dots & b_{67} \\ b_{71} & b_{72} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ IB_t \\ r_t \\ P_t \\ E_t \\ PV_t \\ PT_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ b_{30} \\ b_{40} \\ b_{50} \\ b_{60} \\ b_{70} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \dots & \gamma_{17} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \dots & \gamma_{27} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{61} & \gamma_{62} & \dots & \gamma_{67} \\ \gamma_{71} & \gamma_{72} & \dots & \gamma_{77} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ IB_{t-1} \\ r_{t-1} \\ P_{t-1} \\ E_{t-1} \\ PV_{t-1} \\ PT_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{IBt} \\ \varepsilon_{rt} \\ \varepsilon_{Pt} \\ \varepsilon_{Et} \\ \varepsilon_{PVt} \\ \varepsilon_{PTt} \end{bmatrix} \quad (9)$$

En forma compacta lo podemos escribir como:

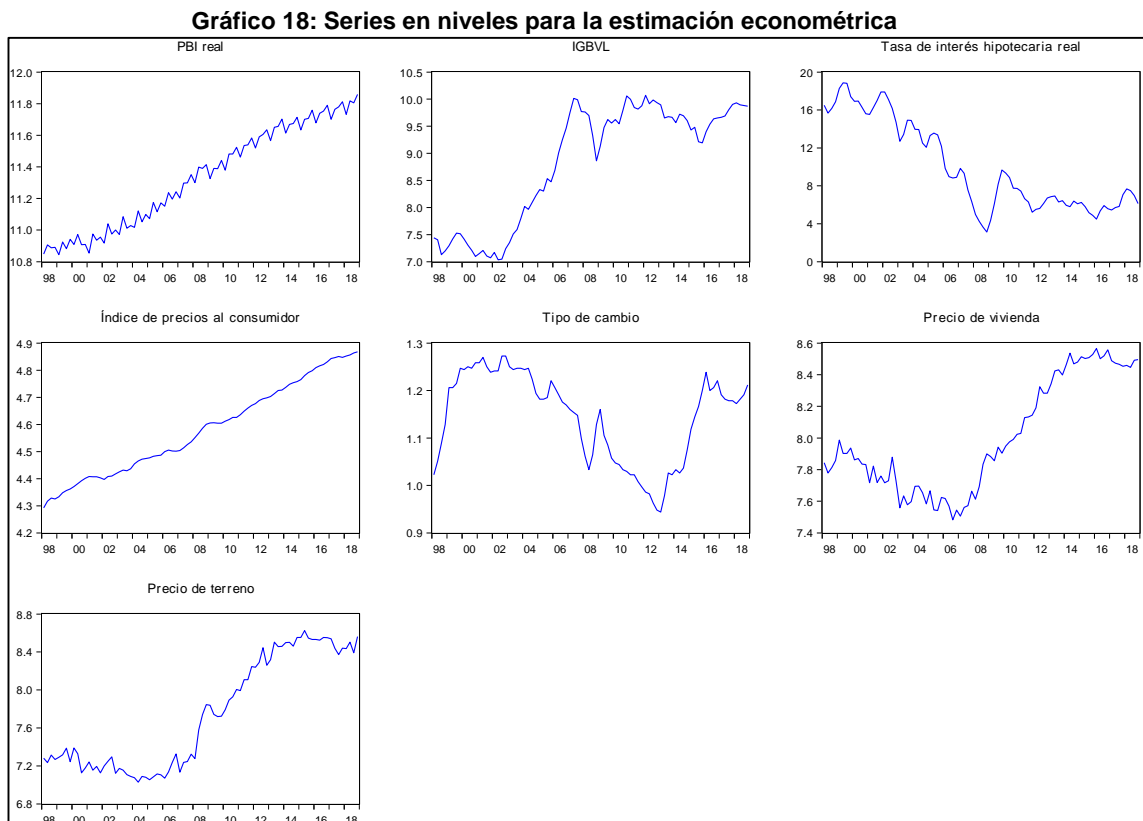
$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Pre multiplicando por B^{-1} obtenemos el modelo VAR en su forma estándar (reducida), que finalmente será estimado:

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \quad (11)$$

Donde: $A_0 = B^{-1}\Gamma_0$, $A_1 = B^{-1}\Gamma_1$, $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$

En el siguiente gráfico presentamos el conjunto de series macroeconómicas a emplearse en la estimación del modelo VAR:

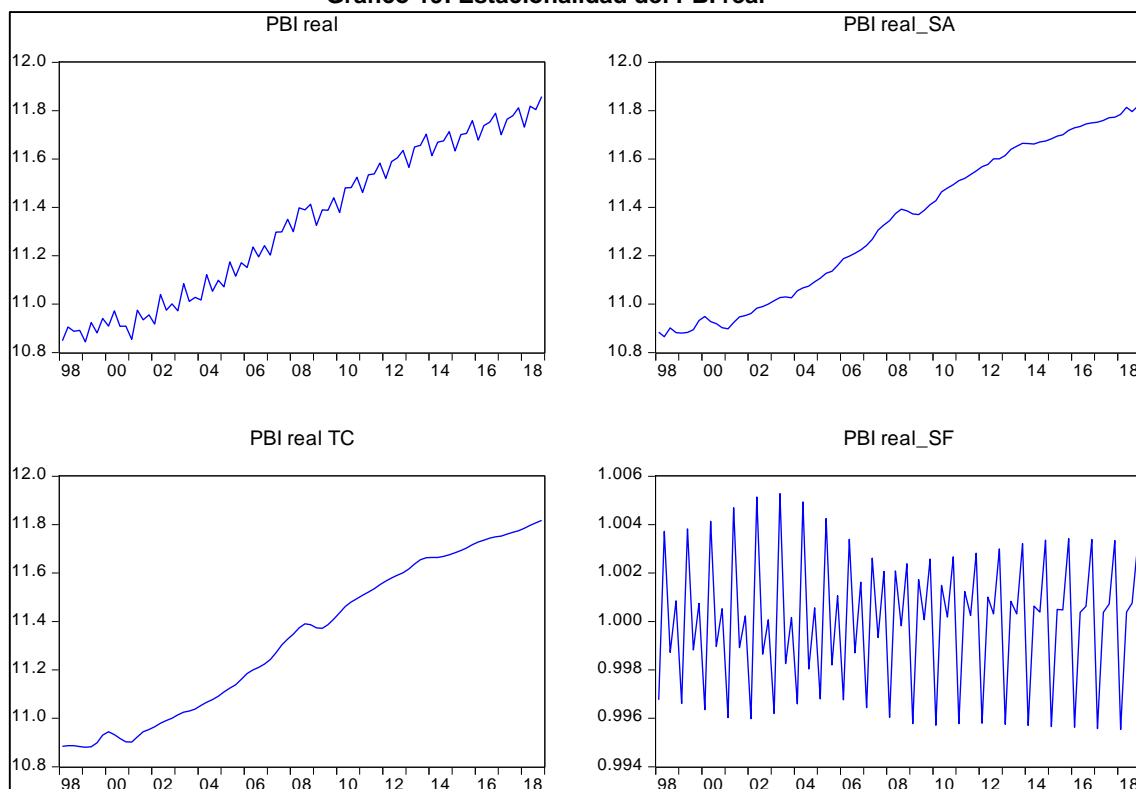


Fuente: Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania- El Comercio, BCRP, SBS, INEI, BVL
Elaboración: propia

4.2.2 Pruebas de estacionalidad y raíz unitaria

De la inspección visual a las series en niveles, tenemos indicios de que el PBI real presenta un ciclo estacional; por lo que realizaremos la prueba formal de estacionalidad, aplicando la metodología CENSUS-X12, que nos confirma que el logaritmo natural del PBI real es estacional al 1% de significancia. Por lo tanto para la estimación econométrica se usará esta serie desestacionalizada.

Gráfico 19: Estacionalidad del PBI real



Nota: SA: Ajustado por estacionalidad, TC: componente de tendencia, SF: factores de estacionalidad

Fuente: BCRP

Elaboración: propia

Asimismo; la mayoría de las series en niveles muestran una tendencia creciente; por lo que realizaremos las pruebas de raíz unitaria para cada una ellas, en niveles y en diferencias, usando los test: Augmented Dickey-Fuller y Phillips-Perron. Los estadísticos de estos test nos dicen que todas series son $I(1)$, es decir que los niveles presentan raíz unitaria, toda vez que en valores absolutos, los estadísticos son menores que los valores críticos del test al 1%, 5% y 10% de significancia. Sin

embargo, las primeras diferencias son estacionarias al 1% de significancia. Tal como se muestra a continuación.

Tabla 4: Test de raíz unitaria de las series

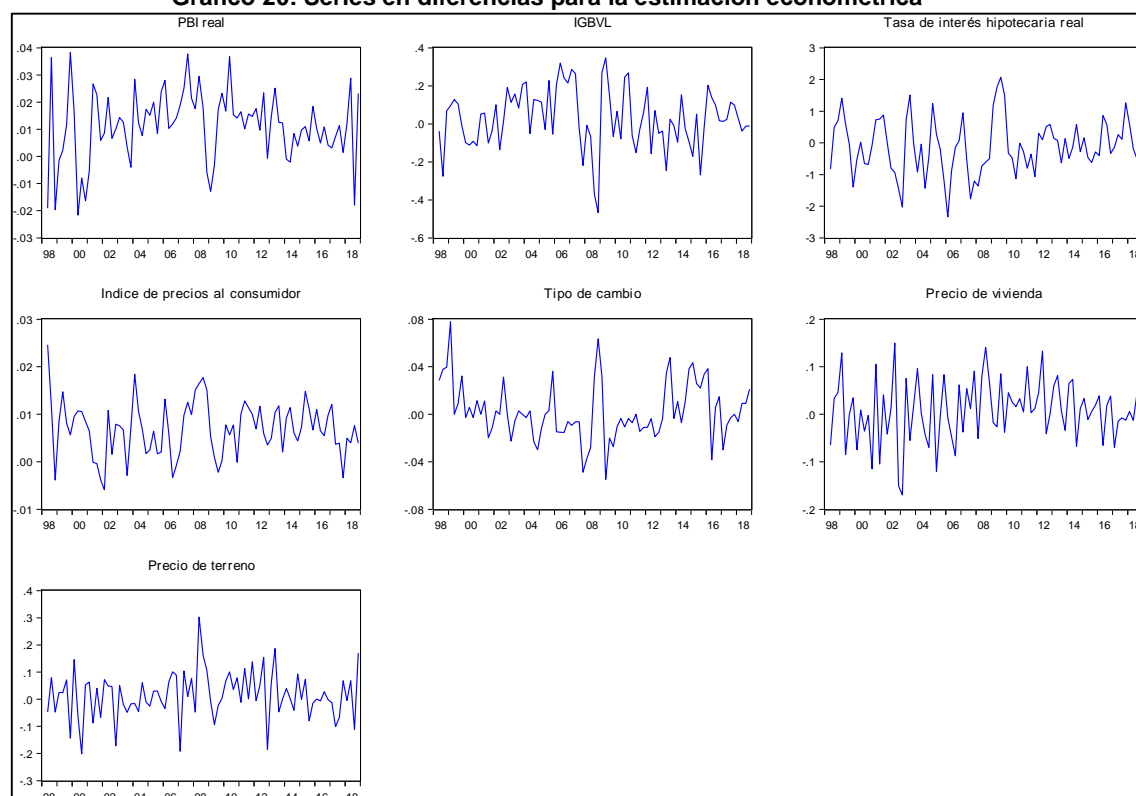
Series	Estadísticos para niveles		Estadísticos para diferencias	
	Augmented Dickey-Fuller	Phillips-Perron	Augmented Dickey-Fuller	Phillips-Perron
PBI real SA(y_t)	-2.11	-2.25	-8.06	-8.06
IGBVL(IB_t)	-1.63	-1.42	-6.39	-6.32
Tasa de interés hipotecaria real (r_t)	-3.14	-1.88	-6.65	-4.94
Índice de Precios al Consumidor (P_t)	-2.56	-2.02	-6.51	-6.51
Tipo de cambio (E_t)	-1.97	-2.00	-5.69	-5.5
Precio de la vivienda (PV_t)	-1.83	-1.83	-10.97	-11.13
Precio de terreno (PT_t)	-2.04	-1.96	-10.62	-10.62

Nota: Valores críticos: 1%:-4.07, 5%:-3.47, 10%:-3.16. H_0 : la serie presenta raíz unitaria. Las pruebas consideran intercepto y tendencia.

Elaboración: propia

A continuación presentamos el gráfico de las series en diferencias, las mismas que son estacionarias y por lo tanto se usarán para las estimaciones econométricas:

Gráfico 20: Series en diferencias para la estimación econométrica



Fuente: BCRP, SBS, INEI, BVL, Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania- El Comercio.

Elaboración: propia

4.2.3 Elección del número de rezagos

Considerando que los datos para la presente investigación son de frecuencia trimestral, realizamos la prueba para elegir el número óptimos de rezagos. Los siguientes test nos sugieren la elección de 04 rezagos; no obstante el test Hannan-Quinn (HQ) nos sugiere la elección de 02 rezagos. En este sentido realizaremos ambas estimaciones econométricas.

Tabla 5: Elección del número de rezagos

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	893.3385	NA	4.24e-19	-22.43895	-22.22900*	-22.35484
1	969.8093	137.4540	2.13e-19	-23.13441	-21.45481	-22.46151*
2	1013.933	71.49179	2.47e-19	-23.01097	-19.86170	-21.74927
3	1048.446	49.80320	3.84e-19	-22.64420	-18.02528	-20.79372
4	1143.028	119.7236*	1.40e-19*	-23.79817*	-17.70958	-21.35889

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Elaboración propia

Las estimaciones con 02 rezagos obedecen a que nos permite recuperar el VAR estructural imponiendo las restricciones a la Cholesky. En este modelo la forma estructural contiene $(n^2(1 + \rho)) + n = 154$ parámetros; este mismo modelo en forma reducida contiene $(n^2\rho + n) + (n^2 + n)/2 = 133$. Por lo tanto se requiere $(n^2 - n)/2 = 21$ restricciones. En el modelo con 04 rezagos, la forma estructural contiene 252 parámetros; este mismo modelo en forma reducida contiene 231. Debido a que el modelo con 04 rezagos presenta problemas de singularidad no es posible la recuperación de los parámetros de la forma estructural. Por lo tanto; estimaremos ambos modelos econométricos para contrastar los resultados.

4.2.4 Estimación econométrica del modelo VAR

En la siguiente tabla presentamos los resultados de la estimación de los parámetros que miden los impactos de largo plazo de las distintas variables, obtenidos a partir de la estimación del VAR irrestricto con 02 rezagos y usando la descomposición de Cholesky. En la primera fila vemos que los choques del producto impactan (+) sobre su crecimiento. En la segunda fila vemos que el índice bursátil responde (+) a los choques de producto. La tercera fila nos dice que la tasa de interés responde (+) a los choques de producto. La cuarta fila nos dice que la inflación responde (-) a los choques de producción real, a los choques bursátiles y de la tasa de interés. La quinta fila nos dice que el tipo de cambio responde (-) a los choques de producto. La sexta fila nos dice que el precio de la vivienda responde (+) a los choques de la tasa de interés y a los inflacionarios; y responde (-) a los choques bursátiles.

Tabla 6: Estimadores de los parámetros de los choques de largo plazo

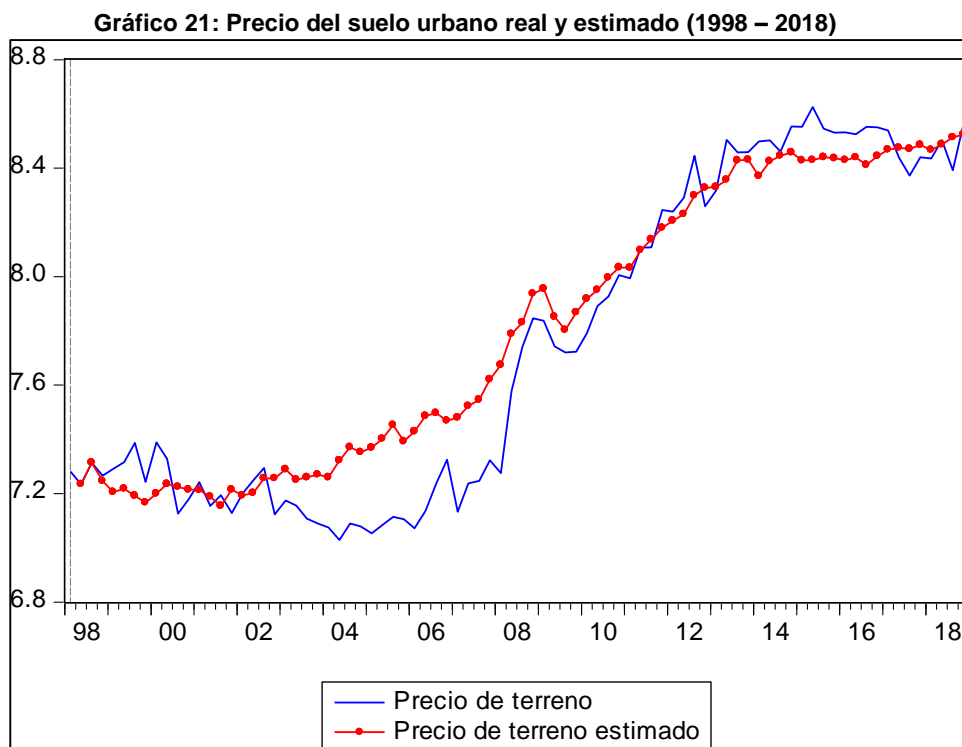
Variable	Choque	Estimador	Error Estándar	Probabilidad
y_t	ε_{yt}	0.015787	0.001240	0.00000
IB_t	ε_{yt}	0.091195	0.019155	0.00000
	ε_{IBt}	0.159883	0.012562	0.00000
r_t	ε_{yt}	-0.43736	0.129343	0.00070
	ε_{IBt}	0.031620	0.124670	0.79980
	ε_{rt}	1.121811	0.088138	0.00000
P_t	ε_{yt}	-0.001572	0.000772	0.04160
	ε_{IBt}	-0.002973	0.000725	0.00000
	ε_{rt}	-0.003237	0.000638	0.00000
	ε_{Pt}	0.005263	0.000414	0.00000
E_t	ε_{yt}	-0.020929	0.003493	0.00000
	ε_{IBt}	-0.002819	0.003074	0.35910
	ε_{rt}	-0.000190	0.003066	0.95050
	ε_{Pt}	0.003173	0.003056	0.29910
	ε_{Et}	0.027409	0.002153	0.00000
PV_t	ε_{yt}	0.003665	0.006062	0.54550
	ε_{IBt}	-0.023446	0.005769	0.00000
	ε_{rt}	0.013861	0.005357	0.00970
	ε_{Pt}	0.033283	0.004547	0.00000
	ε_{Et}	0.000710	0.003719	0.84870
	ε_{PVt}	0.033470	0.002630	0.00000
PT_t	ε_{yt}	0.035258	0.007383	0.00000
	ε_{IBt}	-0.028011	0.006480	0.00000
	ε_{rt}	-0.000215	0.006095	0.97190
	ε_{Pt}	0.020263	0.005883	0.00060
	ε_{Et}	0.005192	0.005649	0.35800
	ε_{PVt}	0.032275	0.005032	0.00000
	ε_{PTt}	0.039112	0.003073	0.00000

Nota: Log likelihood: 965.2410. La estimación del VAR irrestricto es con 02 rezagos.

Fuente: Elaboración propia

En la última fila de la tabla anterior podemos ver los efectos de los distintos choques sobre el precio del suelo urbano (PT_t). Todos los signos son los esperados, es decir que el precio del suelo urbano responde positivamente a los choques del PBI real (ε_{yt}), la inflación (ε_{pt}), el tipo de cambio (ε_{Et}) y el precio de la vivienda (ε_{Pvt}); y, reacciona negativamente a los choques del índice bursátil (ε_{IBt}) y la tasa de interés hipotecaria real (ε_{rt}). Sin embargo los choques de la tasa de interés y el tipo de cambio no son estadísticamente significativos. Para un mayor detalle sobre las estimaciones econométricas de los modelos VAR irrestrictos, con 2 y 4 rezagos, ver los Apéndice N° 02 y N° 03.

A continuación presentamos las series del precio del suelo urbano real y estimado con el modelo VAR de 02 rezagos, en escala logarítmica. Podemos ver que la serie estimada se ajusta bastante bien a la serie observada; lo que quiere decir que las variables macroeconómicas analizadas en el presente estudio, en su conjunto, explican el comportamiento del precio del suelo urbano.

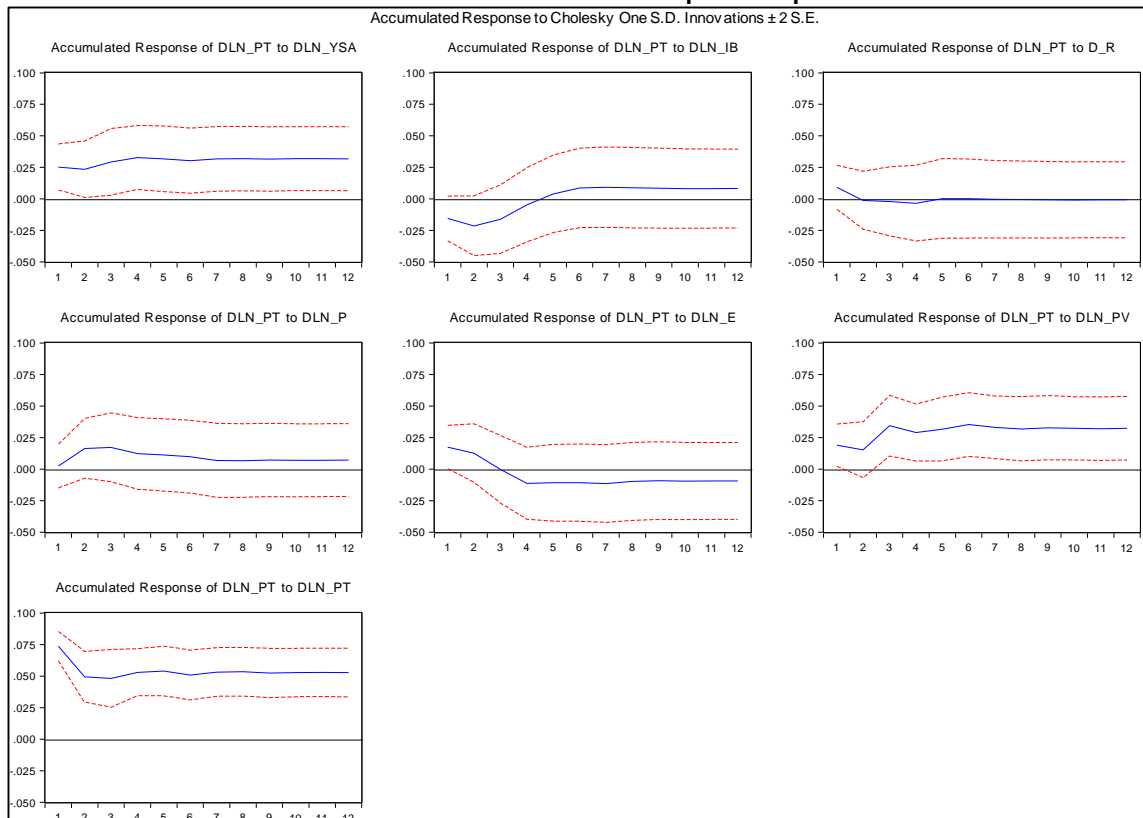


Nota: los datos están en escala logarítmica
 Fuente: BCRP, Lozano, A., & Luna, D. (2016), Urbania- El Comercio.
 Elaboración: propia

4.2.5 Análisis impulso respuesta

A continuación presentamos las funciones impulso respuesta para el VAR con 02 rezagos. Podemos observar que un choque positivo del PBI (ε_{yt}) del 01% tiene un efecto acumulado positivo en el precio del suelo del 3%, aproximadamente. Un choque positivo del índice bursátil (ε_{IBt}) del 1% genera un efecto acumulado negativo hasta el cuarto trimestre después de ocurrido el choque. Un choque positivo de la tasa de interés real (ε_{rt}) de 01 punto porcentual genera un efecto acumulado negativo en el precio del suelo a partir del segundo trimestre después de ocurrido el choque. Un choque positivo inflacionario (ε_{pt}) del 1% genera un efecto positivo acumulado en el precio del suelo de 2% aproximadamente. Un choque cambiario (ε_{Et}) del 1% genera un impacto positivo en el precio del suelo hasta el tercer trimestre después de ocurrido el choque. Un choque positivo del precio de la vivienda (ε_{Pvt}) del 1% genera un efecto acumulado en el precio del suelo del 3%.

Gráfico 22: Funciones acumuladas de impulso respuesta



Nota: mayor detalle ver en Apéndice N° 04 y 05

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Causalidad a lo Granger

En esta sección presentamos los resultados del test de causalidad a lo Granger con la finalidad de probar que los valores pasados de cada una de las variables impactan sobre los valores actuales de las mismas, para un mayor detalle sobre los resultados de este test ver los Apéndice N° 06 y N° 07.

Podemos observar que los rezagos del PBI real (y_t) causan a lo Granger al precio del suelo urbano al 10% de significancia. Según este test la causalidad de los rezagos del índice bursátil (IB_t) sobre el precio del suelo no es significativa pero es mayor que la causalidad de los rezagos del precio sobre el índice bursátil. La causalidad de los rezagos de la tasa de interés real (r_t) sobre el precio del suelo no es significativa pero es mayor que la causalidad de los rezagos del precio del suelo sobre la tasa de interés real. Los rezagos de la inflación (P_t) causan al precio del suelo al 12% de significancia. Los rezagos del tipo de cambio (E_t) causan al precio del suelo al 11% de significancia. Los rezagos del precio de la vivienda (PV_t) causan al precio del suelo al 16% de significancia. En tanto que los rezagos del precio del suelo causan al precio de la vivienda al 1% de significancia.

Tabla 7 Test de causalidad a lo Granger

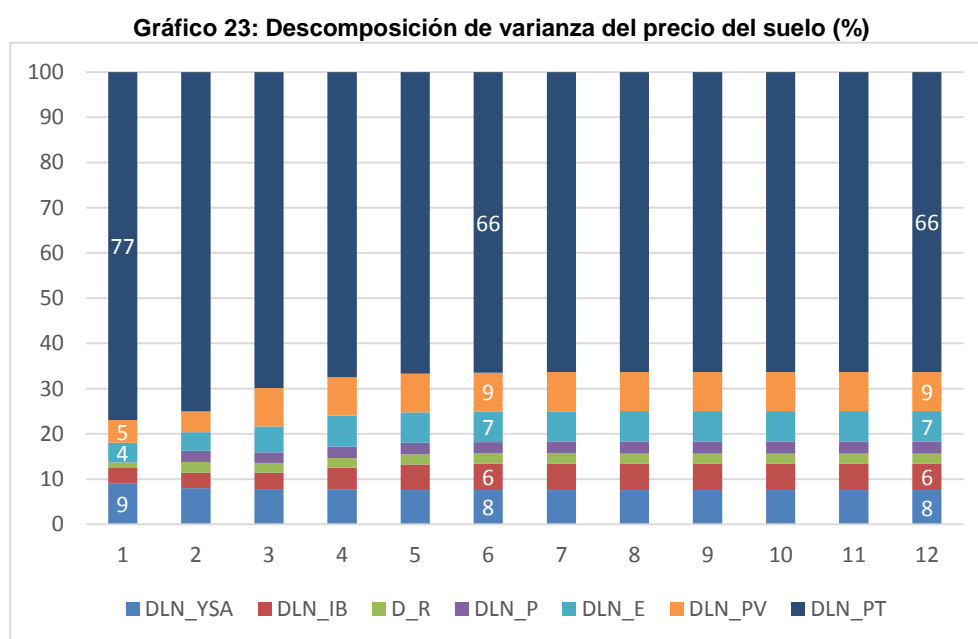
Hipótesis nula	Observaciones	Estadístico F	Probabilidad
DLN_PT does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_PT	81	0.4301 2.8977	0.6520 0.0613
DLN_PT does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_PT	81	0.6530 1.0429	0.5234 0.3574
DLN_PT does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_PT	81	0.2483 1.1963	0.7807 0.3079
DLN_PT does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_PT	81	0.5833 2.2021	0.5606 0.1176
DLN_PT does not Granger Cause DLN_E DLN_E does not Granger Cause DLN_PT	81	1.4134 2.2891	0.2496 0.1083
DLN_PT does not Granger Cause DLN_PV DLN_PV does not Granger Cause DLN_PT	81	5.0976 1.8860	0.0084 0.1587

Fuente: Elaboración propia

4.2.7 Descomposición de varianza

En esta sección analizamos la descomposición de la varianza del error de predicción, que nos indica la proporción de los movimientos de una variable debido a sus propios shocks versus los shocks de otras variables, en este caso del precio del suelo urbano, en un periodo de 12 trimestres. Para un mayor detalle sobre los datos ver Apéndice N° 08.

En el siguiente gráfico descomponemos la varianza del precio del suelo, siendo que en promedio el 66% de la varianza del precio del suelo urbano es explicado por sus propios choques, los choques del precio de la vivienda participan en promedio con el 8% de la varianza del precio del suelo, el PBI real participa con la misma proporción (8%), el tipo de cambio con un promedio de 6%, el índice bursátil con el 5%, y la inflación y la tasa de interés real con un 2%.



Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

El precio del suelo en el Sector Alto de Lima experimentó una tendencia creciente en el periodo de estudio, con una tasa promedio anual de 7% en términos constantes (acumulado: 232%) y 10% en términos corrientes (acumulado: 473%), alineado con la evolución del precio real del m² de los departamentos de este sector que pasó de S/ 2,498 del año 1998 a S/ 4,785 en el año 2018; en un contexto de continuo crecimiento del PBI, creciente y volátil IGBVL, reducción de las tasas de interés de los créditos hipotecarios, bajos niveles de inflación y estabilidad del tipo de cambio; así como, por un déficit estructural de viviendas y la actuación del gobierno para disminuirlo.

El precio del suelo en el Sector Alto de Lima presenta una evolución con tres etapas claramente definidas: En la primera etapa (1998-2007) el precio del suelo acumula una caída en términos constantes de (-4%) y un crecimiento en términos corrientes de 18%, pasando de un promedio anual de S/ 1,080 a S/ 1,278 el m². En la segunda etapa (2007-2015) el precio del suelo acumula crecimientos exorbitantes, tanto en términos constantes (277%) como en términos corrientes (390%), llegando un promedio anual a S/ 6,266 el m². En la tercera etapa (2015-2018) el precio del suelo acumula tasas de crecimiento negativas, tanto en términos constantes (-9%) como en términos corrientes (-1%), hasta llegar a S/ 6,187 el m².

Si bien el IGBVL tiene un rendimiento anual promedio de 20%, mayor al rendimiento promedio anual del precio del suelo (10%); este último presenta una menor desviación estándar (15%) frente a la del IGBVL (40%). Asimismo, al separar el análisis en periodos se tiene que entre 2008-2018 el IGBVL tienen un rendimiento anual de 3%, en tanto que el suelo tiene un rendimiento anual de 16%. Por otro lado, se tiene que los terrenos adquiridos a partir del año 2004 presentan un mayor rendimiento acumulado con respecto a los activos que se negocian en la BVL.

Usando la metodología de series temporales (Vectores Autoregresivos), se encontró que el precio del suelo en el Sector Alto de Lima responde positivamente a los choques del PBI real, la inflación, el tipo de cambio y el precio de la vivienda; y, reacciona negativamente a los choques del índice bursátil y la tasa de interés hipotecaria real. Sin embargo los choques de la tasa de interés y el tipo de cambio no son estadísticamente significativos.

RECOMENDACIONES

Al Gobierno de Perú, se recomienda seguir promoviendo la generación de suelo urbano, mediante la provisión de equipamientos e infraestructura en las zonas de expansión urbana; y, seguir impulsando la oferta de suelo urbano, a través de procesos de adjudicación de terrenos del estado a los constructores inmobiliarios; toda vez que el precio del suelo crece en línea con las variables macroeconómicas, haciendo cada vez más difícil el acceso a la vivienda formal por parte de las familias.

Al BCRP e INEI, se recomienda seguir generando estadísticas sobre el precio del suelo urbano, toda vez que se trata de uno de los principales indicadores de riqueza de las familias y empresas; el conocimiento de sus fluctuaciones nos permitirá medir los impactos de la política monetaria en la riqueza de los mismos, así como las medidas de política fiscal para resolver el déficit habitacional.

A la comunidad investigadora, se recomienda la adopción de modelos teóricos fundamentados sobre el precio del suelo urbano, de modo que se puedan emplear metodologías más sofisticadas para las estimaciones econométricas, tales como modelos VAR estructurales o VAR bayesianos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amézquita, L., Rodríguez, L., & Murillo, H. (2015). Los Precios del Suelo en Bogotá. (U. N. Colombia, Ed.) *Bitacora*, 25(1), 43 - 50.
- Baer, L. (2012). Mercados de Suelo y Producción de Vivienda en Buenos Aires y su Área Metropolitana. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*(8), 43-58.
- Borrero, O. (2011). *Formación de los Precios del Suelo Urbano*. Colombia: Lincoln Institute of Land Policy.
- Burneo, Z. (2011). *El Proceso de Concentración de la Tierra en el Perú*. Roma: Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra - CEPES.
- Castro, J. F., & Rivas, R. (2003). *Econometría Aplicada*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Ceron, M. (2013). *Análisis del Mercado de Viviendas en el Perú a Través de un Modelo SVAR*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Davis, M., & Palumbo, M. (2006). *The Price of Residential Land in Large U.S. Cities*. Washington, D.C.: Finance and Economics Discussion Series (FEDS).
- Dillon, B., Cossio, B., & Pombo, D. (2014). El Valor del Suelo Urbano, el Ordenamiento Territorial y la Normativa Urbanística: Algunas Concordancias y Demasiadas Fisuras. *Enfoques Teóricos y Metodológicos - Proyección, Vol. VIII*, 24-40.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*. Iowa State University: JHON WILEY & SONS.
- Garza, N. (2016). La Evolución Espacial y de Largo Plazo de los Precios de la Tierra en una Metrópolis Latinoamericana: El Caso De Bogotá, Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, 11-35.
- Gómez Riocerezo, M. (2012). Evolución de los Precios de Vivienda y de Suelo Urbano en España. *Pecunia Monográfico*, 137-164.
- Greene, W. H. (1999). *Análisis Económico*. Madrid: PRENTICE HALL IBERIA.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Heathcote, J., & Davis, M. (2006). *The Price and Quantity of Residential Land in the United States*. Estados Unidos: National Science Foundation.
- Huamán, A. (2014). Tenencia y Valor de la Tierra en la Comunidad Campesina de Colán. *A N T H R O P Í A*(12), 69-80.
- Larraín, F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la Economía Global*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Liu, Z., Zheng, P., & Zha, T. (2011). *Land-Price Dynamics and Macroeconomic Fluctuations*. San Francisco: Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Lozano, A., & Luna, D. (2016). *Rentabilidad de los Bienes Raíces Residenciales en el Perú: ¿Existe Burbuja Intrínseca?* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Molina Munevar, O. H., & Bartolo Moscoso, J. A. (2015). *Estudio del Valor del Suelo de la Ciudad de Bogota, Aplicativo Web Nariño Geográfico, Estudio de Caso Localidad Antonio Nariño*. Bogota- Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Molina Munevar, O. H., & Bartolo Moscoso, J. A. (2015). *Estudio del Valor del Suelo de la Ciudad de Bogota, Aplicativo Web Nariño Geográfico, Estudio De Caso Localidad Antonio Nariño*. Bogota- Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Nicholson, W. (2004). *Teoría Microeconómica - Principios Básicos y Aplicaciones*. Madrid: THOMSON.
- Sabatini, F. (1990). Precios del Suelo y Edificación de Viviendas. *Revista EURE*, XVI(49), 63-72.
- Talero Bernal, J. A. (2014). Determinantes del precio del suelo como variable proxy de las preferencias idiosincráticas de los individuos en un marco teórico de equilibrio general. *Revista CIFE*, 16(25), 17- 41.
- Tello Palacios, P. J. (2010). Valuacion de Terrenos Urbanos. *II Seminario Regional de Tasaciones* (págs. 1-27). Arequipa: Ministerio de Vivienda, Construccion y Saneamiento.
- Vecchione de Ochoa, L. (1997). *Un Modelo del Valor del Suelo Urbano en el Área Metropolitana de Mérida*. Merida, Venezuela: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad de los Andes.
- Zegarra, E. (1999). *El Mercado de Tierras Rurales en el Perú*. Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL.

APÉNDICES

Apéndice N° 01: Rendimiento promedio del precio del suelo y del IGBVL

Año	Índice de Terreno m ² S/ Corrientes (Base 1998)	IGBVL (Base 1991)	Rentabilidad anual del suelo (1/)	Rentabilidad acumulada del suelo Base 1998 (2/)	Rentabilidad acumulada del suelo Base 1998- 2018 (3/)	Rentabilidad anual del IGBVL (1/)	Rentabilidad acumulada del IGBVL Base 1998 (2/)	Rentabilidad acumulada del IGBVL Base 1998- 2018 (3/)
1998	102	1483			473%			1237%
1999	109	1708	7%	7%	434%	15%	15%	1061%
2000	108	1428	-1%	6%	441%	-16%	-4%	1287%
2001	101	1253	-6%	0%	475%	-12%	-15%	1481%
2002	105	1244	4%	4%	452%	-1%	-16%	1493%
2003	99	1950	-6%	-3%	489%	57%	32%	916%
2004	96	3228	-3%	-5%	505%	66%	118%	514%
2005	100	4518	4%	-2%	483%	40%	205%	339%
2006	113	9338	14%	12%	414%	107%	530%	112%
2007	120	19717	6%	18%	384%	111%	1230%	1%
2008	189	12995	57%	86%	207%	-34%	776%	53%
2009	220	12902	16%	116%	165%	-1%	770%	54%
2010	260	17589	18%	155%	124%	36%	1086%	13%
2011	331	19660	28%	226%	76%	12%	1226%	1%
2012	417	21531	26%	310%	40%	10%	1352%	-8%
2013	486	16770	17%	378%	20%	-22%	1031%	18%
2014	536	15496	10%	428%	9%	-8%	945%	28%
2015	590	11364	10%	480%	-1%	-27%	666%	74%
2016	596	14195	1%	487%	-2%	25%	857%	40%
2017	560	17488	-6%	451%	4%	23%	1080%	13%
2018	582	19818	4%	473%		13%	1237%	
Promedio (1998-2007)			2%	4%	455%	41%	233%	844%
Desviación Estándar (1998-2007)			7%	8%	37%	48%	413%	562%
Promedio (2008-2018)			16%	326%	64%	3%	1003%	29%
Desviación Estándar (2008-2018)			17%	155%	76%	23%	220%	26%
Promedio (1998-2018)			10%	181%	259%	20%	656%	436%
Desviación Estándar (1998-2018)			15%	199%	209%	40%	502%	570%

1/. Ganancia porcentual por liquidar un activo de un año para el otro

2/. Nos indica el rendimiento de un activo adquirido en 1998 y liquidado entre el periodo 1998-2018

3/. Nos indica el rendimiento de un activo adquirido dentro del periodo 1998-2018 y liquidado en el 2018

Fuentes: (Lozano & Luna, 2016), BCRP, SMV

Elaboración: propia

Apéndice N° 02: Estimación del VAR irrestricto con 02 rezagos

Vector Autoregression Estimates							
Date: 09/11/19 Time: 10:12							
Sample (adjusted): 1998Q4 2018Q4							
Included observations: 81 after adjustments							
Standard errors in () & t-statistics in []							
	DLN_YSA	DLN_IB	D_R	DLN_P	DLN_E	DLN_PV	DLN_PT
DLN_YSA(-1)	0.054832 (0.11212) [0.48903]	-1.193110 (1.60474) [-0.74349]	-3.824502 (7.89866) [-0.48420]	-0.059169 (0.05240) [-1.12924]	-0.068691 (0.22668) [-0.30303]	0.443653 (0.66452) [0.66763]	0.391385 (0.90992) [0.43013]
DLN_YSA(-2)	-0.045215 (0.11294) [-0.40033]	0.013198 (1.61647) [0.00816]	-5.938756 (7.95638) [-0.74641]	0.001744 (0.05278) [0.03305]	0.132475 (0.22834) [0.58017]	0.205718 (0.66938) [0.30733]	0.770710 (0.91657) [0.84087]
DLN_IB(-1)	0.024083 (0.00908) [2.65115]	0.247454 (0.13001) [1.90333]	0.621458 (0.63993) [0.97114]	-0.002386 (0.00425) [-0.56214]	-0.041225 (0.01837) [-2.24477]	-0.049795 (0.05384) [-0.92491]	-0.036826 (0.07372) [-0.49955]
DLN_IB(-2)	0.007130 (0.00963) [0.74024]	0.013602 (0.13785) [0.09867]	-1.072836 (0.67850) [-1.58118]	0.004083 (0.00450) [0.90723]	-0.007639 (0.01947) [-0.39232]	-0.005959 (0.05708) [-0.10438]	0.003689 (0.07816) [0.04719]
D_R(-1)	-0.005621 (0.00204) [-2.75036]	-0.017011 (0.02925) [-0.58163]	0.630224 (0.14396) [4.37778]	-0.001372 (0.00095) [-1.43671]	0.004558 (0.00413) [1.10323]	0.004810 (0.01211) [0.39715]	-0.001667 (0.01658) [-0.10051]
D_R(-2)	0.005403 (0.00189) [2.86090]	-0.026466 (0.02703) [-0.97920]	-0.208072 (0.13304) [-1.56403]	1.79E-05 (0.00088) [0.02032]	0.003601 (0.00382) [0.94326]	0.022173 (0.01119) [1.98107]	-0.005938 (0.01533) [-0.38745]
DLN_P(-1)	-0.204078 (0.32218) [-0.63343]	-7.417746 (4.61106) [-1.60869]	6.658681 (22.6960) [0.29339]	0.242167 (0.15056) [1.60848]	0.359149 (0.65135) [0.55139]	1.376097 (1.90944) [0.72068]	3.280975 (2.61455) [1.25489]
DLN_P(-2)	-0.083244 (0.27340) [-0.30447]	-1.409276 (3.91300) [-0.36015]	3.535609 (19.2601) [0.18357]	-0.157895 (0.12776) [-1.23583]	0.330537 (0.55274) [0.59799]	0.586996 (1.62038) [0.36226]	-2.043378 (2.21874) [-0.92096]
DLN_E(-1)	-0.129514 (0.06937) [-1.86699]	0.687046 (0.99284) [0.69200]	-3.456135 (4.88684) [-0.70723]	0.023338 (0.03242) [0.71991]	0.353125 (0.14025) [2.51789]	-0.528734 (0.41114) [-1.28603]	-0.018841 (0.56296) [-0.03347]
DLN_E(-2)	-0.050605 (0.06619) [-0.76457]	0.975786 (0.94728) [1.03009]	3.808484 (4.66259) [0.81682]	-0.023918 (0.03093) [-0.77331]	-0.000619 (0.13381) [-0.00463]	0.048082 (0.39227) [0.12257]	-1.077379 (0.53713) [-2.00582]
DLN_PV(-1)	0.039977 (0.02332) [1.71457]	-0.099089 (0.33370) [-0.29694]	-0.546579 (1.64251) [-0.33277]	0.022135 (0.01090) [2.03155]	-0.072040 (0.04714) [-1.52828]	-0.354181 (0.13819) [-2.56307]	0.052020 (0.18922) [0.27493]
DLN_PV(-2)	-0.009982 (0.02191) [-0.45551]	0.292862 (0.31364) [0.93375]	-2.045808 (1.54377) [-1.32520]	0.023514 (0.01024) [2.29614]	-0.109094 (0.04430) [-2.46238]	-0.291849 (0.12988) [-2.24708]	0.330583 (0.17784) [1.85887]
DLN_PT(-1)	0.003584 (0.01551) [0.23106]	-0.100384 (0.22199) [-0.45220]	1.055276 (1.09265) [0.96579]	0.003667 (0.00725) [0.50591]	0.048794 (0.03136) [1.55603]	0.218469 (0.09193) [2.37657]	-0.330768 (0.12587) [-2.62780]
DLN_PT(-2)	0.024033 (0.01605) [1.49783]	-0.038890 (0.22964) [-0.16935]	0.133022 (1.13031) [0.11769]	-0.007421 (0.00750) [-0.98979]	0.016410 (0.03244) [0.50588]	0.222111 (0.09509) [2.33570]	-0.152137 (0.13021) [-1.16840]
C	0.011846 (0.00346) [3.41918]	0.092154 (0.04959) [1.85849]	-0.021939 (0.24406) [-0.08989]	0.006280 (0.00162) [3.87889]	-0.001660 (0.00700) [-0.23696]	-0.008078 (0.02053) [-0.39342]	0.000578 (0.02812) [0.02056]
R-squared	0.422286	0.233049	0.413279	0.327530	0.357564	0.272969	0.237367
Adj. R-squared	0.299741	0.070362	0.288824	0.184885	0.221290	0.118750	0.075597
Sum sq. resids	0.007087	1.451599	35.16763	0.001548	0.028965	0.248919	0.466703
S.E. equation	0.010362	0.148303	0.729961	0.004842	0.020949	0.061413	0.084091
F-statistic	3.445955	1.432503	3.320691	2.296121	2.623857	1.770013	1.467309
Log likelihood	263.4980	47.94821	-81.14393	325.1200	206.4789	119.3616	93.90471
Akaike AIC	-6.135753	-0.813536	2.373924	-7.657283	-4.727875	-2.576829	-1.948264
Schwarz SC	-5.692336	-0.370120	2.817341	-7.213866	-4.284458	-2.133412	-1.504848
Mean dependent	0.011323	0.033851	-0.123827	0.006656	0.001523	0.008434	0.015411
S.D. dependent	0.012383	0.153814	0.865587	0.005363	0.023740	0.065420	0.087462
Determinant resid covariance (dof adj.)	1.05E-19						
Determinant resid covariance	2.51E-20						
Log likelihood	1023.300						
Akaike information criterion	-22.67408						
Schwarz criterion	-19.57016						

Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 03: Estimación del VAR irrestricto con 04 rezagos

Vector Autoregression Estimates

Date: 09/11/19 Time: 10:17

Sample (adjusted): 1999Q2 2018Q4

Included observations: 79 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	DLN_YSA	DLN_IB	D_R	DLN_P	DLN_E	DLN_PV	DLN_PT
DLN_YSA(-1)	0.099841 (0.13797) [0.72363]	-1.647710 (2.08657) [-0.78967]	-6.598238 (7.15754) [-0.92186]	0.024212 (0.06390) [0.37892]	-0.019335 (0.25343) [-0.07629]	0.827407 (0.75521) [1.09559]	1.136139 (1.09088) [1.04149]
DLN_YSA(-2)	-0.182879 (0.15612) [-1.17141]	-1.655704 (2.36097) [-0.70128]	10.76908 (8.09880) [1.32971]	-0.039104 (0.07230) [-0.54085]	-0.078562 (0.28676) [-0.27397]	0.484665 (0.85453) [0.56717]	1.295258 (1.23434) [1.04936]
DLN_YSA(-3)	-0.079156 (0.13176) [-0.60077]	-1.151831 (1.99255) [-0.57807]	-16.21867 (6.83502) [-2.37288]	0.099828 (0.06102) [1.63601]	0.153516 (0.24201) [0.63434]	1.054030 (0.72118) [1.46153]	0.755359 (1.04172) [0.72511]
DLN_YSA(-4)	-0.322076 (0.12428) [-2.59159]	1.269854 (1.87944) [0.67566]	-8.868540 (6.44702) [-1.37560]	0.123243 (0.05756) [2.14131]	0.071136 (0.22827) [0.31163]	0.917278 (0.68025) [1.34845]	0.340293 (0.98259) [0.34632]
DLN_IB(-1)	0.018066 (0.00969) [1.86517]	0.249759 (0.14648) [1.70510]	0.921534 (0.50246) [1.83404]	-0.006084 (0.00449) [-1.35634]	-0.036236 (0.01779) [-2.03678]	-0.043363 (0.05302) [-0.81791]	-0.041634 (0.07658) [-0.54367]
DLN_IB(-2)	0.009121 (0.01022) [0.89272]	0.003355 (0.15450) [0.02172]	-0.758827 (0.53000) [-1.43176]	0.004841 (0.00473) [1.02306]	-0.004603 (0.01877) [-0.24530]	0.041684 (0.05592) [0.74539]	0.063019 (0.08078) [0.78017]
DLN_IB(-3)	-0.004126 (0.01030) [-0.40076]	0.188107 (0.15571) [1.20805]	-0.006537 (0.53414) [-0.01224]	0.000784 (0.00477) [0.16432]	-0.009577 (0.01891) [-0.50638]	-0.042835 (0.05636) [-0.76005]	-0.125131 (0.08141) [-1.53710]
DLN_IB(-4)	0.009561 (0.01026) [0.93186]	0.183208 (0.15517) [1.18069]	-0.712106 (0.53228) [-1.33785]	0.008092 (0.00475) [1.70285]	-0.051235 (0.01885) [-2.71855]	-0.104145 (0.05616) [-1.85436]	-0.098565 (0.08112) [-1.21498]
D_R(-1)	-0.004361 (0.00246) [-1.77368]	-0.038852 (0.03719) [-1.04477]	0.286608 (0.12756) [2.24679]	-1.22E-05 (0.00114) [-0.01073]	0.009502 (0.00452) [2.10381]	0.011871 (0.01346) [0.88196]	0.009079 (0.01944) [0.46697]
D_R(-2)	0.004201 (0.00252) [1.66575]	-0.015744 (0.03814) [-0.41276]	-0.140252 (0.13084) [-1.07191]	0.000266 (0.00117) [0.22738]	-0.002239 (0.00463) [-0.48319]	0.015144 (0.01381) [1.09691]	-0.004612 (0.01994) [-0.23127]
D_R(-3)	-0.003036 (0.00258) [-1.17612]	-0.027999 (0.03904) [-0.71711]	-0.006182 (0.13393) [-0.04616]	0.000508 (0.00120) [0.42472]	0.006874 (0.00474) [1.44950]	0.031238 (0.01413) [2.21048]	-0.012745 (0.02041) [-0.62437]
D_R(-4)	0.000138 (0.00230) [0.05992]	0.032483 (0.03485) [0.93198]	-0.102629 (0.11956) [-0.85839]	0.000202 (0.00107) [0.18931]	-0.001462 (0.00423) [-0.34533]	-0.006616 (0.01262) [-0.52444]	-0.000583 (0.01822) [-0.03201]
DLN_P(-1)	-0.119827 (0.37494) [-0.31959]	-13.40988 (5.67026) [-2.36495]	8.344144 (19.4506) [0.42899]	0.325883 (0.17364) [1.87674]	1.730545 (0.68870) [2.51278]	4.339144 (2.05230) [2.11429]	4.920385 (2.96447) [1.65979]
DLN_P(-2)	-0.385771	-0.097712	-7.703606	-0.064975	-0.074212	-0.166777	-4.361693

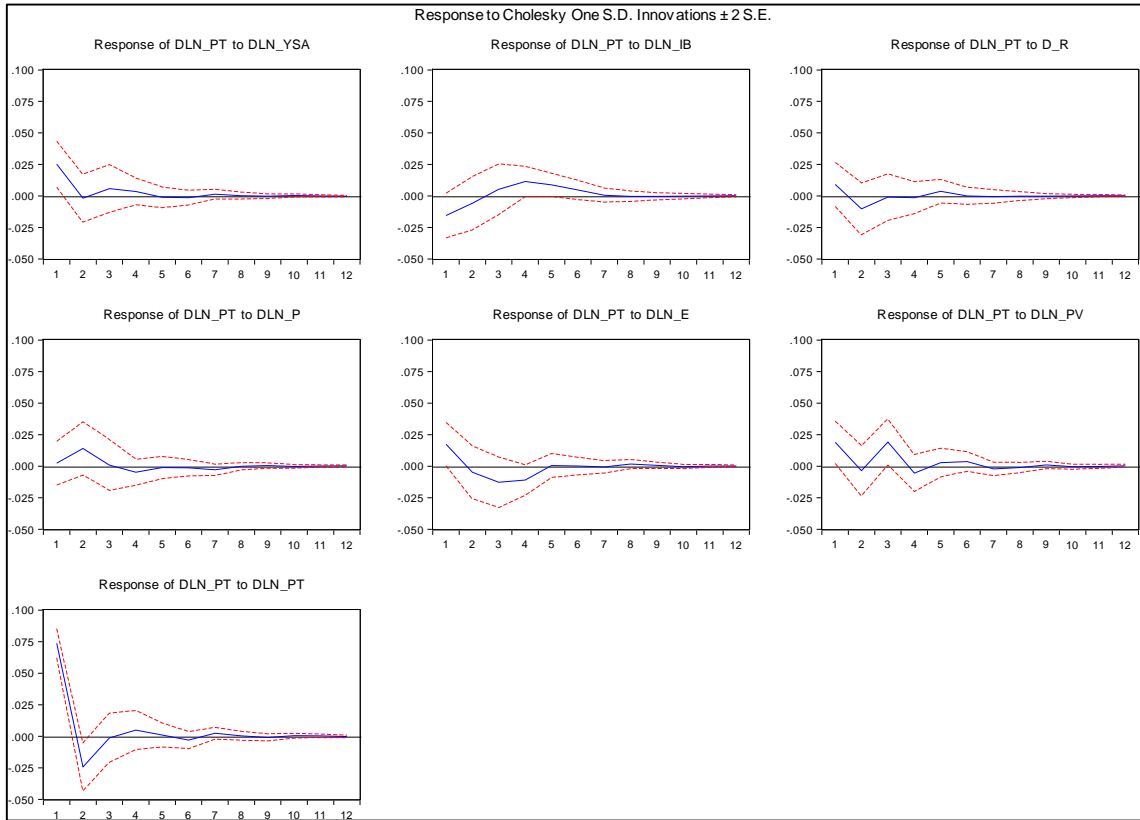
	(0.39333)	(5.94834)	(20.4045)	(0.18216)	(0.72247)	(2.15295)	(3.10985)
	[-0.98078]	[-0.01643]	[-0.37754]	[-0.35669]	[-0.10272]	[-0.07746]	[-1.40254]
DLN_P(-3)	-0.059715	0.467416	-3.821024	0.081931	-0.097657	2.315170	1.096884
	(0.34822)	(5.26617)	(18.0645)	(0.16127)	(0.63962)	(1.90604)	(2.75320)
	[-0.17148]	[0.08876]	[-0.21152]	[0.50804]	[-0.15268]	[1.21465]	[0.39840]
DLN_P(-4)	-0.452679	4.098546	83.61142	0.048551	-1.188998	-0.156690	-1.713315
	(0.31299)	(4.73334)	(16.2367)	(0.14495)	(0.57490)	(1.71319)	(2.47463)
	[-1.44630]	[0.86589]	[5.14952]	[0.33495]	[-2.06818]	[-0.09146]	[-0.69235]
DLN_E(-1)	-0.145255	0.521888	-2.247562	0.038789	0.336722	-0.395852	0.316130
	(0.07438)	(1.12491)	(3.85878)	(0.03445)	(0.13663)	(0.40715)	(0.58811)
	[-1.95277]	[0.46394]	[-0.58245]	[1.12600]	[2.46449]	[-0.97225]	[0.53753]
DLN_E(-2)	-0.003670	0.796040	-1.397497	-0.004526	-0.138467	-0.329500	-0.684408
	(0.08135)	(1.23024)	(4.22009)	(0.03767)	(0.14942)	(0.44527)	(0.64318)
	[-0.04511]	[0.64706]	[-0.33115]	[-0.12015]	[-0.92668]	[-0.73999]	[-1.06410]
DLN_E(-3)	-0.019622	1.067665	-2.392962	0.019660	-0.138742	-0.107524	-1.673250
	(0.08012)	(1.21163)	(4.15626)	(0.03710)	(0.14716)	(0.43854)	(0.63345)
	[-0.24491]	[0.88118]	[-0.57575]	[0.52985]	[-0.94278]	[-0.24519]	[-2.64147]
DLN_E(-4)	-0.070102	-0.139083	-2.719207	0.018249	0.085085	-0.310235	0.172408
	(0.07127)	(1.07788)	(3.69744)	(0.03301)	(0.13092)	(0.39013)	(0.56352)
	[-0.98355]	[-0.12903]	[-0.73543]	[0.55287]	[0.64991]	[-0.79521]	[0.30595]
DLN_PV(-1)	0.060643	0.097947	-1.801252	0.014011	-0.142413	-0.566163	0.085103
	(0.02707)	(0.40935)	(1.40420)	(0.01254)	(0.04972)	(0.14816)	(0.21401)
	[2.24037]	[0.23927]	[-1.28276]	[1.11767]	[-2.86435]	[-3.82127]	[0.39765]
DLN_PV(-2)	0.009770	0.388137	-1.126549	0.009560	-0.163177	-0.439291	0.380429
	(0.03069)	(0.46419)	(1.59231)	(0.01422)	(0.05638)	(0.16801)	(0.24268)
	[0.31829]	[0.83616]	[-0.70749]	[0.67255]	[-2.89424]	[-2.61467]	[1.56759]
DLN_PV(-3)	0.054355	-0.060641	0.515322	-0.005681	-0.058315	-0.179093	0.542753
	(0.03219)	(0.48675)	(1.66969)	(0.01491)	(0.05912)	(0.17617)	(0.25448)
	[1.68877]	[-0.12458]	[0.30863]	[-0.38110]	[-0.98640]	[-1.01657]	[2.13283]
DLN_PV(-4)	0.043466	-0.677478	3.089610	-0.000328	-0.043817	0.009276	0.326480
	(0.02935)	(0.44389)	(1.52266)	(0.01359)	(0.05391)	(0.16066)	(0.23207)
	[1.48084]	[-1.52624]	[2.02909]	[-0.02410]	[-0.81273]	[0.05774]	[1.40683]
DLN_PT(-1)	0.002444	-0.008826	-0.144220	0.004454	0.068103	0.172257	-0.510275
	(0.01930)	(0.29189)	(1.00125)	(0.00894)	(0.03545)	(0.10565)	(0.15260)
	[0.12661]	[-0.03024]	[-0.14404]	[0.49831]	[1.92102]	[1.63053]	[-3.34387]
DLN_PT(-2)	0.008929	0.228185	0.425431	-0.011684	0.041975	0.197350	-0.391355
	(0.02193)	(0.33163)	(1.13758)	(0.01016)	(0.04028)	(0.12003)	(0.17338)
	[0.40718]	[0.68808]	[0.37398]	[-1.15049]	[1.04211]	[1.64418]	[-2.25724]
DLN_PT(-3)	-0.007403	0.138324	0.430826	0.000838	0.054424	0.087803	-0.160828
	(0.02123)	(0.32108)	(1.10140)	(0.00983)	(0.03900)	(0.11621)	(0.16786)
	[-0.34868]	[0.43081]	[0.39116]	[0.08519]	[1.39557]	[0.75554]	[-0.95808]
DLN_PT(-4)	-0.002478	0.254794	-0.654016	-0.000304	-0.012161	0.070468	-0.062941
	(0.01933)	(0.29231)	(1.00269)	(0.00895)	(0.03550)	(0.10580)	(0.15282)
	[-0.12819]	[0.87167]	[-0.65226]	[-0.03398]	[-0.34253]	[0.66606]	[-0.41186]
C	0.021780	0.094215	-0.448450	0.001440	0.002062	-0.061022	-0.010515
	(0.00540)	(0.08168)	(0.28017)	(0.00250)	(0.00992)	(0.02956)	(0.04270)
	[4.03264]	[1.15352]	[-1.60062]	[0.57568]	[0.20789]	[-2.06420]	[-0.24626]

R-squared	0.539840	0.379861	0.757669	0.498004	0.541385	0.529814	0.473649
Adj. R-squared	0.282150	0.032582	0.621964	0.216887	0.284561	0.266510	0.178893
Sum sq. resids	0.005118	1.170530	13.77350	0.001098	0.017268	0.153341	0.319941
S.E. equation	0.010117	0.153005	0.524852	0.004686	0.018584	0.055379	0.079993
F-statistic	2.094921	1.093822	5.583204	1.771517	2.107998	2.012177	1.606919
Log likelihood	268.8583	54.27751	-43.10143	329.6704	220.8244	134.5632	105.5120
Akaike AIC	-6.072363	-0.639937	1.825353	-7.611909	-4.856314	-2.672487	-1.937014
Schwarz SC	-5.202566	0.229860	2.695150	-6.742112	-3.986517	-1.802690	-1.067216
Mean dependent	0.011876	0.032626	-0.153671	0.006764	7.56E-05	0.006434	0.016091
S.D. dependent	0.011941	0.155560	0.853632	0.005295	0.021971	0.064662	0.088277

Determinant resid covariance (dof adj.)	1.57E-20
Determinant resid covariance	6.39E-22
Log likelihood	1143.028
Akaike information criterion	-23.79817
Schwarz criterion	-17.70958

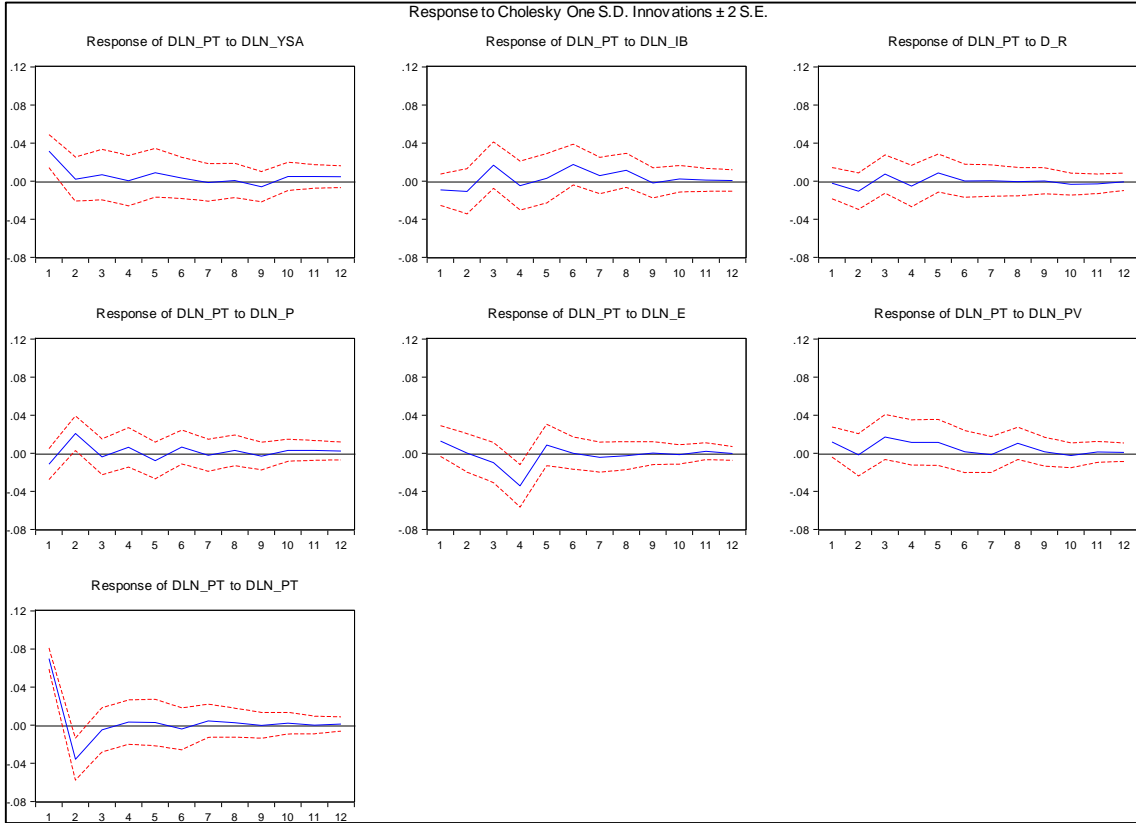
Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 04: Funciones impulso respuesta con 02 rezagos

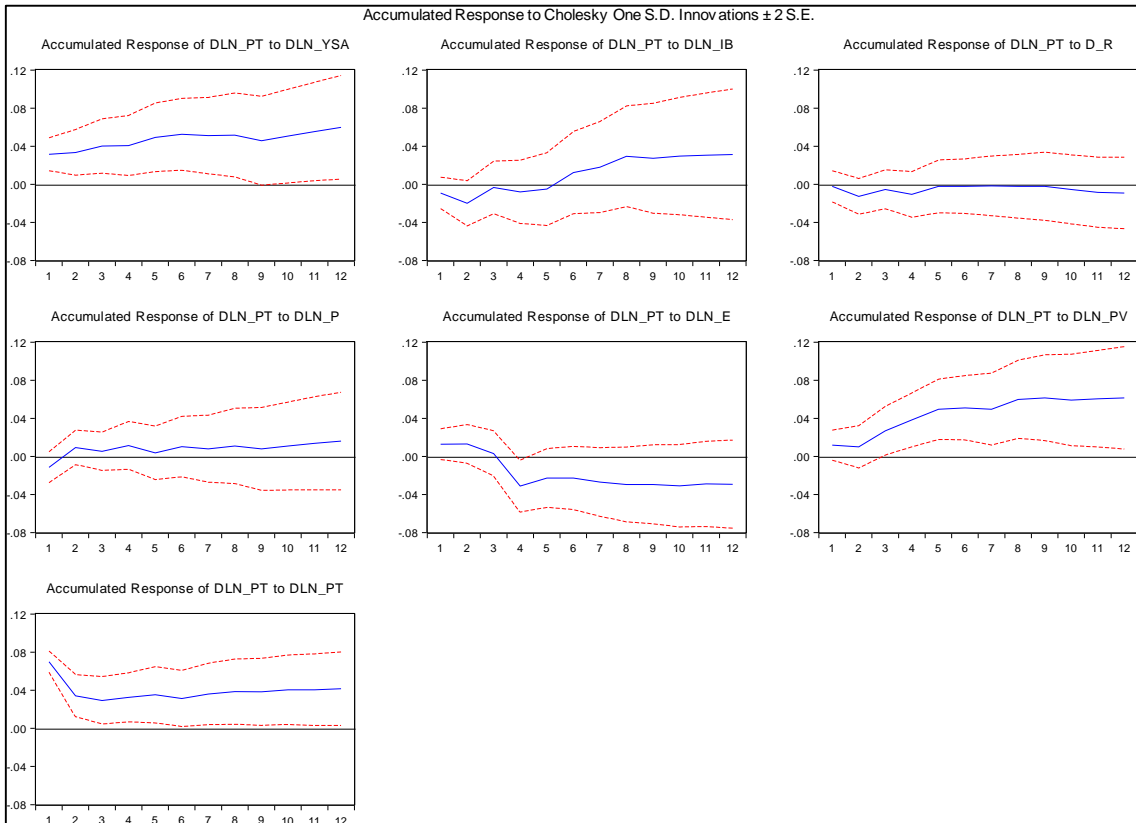


Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 05: Funciones impulso respuesta con 04 rezagos



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 06: Test de causalidad a lo Granger con 02 rezagos

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 09/11/19 Time: 12:44			
Sample: 1998Q1 2018Q4			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLN_IB does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_IB	81	7.70862 0.60561	0.0009 0.5484
D_R does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause D_R	81	4.01875 1.90313	0.0219 0.1561
DLN_P does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_P	81	4.71050 0.46294	0.0118 0.6312
DLN_E does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_E	81	5.02208 0.26713	0.0089 0.7663
DLN_PV does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_PV	81	1.66982 0.95982	0.1951 0.3876
DLN_PT does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_PT	81	0.43005 2.89770	0.6520 0.0613
D_R does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause D_R	81	0.14928 2.69048	0.8616 0.0743
DLN_P does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_P	81	1.00299 0.99411	0.3716 0.3748
DLN_E does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_E	81	1.84834 3.27126	0.1645 0.0434
DLN_PV does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_PV	81	0.86147 1.18625	0.4266 0.3110
DLN_PT does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_PT	81	0.65296 1.04294	0.5234 0.3574
DLN_P does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_P	81	0.20430 0.54716	0.8157 0.5809
DLN_E does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_E	81	1.01795 0.35914	0.3662 0.6995
DLN_PV does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_PV	81	0.82181 0.74626	0.4435 0.4776
DLN_PT does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_PT	81	0.24833 1.19627	0.7807 0.3079
DLN_E does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_E	81	1.94760 0.61592	0.1497 0.5428
DLN_PV does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_PV	81	4.12319 0.38164	0.0200 0.6840
DLN_PT does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_PT	81	0.58326 2.20214	0.5606 0.1176
DLN_PV does not Granger Cause DLN_E DLN_E does not Granger Cause DLN_PV	81	1.28211 0.86861	0.2834 0.4237
DLN_PT does not Granger Cause DLN_E DLN_E does not Granger Cause DLN_PT	81	1.41339 2.28908	0.2496 0.1083
DLN_PT does not Granger Cause DLN_PV DLN_PV does not Granger Cause DLN_PT	81	5.09760 1.88601	0.0084 0.1587

Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 07: Test de causalidad a lo Granger con 04 rezagos

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 09/11/19 Time: 12:53			
Sample: 1998Q1 2018Q4			
Lags: 4			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLN_IB does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_IB	79	3.04192 0.73361	0.0227 0.5721
D_R does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause D_R	79	1.46691 1.86539	0.2215 0.1262
DLN_P does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_P	79	2.43267 2.43041	0.0554 0.0556
DLN_E does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_E	79	2.76364 0.51402	0.0341 0.7256
DLN_PV does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_PV	79	1.94791 2.25702	0.1121 0.0716
DLN_PT does not Granger Cause DLN_YSA DLN_YSA does not Granger Cause DLN_PT	79	0.25976 2.45821	0.9027 0.0534
D_R does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause D_R	79	0.34652 3.62128	0.8456 0.0097
DLN_P does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_P	79	0.59920 2.00934	0.6644 0.1026
DLN_E does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_E	79	1.36533 3.66642	0.2548 0.0091
DLN_PV does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_PV	79	1.24196 1.27145	0.3012 0.2895
DLN_PT does not Granger Cause DLN_IB DLN_IB does not Granger Cause DLN_PT	79	0.56376 0.86076	0.6897 0.4919
DLN_P does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_P	79	11.3278 0.26036	4.E-07 0.9024
DLN_E does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_E	79	0.88688 0.18330	0.4764 0.9463
DLN_PV does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_PV	79	2.04945 1.37897	0.0968 0.2501
DLN_PT does not Granger Cause D_R D_R does not Granger Cause DLN_PT	79	0.21550 1.08134	0.9290 0.3724
DLN_E does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_E	79	1.28040 0.52362	0.2860 0.7187
DLN_PV does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_PV	79	1.68007 1.19853	0.1643 0.3192
DLN_PT does not Granger Cause DLN_P DLN_P does not Granger Cause DLN_PT	79	0.98883 1.92963	0.4194 0.1151
DLN_PV does not Granger Cause DLN_E DLN_E does not Granger Cause DLN_PV	79	0.80045 2.11992	0.5290 0.0874
DLN_PT does not Granger Cause DLN_E DLN_E does not Granger Cause DLN_PT	79	1.05861 3.65348	0.3836 0.0092
DLN_PT does not Granger Cause DLN_PV DLN_PV does not Granger Cause DLN_PT	79	2.79240 1.13627	0.0327 0.3466

Fuente: Elaboración propia

Apéndice N° 08: Descomposición de varianza

Descomposición de varianza con 02 rezagos

Perio...	S.E.	DLN_YSA	DLN_IB	D_R	DLN_P	DLN_E	DLN_PV	DLN_PT
1	0.010362	9.000276	3.448099	1.187359	0.077833	4.296105	5.073478	76.91685
2	0.011765	7.952508	3.461100	2.372614	2.501250	4.073667	4.627510	75.01135
3	0.012669	7.799738	3.550961	2.219306	2.337381	5.705100	8.520418	69.86710
4	0.013152	7.642441	4.859445	2.156528	2.514053	6.840382	8.526854	67.46030
5	0.013222	7.571119	5.640556	2.282385	2.500415	6.766433	8.517601	66.72149
6	0.013265	7.553686	5.848694	2.270426	2.506935	6.730995	8.610569	66.47869
7	0.013284	7.555185	5.837907	2.267626	2.598423	6.719067	8.644608	66.37718
8	0.013289	7.552237	5.836252	2.267040	2.597449	6.745465	8.654663	66.34689
9	0.013291	7.550840	5.836149	2.267295	2.599070	6.747747	8.660915	66.33798
10	0.013291	7.551294	5.836513	2.267199	2.599706	6.748877	8.662782	66.33363
11	0.013292	7.551158	5.836403	2.267512	2.599759	6.748945	8.663465	66.33276
12	0.013292	7.551325	5.836259	2.267475	2.600058	6.748789	8.664481	66.33161

Cholesky Ordering: DLN_YSA DLN_IB D_R DLN_P DLN_E DLN_PV DLN_PT

Fuente: Elaboración propia

Descomposición de varianza con 04 rezagos

Perio...	S.E.	DLN_YSA	DLN_IB	D_R	DLN_P	DLN_E	DLN_PV	DLN_PT
1	0.010117	15.39548	1.325499	0.081548	2.073913	2.541619	2.159718	76.42223
2	0.011307	11.86018	2.416198	1.404757	6.773762	1.950361	1.696174	73.89857
3	0.012631	11.31719	5.244074	1.887701	6.347893	2.859023	4.687632	67.65649
4	0.013243	9.812774	4.758491	1.905577	5.854708	13.64767	5.266332	58.75445
5	0.013658	10.12223	4.654327	2.479593	6.173761	13.79012	6.215209	56.56476
6	0.014254	9.883523	7.145969	2.399051	6.344457	13.34071	6.034047	54.85225
7	0.014287	9.831533	7.386686	2.383712	6.342639	13.40144	6.009568	54.64442
8	0.014362	9.618026	8.316741	2.334168	6.276422	13.16425	6.796128	53.49426
9	0.014506	9.881341	8.315401	2.323902	6.330572	13.10541	6.787858	53.25551
10	0.014517	10.03100	8.317506	2.404983	6.375501	13.05509	6.800048	53.01587
11	0.014523	10.18125	8.294652	2.472074	6.420748	13.03850	6.788057	52.80472
12	0.014528	10.32808	8.277902	2.470984	6.447209	13.00790	6.778769	52.68915

Cholesky Ordering: DLN_YSA DLN_IB D_R DLN_P DLN_E DLN_PV DLN_PT

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS

Anexo N° 01: Resumen anual de datos macroeconómicos

Año	Precio de Terreno / m2 Const. 2009	Precio de Terreno / m2 Corrientes	Precio de Dpto / m2 Const. 2009	Precio de Dpto / m2 Corrientes	Tasa de Interés Hipot. (%)	PBI Real Mill. S/ (Base 2009)	Promedio Inflación % (Base 2009)	Promedio de IPC	Promedio de IGBVL	Tipo de Cambio (S/ por USD)
1998	1,443	1,080	2,498	1,870	23.6	213,190	7.3	75	1,483	2.9
1999	1,496	1,159	2,786	2,157	21.8	216,377	3.5	77	1,708	3.4
2000	1,424	1,143	2,565	2,061	20.2	222,207	3.8	80	1,428	3.5
2001	1,314	1,077	2,334	1,913	18.7	223,580	2.0	82	1,253	3.5
2002	1,364	1,120	2,358	1,936	16.7	235,773	0.2	82	1,244	3.5
2003	1,252	1,051	1,983	1,665	16.2	245,593	2.3	84	1,950	3.5
2004	1,174	1,022	2,117	1,842	16.8	257,770	3.7	87	3,228	3.4
2005	1,199	1,061	1,990	1,760	14.7	273,971	1.6	88	4,518	3.3
2006	1,335	1,205	1,909	1,723	11.1	294,598	2.0	90	9,338	3.3
2007	1,391	1,278	1,954	1,795	10.0	319,693	1.8	92	19,717	3.1
2008	2,064	2,013	2,359	2,296	9.8	348,923	5.8	97	12,995	2.9
2009	2,338	2,338	2,688	2,688	10.0	352,584	3.0	100	12,902	3.0
2010	2,716	2,758	2,937	2,982	10.0	382,380	1.5	102	17,589	2.8
2011	3,353	3,522	3,326	3,493	9.8	407,052	3.4	105	19,660	2.8
2012	4,074	4,433	3,909	4,254	9.7	431,273	3.7	109	21,531	2.6
2013	4,616	5,165	4,444	4,971	9.4	456,449	2.8	112	16,770	2.7
2014	4,936	5,700	4,852	5,603	9.3	467,376	3.2	115	15,496	2.8
2015	5,241	6,266	4,977	5,952	9.1	482,676	3.5	120	11,364	3.2
2016	5,116	6,338	5,095	6,311	8.9	502,191	3.6	124	14,195	3.4
2017	4,672	5,948	4,770	6,074	8.8	514,654	2.8	127	17,488	3.3
2018	4,795	6,187	4,785	6,174	8.4	535,255	1.3	129	19,818	3.3

Nota: La tasa de interés hipotecaria para los años 1998-2001 fue estimada

Fuentes: BCRP, SBS, INEI, BVL, (Lozano & Luna, 2016), Urbania- El Comercio.

Elaboración: propia

Anexo N° 02: Precio del suelo por distritos (S/ por m2)

Año	La Molina	Miraflores	San Borja	San Isidro	Surco	Precio Soles Corrientes	Precio Soles Constan. 2009
1998	539	1,321	1,209	1,400	932	1,080	1,443
1999	631	1,699	1,173	1,583	709	1,159	1,496
2000	605	1,427	1,278	1,683	723	1,143	1,424
2001	534	1,469	1,386	1,256	740	1,077	1,314
2002	551	1,345	1,379	1,375	949	1,120	1,364
2003	600	1,204	1,232	1,419	801	1,051	1,252
2004	707	1,156	1,211	1,259	779	1,022	1,174
2005	606	1,403	1,239	1,231	826	1,061	1,199
2006	646	1,368	1,320	1,483	1,206	1,205	1,335
2007	724	1,462	1,449	1,647	1,110	1,278	1,391
2008	923	2,557	2,276	2,656	1,652	2,013	2,064
2009	1,169	3,209	2,493	2,953	1,867	2,338	2,338
2010	1,292	3,733	2,785	3,468	2,513	2,758	2,716
2011	1,595	4,541	3,808	4,598	3,069	3,522	3,353
2012	2,212	6,276	4,404	5,576	3,695	4,433	4,074
2013	2,422	7,224	5,300	6,562	4,315	5,165	4,616
2014	2,773	8,517	5,724	6,964	4,523	5,700	4,936
2015	2,575	9,768	6,858	7,500	4,629	6,266	5,241
2016	2,907	9,182	6,898	7,580	5,121	6,338	5,116
2017	2,463	8,080	6,181	8,274	4,744	5,948	4,672
2018	2,982	8,313	6,839	8,283	4,517	6,187	4,795

Fuentes: (Lozano & Luna, 2016), BCRP, Urbana- El Comercio
 Elaboración: propia