

Valoración del Riesgo Inmobiliario en Europa, con entorno de incertidumbre

Real Estate Risk Valuation in Europe, with uncertainty environment

Ángel F. GUTIERREZ ABAD

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
agutierre1071@alumno.uned.es

Recepción: Octubre 2021
Aceptación: Diciembre 2021

RESUMEN

El mercado inmobiliario satisface la imprescindible necesidad social habitacional, al mismo tiempo que forma parte de la actividad económica. Al igual que otros mercados, genera oportunidades de negocio, pero con una importante diferencia, la capacidad para causar daños devastadores en la economía y la población. El objetivo del documento es valorar el riesgo de una posible crisis inmobiliaria en Europa, para encontrar terapias preventivas que eviten esta amenaza recurrente.

La primera parte, está referida a las malas prácticas e incorrecta aplicación de la metodología clásica de valoración de activos, como principal debilidad observada. La segunda parte, aborda la identificación, medición y valoración de riesgos financieros, mediante un contraste empírico de las series históricas de rendimientos de precios inmobiliarios. La evolución de los precios futuros en medio-largo plazo, se han generado mediante una simulación con reversión a la media conforme al modelo de Vasicek en un entorno de incertidumbre (Random Walk). La tercera parte, analiza los resultados obtenidos sobre pérdida esperada e inesperada en el horizonte temporal, sometiendo a discusión las hipótesis preliminares. Finalmente se justifican las conclusiones, planteando propuestas de mejora acordes a los resultados obtenidos.

Palabras clave: Valoración, Riesgo, Mercado inmobiliario.

Clasificación JEL: C15, C22, C53, D31, G12.

ABSTRACT

The real estate market satisfies the essential home requirement, while it is an important part of the economic activity. As other markets, it does possible business opportunities, however it has an important difference, the capacity to create huge damage in the economy and population. The main objective of this paper is to assess the risk of a likely real estate crisis in Europe, to find preventive therapies that avoid this recurring threat.

The first part refers to the classical valuation methodology as the main weakness observed. The second part includes an empirical review of time series, with historical returns, for clarifying, measurement and valuation of the financial risks. The evolution of future prices in the medium-long term has been generated by means of a simulation with an environment of uncertainty (Random Walk), and reversion to the mean according to the Vasicek model. The third part analyzes the results on expected and unexpected losses in the time horizon, submitting the preliminary hypotheses to discussion. Finally, the conclusions are justified to get proposals over the results for improving.

Keywords: Risk Valuation, Real Estate market.

JEL Classification: C15, C22, C53, D31, G12.



1. INTRODUCCIÓN

Si existe una característica del mercado inmobiliario que destaque más que otras, es su popularidad, hasta convertirlo en objeto de deseo del consumidor, y codicia del inversor, en lo que (Shiller, 2005) ha denominado la “*exuberancia irracional de los mercados*”. Elevadas dosis de confianza en el activo llevan en ocasiones a valoraciones irreales que desprecian los riesgos, y al asumir un excesivo endeudamiento, alimentan una verdadera bomba de relojería.

Ante esto, la preocupación suscitada en Europa por una crisis inmobiliaria no es nueva, y cabe preguntarse si algunos de los países miembros con elevada exposición, están preparados para afrontarla. ¿Cómo debemos actuar?, ¿Cómo prevenir futuras crisis?, son preguntas que debemos hacernos, en favor de una mejor salud financiera que sin perjudicar al mercado, evite la pasividad de las últimas décadas.

Las consecuencias sociales de las crisis inmobiliarias son dramáticas para una gran parte de la población que, durante largos periodos de su existencia, comprometen su libertad financiera, hasta el punto de responder con bienes presentes y futuros. Por este motivo la investigación tiene como objetivo, la valoración del riesgo del mercado de inmuebles, cuya principal debilidad son las elevadas valoraciones, el bajo control del riesgo, y las malas prácticas amparadas por una débil regulación. Ciertamente la ausencia de mercados inmobiliarios organizados, la elevada dispersión de precios y la particular taxonomía de riesgos, infieren una alta opacidad a un mercado que considerarlo imperfecto sería un eufemismo.

119

En definitiva, y por todo ello el objetivo de este artículo, es valorar las posibles pérdidas por caídas extremas de precios, en un entorno de incertidumbre como el actual. Es también un propósito contribuir a una mejor cultura económica, muchas veces ausente, aportando un mejor conocimiento del sector, en favor de otros estudios y propuestas posteriores.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 El contexto inmobiliario

El mercado inmobiliario representa una parte muy significativa de la actividad económica, al canalizar inversión particular e institucional, de forma directa, e indirecta. Así lo entiende la propia Comisión Europea, y prueba de ello es la creación del Plan de recuperación, con una dotación específica (Fondo Next Generation¹) encaminada a la rehabilitación inmobiliaria. Mejorar la eficiencia energética del actual parque inmobiliario es una prioridad. Según la Fundación Ecología y Desarrollo, ECODES², el

conjunto, de los edificios son responsables del 40% del consumo energético de la UE y del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero. La revista Observatorio Inmobiliario³ estima, un elevado volumen de inversión inmobiliaria en Europa, solo en el primer semestre de 2021 se sitúa alrededor de 125.600 millones de euros, y en otros países del entorno como UK aprox. 16.000 millones de euros, con una tasa inversora que se eleva un 279% respecto del año anterior.

La otra cara de la moneda tiene su ejemplo en la reciente noticia publicada en prensa, por El economista⁴ “¿Se acerca China a su momento Lehman? La crisis de Evergrande es una amenaza cada vez mayor”, alertando sobre China. Una economía, cuyo GDP (datos de 2020) se sitúa en torno a 13,4 billones de euros, representando ya el 18% de toda la economía mundial y en la que el sector inmobiliario es el que tiene mayor peso (entre un 12% y un 15%), incluso superior si añadimos operaciones de terrenos efectuadas por el propio gobierno, y sin contar los posibles efectos fiscales. Hay que tener presente que la deuda de los promotores chinos se aproxima a unos 4,4 billones de euros, los préstamos hipotecarios de los hogares chinos totalizaron una cifra que se aproxima a los 5 billones de euros. Este descomunal endeudamiento del sector del mercado chino es por consiguiente un motivo de preocupación. Las consecuencias de una posible crisis, provocada por el gigante asiático, el grupo inmobiliario Evergrande, cuyas acciones se han derrumbado un 80% con unos pasivos que superan los 250.000 Mill de euros tendría unas consecuencias similares a la crisis suprimida desencadenada por Lehman Brothers en 2008. Un posible default en sus obligaciones impactaría en el resto de las firmas del mercado inmobiliario chino, afectando a los particulares hipotecados que automáticamente retraerían el consumo, con un efecto muy negativo sobre instituciones, proveedores, entidades financieras, bonistas, y en definitiva sobre el comercio mundial, especialmente el mercado de materias primas del que China es el principal importador.

2.2 Los riesgos inmobiliarios

La taxonomía de riesgos inmobiliarios: ambientales, jurídicos, técnicos, catastróficos, negocio, etc. es tan amplia como compleja, pudiéndose consultar en detalle en la literatura específica, como (Bruegeman, y Fisher, 2008). Por razones puramente prácticas, agruparemos estos riesgos en dos tipologías, claramente diferenciadas, los “financieros”, y los “no financieros”, aunque como es bien sabido actúan a modo de vasos comunicantes. Estos últimos, obedecen a la naturaleza física del bien, y por tanto están sometidos a daños de tipo material como son catástrofes (inundación, incendio, ruina, etc.), de índole técnica (ambiental, energético, construcción, etc.) y otros como exigencias de tipo regulatorio y legal (propiedad y posesión). La gestión de estos riesgos “no financieros”, es compleja, y cae fuera del ámbito de estudio, pues tiene más que ver con empresas especializadas del sector (inmobiliarias, aseguradoras, constructoras, etc.), siendo necesarios en muchos casos, estudios específicos o de Due Dilligence.



Aquí nos ocuparemos únicamente de lo relativo a los riesgos financieros habituales, la liquidez (capacidad del activo inmobiliario para ser transformado en efectivo), los tipos de interés y la financiación (deuda con terceros para permitir un mayor nivel de inversión), pues como suele ser habitual las inversiones están fuertemente apalancadas.

2.3 La valoración inmobiliaria

La inversión inmobiliaria es mucho más amplia que el mercado de vivienda puesto que cubre un amplio espectro de inmuebles, industrial, comercial, terciario, ocio, etc.), sin embargo, el mercado residencial tiene mayor peso, y por este motivo le prestaremos más atención.

Por otra parte, la valoración de activos inmobiliarios se puede realizar por caminos diferentes, y no tienen por qué ser independientes, incluso nos atreveríamos decir que se deben utilizar de forma simultánea.

Dejando a un lado, valoraciones de tipo contable, una forma habitual de valorar es realizar una comparación de mercado, mediante testigos equiparables que puedan aproximar al precio. La falta de homogeneidad en los testigos, es una debilidad patente porque los inmuebles suelen ser distintos y esto obliga a realizar ajustes subjetivos mediante factores de corrección por la localización, altura, metraje, etc. además de desconocer por falta de transparencia los valores reales de cruce (precio de transacción). Esto debilita el análisis y como suele suceder a falta de estos se utilizan los precios de oferta, que finalmente no son los reales a la firma de la transacción. Esto vulnera uno de los principios básicos del mercado perfecto donde todos los agentes tienen la misma información, conocen la calidad y precio del activo. La principal crítica a este método ampliamente usado por tasadoras, financieras, aseguradoras, etc., es en primer término, la propia opacidad del mercado, que se sustituye por subjetividad ante la imposibilidad para conocer los precios “reales”, derivando en una comparación de mercado débil y fácilmente manipulable. En este sentido una propuesta para corregir este desequilibrio del mercado, y encaminada a una competencia más perfecta, sería aumentar la transparencia mediante publicación de cifras transaccionales, o índices bajo una directiva europea de transparencia, que asumiera criterios objetivos en los diferentes países miembros.

121

Otra forma de valorar en línea con la economía clásica es averiguar la formación del precio, en base a los costes y el beneficio empresarial. Este método consiste en conocido el valor de mercado del suelo (materia prima), sumarle los costes de construcción, los gastos generales asociados y el lógico beneficio industrial, para obtener el valor del bien. Este camino no más preciso que el anterior, aun siendo una metodología objetiva, donde se pueden cuantificar materias primas, materiales, mano de obra, costes de producción, etc. lo cierto es que no incorpora expectativas del mercado, que racionales o irracionales, están sujetas a la ley de la oferta y la demanda.

Otra técnica de valoración, alternativa a las anteriores, es utilizar un descuento de los flujos de caja (DCF). Mediante esta técnica es posible valorar el activo, según los rendimientos que produce (flujos de caja) o derechos sobre él en el tiempo, descontados a una tasa. Existen otras más sofisticadas, como son la técnica de Opciones Reales, cuya metodología excede el alcance de este artículo, pero puede ser consultada en libros especializados como (Mascareñas, 2011).

Si el activo fuera productivo solo en un periodo de tiempo, como es el caso de algunos arrendamientos, tendríamos que considerarlo, en la parte que corresponda. Puede ocurrir que un activo fuera improductivo, en un tiempo determinado, pero fuera potencialmente productivo, en ese caso estimaríamos su capacidad productiva, por ejemplo, cuando el inmueble está indisponible por razones legales, técnicas o de cualquier otra índole (tener la propiedad, pero no la posesión), la técnica sería imputar una renta ficticia. En este punto hay que hacer notar, que el uso propio de un inmueble es en sí mismo es un coste de oportunidad, y el hecho de no pagarnos a nosotros mismos una renta no quiere decir que no nos cueste.

122

Conscientes de la imperfección del mercado, y las limitaciones impuestas, se podría decir que ningún método es el ideal sobre los demás, y por ese motivo nuestra recomendación sería decidimos por uno de ellos y en todo caso contrastar con alguno de los propuestos. En este sentido, la metodología DCF, aunque no podamos afirmar con rotundidad que es la mejor posible, dependerá de las circunstancias, con la ventaja de incorporar información de mercado, al mismo tiempo que las expectativas sobre él.

2.4 El descuento de los flujos caja (DCF)

La primera idea en línea con lo expuesto es considerar el activo por su capacidad para generar rentas estables y recurrentes, descontando flujos futuros (previsibles) mediante una tasa⁵, para obtener el valor presente como mejor aproximación del precio que en un momento dado podría pagar el mercado. Estos flujos, suelen estar sometidos a inflación (al igual que otros bienes de consumo), y dependiendo de la economía que observemos, puede ser muy relevante por la distorsión de los precios, este es el caso de la super inflación en Argentina. Por motivos pedagógicos, y para evitar complicar el análisis, solo tendremos en cuenta valores en términos reales, es decir constantes, obviando el efecto inflacionario y la amortización, ambos de relevancia, pero fuera del alcance del estudio.

Financieramente hablando, supuesto no existiera riesgo en el capital, lo expuesto sería equivalente a considerar un activo de Renta Fija (Bono), con un cupón equivalente a la renta inmobiliaria cobrada hasta el vencimiento (finalización del contrato). Conocida la renta inmobiliaria a un horizonte temporal, y la rentabilidad exigida, podemos obtener su Valor⁶, y viceversa. En el caso de que la rentabilidad exigida en la tasa de descuento



retornara el Valor equivalente a la inversión inicial, esta sería lo que llamamos Tasa Interna de Retorno o TIR.

Nótese que si el valor inicial del activo inmobiliario V_0 (inversión), se rescatara intacto a la finalización de contrato V_f (desinversión), la renta neta temporal como porcentaje “c” del valor inicial, hasta finalización del contrato, (anual, mensual, trimestral etc.) sería equivalente la TIR o tasa interna de retorno⁷. Generalmente el valor de la inversión al principio y al final no suele coincidir, además de por la propia valoración del mercado, porque a la inversión inicial se incorporan gastos asociados nada despreciables tales como notaría, registros, impuestos, (dependiendo del activo puede ser entre un 6% y 10%), y en la desinversión el valor final se reduce por gastos de comercialización, gestión, impuestos y otros.

2.5 El valor a perpetuidad

El horizonte temporal es determinante por la propia sensibilidad de los flujos en el tiempo al realizar el descuento. Cuanto más alejados en el tiempo menor incidencia debido al factor de actualización. En el límite, para el largo plazo, por ejemplo, la vida útil del activo (puede estar en el entorno de 100 años o más dependiendo de la naturaleza del bien), es admisible simplificar la fórmula de cálculo sin demasiado error o, con un error despreciable⁸. Esta simplificación, considera que la renta se mantiene por tiempo indefinido, presuponiendo un valor residual no significativo o despreciable del activo en el muy largo plazo, sin que ello suponga falta de rigor. Tiene además la ventaja de ser ampliamente aceptada en el mercado inmobiliario. Suponiendo que la renta “c”, es recurrente de forma indefinida (perpetuidad) se establece una relación determinista entre la tasa de descuento, también denominada yield “y”, y el Valor del activo tal que $V=c/y$, donde “y” es la yield inmobiliaria, y “c” es % de renta.

123

Este sencillo y práctico modelo permite para una renta dada y una yield exigida, fijar el precio de mercado, y al mismo tiempo para un precio de mercado, determinar la rentabilidad inmobiliaria. Por ejemplo, es habitual comparar la yield de la inversión, respecto de la posible yield de desinversión (exit yield), con objeto de valorar el impacto en precio.

Si consideramos un crecimiento recurrente de la renta percibida en el futuro, “g” como es habitual en los contratos de alquiler (renovaciones), el valor del activo vendría dado por, $V=c/(y-g)$, siendo “g” el crecimiento de rentas.

A pesar de la sencillez de este modelo determinista, que no lo es, y que pueda parecer “inofensivo”, esconde trampas extremadamente peligrosas en su aplicación por lo que requiere prudencia, para ser aplicado. Otra consideración y aunque resulte obvia la explicación, es que “y” debe ser mayor que “g”, de lo contrario, caeríamos en el absurdo de suponer pérdidas de forma indefinida, como un contrasentido que alguien asumiera esa situación de forma permanente en el tiempo.

2.6 Los tipos de interés y la tasa de descuento

Hasta ahora hemos supuesto que la renta es una variable fija del mercado, pero esto no es del todo cierto, ya que puede verse modificada durante la posesión del bien, por la ocupación (vacancy), la calidad, la depreciación física o funcional, etc.

La financiación, necesaria y determinante para la viabilidad de un elevado número operaciones, es un factor relevante para tener en cuenta, especialmente las condiciones pactadas, de tipos (fijos o variables), así como el plan de amortización, que pudiera tener.

Cuando consideramos horizontes temporales de largo plazo, aparecen implícitamente riesgos derivados de la imposibilidad de conocer el futuro, y una manera de abordar esto es suponer los flujos futuros bajo unas condiciones de probabilidad. El cálculo del valor presente mediante una tasa de descuento supone asumir que la propia tasa para compensar este riesgo asumido exige algo más a la inversión que si fuera libre de riesgo. En condiciones normales los tipos de interés de mercado ya llevan implícita una componente de riesgo, que relaciona un mayor tipo de interés con un mayor riesgo, y en el caso utilizarlos como tasa de descuento, podría ocasionar una sobrevaloración del riesgo porque ya estaría contemplado en la variabilidad de los flujos. Desde un punto de vista analítico, las variables aleatorias que pudiéramos considerar como flujo, deberían ser independientes de la tasa de descuento para evitar penalizar el riesgo por partida doble.

Una manera de considerar esta tasa de descuento (existen otras formas), es utilizar un coste promedio de capital (WACC)⁹, en el que se pondera el coste de la deuda, y los fondos aportados por el inversor, incorporando el riesgo correspondiente en cada una de estas fuentes de capital. El coste de los fondos aportados por los inversores, usualmente se calcula mediante un método Capital Asset Pricing Model (CAPM)¹⁰, donde el inversor asume el riesgo de las firmas que operan en ese mercado (sistemático) y el riesgo de la propia compañía (no sistemático). A modo de resumen, podemos concluir que el riesgo no sistemático (diversificable en un porfolio) se puede recoger en la variabilidad de los flujos, mientras que el sistemático queda implícito en la tasa de descuento.

2.7 La valoración en entornos incertidumbre

En la consideración de los riesgos de los flujos hemos supuesto un ambiente de certidumbre, de forma que, a partir de unas hipótesis en un instante de tiempo, podemos valorar posibles desviaciones sobre ella. Cuando pensamos en situaciones impredecibles, nos encontramos en entornos ausentes de certeza. Estos escenarios de trabajo requieren modelos desarrollados en ambiente de incertidumbre, con procesos estocásticos¹¹ de la forma $dr_t = \mu(r_t) + \sigma(r_t)dw_t$, donde r_t se refiere al tipo de interés en un



periodo, μ y σ representan la media y desviación típica respectivamente de los tipos de interés, y dw estocástico según una distribución normal $N(0,1)$.

Son ampliamente utilizados para modelizaciones de tipos de interés, rendimientos de activos financieros, etc., que requieren proyecciones futuras. Para evitar simulaciones con pendientes positivas que crecen hasta el infinito, una técnica es introducir el posible decrecimiento de la volatilidad conforme avanzamos en el tiempo, pero esto nos llevaría a situaciones poco realistas en el vencimiento. En esta ocasión optaremos por algo habitual en la literatura científica que es una reversión a la media. Este es el caso del modelo de Vasicek¹² (1977), una ecuación diferencial que relaciona el rendimiento instantáneo con la media y la volatilidad, según un proceso estocástico.

Ante la imposibilidad de conocer la evolución futura del precio de un activo, recurrimos a la idea nada sofisticada de simular en las condiciones observadas (tendencia y volatilidad), una multitud de ellos para sacar conclusiones de su comportamiento. El experimento para realizar consiste en suponer un activo cuyo precio inicial en unidades monetarias es P_0 , y que un instante más tarde se realiza una extracción de una muestra aleatoria, distribuida normalmente, con media 0 y varianza 1, para añadir o sustraer este resultado al precio inicial que llamaremos P_1 . Repetimos el experimento mediante el citado modelo en instantes sucesivos, hasta conseguir $P_2, P_3, \dots, P_t$, de manera que al cabo de t periodos tendremos una serie temporal simulada, función del tiempo $P_t = P(t)$. Esta idea simple, permite operar con la serie simulada, para observar los parámetros de riesgo de la proyección y descontar el precio futuro.

125

2.8 Valor en riesgo (VaR)

Una definición acertada del Valor en Riesgo es la que entiende el riesgo como *“la máxima pérdida esperada en un período de tiempo y con un nivel de confianza dados, en condiciones normales de mercado”* (Jorion, 2009: 17).

El desarrollo del VaR se produjo por los resonantes desastres financieros ocurridos a comienzos de la década de los '90. Fue una dolorosa lección por los millones de dólares perdidos como consecuencia de un inadecuado control y administración de los riesgos. Posteriormente, el comité de supervisión bancaria de Basilea establece pautas en materia de solvencia de Bancos, orientadas a la exposición de riesgos de mercado, y la obligatoriedad de medición de riesgos mediante el VaR.

La metodología para cálculo del Var (Value at Risk), considera un intervalo de confianza o grado de certeza (probabilidad), expresado en porcentaje, con el que queremos realizar la estimación de la variable aleatoria rendimiento del precio inmobiliario. Esta técnica del VaR se utiliza frecuentemente en la medición de carteras de activos financieros, para medir las pérdidas financieras inesperadas, con una probabilidad normalmente del 5% o el 1% en un periodo determinado. Permite controlar

el riesgo ex ante, y guardar los límites establecidos por ejemplo en una entidad financiera, un fondo de inversión, una cartera cualquier otro.

Aunque los activos inmobiliarios, difieren de los financieros, en la medida expuesta, por su iliquidez, elevados costes de transacción, la metodología VaR permite identificar la situación de riesgo futuro con una estimación de pérdidas a un nivel de confianza dado en un plazo más largo.

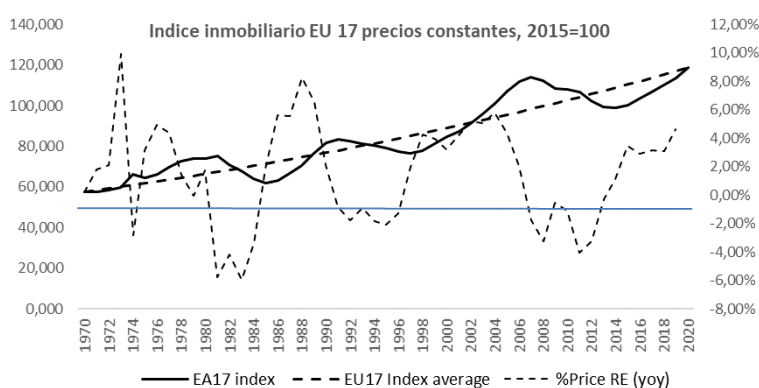
3. MARCO EXPERIMENTAL

La fuente consultada es el índice de la OCDE [fecha de consulta 6/10/2021], el cual muestra la evolución de las ventas de nueva construcción y de segunda mano, conforme a las recomendaciones del manual de RPPI (Residential Property Prices Index). Los valores utilizados son en términos reales, según el deflactor del gasto en cada país de la base de datos de la contabilidad nacional, con base en los años 2015 (ver Anexos).

3.1 Ciclo inmobiliario

Identificamos tres periodos, 1976-84, 1988-96, 2007-13, diferenciados en el gráfico 1, donde la evolución de la tasa de crecimiento es decreciente, con corrección del valor real de los inmuebles desde los tres máximos alcanzados en los años 1981, 1991 y 2007. El incremento total en el periodo observado (50 años) es aproximadamente del 107%, es decir un rendimiento medio anual¹³ del 1,5%.

Gráfico 1: Evolución del índice de precios, tasa interanual, y tasa media.

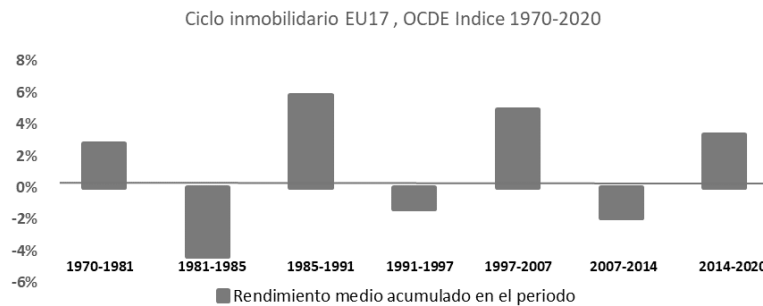


Fuente: OCDE y elaboración propia.

Como podemos observar en el gráfico 2, el cual representa la evolución de la tasa media en cada periodo, y agrupando los periodos de subida y bajada del índice, existe un comportamiento cíclico con alternancia de etapas de expansión-recesión.



Gráfico 2: Ciclo Inmobiliario Europeo



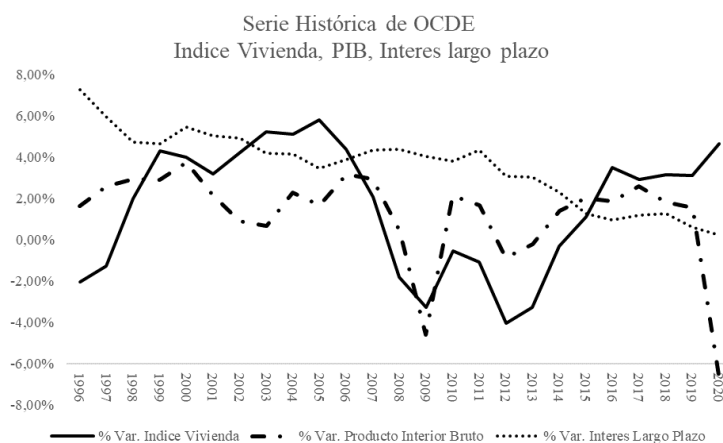
Fuente: OCDE y elaboración propia con datos.

3.2 Tendencia inmobiliaria

El comportamiento tendencial observado en la serie, con alternancia de ciclos, al igual, hace suponer en una primera aproximación una fuerte correlación de variables macroeconómicas. Aunque sabemos que la correlación no es sinónimo de causalidad, observando el gráfico 3 es lógico pensar en la hipótesis en una posible dependencia, de los precios inmobiliarios, con la evolución del Producto Interior Bruto y los tipos de interés de largo plazo. Esto, abriría una posible línea de investigación que justificaría la hipótesis de formación del precio, basada en la evolución del crecimiento económico y el coste de financiación.

127

Grafico3: Series históricas de precio, Producto Interior Bruto e Interés largo plazo



Fuentes: Series OCDE, y Elaboración propia sobre.

El resultado de la regresión sobre las series, comprendidas entre 1995 y 2020, ofrece un coeficiente de determinación muy bajo $R^2=7\%$ (ver Anexo II), lo que nos indica la falta de correlación entre ellas, en otras palabras, la imposibilidad de explicar la evolución de precios inmobiliarios. Esto nos lleva a rechazar la hipótesis ante la imposibilidad de replicar el modelo sobre esta base estadística de variables macroeconómicas. Ahora bien, la simple circunstancia de no poder encontrar una relación matemática, no quiere decir que no exista, o incluso que se sustente en intangibles no matemáticos como son el

comportamiento humano y la psicología. Este caso puede ser el de políticas que, favoreciendo tipos de interés inferiores a lo razonable, puedan empujar al consumidor o inversor hacia riesgos que en otras condiciones no tomarían.

Más allá de poder demostrar de forma analítica esta correlación (ver Anexo II), es razonable admitir la posible influencia en la tendencia del largo plazo de los precios inmobiliarios, variables macroeconómicas.

3.3 Volatilidad inmobiliaria

La volatilidad, como indicador de riesgo, está asociada a la frecuencia de cambio de una magnitud respecto de un valor central. Para medir esta magnitud recurrimos a la matemática financiera, en particular la desviación estándar¹⁴. Es importante notar que no es indiferente considerar valores anuales, trimestrales, mensuales, etc., debido a que la volatilidad cambia según el periodo a considerar. En el caso particular de la volatilidad inmobiliaria, por su carácter de largo plazo sugiere que estos sean anuales.

La desviación estándar además de lo anterior es utilizada para medir la fiabilidad de las conclusiones, acotando un intervalo de confianza, por ejemplo, al realizar un experimento, cuanto sería la desviación de los resultados si realizamos el experimento varias veces (error estándar).

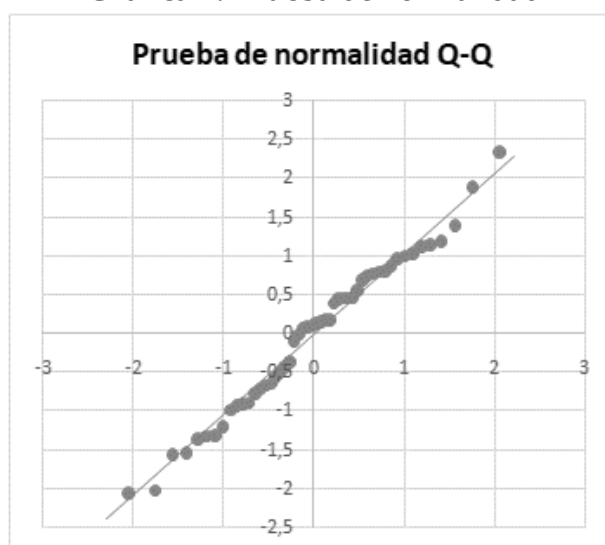
En nuestro caso al realizar en el estudio sobre los rendimientos históricos obtenemos una volatilidad histórica del 3,6%.

3.4 Distribución de la variable

A la vista de los datos de la serie histórica, parece característica, la aleatoriedad de los rendimientos, puesto que no existe relación de correspondencia, ni guardan relación entre ellos. Atendiendo a esta circunstancia se realiza una prueba de normalidad, sobre los rendimientos de precios inmobiliarios de la serie histórica de 1970-2020, (50 observaciones) y como muestra la gráfica, la distribución se distribuye con normalidad (se refiere a distribución de Gauss). Sin perjuicio de otras pruebas más específicas, los resultados sobre los valores observados, mostrados en la gráfica 4 permiten asumir la normalidad de la serie.



Gráfica 4: Prueba de normalidad



Fuente: Elaboración propia sobre datos de OCDE.

Sobre la base teórica de una distribución normal del rendimiento histórico inmobiliario de la serie 1970-2020 en la EU, aplicamos la metodología VaR para una distribución normal $N(1,5\%, 3,6\%)$, obteniendo un resultado de pérdida máxima del $-6,9\%$, a un nivel de confianza del 99% , compatible con la caída máxima histórica observada en 50 años del $-5,9\%$. Esto nos podría llevar a suponer, como hipótesis que no volveríamos a tener una caída similar hasta un periodo de retorno similar $T=50$ años, por lo que recurrimos a realizar una simulación, con una formación de precios futuros aleatoria, para algo más de una década.

129

Para la simulación es relevante saber el tamaño “n” que debe tener la muestra (supuesta desconocida la población), es decir cuántos números hay que generar. En el caso de una distribución normal utilizaremos la fórmula¹⁵ habitual para una desviación típica o estándar, $\sigma=3,6\%$, con un error máximo “e” del $0,3\%$ y un nivel de confianza del $99,5\%$ del que obtenemos un número mínimo de casos $n=999,99$.

La simulación de precios se realiza para un total de 1.000 casos, cada uno de ellos de 12, periodos anuales, con un modelo Vasicek de reversión a la media (ver parámetros en anexo). En el cálculo del valor presente se aplica una tasa de descuento, con un incremento de 30 puntos básicos¹⁶ (prima de riesgo) sobre el rendimiento medio de la serie histórica $1,45\%$ (calculada como el promedio del % de variación interanual de la serie), obteniendo una pérdida media (esperada) del $-2,6\%$ y una caída máxima o VaR= -37% con un nivel de significación del 99% , (solo en un 1% de los casos podría ser mayor).

3.5 Análisis DAFO

Recurrimos al análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) para exponer los resultados y su discusión.

Debilidades observadas en el mercado inmobiliario:

- Elevadas valoraciones, (voluntarias o involuntarias), producen un “efecto riqueza” pernicioso para la economía en forma de burbujas, que incitan a la especulación nociva (si es que existiera alguna saludable).
- Excesiva facilidad de acceso al crédito, y deficiente control de riesgos por parte de las entidades de crédito, y autoridades regulatorias.
- Fiscalidad errática, como forma de subsistencia política, incentivando el recalentamiento del mercado inmobiliario.
- Falta de regulación específica y transparencia, unida a la ausencia de barreras de entrada y salida del sector, creando un caldo de cultivo para actividades ilícitas.
- Baja cultura financiera, que transmite y contagia un exceso de confianza, con efecto de falsa seguridad en el consumidor.

130

Amenazas del mercado inmobiliario:

- No se observa riesgo inminente de crisis inmobiliaria europea en el corto plazo, pero existen signos evidentes de crecimientos acelerados en los últimos 3 años, con tasas superiores al 3% y un 18% acumulado desde el año 2015.
- Según se desprende del estudio de riesgo inmobiliario, la caída máxima de precios podría ser superior a un -30% en un horizonte de 12 años.

Fortaleza del sector inmobiliario

- Elevadas tasas de rendimiento del precio inmobiliario en los últimos años (3,48% 2016, 2,89% 2017, 3,12% 2018, 3,08% 2019 y 4,63% 2020), con fuerte actividad inversora, en Europa.
- Signos de recuperación post Covid-19 y apoyo de la Comisión Europea con fondos de reconstrucción.

Oportunidades de mejora en relación con lo expuesto:

- Promover directivas europeas para la correcta valoración inmobiliaria.
- Mejorar la regulación, la supervisión y el control del mercado inmobiliario
- Fomentar la cultura financiera, con programas específicos de formación.
- Introducir mejoras y eficiencia en el proceso productivo
- Monitorizar el mercado, mejorando la base estadística y la transparencia.



4. CONCLUSIONES

Una primera conclusión, sería que los parámetros, media y volatilidad, no son desproporcionados en el periodo de estudio, incluso razonables si los comparamos con otros índices. Los precios inmobiliarios se comportan de manera tendencial, con alternancia de ciclos, conforme a la serie histórica con crecimiento medio del 1,5% y volatilidad 3,61%.

Las variaciones del índice europeo, de un año sobre el anterior, presenta picos¹⁷ de hasta el +9,9% y -5,9%. Estas variaciones, según la información disponible y el estudio realizado, no se explican por una correlación entre factores estructurales, como la aceleración o desaceleración de la economía, y/o movimientos en los tipos de interés, sin obviar que puedan influir, no son del todo evidentes.

Aunque pueda parecer que la media y volatilidad históricas de las series de precios en relación con otros activos son razonables, la existencia de picos elevados “burbujas”, llevan a pensar en una explicación por sobrevaloración durante determinados periodos, que finalmente el mercado corrige ajustando en la etapa siguiente. Esto supone poner un especial cuidado en la valoración de los activos siempre bajo un supuesto de realidad frente a la expectativa.

131

Es recomendable prestar atención especial al apalancamiento de empresas y particulares, debido al efecto multiplicador de las pérdidas y el riesgo de quedar descubierta la garantía del préstamo por un valor inferior del colateral¹⁸. Un mayor control de riesgos en las políticas de crédito, son el mejor antídoto, para evitar una evolución irracional del mercado.

Finalmente, aunque no observemos una inminente crisis inmobiliaria europea en el corto plazo, al existir signos evidentes de tasas de crecimiento en los últimos 3 años con una desviación por encima de la media, y como demuestra el estudio realizado, el impacto de una potencial crisis supone un riesgo muy elevado que requiere especial vigilancia por parte de las autoridades, al mismo tiempo que prudencia por parte del mercado.

ANEXO I: Resultados Simulación

- Modelo: VASICEK

Simulación realizada con programación Visual Basic

v=	80%	velocidad de reversión
m=	1,45%	media 1970 -2020
s=	3,65%	volatilidad 1970-2020
T=	12	Periodos
N=	1000	Nº de simulaciones
k=	1,75%	Coste de capital (media + 30pb.)
NS	1,00%	Nivel de Confianza

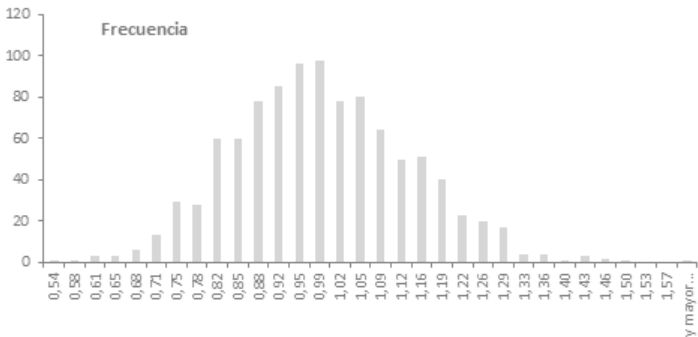
- Simulación

Pérdida máxima (Inesperada) =	-37,3%
Perdida media (Esperada)=	-2,6%

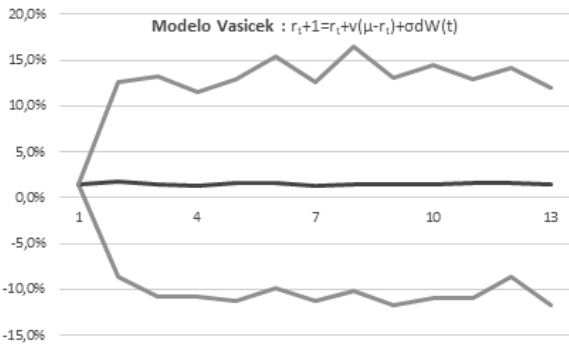
132

- Volatilidad

Bandas de volatilidad de los rendimientos de Precios anuales con simulación Vasicek



Valor Inversión Inicial	100,00
Esperanza Valor Presente simulado	97,40
Media	0,974
Error típico	0,005
Mediana	0,967
Moda	#N/D
Desviación estándar	14,9%
Varianza de la muestra	2,2%
Curtosis	0,239
Coefficiente de asimetría	0,306
Rango	1,057
Mínimo	0,543
Máximo	1,600
Suma	974,0
Cuenta	1.000



min	med	max
1,5%	1,5%	1,5%
-8,7%	1,7%	12,6%
-10,8%	1,5%	13,2%
-10,8%	1,4%	11,6%
-11,2%	1,5%	12,9%
-9,8%	1,5%	15,4%
-11,2%	1,3%	12,6%
-10,1%	1,4%	16,4%
-11,8%	1,5%	13,1%
-11,0%	1,5%	14,4%
-10,9%	1,6%	12,9%
-8,6%	1,6%	14,1%
-11,7%	1,5%	12,1%



ANEXO II

Regresión Variación de precios, PIB, Interés largo Plazo

Resumen Regresión 1995-2020 Pviv, PIB, Interest

NS=5%

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,3917459
Coefficiente de determinación R ²	0,15346485
R ² ajustado	0,07650711
Error típico	0,02909023
Observaciones	25

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	0,003375055	0,001687528	1,994144467	0,15999077
Residuos	22	0,01861731	0,000846241		
Total	24	0,021992365			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0,029342244	0,013032915	2,251395274	0,0346818	0,00231363	0,05637086
Variable X 1	0,461901605	0,269737379	1,712412301	0,1008821	-0,09749948	1,02130269
Variable X 2	-0,530892204	0,348808785	-1,522015004	0,1422502	-1,25427735	0,19249294

Fuente: Datos OCDE, Elaboración Propia

Correlación, Variación Índice precios Vivienda, PIB, Interés Largo Plazo.

133

	% Var. Anual Índice Vivienda	% Var. Anual Producto Interior Bruto	% Var. Anual Interés Largo
% Var. Anual Índice Vivienda	1,00		
% Var. Anual Producto Interior Bruto	0,27	1,00	
% Var. Anual Interés Largo Plazo	-0,11	0,34	1,00

Fuente: Datos OCDE, Elaboración Propia

ANEXO III: Índice OCDE de precios de vivienda

LOCATION	INDICATOR	SUBJECT	MEASURE	FREQUENCY	TIME	Real Estate constant Prices
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1970	57,437377
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1971	57,530011
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1972	58,572094
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1973	59,822966
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1974	66,070833
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1975	64,223408
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1976	66,272749
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1977	69,633786
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1978	72,736731
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1979	73,781820
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1980	73,725120
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1981	75,006383
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1982	70,783516
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1983	67,897874
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1984	63,980913
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1985	61,853021
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1986	63,003977
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1987	66,633098
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1988	70,437840
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1989	76,513527
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1990	81,672311
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1991	83,415319
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1992	82,710761
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1993	81,272057
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1994	80,523939
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1995	79,047880
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1996	77,426145
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1997	76,438225
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1998	77,956782
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	1999	81,367175
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2000	84,657850
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2001	87,394364
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2002	91,141003
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2003	96,012378
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2004	101,017718
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2005	107,021496
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2006	111,817836
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2007	114,136876
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2008	112,092165
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2009	108,476671
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2010	107,880187
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2011	106,709213
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2012	102,489436
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2013	99,196070
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2014	98,890417
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2015	100,000000
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2016	103,539232
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2017	106,575543
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2018	109,955185
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2019	113,397811
EA17	HOUSECOST	REAL	IDX2015	A	2020	118,767881

Fuente: OECD (2021), Housing prices (indicator). doi: 10.1787/63008438-en (Accessed on 08 December 2021).



ANEXO IV: Series Históricas de Precios Vivienda EU, PIB, Interés

<i>Fecha</i>	<i>% Var. Índice Vivienda</i>	<i>% Var. Producto Interior Bruto</i>	<i>% Var. Interés Largo Plazo</i>
1996	-2,07%	1,6%	7,23%
1997	-1,28%	2,6%	5,96%
1998	1,97%	2,9%	4,70%
1999	4,28%	2,9%	4,65%
2000	3,96%	3,7%	5,44%
2001	3,18%	2,1%	5,03%
2002	4,20%	0,9%	4,92%
2003	5,21%	0,6%	4,16%
2004	5,08%	2,3%	4,14%
2005	5,77%	1,6%	3,44%
2006	4,38%	3,2%	3,86%
2007	2,05%	2,9%	4,33%
2008	-1,81%	0,4%	4,36%
2009	-3,28%	-4,6%	4,03%
2010	-0,55%	2,1%	3,78%
2011	-1,09%	1,7%	4,31%
2012	-4,03%	-0,9%	3,05%
2013	-3,27%	-0,2%	3,01%
2014	-0,31%	1,4%	2,28%
2015	1,12%	2,0%	1,27%
2016	3,48%	1,8%	0,93%
2017	2,89%	2,6%	1,17%
2018	3,12%	1,8%	1,26%
2019	3,08%	1,6%	0,58%
2020	4,63%	-6,6%	0,21%

Fuente: OCDE y Elaboración propia

NOTA OCDE: Este conjunto de datos PIB y tipos de interés (largo plazo) está referenciado al conjunto de datos OCDE de 27 de junio de 2019.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSON M. (2002) *Handbook of alternative asset*. John Willey & Sons.
- BALLESTERO E. y RODRIGUEZ J.A. (1999). *El precio de los inmuebles urbanos*. Dosat.
- BROTMAN B.A (1990). *Linear and no linear appraisal Models*. The Appraisal Journal vol. 58. N. 2, April pp. 249-253.
- BROWN J., ROSEN H. (1982). *On the estimation of structural hedonic price Model*. Econometric Society, vol. 50(3), pages 765-768, May.
- BRUEGEMAN W.E y FISHER J.D. (2008). *Real Estate Finance and Investments*, 13^a ed. Mc Graw-Hill.
- CANAVOS G. (1988). *Probabilidad y Estadística, aplicaciones y métodos*. McGraw Hill.
- COPLEY R.E. (1996). *The similarities of valuing Real Estate and Bonds, and the diversification benefits of investing in Real Estate*. The Appraisal Journal vol. 64, N. 3, pp 304-309.
- DAMODARAN A. (2011). *Valuation: How to value a company, Pick a stock, and Profit*. John Willey & Sons.
- ELISEO N. y NAVE J.M. (2001). *Fundamentos de matemáticas financieras*. Bosch editor.
- GELBTUCH H.C. (1994), MACKMIN D. y MILGRIM M.R. (1997). *Real Estate Valuation in Global Market*. Appraisal Institute. Chicago.
- JORION, P. (2009) *Value at Risk. The new Benchmark for Managing Financial Risk*. 3th Edition. McGraw-Hill.
- MARTIN MATO M.A. (2007). *INVERSIONES, Instrumentos de renta fija, valoración de bonos y análisis de cartera*. Pearson, Prentice Hall.
- MASCAREÑAS J. (2011). *Fusiones, adquisiciones y Valoración de Empresas*. Ecobook.
- MASCAREÑAS J. (2010). *Finanzas para directivos*. Pearson.



SUAREZ A. (2014). *Decisiones optimas de financiación e inversión en la empresa*, 22ª edición. Ed. Pirámide.

SCHILLER R.J. (2005). *Irrational Exuberance*, Doubleday.

SERRET A. Y TRELLO J. (2008). *Manual de préstamos Hipotecarios*, McGrawHill.

STEVE B. (2004). *The complete guide to Real Estate Finance for investment properties*, John Wiley & Sons.

VASICEK T.H. y REDMAN A.L. (2004). An equilibrium Characterization of Term Structure, *Journal of Financial Economic*, 5: 177-78.

SITIOS WEB CONSULTADOS

¹ Comisión Europea, Plan de Recuperación Europeo, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es [12/12/2021] [Consulta: 7-12-2021].

137

² Artículo de CAN EUROPE, (Climate Action Networks) (2021) en colaboración con ECODES, publicado en las siguiente páginas de consulta pública en la web https://ecodes.org/images/que-hacemos/03.Energia_y_personas/Rehabilitacion_energetica/Hacia_una_Europa_saludable_y_renovada.pdf, página de ECODES, <https://ecodes.org/hacemos/energia-y-personas/rehabilitacion-energetica-de-viviendas/hacia-una-europa-saludable-y-renovada-edificios-rehabilitados> [Consulta: 7-12-2021].

³ Según información facilitada por IBERINMO Ediciones y Eventos SL responsable del sitio web, en la página, <http://observatorioinmobiliario.es/IBERINMO> [Consulta: 5-10-2021].

⁴ NIEVES V. (2021) Editorial ECOPRENSA, <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11398083/09/21/Se-acerca-China-a-su-momento-Lehman-La-crisis-de-Evergrande-es-una-amenaza-cada-vez-mayor.html> [Consulta: 7-12-2021].

⁵ OECD (2021), Housing prices (indicator). doi: 10.1787/63008438. Índice 2015= 100 <https://data.oecd.org/price/housing-prices.htm> [Consulta: 6-10-2021].

REFERENCIAS

⁵ $VA = \frac{c}{(1+r)} + \frac{c}{(1+r)^2} + \frac{c}{(1+r)^3} + \dots + \frac{c}{(1+r)^i}$; donde VA=Valor Actual, r=tasa de descuento, y c=renta percibida

⁶ $VA = -V_0 + \frac{c}{(1+r)} + \frac{c}{(1+r)^2} + \frac{c}{(1+r)^3} + \dots + \frac{c}{(1+r)^{i-1}} + \frac{c+V_f}{(1+r)^i} = 0$; $VA = -V_0 + \frac{c}{r} \left(1 - \frac{1}{(1+r)^i}\right) + \frac{V_f}{(1+r)^i} = 0$, donde V_0 =Inversión inicial, V_f = Valor residual; r=TIR

⁷ $1 = \frac{c}{(1+r)} + \frac{c}{(1+r)^2} + \frac{c}{(1+r)^3} + \dots + \frac{c}{(1+r)^{i-1}} + \frac{1+c}{(1+r)^i}$, $\left(1 - \frac{1}{(1+r)^i}\right) = \frac{c}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^i}\right)$, donde r=c, y Renta=c%. V_0

⁸ $V_0 = \frac{R}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^n}\right)$, donde $n \rightarrow \infty$, haciendo el factor igual a la unidad, y $V_0 = \frac{c}{r}$

⁹ Weighted Average Cost of Capital (WACC); $WACC = E/(E+D)K_e + D/(E+D)k_d$, donde E- y D son los % de Equity y Deuda, K_e y K_d los costes respectivos.

¹⁰CAPM, $E(r_i) = r_f + \beta_i \cdot (E(r_m) - r_f)$, donde r_i es el riesgo del activo, r_m es el riesgo de mercado y r_f es la tasa libre de riesgo.

¹¹ $P(t+1) = P(t) + \varepsilon_{t+1}$, $P(0) = P_0$, $\varepsilon \sim N(0,1)$, cumpliendo que $E[P(t+1) - P(t)] = E_t[\varepsilon_{t+1}] = 0$ y $Var[P(t+1) - P(t)] = Var_t[\varepsilon_{t+1}] = 1$

¹² El modelo de Vasicek (1977), es una ecuación diferencial $dr(t) = k(\mu - r(t)) \cdot dt + \sigma \cdot dW(t)$, donde $r(t)$ es el rendimiento del precio, con un rendimiento inicial $r(0) = r_0$, velocidad de reversión y volatilidad $k, \sigma > 0$ y media $\mu \geq 0$.

¹³ $1 + r_m = [(1+r_1) \cdot (1+r_2) \cdot (1+r_3) \cdot \dots \cdot (1+r_i)]^{1/n}$, donde r_m es el rendimiento medio, $r_1, r_2, r_3, \dots, r_i$ corresponden a los rendimientos interanuales de la serie en cada periodo, durante el total de años.

¹⁴ Desviación estándar de una población N, $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum (x_i - \mu)^2}$;

Desviación estándar de una muestra de la población $s = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \cdot \sum (x_i - \mu)^2}$, donde μ es la media

¹⁵ La fórmula requiere un nivel de confianza α , tal que $NC = 1 - \alpha$ y el error máximo tolerado “e” de forma que $e \leq Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, es decir que $n \geq (Z_{\alpha/2} \cdot \sigma / e)^2$.

¹⁶ 100 puntos básicos equivalen a un 1%, 30 puntos básicos a un 0,3%

¹⁷ El índice europeo incluye un total de los 17 países, algunos países miembros como es el caso del índice español presentan valores más acusados, de hasta el +28,8% y -18,0% en un solo año.

¹⁸Un activo o cartera con valor inicial de 100 um (unidades monetarias) sin sobrecoste de adquisición (en torno al 10%), cuyo valor presente del colateral fuera 63 um en línea con la pérdida inesperada estimada del -37%, y que hubiera sido financiada con un LTV (loan to value) del 80%, obligaría a realizar una provisión de 17 um (20-37), para cubrir la garantía con el valor del colateral.

