



Universidad  
Internacional  
de Andalucía

## TÍTULO

**ANÁLISIS DE FACTORES CLAVE EN EL MERCADO INMOBILIARIO  
DE ALTO PODER ADQUISITIVO DE LIMA MEDIANTE CAUSALIDAD  
DE GRANGER MULTIVARIANTE**

## AUTORA

**Yesenia Rosmery Cayetano Martínez**

	<b>Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025</b>
<b>Tutor</b>	Dr. Antonio Jesús Sánchez Fuentes
<b>Instituciones</b>	Universidad Internacional de Andalucía; Universidad de Huelva
<b>Curso</b>	<i>Máster Universitario en Economía, Finanzas y Computación (2023/24)</i>
©	Yesenia Rosmery Cayetano Martínez
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
<b>Fecha documento</b>	2024



Universidad  
Internacional  
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas  
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

**"Análisis de factores clave en el mercado inmobiliario  
de alto poder adquisitivo de Lima mediante causalidad  
de Granger multivariante"**

por

**Yesenia Rosmery Cayetano Martinez**

Tesis presentada en conformidad con los requisitos del Máster en  
Economía, Finanzas y Computación.

Universidad de Huelva & Universidad Internacional de Andalucía

**uhu.es**

**un**  
i Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**

Julio 2024

**"Análisis de factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima mediante causalidad de Granger multivariante"**

**Yesenia Rosmery Cayetano Martinez**

Máster en Economía, Finanzas y Computación

Supervisado por:

**Antonio Jesús Sánchez-Fuentes**

Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI-UCM) y

Universidad Internacional de Andalucía

2024

## **Abstract**

This study focuses on analyzing the key factors influencing the high-end real estate market in Lima, emphasizing the importance of understanding how supply, demand, macroeconomic, and financial factors affect the dynamics and prices of this exclusive market. The main objective is to analyze the causal relationship among five key factors in Lima's high-end real estate market: price, macroeconomic factors, financial factors, demand, and supply, aiming to identify the interactions between these elements and gain a better understanding of the dynamics in the high-income sector. To conduct this study, the Granger causality methodology was applied using a robust econometric model in MATLAB (con un toolbox desarrollado en Gil-Bermejo et al, 2022), employing a specific database with relevant information obtained from the Central Reserve Bank of Peru and the National Institute of Statistics and Informatics. This methodology allowed for detailed exploration of the causal relationships among the factors studied. The results of the Granger causality analysis indicated that variables such as interest rates, inflation, and demand influenced by perceptions of exclusivity and prestige significantly impact property prices in exclusive districts of Lima. A complex interaction was observed among supply, demand, and monetary policy in the luxury real estate market. Conversely, clear relationships were not found with variables such as GDP per capita and unemployment rate. This study identified significant relationships between property prices in Lima's high-end market and macroeconomic, financial, demand, and supply factors, demonstrating their complex interaction in this real estate market. It was concluded that general macroeconomic conditions are not decisive in this specific high-level market; instead, purchasing decisions are more influenced by perceived value, exclusivity, and specific financial policies.

**Keywords:** Real estate market, High purchasing power, Granger causality, Factor interaction, Exclusive sector.

## Resumen

Este estudio se enfoca en analizar los factores clave que influyen en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo en Lima, destacando la importancia de entender cómo la oferta, la demanda, los factores macroeconómicos reales y financieros influyen en la dinámica y los precios de este mercado exclusivo. El objetivo principal es analizar la relación causal entre cinco factores clave en el mercado de alto poder adquisitivo de Lima: precio, factores macroeconómicos reales, financieros, de demanda y de oferta, con el fin de identificar las interacciones entre estos elementos y comprender mejor las dinámicas del sector de ingresos altos. Para llevar a cabo este estudio, se aplicó la metodología de causalidad de Granger utilizando un modelo econométrico robusto en MATLAB, empleando una base de datos específica con información relevante obtenida del Banco Central de Reserva del Perú y del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Esta metodología permitió explorar en detalle las relaciones causales entre los factores estudiados. Los resultados del análisis de causalidad de Granger indicaron que variables como la tasa de interés, la inflación y la demanda, influida por la percepción de exclusividad y prestigio, tienen un impacto significativo en los precios de las propiedades en los distritos exclusivos de Lima. Se observó una interacción compleja entre la oferta, la demanda y la política monetaria en el mercado inmobiliario de lujo. Por otro lado, no se encontraron relaciones claras con variables como el PBI per cápita y la tasa de desempleo. Este estudio identificó relaciones significativas entre el precio de las propiedades del sector de alto poder adquisitivo de Lima y los factores macroeconómicos reales, financieros, de demanda y oferta, demostrando su interacción compleja en este mercado inmobiliario. Se concluyó que las condiciones macroeconómicas generales no son determinantes en este mercado específico de alto nivel; en cambio, las decisiones de compra están más influenciadas por la percepción de valor y exclusividad, así como por políticas financieras específicas.

**Palabras claves:** Mercado inmobiliario, Alto poder adquisitivo, Causalidad de Granger, Interacción de factores, Sector exclusivo.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera a la realización de este Trabajo de Fin de Máster. En especial, agradezco a mi tutor por su invaluable orientación y apoyo a lo largo de este proceso académico.

También quiero agradecer a mi familia por su constante respaldo y comprensión. Agradezco a mis amigos y compañeros por su ánimo y motivación durante este desafío académico. Su apoyo ha sido fundamental en la culminación de este trabajo.

# Índice General

<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>III</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualización del mercado inmobiliario peruano .....	1
1.2. Objetivos del estudio .....	2
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>3</b>
2.1. Conceptos clave del mercado inmobiliario.....	3
2.2. Factores determinantes de la evolución del mercado inmobiliario .....	7
2.3. Aspectos metodológicos: Mapas causales y su aplicación en el análisis del mercado inmobiliario .....	9
2.4. Mercado Inmobiliario Peruano: Situación Actual y Tendencias .....	11
2.4.1 Situación Actual del Mercado Inmobiliario Peruano y sus tendencias.....	11
2.4.2 Dinámicas del Mercado Inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima.....	15
<b>3. Metodología .....</b>	<b>18</b>
3.1. Diseño de la Investigación.....	18
3.2. Pruebas de Causalidad.....	18
<b>4. Datos del Estudio.....</b>	<b>20</b>
4.1. Extracción y preparación de los datos .....	20
4.2. Análisis descriptivo de los Datos.....	20
<b>5. Resultados del Estudio.....</b>	<b>23</b>
5.1. Relación causal – Mapas causales .....	23
5.2. Mapas Causales para el Mercado Inmobiliario Peruano y el resultado.....	24
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>35</b>
<b>7. Bibliografía .....</b>	<b>37</b>
<b>A. Anexo.....</b>	<b>41</b>
A.1. Modelo de referencia vs análisis de robustez 2.....	41
A.2. Código de Matlab .....	53

## Índice de Figuras

1. Ejemplo de relación de causalidad.....	10
2. Principales factores externos que impactan en el sector.....	13
3. Tipo de producto inmobiliario y plaza.....	14
4. Unidades de vivienda vendida por año según ASEI.....	14
5. Unidades de viviendas vendidas por cada mes, según ASEI.....	15
6. Mapa causal 1 de precio, oferta y demanda .....	24
7. Mapa causal 2 de precio, oferta, demanda y factor macroeconómico real.....	27
8. Mapa causal 3 de precio, oferta, demanda y factor financiero.....	30
9. Mapa causal 4 de precio, oferta, demanda, factor macroeconómico real y financiero.....	32
10. Mapa causal 5 de precio, oferta y demanda .....	41
11. Mapa causal 6 de precio, oferta, demanda y factor macroeconómico real.....	44
12. Mapa causal 7 de precio, oferta, demanda y factor financiero.....	47
13. Mapa causal 8 de precio, oferta, demanda, factor macroeconómico real y financiero.....	50

# 1. Introducción

## 1.1. Contextualización del mercado inmobiliario peruano

El mercado inmobiliario de Lima ha sido objeto de un profundo análisis a lo largo de los años, especialmente en lo que respecta al sector de ingresos altos. En este estudio, titulado " Análisis de factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima mediante causalidad de Granger multivariante ", se aborda una investigación exhaustiva sobre los factores clave que influyen en este sector específico.

El precio de la vivienda es un elemento fundamental en el mercado inmobiliario, ya que no solo refleja el valor de los inmuebles, sino que también impacta en la dinámica de oferta y demanda. En este contexto, se examinará detalladamente cómo varían los precios de las propiedades en el sector de alto poder adquisitivo de Lima y qué factores pueden influir en estas fluctuaciones.

Además, se analizará el factor demanda, que juega un papel crucial en la determinación de los precios y la actividad del mercado inmobiliario. Se explorarán las tendencias de la demanda de viviendas en el sector de alto poder adquisitivo de Lima y se identificarán los factores que impulsan o frenan esta demanda, como las preferencias de los compradores, las condiciones económicas y las políticas gubernamentales.

Por otro lado, se estudiará el factor oferta, examinando cómo la disponibilidad de viviendas en el sector de alto poder adquisitivo de Lima afecta a la dinámica del mercado, evaluando cómo influyen en la estabilidad y los precios del mercado inmobiliario (Personal Administrativo de Nexo Inmobiliario, 2024).

Adicionalmente, se considerarán los factores macroeconómicos reales que impactan en el mercado inmobiliario de Lima. Se examinará cómo variables como el crecimiento económico, la inflación, el empleo y otros indicadores macroeconómicos afectan a la demanda y oferta de viviendas en el sector de alto poder adquisitivo, brindando una visión integral de la interacción entre la economía general y el mercado inmobiliario.

Finalmente, se analizará el factor financiero, centrándose en cómo las condiciones del mercado crediticio, las tasas de interés y la accesibilidad a financiamiento influyen en la

actividad del mercado inmobiliario de Lima. Se explorará cómo las políticas monetarias y financieras impactan en la capacidad de los compradores de adquirir viviendas en el sector de alto poder adquisitivo, así como en la inversión y desarrollo de proyectos inmobiliarios.

En conjunto, este estudio se propone profundizar en los factores determinantes que influyen en el mercado inmobiliario de Lima, específicamente en el sector de alto poder adquisitivo, utilizando la metodología de la Causalidad de Granger para identificar relaciones causales entre los diferentes elementos analizados.

## **1.2. Objetivos del estudio**

Investigar la relación causal entre cinco factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima: precio de las propiedades, factores macroeconómicos reales, condiciones financieras, dinámicas de demanda y oferta. El análisis se llevará a cabo utilizando la metodología de causalidad de Granger implementada en MATLAB (con un toolbox desarrollado en Gil-Bermejo et al, 2022), con el objetivo de comprender cómo estos factores interactúan entre sí y cómo influyen en el comportamiento de este mercado exclusivo”.

Con esa finalidad se trazan los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollar un modelo econométrico en MATLAB para analizar la relación causal entre el precio de las propiedades y los factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima.
2. Utilizar el análisis de causalidad de Granger en MATLAB para estudiar cómo los factores clave influyen en el precio de las propiedades en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima.
3. Evaluar el impacto de la demanda en el comportamiento del mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima mediante el análisis de causalidad de Granger implementado en MATLAB.
4. Analizar cómo la oferta influye en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima a través del análisis de causalidad de Granger implementado en MATLAB.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Conceptos clave del mercado inmobiliario

El mercado inmobiliario es un componente esencial de la economía global y local, influenciado por diversos factores económicos, financieros y sociales. Para comprender mejor las dinámicas del mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima, es necesario examinar los conceptos y teorías relevantes que sustentan este análisis. A continuación, se presentan las principales teorías y modelos que guían este estudio, respaldados por referencias académicas y estudios previos.

**Oferta:** En el ámbito del mercado inmobiliario, el concepto de oferta es fundamental. Comprender la dinámica de la oferta en el mercado inmobiliario implica analizar diversos factores que influyen en los precios y el comportamiento del mercado. Factores como las variables de oferta y demanda, los cambios en los precios y el impacto de las inversiones en desarrollo desempeñan un papel crucial en la configuración del mercado inmobiliario (HABASH & UNANOĞLU, 2015; Cai et al., 2023). La segmentación del mercado es otro aspecto a considerar a la hora de profundizar en la dinámica del mercado inmobiliario. La evidencia sugiere que los mercados inmobiliarios y de valores a menudo están segmentados, lo que genera incertidumbre en el comportamiento del mercado (Wilson y Okunev, 1996).

**Demanda:** La demanda en el mercado inmobiliario se refiere a la cantidad de bienes inmuebles que los consumidores están dispuestos y son capaces de adquirir a diferentes precios en un determinado período de tiempo. Diversos factores influyen en la demanda del mercado inmobiliario, como el acceso a financiamiento para la adquisición de propiedades, la disponibilidad de créditos flexibles adaptados a las necesidades de los desarrolladores inmobiliarios, y la relación entre los precios de alquiler y la renta familiar disponible en un área específica Capellán & Pico (2022) Barrera, 2024; Euroval et al., 2021). La demanda en el mercado inmobiliario también puede estar influenciada por transformaciones económicas, como la revitalización del mercado inmobiliario después de eventos como desastres naturales, lo que puede afectar la plusvalía y minusvalía de las propiedades en función de la percepción de riesgo y la infraestructura fortalecida (Valentín, 2024). En resumen, la demanda en el mercado inmobiliario es un concepto complejo que abarca la disposición y capacidad de los consumidores para adquirir

propiedades, influenciada por factores como el acceso a financiamiento, transformaciones económicas, globalización, concentración de población y crisis económica. En conclusión, el mercado inmobiliario es un ecosistema complejo influenciado por una infinidad de factores que van desde las políticas monetarias hasta la dinámica de la oferta y la demanda. Comprender estos factores y sus interrelaciones es crucial para que los participantes del mercado naveguen por el panorama en constante evolución del mercado inmobiliario.

**Precio en el Mercado Inmobiliario:** Para comprender los precios en el mercado inmobiliario, es crucial considerar una serie de factores que influyen en la determinación de los valores de las propiedades. Entre estos factores se encuentran los costos de construcción, la disponibilidad y costos de financiamiento, los precios actuales y futuros de las viviendas, y el nivel de demanda del mercado al momento de la finalización, el cual está determinado por el tiempo en el mercado. la tasa de interés, el PIB per cápita, la tasa de desempleo y la tasa de inflación Owusu-Ansah et al. (2019). En resumen, los precios en el mercado inmobiliario son el resultado de una interacción compleja entre factores como los costos de construcción, la disponibilidad de financiamiento, las políticas monetarias, la demanda del mercado, la urbanización, la migración, la oferta de suelo y la diferenciación espacial de los precios de la vivienda.

**Ciclos de Mercado:** Los ciclos de mercado en el sector inmobiliario son fenómenos complejos que están influenciados por una variedad de factores económicos, financieros y sociales. La evolución de los ciclos inmobiliarios puede ser determinante en la dinámica de los mercados financieros y en la economía real, ya que estos ciclos pueden desencadenar auge, recesión y crisis económica López (2020) Daher, 2013). La relación entre los ciclos inmobiliarios y demográficos también es relevante, ya que cambios en la movilidad de la población y en la estructura demográfica pueden influir en los precios y la demanda de viviendas, generando presiones en el mercado inmobiliario y propiciando procesos de especulación del suelo. (Rodríguez, 2023). En resumen, los ciclos de mercado en el sector inmobiliario son fenómenos complejos que están influenciados por una variedad de factores, como la financiarización, la especulación del suelo, la valorización inmobiliaria, la fragmentación urbana, la gentrificación, los cambios demográficos y la globalización del sector inmobiliario.

**Rentabilidad:** La rentabilidad en el mercado inmobiliario es un aspecto crucial que involucra la capacidad de generar ganancias o retornos de inversión a partir de activos

inmobiliarios. Diversos factores influyen en la rentabilidad de las inversiones en este mercado. Por ejemplo, la rentabilidad de los activos inmobiliarios puede estar altamente correlacionada con factores regionales como la economía local o las regulaciones regionales, las cuales pueden variar significativamente entre territorios Gimeno et al. (2012). Además, la rentabilidad de los fondos inmobiliarios puede depender de factores como la economía local, las regulaciones regionales y la rentabilidad de la vivienda (Sanfiz et al., 2016). En resumen, la rentabilidad en el mercado inmobiliario es un aspecto clave que se ve influenciado por una variedad de factores, como la economía local, las regulaciones regionales, la financiación del sector, la valorización inmobiliaria, la especulación del suelo y la fragmentación urbana. Comprender estos factores es fundamental para evaluar y maximizar los retornos de inversión en el mercado inmobiliario.

**Financiación:** La financiación en el mercado inmobiliario es un aspecto fundamental que influye en la dinámica y desarrollo de este sector. La disponibilidad de financiamiento juega un papel crucial en la viabilidad de proyectos inmobiliarios y en la capacidad de los agentes del mercado para llevar a cabo transacciones y operaciones. La financiación en el mercado inmobiliario puede provenir de diversas fuentes, como préstamos hipotecarios, fondos de inversión inmobiliaria, titulización de activos, entre otros (Gimeno et al., 2012) Barón, 2015). Además, la relación entre la financiación y la rentabilidad en el mercado inmobiliario es un aspecto crucial a considerar. La rentabilidad de los activos inmobiliarios puede estar influenciada por las decisiones de financiamiento que se toman, así como por las condiciones del mercado y las políticas económicas y financieras. Comprender cómo la financiación impacta en la rentabilidad de las inversiones inmobiliarias es fundamental para los inversores y desarrolladores que operan en este mercado (Gimeno et al., 2012). En resumen, la financiación en el mercado inmobiliario es un componente esencial que impulsa el desarrollo de proyectos y transacciones en este sector. La financiación puede provenir de diversas fuentes y su disponibilidad y condiciones pueden influir significativamente en la rentabilidad y viabilidad de las inversiones inmobiliarias.

**Ubicación:** La ubicación en el mercado inmobiliario es un factor crucial que influye significativamente en los precios y la demanda de las propiedades. La ubicación de una propiedad es a menudo considerada como uno de los factores más influyentes en los precios de la vivienda, ya que puede estar relacionada con las preferencias de la sociedad

y con la accesibilidad a servicios y comodidades Cazares (2023). Tanto compradores como vendedores de viviendas perciben la ubicación, las proporciones y las condiciones de las viviendas como factores determinantes para estimar su valor (López-Arredondo et al., 2019). En resumen, la ubicación en el mercado inmobiliario es un factor determinante que influye en los precios, la demanda y la accesibilidad a las viviendas, y que juega un papel crucial en la dinámica y estructura de los mercados inmobiliarios.

**Regulaciones y Políticas:** Las regulaciones y políticas desempeñan un papel fundamental en el mercado inmobiliario, ya que pueden influir en aspectos como la accesibilidad a la vivienda, la distribución de rentas del suelo, la promoción del derecho social al hábitat y el acceso a servicios básicos. La implementación de políticas urbanas puede generar nuevas oportunidades de beneficio al aumentar el valor del suelo, aunque este aumento suele ser apropiado por agentes inmobiliarios privados (Janoschka (2016) Baer & Kauw, 2016). En resumen, las regulaciones y políticas en el mercado inmobiliario son fundamentales para promover un desarrollo urbano equitativo, garantizar el acceso a la vivienda y los servicios básicos, y mitigar los riesgos financieros asociados a las viviendas urbanas. Estas políticas pueden influir en la distribución de rentas del suelo, la promoción del derecho social al hábitat y la accesibilidad a la vivienda en un contexto de cambio climático y vulnerabilidad urbana.

**Inversión Inmobiliaria:** La inversión inmobiliaria en el mercado inmobiliario es un tema de gran relevancia que abarca la adquisición de activos inmobiliarios con el objetivo de obtener retornos financieros. La inversión en bienes raíces puede estar influenciada por una serie de factores, incluyendo la ubicación de la propiedad, las regulaciones y políticas del mercado, así como la financiación disponible. La ubicación de una propiedad es un factor crítico en la inversión inmobiliaria, ya que puede afectar significativamente su valor y rentabilidad. La proximidad a servicios, infraestructuras, zonas comerciales y de ocio, así como la calidad del entorno urbano, son consideraciones clave al evaluar la viabilidad de una inversión inmobiliaria Liu et al. (1990). En resumen, la inversión inmobiliaria en el mercado inmobiliario es un proceso complejo que involucra la evaluación de múltiples factores, como la ubicación de la propiedad, las regulaciones y políticas del mercado, y la financiación disponible. Comprender cómo estos elementos interactúan es fundamental para tomar decisiones informadas y maximizar los retornos de las inversiones inmobiliarias.

## **2.2. Factores determinantes de la evolución del mercado inmobiliario**

Se define los 5 factores, junto con las variables que consideramos en nuestro estudio, lo que nos permitirá analizar el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo:

### **Oferta**

El índice de confianza empresarial es una variable clave en el ámbito económico que refleja las expectativas y percepciones de los empresarios sobre el futuro de la economía y sus negocios.

Índice de Confianza empresarial: El índice de confianza empresarial es una variable crucial en el ámbito económico que refleja las expectativas y percepciones de los empresarios sobre la situación futura de la economía y sus negocios. Este indicador se considera un buen criterio para anticipar el crecimiento de las inversiones o su disminución, ya que está estrechamente relacionado con la confianza en el entorno empresarial Hernández (2022). La confianza empresarial puede influir en las decisiones de inversión, ya que los empresarios tienden a confiar tanto en pronósticos como en la confiabilidad de estos, lo que genera un sentimiento de confianza que impacta en sus elecciones (Salas, 2020).

### **Demanda**

El ingreso promedio mensual de la población es una variable clave del factor de demanda que influye en el poder adquisitivo, la distribución del ingreso y la desigualdad económica.

Ingreso promedio mensual de la población (\$): El ingreso promedio mensual de la población es una variable fundamental del factor demanda que refleja el nivel de recursos económicos que los individuos reciben en un período mensual. Este indicador es esencial para comprender el poder adquisitivo de la población, su capacidad de consumo y su influencia en la demanda de bienes y servicios en la economía (Drăgulescu & Yakovenko, 2001). El ingreso promedio mensual puede variar significativamente entre diferentes segmentos de la población y regiones geográficas, lo que impacta en la distribución del ingreso y la desigualdad económica (Croix & Doepke, 2003).

### **Factores Macroeconómicos reales**

El PIB per cápita y la tasa de desempleo son dos variables macroeconómicas cruciales que brindan información sobre la salud económica de un país.

**PBI per cápita (Var.%):** El PIB per cápita, o PIB per cápita, representa la producción económica promedio por persona en una población determinada. Es un indicador clave del nivel de vida y del desarrollo económico dentro de un país (Hodge, 2009).

**Tasa de desempleo %:** La tasa de desempleo es un indicador macroeconómico que mide el porcentaje de la fuerza laboral activa que se encuentra desempleada y busca empleo. Es un indicador importante que refleja la salud del mercado laboral y la disponibilidad de empleo en una economía. La tasa de desempleo es un factor clave que puede influir en el consumo, la inversión y la actividad económica en general. La tasa de desempleo refleja el porcentaje de la fuerza laboral que busca activamente empleo pero que actualmente se encuentra sin trabajo (Feng & Hu, 2013).

### **Factores Financieros**

Estos dos factores, la tasa de inflación y la tasa de interés de referencia, son fundamentales en el análisis del mercado inmobiliario, ya que pueden influir en las decisiones de inversión, financiamiento y precios de las propiedades en dicho mercado.

**Evolución de la tasa de inflación %:** La tasa de inflación mide el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía durante un período de tiempo específico. Se expresa como un porcentaje anual y refleja la pérdida de poder adquisitivo de la moneda. Cuando la tasa de inflación es alta, el valor real del dinero disminuye, lo que afecta el costo de vida y las decisiones de inversión. La inflación puede ser causada por diversos factores, como el aumento de la demanda, los costos de producción y la política monetaria del banco central (Morra, sf) .

**Tasa de interés de referencia %:** La tasa de interés de referencia es la tasa que los bancos centrales, como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), establecen para influir en el costo del dinero en la economía. Esta tasa sirve como un punto de referencia para otras tasas de interés en el mercado, incluyendo las tasas de préstamos y depósitos bancarios. La tasa de interés de referencia es una herramienta clave de la política monetaria utilizada para controlar la inflación y estabilizar la economía. Por otro lado, una disminución en esta tasa puede estimular el crecimiento económico y facilitar el acceso al crédito (Laubach, T., & Williams, JC (2003)).

## **Precios:**

El precio promedio por metro cuadrado en el sector inmobiliario y el índice de precio de inmuebles son variables fundamentales que reflejan la dinámica y la salud del mercado inmobiliario. Estos indicadores son cruciales para comprender las tendencias de precios, identificar factores influyentes y tomar decisiones estratégicas en el ámbito inmobiliario.

Precio Promedio m<sup>2</sup> en los distritos del sector de alto de Lima en \$: El precio promedio por metro cuadrado en el sector inmobiliario se refiere al valor medio por unidad de área de una propiedad en un mercado inmobiliario específico. Este indicador es fundamental para evaluar y comparar los precios de las propiedades en diferentes ubicaciones y para analizar las tendencias de precios a lo largo del tiempo. Investigaciones han demostrado que el precio promedio por metro cuadrado en el sector inmobiliario puede estar influenciado por diversos factores, como la demanda, la especulación y la presión inmobiliaria en áreas urbanas más grandes, lo que puede llevar a un aumento en el precio por metro cuadrado (Gomides et al., 2023).

Índice de precio de Inmuebles: el índice de precio de inmuebles es una medida que representa las variaciones en los precios de las propiedades en un área determinada en relación con un período base, lo que permite seguir la evolución de los precios inmobiliarios y detectar posibles burbujas o tendencias de mercado (Temür et al., 2019).

### **2.3. Aspectos metodológicos: Mapas causales y su aplicación en el análisis del mercado inmobiliario**

#### **Causalidad de Granger**

El concepto de causalidad a la Granger, también conocida como Test de Wiener-Granger se refiere a la relación entre dos variables donde un cambio en una variable (causa) produce un efecto en la otra variable (resultado).

En el contexto del mercado inmobiliario, la causalidad puede ser analizada para comprender cómo ciertos factores influyen en la dinámica y los resultados del mercado. Por ejemplo, en un estudio sobre la volatilidad del mercado accionario chileno, se aplican pruebas de causalidad para analizar la relación entre el EMV-ID y la volatilidad del IPSA, identificando la presencia de causalidad unidireccional y bidireccional entre ambas variables (ver Romero-Meza et al. , 2021)

De manera similar, en un examen sobre el desarrollo del mercado accionario y el crecimiento económico en México, se encontró causalidad unidireccional y bidireccional entre ambas variables a través de pruebas de causalidad en el sentido de Granger (Samaniego, 2020). Estos estudios demuestran cómo la causalidad puede ser utilizada para identificar las relaciones de influencia entre variables en el mercado inmobiliario, lo que permite comprender mejor los factores que afectan la dinámica y los resultados de este sector.

### Mapas causales

Un mapa causal, también conocido como diagrama causal, es una representación gráfica que muestra las relaciones de influencia entre variables o factores en un proceso de toma de decisiones o planificación. En un mapa causal, los nodos representan variables y las flechas indican la dirección de la influencia entre ellas. Por ejemplo, si una variable X afecta a otra variable Y, se traza una flecha de X hacia Y.

**Figura 1**

*Ejemplo de relación de causalidad*



Fuente: Elaboración propia

Los mapas causales en el mercado inmobiliario son representaciones gráficas que permiten visualizar y comprender las relaciones de causalidad entre diferentes variables que influyen en este sector. Estos mapas gráficos pueden ayudar a identificar las interacciones y conexiones de causa y efecto entre factores clave del mercado inmobiliario, lo que facilita el análisis y la toma de decisiones en este ámbito.

Algunas referencias relevantes que exploran la aplicación de mapas causales en el análisis del mercado inmobiliario incluyen las siguientes referencias. Primero, Según Cheong et al. (2011), se investiga la relación entre el riesgo inmobiliario y la volatilidad del mercado, identificando el sector inmobiliario como una fuente clave de esta relación. Segundo, Baer & Kauw (2016), es un estudio sobre el acceso a la vivienda formal en la Ciudad de Buenos Aires, utiliza mapas causales para analizar cómo factores como la regulación del

mercado inmobiliario, la disponibilidad de financiamiento y la ubicación de las propiedades influyen en la accesibilidad a la vivienda formal en la ciudad.

Estos estudios demuestran cómo los análisis causales pueden ser una herramienta valiosa para analizar las relaciones de causalidad en el mercado inmobiliario, proporcionando una representación visual de las interacciones entre variables clave en este sector.

## **2.4. Mercado Inmobiliario Peruano: Situación Actual y Tendencias**

### **2.4.1 Situación Actual del Mercado Inmobiliario Peruano y sus tendencias**

El mercado inmobiliario peruano, especialmente en Lima, ha mostrado un crecimiento notable en las últimas dos décadas, impulsado por diversos factores económicos y demográficos. Sin embargo, como cualquier mercado, se enfrenta a fluctuaciones y desafíos que afectan tanto a la oferta como a la demanda de inmuebles.

#### **1. Crecimiento y Desempeño Económico**

El crecimiento económico sostenido del Perú hasta la llegada de la pandemia de COVID-19 había contribuido significativamente a la expansión del mercado inmobiliario. La estabilidad macroeconómica, el aumento del ingreso per cápita y la mejora en el acceso al crédito hipotecario fueron factores clave que impulsaron la demanda de viviendas, especialmente en áreas urbanas como Lima.

**Crecimiento del PIB:** El PIB del Perú ha mostrado un crecimiento moderado, aunque la pandemia desaceleró esta tendencia. La recuperación económica post-pandemia ha sido gradual, influenciada por factores internos y externos.

**Inflación y Tasas de Interés:** La inflación se ha mantenido relativamente controlada, y las tasas de interés han sido bajas, lo que favorece el financiamiento hipotecario. Sin embargo, recientes presiones inflacionarias podrían impactar las tasas de interés y, consecuentemente, la accesibilidad al crédito.

#### **2. Demanda de Viviendas**

La demanda de viviendas en el Perú, y específicamente en Lima, se mantiene robusta. La urbanización y el crecimiento de la población han generado una alta demanda de inmuebles, tanto para compra como para alquiler. La clase media emergente y la

migración interna hacia las grandes ciudades han jugado un papel crucial en este proceso.

**Demografía:** El aumento de la población urbana y la tendencia hacia la formación de hogares más pequeños han incrementado la demanda de viviendas.

**Preferencias del Consumidor:** Los compradores actuales buscan viviendas con mejores accesos a servicios, transporte y áreas verdes, lo que ha impulsado el desarrollo de proyectos inmobiliarios en distritos específicos de Lima.

### **3. Oferta de Inmuebles**

La oferta de viviendas en el Perú ha intentado mantenerse al ritmo de la creciente demanda, aunque enfrenta varios desafíos. Los costos de construcción, la disponibilidad de terrenos y las regulaciones gubernamentales son factores que afectan la capacidad de los desarrolladores para ofrecer nuevas viviendas.

**Costos de Construcción:** Los precios de los materiales de construcción y la mano de obra han aumentado, lo que encarece el desarrollo de nuevos proyectos.

**Disponibilidad de Terrenos:** En Lima, la disponibilidad de terrenos adecuados para el desarrollo de viviendas es limitada, especialmente en áreas deseables, lo que aumenta los precios del suelo.

### **4. Políticas Gubernamentales y Regulaciones**

El gobierno peruano ha implementado diversas políticas para incentivar el acceso a la vivienda y regular el mercado inmobiliario. Programas como el "Techo Propio" y "Mivivienda" han sido cruciales para facilitar el acceso a viviendas a sectores de bajos y medianos ingresos.

**Programas de Vivienda:** Estos programas ofrecen subsidios y facilidades de crédito para la compra de viviendas, lo que ha ayudado a muchas familias a adquirir su primera propiedad.

**Regulaciones Urbanas:** Las regulaciones de zonificación y construcción buscan ordenar el crecimiento urbano y asegurar el desarrollo sostenible, aunque a veces pueden ralentizar la oferta de nuevas viviendas.

### **5. Tendencias y Perspectivas**

El mercado inmobiliario peruano está en constante evolución, adaptándose a las nuevas demandas y condiciones económicas. Algunas tendencias actuales incluyen:

**Proyectos Mixtos:** El desarrollo de proyectos que combinan áreas residenciales, comerciales y de oficinas se está volviendo más común, optimizando el uso del espacio urbano.

**Sostenibilidad:** Hay un creciente interés por proyectos inmobiliarios sostenibles que incorporen tecnologías verdes y prácticas de construcción eco-amigables.

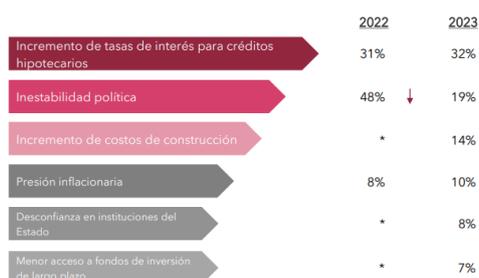
**Digitalización:** La digitalización del sector inmobiliario, con el uso de plataformas online para la compra, venta y alquiler de propiedades, está transformando la manera en que los consumidores interactúan con el mercado.

El mercado inmobiliario peruano muestra un dinamismo significativo, impulsado por factores económicos, demográficos y tecnológicos. Sin embargo, enfrenta desafíos como los costos de construcción y la disponibilidad de terrenos que deben ser gestionados para mantener un crecimiento sostenible y equilibrado. La situación actual refleja un mercado en recuperación y adaptación postpandemia, con expectativas de crecimiento a medida que se estabilizan las condiciones macroeconómicas y se implementan nuevas políticas de apoyo a la vivienda.

Aunque durante el año la inestabilidad política y la desconfianza en el Estado han generado un considerable ruido mediático, el mayor impacto en la situación del sector inmobiliario proviene del alza en los precios de los principales factores, como las tasas de interés, los costos de construcción y la inflación.

**Figura 2**

*Principales factores externos que impactan en el sector*



Fuente: Instituto de Economía Urbana de la Universidad Esan con la colaboración de JL V Consultores - Perspectivas del Sector Inmobiliario Peruano 2023

**Figura 3**

*Tipo de producto inmobiliario y plaza*



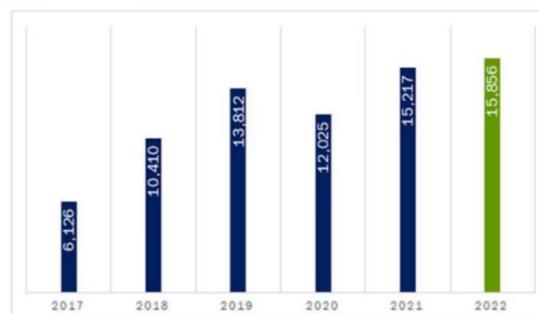
Fuente: Instituto de Economía Urbana de la Universidad Esan con la colaboración de JLV Consultores - Perspectivas del Sector Inmobiliario Peruano 2023

A pesar del alza en las tasas de los créditos hipotecarios y la crisis política en el país, el sector inmobiliario experimentó un crecimiento del 4% en unidades vendidas durante 2022

De acuerdo con el informe del mercado inmobiliario a enero de 2023, elaborado por la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI), el año 2022 concluyó con la venta de 15.856 unidades, superando las 15.217 unidades vendidas en 2021. La oferta se mantiene estable y el sector continúa siendo muy dinámico, ya que las unidades puestas en venta aumentaron de 31.404 a 33.146 en los últimos doce meses hasta enero de 2023.

**Figura 4**

*Unidades de vivienda vendida por año según ASEI*



Fuente: ASEI Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú

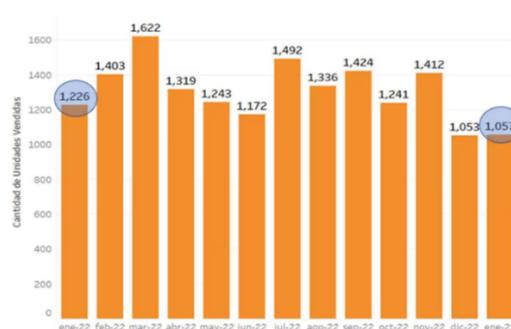
"Lima Top y Lima Moderna representan aproximadamente tres cuartas partes de la oferta de viviendas. Según el ASEI, esta oferta ha mantenido su dinamismo y mostrado

una estabilidad notable a lo largo del último año, registrando un aumento del 5% en la medición interanual de enero."

"Además, el ASEI señaló que, debido a la inflación, los precios promedio de las viviendas aumentaron de \$ 1.721 a \$ 1.837 por metro cuadrado en los últimos doce meses hasta enero de 2023."

**Figura 5**

*Unidades de viviendas vendidas por cada mes, según ASEI*



Fuente: ASEI Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú

El mercado inmobiliario de Lima, y en particular el sector de alto poder adquisitivo, se caracteriza por su alta actividad y por estar influenciado por factores específicos locales. La economía de Lima, sus políticas urbanas y el crecimiento demográfico han creado un entorno único donde las dinámicas de oferta y demanda pueden diferir de otros mercados.

**Crecimiento Demográfico y Urbanización:** La urbanización y el crecimiento de la clase media en Lima han aumentado la demanda de propiedades residenciales de alto nivel.

**Políticas Gubernamentales:** Las políticas de desarrollo urbano y las regulaciones en construcción pueden influir significativamente en la oferta de nuevos proyectos inmobiliarios.

#### **2.4.2 Dinámicas del Mercado Inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima**

El mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima presenta características y tendencias distintivas que lo diferencian de otros segmentos del mercado. A continuación, se describen las principales dinámicas que influyen en este sector:

##### **1. Demanda Sostenida y Selectiva**

La demanda en el sector de alto poder adquisitivo de Lima es impulsada principalmente por familias de ingresos elevados, inversionistas locales e internacionales y expatriados. Este segmento de mercado busca propiedades de alta calidad, ubicadas en zonas exclusivas y con un alto nivel de seguridad y servicios.

**Zonas Preferidas:** Distritos como San Isidro, Miraflores, La Molina, y Barranco son altamente demandados por sus características urbanas, proximidad a servicios, y estatus social.

**Preferencias del Comprador:** Los compradores en este segmento buscan propiedades con acabados de lujo, amenities exclusivas (como piscinas, gimnasios, y áreas verdes), y ubicaciones estratégicas.

## **2. Oferta Limitada y Exclusiva**

La oferta de propiedades en el sector de alto poder adquisitivo es limitada debido a la escasez de terrenos disponibles para nuevos desarrollos y las estrictas regulaciones de zonificación. Esto, combinado con la alta demanda, mantiene los precios elevados.

**Desarrollos Boutique:** Los proyectos inmobiliarios tienden a ser de baja densidad, enfocados en la exclusividad y personalización. Esto incluye edificios de apartamentos con pocas unidades y viviendas unifamiliares de lujo.

**Renovación Urbana:** En algunos distritos, la renovación y modernización de edificios existentes es una estrategia para aumentar la oferta sin necesidad de nuevos terrenos.

## **3. Impacto de Factores Macroeconómicos**

El sector de alto poder adquisitivo es particularmente sensible a cambios en los factores macroeconómicos, como las tasas de interés, la inflación y el tipo de cambio.

**Tasas de Interés:** A medida que las tasas de interés aumentan, el costo del financiamiento para propiedades de lujo también aumenta, lo que puede afectar la demanda.

**Inflación:** La inflación afecta los costos de construcción, lo que puede incrementar los precios de venta de nuevas propiedades.

**Tipo de Cambio:** Las fluctuaciones en el tipo de cambio pueden influir en la inversión extranjera y el comportamiento de los compradores locales con ingresos en moneda extranjera.

#### **4. Innovación y Sostenibilidad**

El mercado de lujo está adoptando rápidamente innovaciones tecnológicas y prácticas sostenibles para atraer a compradores exigentes y conscientes del medio ambiente.

**Tecnología Smart Home:** Muchas propiedades de lujo están equipadas con sistemas de automatización del hogar, seguridad avanzada y conectividad de alta velocidad.

**Construcción Sostenible:** Hay una creciente demanda por edificios con certificaciones ambientales, como LEED, que utilizan materiales sostenibles y tecnologías para la eficiencia energética.

#### **5. Segmento de Alquiler de Lujo**

El alquiler de propiedades de lujo es una opción popular tanto para ejecutivos extranjeros como para familias locales que prefieren la flexibilidad del alquiler sobre la compra.

**Alquiler a Corto y Largo Plazo:** Existen mercados robustos para alquileres tanto a corto plazo (dirigido a expatriados y turistas de alto nivel) como a largo plazo (dirigido a residentes permanentes).

**Rendimientos de Alquiler:** Los propietarios pueden obtener rendimientos significativos debido a la alta demanda y los elevados precios de alquiler en zonas exclusivas.

## 3. Metodología

### 3.1. Diseño de la Investigación

Para llevar a cabo los objetivos específicos mencionados, se ha adoptado una metodología que incluye la recolección de datos relevantes, la implementación de modelos econométricos en MATLAB y el análisis de los resultados obtenidos. El enfoque se centra en identificar las relaciones causales entre los factores estudiados y el precio de las propiedades en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima.

En el desarrollo del Trabajo de Fin de Máster (TFM) titulado “Análisis de factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima mediante causalidad de Granger”, se ha aplicado una metodología cuantitativa para examinar la relación causal entre cinco factores esenciales en dicho mercado. Estos factores incluyen el precio, los factores macroeconómicos reales, financieros, de demanda y de oferta.

La técnica principal utilizada en este estudio es el análisis de causalidad de Granger, implementado en MATLAB. Esta herramienta permite identificar si un conjunto de variables temporales puede predecir otra variable en el tiempo (Gil-Bermejo et al.,2022).

### 3.2. Pruebas de Causalidad

La causalidad de Granger es un concepto utilizado en econometría para determinar si una variable temporal puede predecir otra variable temporal. Fue propuesta por Clive Granger, un economista británico que ganó el Premio Nobel de Economía en 2003 por sus métodos de análisis de series temporales.

La idea principal de la causalidad de Granger es que si una variable X "causa" a una variable Y en el sentido de Granger, entonces los valores pasados de X deberían contener información que ayude a predecir Y mejor que simplemente usando los valores pasados de Y.

#### Procedimiento para Testear la Causalidad de Granger

1. Selección de las Series Temporales: Se seleccionan las dos series temporales que se desean analizar, digamos  $X_t$  y  $Y_t$ .
2. Especificación del Modelo:
  - Primero, se estima un modelo autorregresivo para  $Y$ :

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \epsilon_t$$

donde  $p$  es el número de rezagos (lags) y  $\epsilon_t$  es el término de error.

- Luego, se estima un modelo que incluye rezagos de  $X$ :

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \gamma_j X_{t-j} + \eta_t$$

donde  $q$  es el número de rezagos de  $X$  y  $\eta_t$  es el término de error.

### 3. Prueba de Hipótesis:

- La hipótesis nula ( $H_0$ ) es que los coeficientes de los rezagos de  $X$  ( $\gamma_j$ ) son todos cero, es decir,  $X$  no causa a  $Y$  en el sentido de Granger.
- La hipótesis alternativa ( $H_a$ ) es que al menos uno de los coeficientes de los rezagos de  $X$  es diferente de cero, es decir,  $X$  causa a  $Y$  en el sentido de Granger.

### 4. Prueba F:

- Se utiliza una prueba F para comparar el modelo restringido (solo rezagos de  $Y$ ) con el modelo completo (rezagos de  $Y$  y  $X$ ).
- Si la prueba F indica que el modelo completo es significativamente mejor, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que  $X$  causa a  $Y$  en el sentido de Granger.

### Interpretación de los Resultados

- Causalidad Unidireccional: Si  $X$  causa a  $Y$ , pero  $Y$  no causa a  $X$ , se tiene una causalidad unidireccional de  $X$  a  $Y$ .
- Causalidad Bidireccional: Si  $X$  causa a  $Y$  y  $Y$  también causa a  $X$ , se tiene una causalidad bidireccional.
- No Causalidad: Si ni  $X$  causa a  $Y$  ni  $Y$  causa a  $X$ , no hay relación de causalidad entre las variables en el sentido de Granger.

## 4. Datos del Estudio

### 4.1. Extracción y preparación de los datos

Se ha considerado la utilización de fuentes de datos relevantes para respaldar el análisis. En particular, tal como se ha adelantado en la sección 2.2, se conformó una base de datos específica para el análisis de causalidad utilizando información obtenida de BCRPData (Banco Central de Reserva del Perú) y del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) de Perú. Esta base de datos contiene información detallada sobre cinco factores clave y sus respectivas variables, esenciales para entender las dinámicas del mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima.

#### Factores y variables

Tabla 1

*Los 5 factores claves y sus variables*

ENDO_VARS	EXOG_VARS	VAR_IDS	VAR_LABELS	VAR Descriptions
0	0	Prepr_ml	PRECIO	Precio Promedio m <sup>2</sup> Lima 12 distritos (\$)
0	0	Prepr_ml_sa	PRECIO	Precio Promedio m <sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$)
1	0	Ind_pre_inm	PRECIO	Indice de precio de Inmuebles
1	0	Ind_com_emp	OFER	Indice de Confianza empresarial
1	0	Ingpm_ft	DEMAN	Ingreso promedio mensual formal total de la poblacion (\$)
1	0	piGPC	REAL1	PIB PERCAPITA (VAR.%)
1	0	Tas_des	REAL2	Tasa de desempleo (%)
1	0	Evo_tas_inf	FINAN1	Evolución de la tasa de inflación (%)
1	0	Tas_int_ref	FINAN2	Tasa de interes de referencia (%)
0	1	covid	covid	covid dummy

Fuente: Elaboración propia

### 4.2. Análisis descriptivo de los Datos

Se tiene 5 factores, cada factor incluye variables:

#### 1. Macroeconómico Real

##### PIB per cápita (Var. %)

Esta variable mide la variación porcentual del Producto Interno Bruto per cápita en un periodo determinado, proporcionando una visión del crecimiento económico per cápita.

En los últimos años, Lima ha mostrado una tendencia de crecimiento moderado en el PIB per cápita, reflejando una recuperación económica tras periodos de estancamiento. La evolución reciente indica un incremento estable, sugiriendo una mejora gradual en el bienestar económico de los ciudadanos.

### Tasa de desempleo (%)

Representa el porcentaje de la fuerza laboral que se encuentra desempleada y buscando activamente empleo, indicando la salud del mercado laboral.

Recientemente, la tasa de desempleo en Lima ha fluctuado debido a diversas condiciones económicas y políticas, con una tendencia a la baja en los últimos trimestres, lo que sugiere una mejora en las oportunidades laborales.

## 2. Factor Financiera

### Evolución de la tasa de inflación (%)

Indica el cambio porcentual en el nivel general de precios de bienes y servicios durante un periodo específico, reflejando el poder adquisitivo y la estabilidad económica.

La inflación en Lima ha mostrado variabilidad, con picos influenciados por factores externos e internos. Sin embargo, la tasa ha permanecido dentro de los límites controlados por el BCRP, indicando una relativa estabilidad económica.

### Tasa de interés de referencia (%)

Establecida por el BCRP, esta tasa influye en las tasas de interés del mercado, afectando el costo del crédito y el ahorro.

En los últimos años, la tasa de interés de referencia ha experimentado ajustes con el objetivo de estimular el crecimiento económico, manteniéndose en niveles históricamente bajos para fomentar la inversión y el consumo.

## 3. Factor Demanda

### Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$)

Muestra el ingreso promedio mensual de la población formalmente empleada, una medida clave del poder adquisitivo y la capacidad de compra de bienes inmuebles.

El ingreso promedio mensual en Lima ha visto un incremento gradual, reflejando una mejora en las condiciones salariales y el poder adquisitivo de la población formalmente empleada.

## 4. Factor Oferta

### Índice de Confianza Empresarial

Este índice refleja la percepción de los empresarios sobre la situación económica actual y futura, influenciando sus decisiones de inversión y, por ende, la oferta de propiedades inmobiliarias.

El índice de confianza empresarial ha mostrado una tendencia positiva en los últimos periodos, sugiriendo una mayor disposición de los empresarios a invertir en el mercado inmobiliario de Lima.

## 5. Precio

### Índice de precio de Inmuebles

Mide la evolución de los precios de los inmuebles en un periodo específico, proporcionando una visión de las tendencias del mercado inmobiliario.

Los precios de los inmuebles en Lima han mostrado una tendencia ascendente, impulsados por la creciente demanda y la limitada oferta en zonas urbanas clave.

### Precio Promedio por m<sup>2</sup> en Lima (12 distritos) (\$)

Indica el precio promedio por metro cuadrado en una selección de 12 distritos de Lima, ofreciendo una visión general del mercado inmobiliario en la capital.

En los últimos años, el precio promedio por metro cuadrado ha aumentado significativamente, reflejando el creciente atractivo de Lima como destino de inversión inmobiliaria.

### Precio Promedio por m<sup>2</sup> en Lima (distritos del sector de alto) (\$)

Específicamente enfocado en los distritos de alto nivel socioeconómico, este indicador proporciona datos sobre el precio promedio por metro cuadrado en áreas exclusivas de Lima.

Los precios en estos distritos han mostrado un crecimiento constante, impulsado por la alta demanda de propiedades exclusivas y la limitada disponibilidad de terrenos.

## 5. Resultados del Estudio

### 5.1. Relación causal – Mapas causales

Para realizar un mapa causal utilizando la causalidad de Granger y dividiendo las variables en cinco sectores: Macroeconómica Real, Factor Financiera, Factor Demanda, Factor Oferta y Precio, primero se definirán las relaciones posibles basadas en teorías económicas y datos históricos. Luego, se visualizarán estas relaciones en un mapa causal.

Variables endógenas:

1.- Macroeconómico Real:

- PIB - per cápita (Var. %)
- Tasa de desempleo (%)

2.- Factor Financiera:

- Evolución de la tasa de inflación (%)
- Tasa de interés de referencia (%)

3.- Factor Demanda:

- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$)

4.- Factor Oferta:

- Índice de Confianza empresarial

5.- Precio:

- Índice de precio de Inmuebles
- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima 12 distritos (\$)
- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$)

Variable Exógena:

1.- COVID: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

## 5.2. Mapas Causales para el Mercado Inmobiliario Peruano y el resultado.

### Modelo de referencia vs análisis de robustez

Se tomará como referencia el sector Precio para realizar el estudio en Matlab, empleando un modelo reducido que incluye los otros factores clave. A partir de este enfoque, se generaron 48 modelos, de los cuales se obtuvieron resultados relativamente robustos y, aplicando un modelo reducido y otros tres modelos más completos donde se van incluyendo todos los factores incluidos en nuestro análisis. Primero, de forma alternativa para terminar haciéndolo de forma simultánea.

### Mapa causal 1:

VARIABLES EN EL MAPA CAUSAL

Endógenas (ENDO):

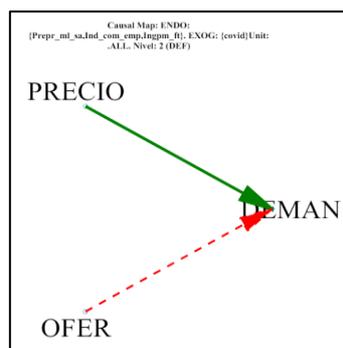
- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$).
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 6**

*Mapa causal 1 de precio, oferta y demanda*



Fuente: Elaboración propia

## **Interpretación del mapa causal 1 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama. Aquí se detalla una interpretación más contextualizada:

### **Relación Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

#### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Una flecha positiva desde Precio hacia Demanda en un mercado de alta gama puede indicar que los precios más altos de los inmuebles no disuaden a los compradores, sino que pueden aumentar la demanda. En los distritos top de Lima, el aumento de precios puede atraer más demanda debido a la percepción de exclusividad y como una inversión segura.

#### **Razonamiento:**

Percepción de Lujo y Exclusividad: En mercados de lujo, un aumento de precio puede ser visto como un indicador de exclusividad y prestigio, lo que puede atraer más compradores que buscan status.

Inversiones Seguras: Los compradores en estos distritos pueden considerar los inmuebles como una inversión segura y estable. Un aumento de precio puede ser interpretado como una garantía de apreciación futura, incentivando más compras.

Segmento de Alto Ingreso: Los compradores en estos distritos suelen tener altos ingresos y son menos sensibles a los cambios de precio, lo que puede llevar a una demanda estable o incluso creciente con precios más altos.

Esta relación es inusual en el contexto de la ley de la demanda tradicional, donde se espera que el aumento del precio de un bien disminuya su demanda. Sin embargo, en ciertos contextos del mercado inmobiliario, puede haber situaciones donde un aumento en el precio de los inmuebles se interpreta como una señal de inversión atractiva, lo que puede aumentar la demanda.

### **Relación Oferta → Demanda (flecha roja punteada negativa):**

#### **Descripción:**

Relación Inversa: Un aumento en la oferta puede reducir la demanda debido a la reducción en la percepción de exclusividad y la expectativa de precios más bajos.

### **Razonamiento:**

Exclusividad Reducción: En mercados exclusivos, un aumento en la oferta puede reducir la percepción de exclusividad. Si hay demasiados inmuebles disponibles, los compradores pueden no estar dispuestos a pagar precios premium.

Expectativa de Caída de Precios: Un aumento significativo en la oferta puede llevar a una expectativa de que los precios bajarán. Los compradores pueden preferir esperar para adquirir propiedades a precios más bajos.

Segmentación del Mercado: Un aumento en la oferta puede segmentar la demanda entre diferentes desarrollos, reduciendo la demanda específica para cualquier proyecto en particular.

Percepción del Mercado: Un mercado con mucha oferta puede verse como menos exclusivo y los compradores pueden esperar una caída en los precios.

En el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos top, las relaciones entre precio, oferta y demanda pueden desviarse de las expectativas tradicionales debido a la alta capacidad adquisitiva y la valoración de exclusividad por parte de los compradores. Los precios más altos pueden atraer a más compradores que buscan prestigio y seguridad en su inversión, mientras que un aumento en la oferta puede diluir la percepción de exclusividad y llevar a una disminución en la demanda.

### **Mapa causal 2:**

Variables en el Mapa Causal

Endógenas (ENDO):

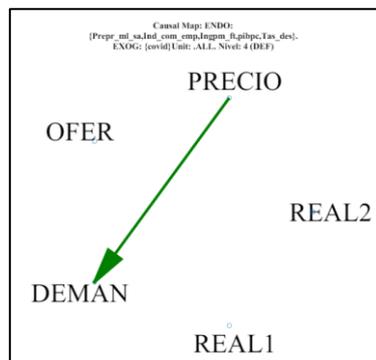
- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$).
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).
- PIB - per cápita (Var. %).
- Tasa de desempleo (%).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 7**

*Mapa causal 2 de precio, oferta, demanda y factor macroeconómico real*



Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación del mapa causal 2 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama. Aquí se detalla una interpretación más contextualizada:

#### **1.- Relación Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: La flecha positiva indica que a medida que el precio de los inmuebles en los distritos exclusivos de Lima aumenta, la demanda también aumenta, y viceversa. Este comportamiento es típico en mercados de lujo donde la percepción de exclusividad y prestigio es clave para los compradores.

##### **Razonamiento:**

Alta Demanda de Propiedades Exclusivas: En los mercados inmobiliarios de lujo, los precios más altos pueden ser percibidos como un indicador de exclusividad y prestigio. Los compradores en estos mercados buscan propiedades que no solo satisfagan sus necesidades de vivienda, sino que también les otorguen un estatus social.

Percepción de Inversión Segura: Los compradores en este mercado pueden ver los inmuebles de alto precio como inversiones seguras y con un alto potencial de revalorización. Un aumento en los precios puede ser interpretado como una señal de una inversión sólida y rentable, lo que incentiva a más compradores a entrar al mercado.

Segmento de Alto Poder Adquisitivo: Los compradores en estos distritos tienen altos ingresos y son menos sensibles a los cambios de precio. Un precio más alto puede ser visto como un símbolo de calidad y exclusividad, lo que incrementa la demanda.

El mapa causal muestra que en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, existe una relación directa positiva entre el precio de los inmuebles y la demanda. Este resultado refleja las características de un mercado de lujo donde los precios más altos pueden aumentar la demanda debido a la percepción de exclusividad, prestigio y seguridad en la inversión. Este comportamiento es característico de mercados donde el poder adquisitivo es alto y los compradores valoran las propiedades como símbolos de estatus y oportunidades de inversión segura.

### **Ausencia de Relaciones Visibles con Variables Macroeconómicas reales (REAL1 y REAL2)**

En el mapa causal, observamos que no hay flechas que conecten las variables "REAL1" (PBI per capita) y "REAL2" (tasa de desempleo) con las variables de interés: precio (PRECIO), demanda (DEMAN) y oferta (OFER) de inmuebles. Las posibles razones por las que estas variables macroeconómicas no están influyendo directamente en las variables del mercado inmobiliario en el contexto específico del sector A de la población de Lima son:

#### **1.- PBI per capita (REAL1):**

Riqueza Localizada: El PBI per capita es una medida agregada que puede no reflejar las condiciones económicas específicas de los compradores de lujo. La riqueza y el ingreso disponible en los distritos top pueden ser significativamente mayores y menos volátiles que el promedio.

Desconexión Económica: Los compradores de lujo pueden tener fuentes de ingreso diversificadas y globales que no se ven afectadas por las condiciones económicas locales.

## **2.- Tasa de Desempleo (REAL2):**

Impacto Asimétrico: La tasa de desempleo afecta más a los segmentos de la población con empleos vulnerables. Los compradores de inmuebles de lujo suelen estar en posiciones económicas muy estables, con empleos seguros o ingresos de capital.

Mercado de Alta Resiliencia: Este segmento del mercado inmobiliario puede ser más resiliente a las crisis económicas debido a la estabilidad financiera de los compradores. Incluso en períodos de alta tasa de desempleo, la demanda en los distritos exclusivos puede mantenerse estable o incluso crecer.

La ausencia de relaciones entre las variables macroeconómicas (PBI per capita y tasa de desempleo) y las variables del mercado inmobiliario (precio, demanda, oferta) en el mapa causal refleja la naturaleza distintiva del sector A de la población de Lima. En los distritos top, los factores que influyen en el mercado inmobiliario son específicos a este segmento de alta gama y no están directamente relacionados con los indicadores macroeconómicos generales que afectan a la población en su conjunto. La exclusividad, el poder adquisitivo elevado y las fuentes de ingresos diversificadas de los compradores en estos distritos hacen que las variables como el PBI per capita y la tasa de desempleo tengan un impacto reducido o nulo en sus decisiones de compra de inmuebles.

### **Mapa causal 3:**

Variables en el Mapa Causal

Endógenas (ENDO):

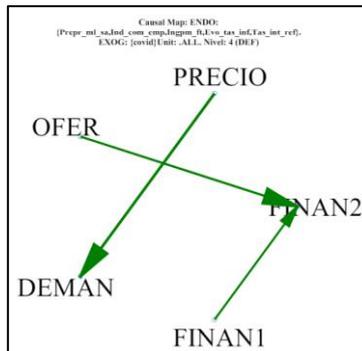
- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$).
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).
- Evolución de la tasa de inflación (%).
- Tasa de interés de referencia (%).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 8**

*Mapa causal 3 de precio, oferta, demanda y factor financiero*



Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación del mapa causal 3 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama.

#### **1.- Relacion Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que el precio de los inmuebles aumenta, la demanda también aumenta.

##### **Razonamiento:**

Exclusividad y Prestigio: En los distritos exclusivos de Lima, los precios altos son atractivos para los compradores de lujo, quienes buscan propiedades que reflejen su estatus y ofrezcan exclusividad. Esto puede incrementar la demanda en respuesta a precios más altos, a diferencia de los mercados masivos donde un aumento en los precios generalmente reduce la demanda. Además, los inmuebles caros son vistos como inversiones seguras y de alto valor, especialmente en mercados de alta gama.

#### **2.- Relacion Factor OFerta → Financiera 2 (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que la oferta de inmuebles aumenta, la tasa de interés de referencia (FINAN2) también aumenta.

**Razonamiento:**

Oferta y Tasa de Interés de Referencia: Una mayor oferta de propiedades puede ser un indicador de un mercado inmobiliario activo y en crecimiento. El aumento en la oferta puede reflejar una mayor demanda de crédito para financiar estos proyectos, lo que podría llevar al Banco Central a ajustar al alza la tasa de interés de referencia para controlar la inflación y evitar el sobrecalentamiento del mercado.

**3.- Relación Factor FINAN1 → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

**Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que la tasa de inflación (FINAN1) aumenta, la tasa de interés de referencia (FINAN2) también aumenta.

**Razonamiento:**

Inflación y Tasa de Interés de Referencia: Esta es una relación estándar en economía. Cuando la tasa de inflación aumenta, el Banco Central puede aumentar la tasa de interés de referencia para controlar la inflación. Aumentar las tasas de interés reduce la cantidad de dinero en circulación, lo que ayuda a enfriar la inflación.

El mapa causal muestra relaciones directas y positivas entre el precio de los inmuebles, la demanda, la oferta y los factores financieros en los distritos exclusivos de Lima. Este comportamiento refleja las dinámicas de los mercados de lujo, donde las decisiones de inversión están influenciadas tanto por factores específicos del mercado inmobiliario como por las políticas macroeconómicas del Banco Central.

**Mapa causal 4:**

Variables en el Mapa Causal

Endógenas (ENDO):

- Precio Promedio m<sup>2</sup> Lima distritos sector alto (\$)
- Índice de Confianza empresarial
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$)
- Evolución de la tasa de inflación (%)

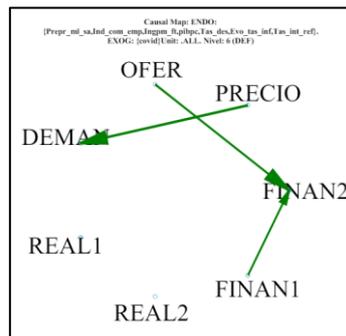
- Tasa de interés de referencia (%)
- PIB - per cápita (Var. %)
- Tasa de desempleo (%)

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 9**

*Mapa causal 4 de precio, oferta, demanda, factor macroeconómico real y financiero*



Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación del mapa causal 4 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama.

#### **1.- Relacion PRECIO → DEMAN (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que el precio de los inmuebles aumenta, la demanda también aumenta.

##### **Razonamiento:**

Exclusividad y Prestigio: En los distritos exclusivos de Lima, los precios altos pueden ser un atractivo para los compradores que buscan propiedades de lujo. Estos compradores

suelen asociar precios elevados con exclusividad, seguridad y estatus. Además, las propiedades costosas pueden ser vistas como inversiones seguras y de alto valor. Por lo tanto, en este segmento del mercado, un aumento en el precio de los inmuebles puede llevar a un aumento en la demanda, lo que es característico en mercados de lujo.

## **2.- Relación OFER → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que la oferta de inmuebles aumenta, la tasa de interés de referencia (FINAN2) también aumenta.

### **Razonamiento:**

Oferta y Tasa de Interés de Referencia: Un aumento en la oferta de propiedades puede indicar un mercado inmobiliario activo y en expansión. Esto puede llevar al Banco Central de Reserva del Perú a ajustar al alza la tasa de interés de referencia para controlar el crecimiento del crédito y la inflación. Es decir, un aumento en la oferta de inmuebles puede estar relacionado con un mayor desarrollo y demanda de financiamiento, lo que impulsa al banco central a elevar las tasas de interés para mantener la estabilidad económica.

## **3.- FINAN1 → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: A medida que la tasa de inflación (FINAN1) aumenta, la tasa de interés de referencia (FINAN2) también aumenta.

### **Razonamiento:**

Inflación y Tasa de Interés de Referencia: Esta relación refleja una práctica común en política monetaria. Cuando la inflación aumenta, el Banco Central generalmente aumenta la tasa de interés de referencia para controlar la inflación. Un aumento en las tasas de interés reduce la cantidad de dinero en circulación y ayuda a enfriar la economía, lo que puede reducir la inflación.

## **Ausencia de Relaciones Visibles con Variables Macroeconómicas reales (REAL1 y REAL2)**

Las variables macroeconómicas REAL1 (PBI per capita) y REAL2 (tasa de inflación) no muestran relaciones visibles con las variables del sector inmobiliario en el mapa causal. Esto puede deberse a varios factores:

### 1. Desconexión del PBI per capita (REAL1):

Segmento de Alto Ingreso: Los compradores en los distritos top tienen ingresos significativamente superiores al promedio, lo que hace que el PBI per capita no sea representativo de su capacidad de compra. Su poder adquisitivo no está directamente influenciado por el ingreso promedio de la población.

### 2. Desempleo (REAL2):

Estabilidad Económica: Los compradores de lujo tienen empleos estables y bien remunerados o ingresos independientes de la economía local, como inversiones o negocios internacionales. Por lo tanto, las variaciones en la tasa de desempleo no afectan directamente su capacidad de compra o decisiones de inversión.

El mapa causal refleja las dinámicas específicas del mercado inmobiliario de lujo en los distritos exclusivos de Lima. La ausencia de relaciones visibles con las variables macroeconómicas (REAL1 y REAL2) sugiere que en este segmento específico de mercado, las condiciones económicas generales no son los principales impulsores de las decisiones de compra e inversión. En cambio, los factores específicos del mercado inmobiliario y las políticas financieras tienen un impacto más significativo en las dinámicas del sector.

## 6. Conclusiones

En este trabajo, hemos analizado la relación causal entre cinco factores clave en el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo de Lima: precio de las propiedades, factores macroeconómicos reales, condiciones financieras, dinámicas de demanda y oferta. El análisis se llevó a cabo utilizando la metodología de causalidad de Granger implementada en MATLAB, con el objetivo de comprender cómo estos factores interactúan entre sí y cómo influyen en el comportamiento de este mercado exclusivo.

En cuanto a la metodología, hemos aplicado la técnica de causalidad de Granger, esta técnica es una metodología estadística utilizada para determinar si una variable temporal puede predecir otra. Es decir, si los valores pasados de una variable pueden proporcionar información significativa sobre los valores futuros de otra variable. La causalidad de Granger no implica causalidad en el sentido estricto, pero ayuda a identificar relaciones temporales entre variables. En este estudio, hemos aplicado esta técnica para analizar datos de series temporales de los factores clave, permitiéndonos identificar las direcciones de influencia entre ellos.

Además de la técnica de causalidad de Granger, hemos visualizado nuestras hipótesis y resultados mediante gráficos y diagramas de relaciones causales. Estos gráficos representan visualmente las interacciones entre los factores clave, mostrando claramente las direcciones de las influencias identificadas. Utilizando MATLAB, hemos generado estos diagramas para ilustrar las conexiones y relaciones causales descubiertas, facilitando una mejor comprensión de cómo los diferentes factores interactúan y afectan el mercado inmobiliario de alto poder adquisitivo en Lima.

### **Nuestros resultados permiten extraer las siguientes consecuencias:**

Se logró desarrollar un modelo econométrico robusto en MATLAB, que permite analizar las relaciones causales entre el precio de las propiedades y varios factores clave en el mercado inmobiliario de los distritos más exclusivos de Lima. Este modelo proporciona una herramienta analítica poderosa para entender las dinámicas del mercado en este sector específico.

El análisis de causalidad de Granger realizado en MATLAB reveló que ciertos factores clave, como la tasa de interés de referencia y la inflación tienen una influencia significativa y directa sobre el precio de las propiedades. Esto subraya la importancia de

los factores macroeconómicos en la determinación de los precios inmobiliarios del sector de alto adquisitivo de Lima.

El análisis de causalidad de Granger demostró que los factores de demanda, como la percepción de exclusividad y el prestigio, afectan positivamente el precio de las propiedades en los distritos top de Lima. La alta capacidad adquisitiva de los compradores en estos distritos permite que los precios más altos se traduzcan en una mayor demanda, contrariando la ley de demanda tradicional.

El análisis mostró que un aumento en la oferta de propiedades puede llevar a ajustes en la tasa de interés de referencia para controlar la inflación y evitar el sobrecalentamiento del mercado. Sin embargo, la percepción de exclusividad se reduce con un exceso de oferta, lo que puede disminuir la demanda. Estos resultados destacan la delicada interacción entre la oferta y la política monetaria en el sector inmobiliario de lujo.

## 7. Bibliografía

- Baer, L. and Kauw, M. (2016). Mercado inmobiliario y acceso a la vivienda formal en la ciudad de buenos aires, y su contexto metropolitano, entre 2003 y 2013. EURE (Santiago), 42(126), 5-25.
- Barón, C. B. (2015). La titularización en colombia: veinte años de regulación, 1993-2013. Revista De Economía Institucional, 17(32)
- Bo, S. and Gao, B. (2007). Impact of international capital flows on real estate market: the empirical test in china from 1998 to 2006. Frontiers of Economics in China, 2(4), 520-531.
- Cai, W., Chen, S., & Wang, Y. (2023). Analysis on the influencing factors of housing price in china. BCP Business & Management, 39, 58-64.
- Capellán, R. U. and Pico, F. d. A. S. (2022). La inversión promotora inmobiliaria extranjera en Málaga y su presencia en el mediterráneo español. Revista INVI, 37(106).
- Cazares, L. I. M. (2023). Factores exógenos que influyen en el valor del mercado inmobiliario: un caso de estudio para apodaca y guadalupe, nuevo león. Vinculatégica EFAN, 9(1), 158-168.
- Cheong, C. S., Olshansky, A., & Zurbruegg, R. (2011). The influence of real estate risk on market volatility. Journal of Property Investment & Finance, 29(2), 145-166.
- Croix, D. d. I. and Doepke, M. (2003). Inequality and growth: why differential fertility matters. American Economic Review, 93(4), 1091-1113.
- Daher, A. (2013). El sector inmobiliario y las crisis económicas. EURE (Santiago), 39(118), 47-76.
- Drăgulescu, A. and Yakovenko, V. M. (2001). Evidence for the exponential distribution of income in the usa. The European Physical Journal B, 20(4), 585-589.

- Feng, S. and Hu, Y. (2013). Misclassification errors and the underestimation of the us unemployment rate. *American Economic Review*, 103(2), 1054-1070.
- Gil-Bermejo, C., Onrubia, J., & Sánchez-Fuentes, A. J. (2022). Graphical modelling of multivariate panel data models. *Instituto Complutense de Estudios Internacionales*.
- Gimeno, J. F., Sáez, F. J. L., & Hernando, J. R. (2012). Spanish reits as an investment vehicle and financing source of the real state activity. *Intangible Capital*, 8(2).
- Gomides, C. E., de, O. F. J. V., Soares, J. S., Matos, M. P. d., & Souza, A. d. R. (2023). Technical-financial analysis of conventional and alternative technologies for the treatment of sewage in small to large cities. *Ambiente E Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 18, 1-14.
- Hernández, M. O. (2022). Indicador de confianza empresarial en el sector construcción en méxico a través de un sistema de inferencia difuso. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*, 34, 415-445.
- Hodge, D. (2009). Growth, employment and unemployment in south africa. *South African Journal of Economics*, 77(4), 488-504.
- Laubach, T., & Williams, J. C. (2003). Measuring the Natural Rate of Interest. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1063–1070.
- Liu, C. H., Hartzell, D., Greig, W., & Grissom, T. (1990). The integration of the real estate market and the stock market: some preliminary evidence. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 3(3).
- Lopez-Arredondo, L. P., Perez, C. B., & Castro, L. A. (2019). Estudio sobre la percepción de los factores involucrados en la estimación de precios de viviendas: el caso de cajeme. *Información Tecnológica*, 30(2), 11-24.
- Morra, F. M. Inflación crónica: patrones macroeconómicos y procesos de desinflación.

- Owusu-Ansah, A., Soyeh, K. W., & Asabere, P. K. (2019). Developer constraints on housing supply in urban ghana. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 12(1), 59-73.
- Página web del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
- Página web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Romero-Meza, R., Coronado, S., & Ibañez-Veizaga, F. (2021). Covid-19 y causalidad en la volatilidad del mercado accionario chileno. *Estudios Gerenciales*, 242-250.
- Salas, H. (2020). Medición de la confianza empresarial: un enfoque regional desde la araucanía.
- Samaniego, J. D. V. (2020). Desarrollo del mercado accionario y crecimiento económico en méxico: un examen mediante los enfoques ardl y no causalidad. *Contaduría Y Administración*, 66(3), 258.
- Sanfiz, J. M. M., Casal, A. I., López-Penabad, M. C., & Andi3n, C. L. (2016). Real estate mutual funds in spain. performance and persistence. *Cuadernos De Gestión*, 16(2), 147-166.
- Temür, A. S., Akgün, M., & Temür, G. (2019). Predicting housing sales in turkey using arima, lstm and hybrid models. *Journal of Business Economics and Management*, 20(5), 920-938.
- Valentin, L. (2024). La transformación económica de acapulco tras el huracán otis: impacto en la plusvalía y minusválida inmobiliaria. *Actas Del II Congreso Internacional De Innovación, Ciencia Y Tecnología INUDI – UH, 2024*, 736-750.
- Vallina Rodríguez, A. and Martínez Vicencio, K. (2023). Ocupación territorial en la precordillera andina: ¿futura conurbación en comunas del sector nororiente de la región metropolitana de santiago, chile? / territorial occupation in the andean pre-mountain range: future conurbation in communes of the northeastern sector of the metropolitan region of santiago, chile?. *Ería*, 43(3), 275-291.

- Wilson, P. and Okunev, J. (1996). Evidence of segmentation in domestic and international property markets. *Journal of Property Finance*, 7(4), 78-97.

## A. Anexo

### A.1. Modelo de referencia vs análisis de robustez 2

En esta sección cambiamos el indicador de precios que tomamos como referencia para testar si los resultados obtenidos en nuestro escenario de referencia son robustos.

#### Mapa causal 5:

VARIABLES EN EL MAPA CAUSAL

Endógenas (ENDO):

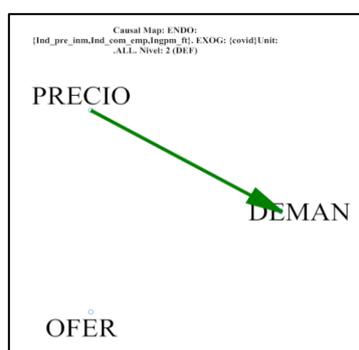
- Índice de precio de Inmuebles.
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

#### Figura 10

*Mapa causal 5 de precio, oferta y demanda*



Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación del mapa causal 5 en el contexto de los distritos top de Lima:

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en

el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama.

### **1.- Relación Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

#### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Indica que a medida que el precio de los inmuebles aumenta, la demanda también aumenta.

#### **Razonamiento:**

Esta relación puede parecer contraintuitiva en mercados tradicionales donde se espera que un aumento en el precio reduzca la demanda. Sin embargo, en el contexto del sector A de la población de Lima, especialmente en los distritos top, este comportamiento puede explicarse por varios factores:

Percepción de Valor y Exclusividad: En mercados de lujo, los compradores pueden asociar precios altos con exclusividad, prestigio y calidad superior. Los precios altos pueden atraer a compradores que buscan propiedades como símbolos de estatus.

Inversión Segura: Las propiedades en estos distritos son vistas como inversiones seguras y de alto valor, lo que puede llevar a una mayor demanda incluso cuando los precios aumentan.

Expectativas de Apreciación: Los compradores pueden anticipar una apreciación futura del valor de las propiedades, lo que los motiva a comprar a precios altos con la expectativa de obtener mayores retornos en el futuro.

#### **Ausencia de Relación Visible con la Oferta (OFER)**

La falta de relación visible entre la oferta y otras variables en el mapa causal sugiere que la oferta no es un factor determinante en las dinámicas de precio y demanda en este mercado específico. Esto puede deberse a varias razones:

Mercado de Lujo Saturado: En los distritos top, la oferta de nuevas propiedades puede estar limitada debido a la falta de espacio disponible para desarrollos inmobiliarios. La oferta puede ser relativamente inelástica, no respondiendo de manera significativa a las variaciones en la demanda o los precios.

**Preferencias del Comprador:** Los compradores en estos mercados pueden estar menos sensibles a las fluctuaciones en la oferta. Sus decisiones de compra están más influenciadas por factores de exclusividad y percepción de valor, que por la disponibilidad de propiedades.

**Impacto de la Regulación:** En distritos exclusivos, las regulaciones de zonificación y urbanismo pueden limitar la capacidad de incrementar significativamente la oferta, lo que desvincula la oferta de las dinámicas de precio y demanda.

El mapa causal revela una relación directa y positiva entre el precio de los inmuebles y la demanda en el sector A de la población de Lima, particularmente en los distritos top. La ausencia de una relación visible con la oferta indica que la oferta no es un factor clave en las dinámicas de este mercado específico, posiblemente debido a limitaciones en la disponibilidad de nuevos desarrollos y regulaciones estrictas en estos distritos exclusivos.

### **Mapa causal 6:**

#### **Variables en el Mapa Causal**

Endógenas (ENDO):

- Índice de precio de Inmuebles.
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).
- PIB - per cápita (Var. %).
- Tasa de desempleo (%).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 11**

*Mapa causal 6 de precio, oferta, demanda y factor macroeconómico real*



Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación del mapa causal 6 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama.

#### **1.- Relación Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Indica que a medida que el precio de los inmuebles aumenta, la demanda también aumenta.

##### **Razonamiento:**

En el contexto del sector A de la población de Lima, especialmente en los distritos top, esta relación puede explicarse por varios factores característicos de los mercados de lujo:

Percepción de Exclusividad y Prestigio: Los compradores de propiedades de lujo suelen asociar precios altos con exclusividad, seguridad y prestigio. Los inmuebles costosos son percibidos como productos premium que ofrecen más valor en términos de ubicación, diseño y servicios.

Inversión Segura: Las propiedades en distritos de alta gama son vistas como inversiones seguras, lo que atrae a compradores que buscan proteger y aumentar su patrimonio. Esto

incrementa la demanda a medida que los precios suben, ya que se espera que estos inmuebles mantengan o aumenten su valor a largo plazo.

**Estabilidad y Valor de Inversión:** Los compradores en estos mercados pueden ser menos sensibles al precio debido a su alto poder adquisitivo y buscan inmuebles que mantengan o aumenten su valor, independientemente de su precio inicial.

### **Ausencia de Relaciones Visibles con Oferta, Real1 y Real2**

La falta de relación visible entre la oferta, real1, real2 y otras variables en el mapa causal sugiere que estos factores no son determinantes en las dinámicas de precio y demanda en este mercado específico. Esto puede deberse a varios factores:

#### **1.- Oferta (OFER):**

**Mercado Saturado y Limitado:** En los distritos top, la oferta de nuevas propiedades puede ser limitada debido a la falta de espacio disponible para desarrollos inmobiliarios. Esto hace que la oferta sea relativamente inelástica, sin responder significativamente a las variaciones en la demanda o los precios.

**Preferencias del Comprador de Lujo:** Los compradores de inmuebles de lujo pueden estar más influenciados por la exclusividad y la calidad de las propiedades que por la cantidad disponible. Sus decisiones de compra están más centradas en factores cualitativos y de estatus.

**Regulaciones y Limitaciones Urbanísticas:** En distritos exclusivos, las regulaciones de zonificación y urbanismo pueden restringir el desarrollo de nuevas propiedades. Estas restricciones pueden reducir la influencia de la oferta en el mercado, ya que la capacidad de incrementar significativamente la oferta está limitada.

#### **2.- Real1 (PBI per capita) y Real2 (Tasa de Desempleo):**

**Desconexión con el Mercado de Lujo:** Los compradores en los distritos top tienen ingresos significativamente superiores al promedio, lo que hace que el PBI per capita no sea representativo de su capacidad de compra. Su poder adquisitivo no está directamente influenciado por el ingreso promedio de la población.

**Estabilidad Económica:** Los compradores de lujo tienen empleos estables y bien remunerados o ingresos independientes de la economía local, como inversiones o

negocios internacionales. Por lo tanto, las variaciones en la tasa de desempleo no afectan directamente su capacidad de compra o decisiones de inversión.

Segmento de Alto Ingreso: Las decisiones de compra de propiedades de lujo están más influenciadas por la percepción de valor y la exclusividad que por las condiciones macroeconómicas generales. Los factores macroeconómicos pueden tener un impacto menor en comparación con los factores específicos del mercado inmobiliario de lujo.

El mapa causal revela una relación directa y positiva entre el precio de los inmuebles y la demanda en el sector A de la población de Lima, particularmente en los distritos top. Este comportamiento se explica por:

La ausencia de una relación visible con la oferta, real1 (PBI per capita) y real2 (tasa de desempleo) indica que estos factores no son determinantes clave en las dinámicas de este mercado específico. Esto sugiere que las decisiones de compra en estos mercados están impulsadas más por la demanda de exclusividad y la percepción de valor que por la cantidad de propiedades disponibles o las condiciones macroeconómicas generales.

### **Mapa causal 7:**

#### **Variables en el mapa causal**

Endógenas (ENDO):

- Índice de precio de Inmuebles.
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).
- Evolución de la tasa de inflación (%).
- Tasa de interés de referencia (%).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.



## **2.- Relación OFER → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Indica que a medida que la oferta de inmuebles aumenta, también lo hace la tasa de interés de referencia del Banco Central de Reserva del Perú (finan2).

### **Razonamiento:**

Oferta de Inmuebles y Tasa de Interés de Referencia: Esta relación puede ser explicada por la interacción entre la oferta de propiedades y las políticas monetarias.

Aumento en Oferta y Políticas Monetarias: Un aumento en la oferta de inmuebles puede llevar a cambios en la política monetaria del Banco Central, reflejados en ajustes de la tasa de interés.

Control de Inflación y Demanda: Aumentar la tasa de interés puede ser una medida para controlar la inflación y moderar la demanda.

## **3.- FINAN1 → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Un aumento en la tasa de inflación lleva a un aumento en la tasa de interés de referencia, lo cual es una medida típica de política monetaria para controlar la inflación.

### **Razonamiento:**

Tasa de Inflación y Tasa de Interés de Referencia: Esta relación refleja una práctica común en políticas monetarias:

Control de Inflación: El Banco Central ajusta la tasa de interés para controlar la inflación. Cuando la inflación aumenta, el banco puede aumentar la tasa de interés para desacelerar la economía y reducir la presión inflacionaria.

### **Ausencia de Relaciones Visibles con Oferta**

La falta de relación visible con algunas variables sugiere que no son determinantes en este contexto específico. Esto incluye:

**OFER (Oferta):** La oferta de inmuebles no muestra una relación directa con la demanda o el precio en este modelo. Esto puede ser debido a:

Inelasticidad de la Oferta: En los mercados de lujo, la oferta puede ser limitada y no responder rápidamente a cambios en la demanda o los precios.

Preferencias de Compradores de Lujo: La decisión de compra puede estar más influenciada por la percepción de valor y exclusividad que por la cantidad de propiedades disponibles.

La ausencia de relaciones visibles con la oferta sugiere que este factor no es determinante clave en la dinámica del mercado inmobiliario de lujo en los distritos top de Lima. Las decisiones de compra están más impulsadas por la percepción de exclusividad, el valor de inversión y la estabilidad económica que por las condiciones macroeconómicas generales o la disponibilidad de propiedades.

### **Mapa causal 8:**

#### **Variables en el Mapa Causal**

Endógenas (ENDO):

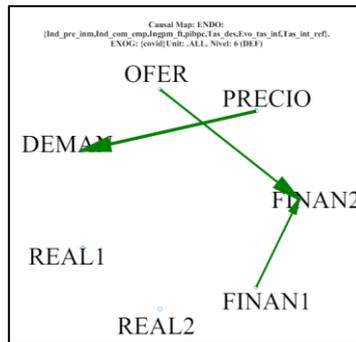
- Índice de precio de Inmuebles.
- Índice de Confianza empresarial.
- Ingreso promedio mensual formal total de la población (\$).
- Evolución de la tasa de inflación (%).
- Tasa de interés de referencia (%).
- PIB - per cápita (Var. %).
- Tasa de desempleo (%).

Exógenas (EXOG):

- Covid: variable dicotómica (dummy) que vale 1 para los periodos con restricciones significativas de la movilidad, la tramitación administrativa y, en consecuencia, de la actividad económica.

**Figura 13**

*Mapa causal 8 de precio, oferta, demanda, factor macroeconómico real y financiero*



Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación del mapa causal 8 en el contexto de los distritos top de Lima:**

Dado que este estudio se realiza en el sector A de la población de Lima, donde las inmobiliarias están en los distritos más exclusivos, la interpretación de las relaciones en el mapa causal puede ser influenciada por las características particulares de este mercado de alta gama.

#### **1.- Relación Precio → Demanda (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Esto indica que a medida que el precio de los inmuebles aumenta, la demanda también aumenta.

##### **Razonamiento:**

Exclusividad y Prestigio: Los precios altos pueden ser percibidos como un signo de exclusividad y prestigio, atrayendo a compradores que buscan propiedades de lujo.

Inversión Segura: Los inmuebles en áreas premium son vistos como inversiones seguras y estables, lo que incrementa la demanda incluso cuando los precios son altos.

Calidad de Vida: Los compradores en estos distritos pueden estar dispuestos a pagar más por la calidad de vida, seguridad y servicios asociados con estas propiedades.

#### **2.- Relación OFER → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

##### **Descripción:**

Relación Directa Positiva: Un aumento en la oferta de inmuebles está asociado con un aumento en la tasa de interés de referencia del Banco Central de Reserva del Perú. Esto sugiere que el Banco Central ajusta las tasas de interés en respuesta a cambios en la oferta para mantener la estabilidad económica.

**Razonamiento:**

Oferta y Tasa de Interés de Referencia: Esto podría reflejar una reacción del Banco Central a cambios en la oferta inmobiliaria.

Control de Inflación y Demanda: Un incremento en la oferta podría llevar a ajustes en las tasas de interés para equilibrar la demanda y controlar la inflación en el mercado inmobiliario.

Políticas Monetarias: Las políticas del Banco Central pueden estar influenciadas por cambios significativos en la oferta de bienes inmuebles, ajustando la tasa de interés para mantener la estabilidad económica.

**3.- FINAN1 → FINAN2 (flecha verde continua positiva):**

**Descripción:**

Relación Directa Positiva: Un aumento en la tasa de inflación resulta en un aumento en la tasa de interés de referencia, una medida típica de política monetaria para controlar la inflación.

**Razonamiento:**

Tasa de Inflación y Tasa de Interés de Referencia: Este es un comportamiento típico de las políticas monetarias:

Control de Inflación: El Banco Central ajusta la tasa de interés para controlar la inflación. Cuando la inflación aumenta, la tasa de interés también aumenta para desacelerar la economía y reducir la presión inflacionaria.

**Ausencia de Relaciones Visibles con Variables Macroeconómicas reales (REAL1 y REAL2)**

Ausencia de Relación Visible, no se observa una relación directa entre estas variables y las demás en el mapa causal. Esto sugiere que en el mercado de lujo de los distritos top de Lima, estas variables macroeconómicas no son factores determinantes clave:

### 1.- Desconexión del PBI per capita (REAL1):

Desconexión con el Mercado de Lujo: Los compradores en estos distritos tienen ingresos significativamente superiores al promedio, lo que hace que el PBI per capita no refleje su capacidad de compra.

### 2.- Tasa de desempleo (REAL2):

Estabilidad Económica Personal: Los compradores de propiedades de lujo suelen tener empleos estables y altos ingresos, lo que los hace menos sensibles a las variaciones en la tasa de desempleo.

La ausencia de relaciones visibles con la oferta, real1 (PBI per cápita) y real2 (tasa de desempleo) sugiere que estos factores no son determinantes en las dinámicas de este mercado específico. Las decisiones de compra en el mercado inmobiliario de lujo están más impulsadas por la percepción de valor y exclusividad que por las condiciones macroeconómicas generales.

## A.2. Código de Matlab

El siguiente Código llama a las rutinas del toolbox toolbox desarrollado en Gil-Bermejo et al, (2022) de forma recursiva, con el objetivo de estimar los distintos escenarios planteados en nuestro estudio.

```
clear all;
clc;

ModelIDs{1} = 'ViviendaPeru';
DataID = '2024_06';

PCcrit_opts(1) = 1;
PCcrit_opts(2) = 2;

datevT0{1} = 2004.25;
datevT1{1} = 2020;
datevT1{2} = 2023;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

for mmm = 1:length(ModelIDs)

ModelID = ModelIDs{mmm};

xls_ModelFile = [ModelID '\ ' ModelID '_ModelInfo_' DataID '.xlsx'];

varname = 1; % To distinguish between different executions
sheetname = 'PARAM';
range0 = 'B13';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);

for ss0=1:length(datevT0)
for ss1=1:length(datevT1)

eval(['datev0 = datevT0{' num2str(ss0) '};']);
eval(['datevT = datevT1{' num2str(ss1) '};']);
```

```

% Ponemos la dicotómica covid, si consideramos hasta 2023
if ss1 > 1
    varname = 1;
    sheetname = 'VARS';
    range0 = 'B11';
    xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);
end

for pcp = 1:length(PCcrit_opts)

scen=0;

varname = PCcrit_opts(pcp);
sheetname = 'PARAM';
range0 = 'B14';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);

for vp=1:3

scen = (vp-1)*4;

%-----
varname = zeros(9,1);
varname(vp) = 1;
varname([4 5]) = 1;
sheetname = 'VARS';
range0 = 'A2';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);
scen = scen+1;

ExeID = ['PC' num2str(pcp) 't0' num2str(ss0) 't1' num2str(ss1) 'Scen' num2str(scen)];
CausalityMapsToolbox_MAIN(ModelID, DataID, ExeID, datev0, datevT)

```

```

%-----
varname = zeros(9,1);
varname(vp) = 1;
varname([4 5 6 7]) = 1;
sheetname = 'VARS';
range0 = 'A2';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);
scen = scen+1;

ExeID = ['PC' num2str(pcp) 't0' num2str(ss0) 't1' num2str(ss1) 'Scen' num2str(scen)];
CausalityMapsToolbox_MAIN(ModelID, DataID, ExeID, datev0, datevT)

%-----
varname = zeros(9,1);
varname(vp) = 1;
varname([4 5 8 9]) = 1;
sheetname = 'VARS';
range0 = 'A2';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);
scen = scen+1;

ExeID = ['PC' num2str(pcp) 't0' num2str(ss0) 't1' num2str(ss1) 'Scen' num2str(scen)];
CausalityMapsToolbox_MAIN(ModelID, DataID, ExeID, datev0, datevT)

%-----
varname = zeros(9,1);
varname(vp) = 1;
varname([4 5 6 7 8 9]) = 1;
sheetname = 'VARS';
range0 = 'A2';
xlswrite(xls_ModelFile,varname,sheetname,range0);
scen = scen+1;

ExeID = ['PC' num2str(pcp) 't0' num2str(ss0) 't1' num2str(ss1) 'Scen' num2str(scen)];
CausalityMapsToolbox_MAIN(ModelID, DataID, ExeID, datev0, datevT)

end % for vp

end % for pcp

end % for ss1
end % for ss0

end % for mm

```