

Guía supervisora para la utilización de modelos automatizados de valoración (AVM) por parte de las sociedades de tasación

ÍNDICE

1 Objeto, ámbito y habilitación

2 Principios dirigidos a las sociedades de tasación para la utilización de los AVM

2.1 Utilización únicamente de aquellos AVM que sigan las prácticas de valoración generalmente aceptadas para inmuebles que cuenten con un cierto grado de homogeneidad

2.2 Información en los AVM tanto del valor de mercado como del valor hipotecario

2.3 Uso de una metodología sólida, regular y apropiadamente contrastada, y que permita la trazabilidad de las valoraciones de inmuebles realizadas mediante AVM

2.4 Especificación y documentación de los AVM utilizados

2.5 Calibración de los AVM utilizados y documentación del proceso

2.6 Realización de un contraste de la suficiencia y la calidad de la información disponible para poder llevar a cabo un encargo de valoración masiva por AVM

2.7 Realización de una muestra suficiente de tasaciones individuales completas entre los inmuebles valorados masivamente a modo de comprobación de los resultados obtenidos mediante AVM (backtesting)

2.8 Puesta a disposición del Banco de España de toda la información relativa a las valoraciones de inmuebles mediante AVM

ANEJOS

ANEJO 1 – Ejemplo de cálculo del número de inmuebles de la muestra de comprobación de los valores

ANEJO 2 – Informe de valoración mediante AVM

1 OBJETO, ÁMBITO Y HABILITACIÓN

Los modelos automatizados de valoración [Automated Valuation Model (AVM)] son métodos de valoración de inmuebles mediante el desarrollo de modelos estadísticos, realizados con programas informáticos y desarrollados a partir de una amplia base de datos. Permiten realizar valoraciones de forma masiva y a bajo coste, teniendo en cuenta las características específicas de cada activo valorado, pero asumiendo un determinado grado de error de los resultados, derivado de que el modelo, por definición, no recoge la totalidad de las variables que hipotéticamente afectan al valor. Sin perjuicio de tener una base estadística, a lo largo de todo el proceso que lleva a la obtención de una valoración, los AVM incorporan el juicio experto de la sociedad de tasación, tanto en la construcción del modelo y su especificación y contraste, como en la selección del modelo adecuado para realizar cada encargo concreto de valoración.

Las sociedades de tasación utilizan AVM, entre otras razones, para cumplir con los encargos recibidos de entidades de crédito para su utilización en la valoración contable de inmuebles que constituyen garantías y adjudicados, de acuerdo con el anejo 9 de la Circular 4/2017, de 27 de noviembre, sobre normas de información financiera pública y reservada, y modelos de estados financieros (en lo sucesivo, «anejo 9»).

Esta guía está dirigida a las sociedades de tasación inscritas en los registros del Banco de España y es aplicable a los trabajos indicados en el párrafo anterior. La guía identifica las mejores prácticas recomendadas para la definición y la aplicación de procedimientos sólidos de valoración mediante AVM.

La presente guía se enmarca en el ejercicio de las competencias de supervisión de las sociedades de tasación del Banco de España, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 775/1997, de 30 de mayo, sobre el régimen jurídico de homologación de los servicios y sociedades de tasación.

2 PRINCIPIOS DIRIGIDOS A LAS SOCIEDADES DE TASACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS AVM

Se espera que, para la valoración de inmuebles en garantía y de los adjudicados mediante AVM, a efectos del anejo 9, las sociedades de tasación sigan procedimientos de tasación sólidos. En concreto, el Banco de España espera la observancia de los siguientes principios para alcanzar ese objetivo:

2.1 Utilización únicamente de aquellos AVM que sigan las prácticas de valoración generalmente aceptadas para inmuebles que cuenten con un cierto grado de homogeneidad

Los AVM solo son aptos para valorar aquellos inmuebles que cuenten con un cierto grado de homogeneidad, es decir, que presenten características susceptibles de producción repetida [punto 78.b) del anejo 9] y se ubiquen en un mercado activo en transacciones, lo que permite que las sociedades de tasación dispongan de suficiente información para su tratamiento masivo y modelización.

Los AVM deberán seguir prácticas de valoración generalmente aceptadas [punto 78.b.ii) del anejo 9], tales como las siguientes: a) el modelo de regresión múltiple de tipo hedónico; b) el modelo de comparables, y c) el modelo mixto, una combinación de los anteriores. En ningún caso se considera buena práctica la mera indexación de una valoración previa mediante un índice general de precios. Sin perjuicio de lo anterior, cualquier valoración se puede complementar con un análisis de series de precios, basadas en un número elevado de transacciones reales o tasaciones completas de inmuebles de características similares, siempre que dichas series cuenten con suficientes datos para establecer una adecuada granularidad territorial en la definición de los mercados locales (al menos por código postal) y las valoraciones a las que se apliquen sean tasaciones completas que hayan sido realizadas por la misma sociedad que elabora las series en los 3 años anteriores.

a) El modelo de regresión múltiple de tipo hedónico utiliza técnicas de estadística multivariante (básicamente, regresión multilínea) para estimar el valor de un inmueble a partir de las características fundamentales que afectan a su valor, incluyendo, cuando se considera necesario, elementos sociodemográficos propios de la zona donde está ubicado. Requiere, consecuentemente, una adecuada caracterización de cada uno de los inmuebles que van a ser objeto de valoración, así como de las particularidades de su ubicación. Los modelos pueden ser propiamente estadísticos, como los modelos de regresión hedónica, o de tipo adaptativo, o basados en tecnología de inteligencia artificial, como los modelos de redes neuronales.

El tipo de calibración dependerá a su vez de cuál sea el modelo utilizado. En todos los casos, los datos con los que trabaje el modelo han de ser completos y veraces, y las muestras han de ser representativas.

b) El modelo de comparables está basado en la selección de una muestra de inmuebles situados en la misma zona del bien que se va a valorar que presenten similitudes en cuanto a características de construcción, entorno y oportunidades de venta, con la finalidad de establecer una relación entre los precios de los inmuebles incluidos en dicha muestra y el bien que se va a valorar.

c) El modelo mixto es una combinación de las metodologías anteriores, pero añade un componente subjetivo respecto a la asignación de valores en función de los diferentes modelos.

Los valores obtenidos mediante AVM podrían ser modificados por el juicio experto o por comprobaciones adicionales realizadas por un tasador. En estos casos se denominarán «AVM (A)» (asistidos por tasador). Estos modelos suelen ser más precisos que los AVM, aunque también más costosos en tiempo y precio.

2.2 Información en los AVM tanto del valor de mercado como del valor hipotecario

A pesar de que son conceptos aplicables, en principio, a las tasaciones completas, por el arraigo de su utilización se espera que las valoraciones AVM arrojen dos valores técnicos para cada inmueble: el valor de mercado y el valor hipotecario, como están definidos en el artículo 4 de la Orden ECO/805/2003[1], ya que el valor de mercado debe utilizarse como valor de referencia en las valoraciones de inmuebles adjudicados (punto 166 del anejo 9), y el valor hipotecario, como valor de referencia para valorar los inmuebles en garantía de operaciones de financiación hipotecaria [punto 78.a.i) del anejo 9].

Se espera que el valor de mercado contemple un plazo medio de comercialización razonable y sea acorde a la experiencia en ventas existente en cada mercado.

2.3 Uso de una metodología sólida, regular y apropiadamente contrastada, y que permita la trazabilidad de las valoraciones de inmuebles realizadas mediante AVM

En cumplimiento del artículo 3.1.e) del Real Decreto 775/1997, las sociedades de tasación contarán con una metodología sólida, regular y apropiadamente contrastada que permita estimar con rigor los precios actuales de los inmuebles en sus respectivos mercados locales.

Para apreciar el rigor de la estimación, se contrastan los resultados del modelo con transacciones reales y actuales a precios de mercado o con tasaciones individuales completas realizadas, tanto en un caso como en el otro, en los doce meses anteriores a la fecha de emisión de las valoraciones realizadas mediante AVM por la propia sociedad de tasación para activos comparables en términos de ubicación, dimensión, construcción o cualquier otra circunstancia relevante a efectos de su comparación.

Además, una metodología apropiada tendría que asegurar la trazabilidad de las valoraciones obtenidas mediante AVM para los inmuebles y la exclusión de aquellos inmuebles que no se puedan valorar mediante AVM por no cumplir con los requisitos mínimos de calidad y suficiencia de información (apartado 2.6), o por tratarse de inmuebles singulares o no susceptibles de valoración masiva (apartado 2.1).

2.4 Especificación y documentación de los AVM utilizados

La especificación de los AVM es el proceso iterativo de calibraciones y ajustes por el cual la sociedad de tasación desarrolla la estructura de su modelo hasta alcanzar el definitivo.

Antes de la especificación de los AVM, la sociedad de tasación habrá determinado su ámbito de aplicación y definido el tipo de inmuebles y las zonas o los submercados en los que serían de aplicación dichos modelos, según los tests de calibración correspondientes.

Una forma apropiada de dejar constancia de este proceso es que la información detallada de la especificación del modelo conste en un documento, debidamente actualizado, que incluya:

- La relación pormenorizada de las fuentes de los datos a partir de los cuales se ha construido el modelo: tasaciones, ofertas de portales inmobiliarios o de agentes de la propiedad inmobiliaria, valores catastrales, registradores y notarios, entre otros.
- La relación de las diferentes tipologías de inmuebles consideradas y de los datos de los que se ha dispuesto para cada una de dichas tipologías.
- Las variables utilizadas en el modelo a partir de los datos disponibles para cada tipología de inmueble, zona o mercado considerado.
- Los trabajos efectuados para la depuración previa de los datos: criterios para la depuración previa de errores, defectos de información o valores extremos de los datos de los inmuebles. Las sociedades de

tasación también establecerán criterios respecto a la consideración de valores extremos (outliers) y técnicas para el tratamiento de estos y de los errores y defectos de información (p. ej., winsorizing o trimming).

2.5 Calibración de los AVM utilizados y documentación del proceso

La calibración de los AVM se refiere a la comprobación de su estructura específica, incluyendo su función de ajuste y coeficientes, a través de los regresores del modelo generados a partir de su base de datos. La calibración del modelo puede ser de tipo puramente estadístico o de tipo adaptativo.

Se espera que la información sobre la calibración del modelo conste junto con la relativa a su especificación, contemplando, al menos, los datos completos y veraces, así como las muestras representativas en las que las sociedades de tasación basarán las calibraciones. Asimismo, la información incluiría, entre otros, el número de observaciones aplicado, los rangos de partida (mínimos y máximos) de cada coeficiente y el valor final considerado.

Cabe destacar los siguientes aspectos, relativos a los distintos procesos de calibración y a su documentación, para la consideración por las sociedades de tasación, utilizándose aquellas medidas de fiabilidad que sean acordes con el método de valoración objeto de la calibración:

- Las calibraciones de tipo puramente estadístico han de reunir unos requisitos mínimos, como la distribución normal de los errores, la no correlación de variables, la homocedasticidad de los errores y la linealidad. Es aconsejable que las sociedades de tasación verifiquen el cumplimiento de estos requisitos e informen de los resultados de los test de calibración a un nivel de confianza de, al menos, el 95 %.

Adicionalmente, se considera una buena práctica que las sociedades de tasación realicen muestras de control, con el objetivo de comprobar si los resultados son coherentes y, en caso contrario, recalibren el modelo.

Igualmente, para asegurar la calidad del modelo, se estima adecuado evaluar el grado de significación de los coeficientes de cada una de las variables, al objeto de incorporar solo aquellos parámetros que posean un determinado nivel de significación (al menos, el 95 %) y cuyos efectos resulten coherentes.

Asimismo, es conveniente realizar también una medición de la bondad del ajuste. Para ello podrán utilizar indicadores como el coeficiente de determinación R² o las medidas de comparación de máxima verosimilitud de Akaike (AIC, por sus siglas en inglés).

- En las calibraciones de tipo adaptativo, es igualmente importante el precalibrado de los coeficientes de partida, de manera que estos se sitúen dentro de unos niveles lógicos. En este tipo de calibraciones, la bondad del ajuste vendrá determinada por el pseudo-R².

Se espera que las sociedades de tasación tengan a disposición del Banco de España información sobre el rendimiento de sus modelos.

2.6 Realización de un contraste de la suficiencia y la calidad de la información disponible para poder llevar a cabo un encargo de valoración masiva por AVM

Con anterioridad a la aceptación de un encargo de valoración mediante AVM, se espera que las sociedades de tasación realicen un control de:

a) La suficiencia de los datos disponibles sobre las características de los inmuebles, como identificaciones catastrales, código postal, superficies construida y útil, superficie de terrazas, número de dormitorios, garajes y trasteros anejos, antigüedad y estado de conservación, año de la última reforma integral conocida, identificación del régimen de protección y, en la medida de lo posible, coordenadas de geoposicionamiento del activo (latitud y longitud).

b) La calidad de los datos disponibles de los inmuebles: se espera que las sociedades de tasación solo acepten encargos para la emisión de valoraciones mediante AVM cuando en el documento de encargo figure una mención general sobre la revisión de la calidad de las bases de datos por la auditoría interna de la entidad de crédito, según lo previsto en el punto 78.b.iii) del anejo 9 de la Circular 4/2017.

2.7 Realización de una muestra suficiente de tasaciones individuales completas entre los inmuebles valorados masivamente a modo de comprobación de los resultados obtenidos mediante AVM (backtesting)

Las mejores prácticas implican que las sociedades de tasación realicen una muestra de un número suficiente de tasaciones individuales completas para contrastar la precisión de las valoraciones obtenidas mediante los AVM [punto 78.b.iii) del anejo 9]. Es apropiado que la muestra de inmuebles sea diferente de las utilizadas para la especificación y la calibración del modelo y que la fecha de elaboración de estas tasaciones sea próxima a la fecha de valoración por AVM.

El resultado de dicho contraste constará en el informe que, junto con las valoraciones, la sociedad de tasación, en su caso, entregue a la entidad de crédito como resultado de su trabajo.

El Banco de España espera que el detalle de estas pruebas quede adecuadamente documentado, de manera que estas puedan ser evaluadas por parte de un tercero, y este pueda concluir sobre la idoneidad de los resultados obtenidos por AVM. Esa documentación debería contener, además, un análisis de las diferencias en los errores entre la fase de entrenamiento y la fase de backtesting.

Para la determinación del tamaño de la muestra de inmuebles que se van a valorar individualmente, es apropiado realizar una estratificación de los inmuebles por zonas o submercados y por tipología, de modo que se fije, para cada conjunto, el tamaño mínimo muestral con un nivel mínimo aceptable de fiabilidad y un determinado nivel máximo de error relativo de la estimación.

En el anejo 4 de esta guía se desarrollan las ratios para medir la fiabilidad de las valoraciones mediante AVM y se ofrecen pautas sobre sus niveles razonables, según la práctica generalmente aceptada.

El tamaño muestral (n) se determina por los siguientes parámetros:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_\alpha^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z_\alpha^2},$$

donde:

N = tamaño de la población (total de inmuebles valorados en los AVM);

Z_α = valor de la distribución normal para un nivel de confianza α ;

e = error máximo asumido, y

σ = desviación estándar poblacional.

O bien:

$$n = \frac{N\left(\frac{\sigma}{\bar{X}}\right)^2 Z_\alpha^2}{\left(\frac{e}{\bar{X}}\right)^2(N-1) + \left(\frac{\sigma}{\bar{X}}\right)^2 Z_\alpha^2} = \frac{N(COV)^2 Z_\alpha^2}{e_r^2(N-1) + (COV)^2 Z_\alpha^2},$$

donde:

\bar{X} = media de la población (total de inmuebles valorados en los AVM);

$COV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \equiv$ coeficiente de variación, que es igual a la desviación estándar entre la media de la población (como se indica en el anejo 4), y

$e_r = \frac{e}{\bar{X}} \equiv$ error relativo, que es igual al error entre la media de la población.

Se consideran unos valores adecuados el 95 % de nivel de confianza y el 5 % de error relativo de la estimación, si bien, dependiendo del número de inmuebles valorados por los AVM y del efecto que los errores del modelo puedan tener sobre el valor de los activos, estos valores pueden modificarse. En ningún caso se consideran adecuados niveles de confianza inferiores al 90 % ni errores relativos mayores del 10 % (se adjunta un ejemplo en el anejo 1). Igualmente, a fin de ajustar los criterios de precisión al nivel del riesgo (como hace el punto 84 del anejo 9 al exigir una valoración más frecuente a las situaciones de mayor riesgo), en los encargos realizados por las entidades de crédito en los que se especifique, de forma separada, que se trata de valoraciones de inmuebles adjudicados o de garantías de préstamos hipotecarios dudosos o en vigilancia especial con ratios préstamo-valor (LTV, por sus siglas en inglés) superiores al 70 %, el Banco de España considera que es adecuado establecer como criterios mínimos de exigencia el 95 % de nivel de confianza y el 5 % de error relativo de la estimación.

2.8 Puesta a disposición del Banco de España de toda la información relativa a las valoraciones de inmuebles mediante AVM

Con la finalidad de llevar a cabo la labor supervisora especificada en el artículo 15.1.b) del Real Decreto 775/1997, las sociedades de tasación mantendrán a disposición del Banco de España un documento interno en el que constará toda la información relativa a los AVM utilizados, incluyendo los procedimientos y pruebas realizadas para su calibración y contraste, que será contrastada con los

principios de esta guía. En caso de aplicarse varias metodologías, las sociedades de tasación dispondrán de información de cada una de ellas de forma separada. La información disponible debería ser suficiente para poder evaluar cada uno de los encargos recibidos por las sociedades de tasación.

En el anejo 2 figura un ejemplo de informe de valoración mediante AVM, y en el anejo 3, una ficha resumen de cada AVM utilizado.

[1] *Valor de mercado: es el precio al que podría venderse el inmueble, mediante contrato privado entre un vendedor voluntario y un comprador independiente, en la fecha de la tasación, en el supuesto de que el bien se hubiera ofrecido públicamente en el mercado, que las condiciones del mercado permitieran disponer de él de manera ordenada y de que se dispusiera de un plazo normal, habida cuenta de la naturaleza del inmueble, para negociar la venta. Valor hipotecario: es el valor del inmueble determinado por una tasación prudente de la posibilidad futura de comerciar con el inmueble, teniendo en cuenta sus aspectos duraderos a largo plazo, las condiciones del mercado normales y locales, su uso en el momento de la tasación y sus usos alternativos correspondientes.*

ANEJO 1

EJEMPLO DE CÁLCULO DEL NÚMERO DE INMUEBLES DE LA MUESTRA DE COMPROBACIÓN DE LOS VALORES

A modo de ejemplo, en el cuadro adjunto figura la muestra estimada de una población de 10.000 inmuebles para un nivel de confianza del 95 %, dependiendo del COV y del error relativo máximo admitido.

Error relativo	COV													
	1 %	5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	110 %	120 %
2,50 %	1	15	61	240	524	895	1.332	1.812	2.315	2.823	3.324	3.807	4.265	4.696
5,00 %	0	4	15	61	136	240	370	524	700	895	1.107	1.332	1.568	1.812
10,00 %	0	1	4	15	34	61	95	136	185	240	302	370	444	524
15,00 %	0	0	2	7	15	27	43	61	83	108	136	168	202	240
20,00 %	0	0	1	4	9	15	24	34	47	61	77	95	115	136
25,00 %	0	0	1	2	6	10	15	22	30	39	50	61	74	88

Por ejemplo, para un COV del 60 % y un error del 10 %, se necesita una muestra de 136 inmuebles (véase celda sombreada).

Del resultado de dichas pruebas se determinarán el nivel de error de la estimación del modelo, los errores relativos de las comprobaciones realizadas y otros parámetros que se consideren adecuados. Asimismo se indicarán los intervalos de confianza de cada estimación.

ANEJO 2

INFORME DE VALORACIÓN MEDIANTE AVM

En este anejo se recoge el contenido que el Banco de España considera adecuado para el informe de valoración mediante AVM.

El informe de valoración mediante AVM se confeccionará en un documento formal, en papel o en formato electrónico, con el membrete de la sociedad de tasación que lo emite.

En el informe se indicarán la denominación social y el número de inscripción en el registro del Banco de España de la sociedad emisora, así como el número de páginas que lo componen, y lo firmarán el representante de la entidad tasadora y los profesionales que hayan realizado y supervisado el informe. Si se trata de AVM (A), en el informe figurará el profesional que haya intervenido en los valores finales. Las firmas podrán ser autógrafas o electrónicas, y la entidad tasadora establecerá los procedimientos que aseguren la inalterabilidad de los documentos en que se estampan.

El informe contendrá información suficiente sobre el solicitante, los inmuebles que se valoran y el modelo utilizado para ello. A título ilustrativo, el informe podría contener los siguientes apartados (de A a L), que se completarían teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad:

A Solicitante de la valoración automatizada, finalidad y observancia de los principios de la guía

- Denominación y código de registro en el Banco de España de la entidad de crédito que ha realizado el encargo.
- Finalidad, o finalidades, para la cual se encarga la valoración mediante AVM.
- Indicación sobre si la valoración mediante AVM se ha realizado respetando los principios de esta guía.

B Caracterización de los inmuebles que hay que valorar

- Número de inmuebles cuya valoración se encarga, agrupados por tipologías (como viviendas plurifamiliares, unifamiliares adosadas, aisladas, oficinas, locales comerciales, etc.) y por ubicación (al menos, según el código postal).
- Resumen de los valores medios de las variables fundamentales, como la superficie y la antigüedad.

C Ámbito de aplicación del modelo

- Identificación de los elementos inmuebles a los que procede aplicar los AVM.

D Características identificativas de carácter orientativo para la estimación de los valores de los inmuebles

- Identificación del inmueble: país, provincia, municipio, dirección de policía, referencia catastral y coordenadas geográficas estándar WGS84.
- Tamaño del inmueble: superficie adoptada y superficie de parcela, si aplica.
- Uso típico del inmueble: residencial, comercial, oficinas, aparcamiento...
- Tipología del inmueble: plurifamiliar, adosado, aislado...
- Antigüedad y estado de conservación; si el inmueble ha sufrido reformas, en qué porcentaje y en qué año.
- Estado de ocupación del inmueble: en propiedad, arrendado o vacío.
- Características del inmueble: número de planta; orientación, vistas, iluminación y asoleo; número de estancias, relación de dormitorios/cuartos de baño; instalaciones de refrigeración, calefacción, gas natural; calidades de acabados y equipamientos, etc.
- Otros elementos que se incluyen en la referencia del inmueble (si fuese el caso): trasteros, plazas de garaje, etc.
- Características del edificio en que se ubica el inmueble: pertenencia o no a comunidad de propietarios; existencia de instalaciones comunitarias o privadas de ascensor, pistas deportivas, piscinas o zonas de recreo; número de plantas del inmueble sobre y bajo rasante, y altura del inmueble, etc.
- Ubicación del inmueble: grado de consolidación del entorno, así como comunicaciones y equipamientos públicos y privados; nivel socio-económico del entorno más cercano, antigüedad media de los inmuebles de la zona y relación oferta/demanda en el entorno; localización periférica o céntrica dentro de la zona geográfica estudiada, y comunicación con las vías principales.
- Análisis de oferta y de demanda: demografía y capacidad de creación y absorción de la oferta en el entorno más cercano; plazo estimado de venta en la valoración.

E Análisis descriptivo de la cartera analizada

- Resumen por tipología y localización geográfica de los inmuebles del encargo que van a poder valorarse al contar con la información mínima sobre las variables necesarias establecidas para efectuar la valoración de cada uno de ellos.
- Porcentaje de inmuebles que no se han podido valorar por AVM, al no cumplir con los requisitos mínimos de información de las variables consideradas.

- Inmuebles considerados singulares o no susceptibles de producción repetida, o que por su ubicación no pueden valorarse por el modelo[2].

F Tipo y descripción de modelos aplicados y software utilizado

- Tipos de modelo aplicados a cada segmento de población analizado y explicación de la metodología utilizada.

- Fecha última de calibración del modelo, base de datos sobre la que se ha realizado y software utilizado.

G Contraste y calibración del modelo

- Contraste y calibración del modelo efectuados por la sociedad de tasación, informando de los errores absolutos y relativos del modelo.

- Estadísticos de los coeficientes que conforman el modelo, nivel de cumplimiento de los niveles de homocedasticidad de los errores, normalidad, independencia y representatividad de los datos sobre los que se ha construido el modelo.

H Datos y cálculo de los valores

- Valores obtenidos por el modelo para cada inmueble (valor de mercado y valor hipotecario) y límites de los intervalos de confianza al 95 %, indicando el modelo por el que se ha obtenido el valor y, si se trata de AVM (A), el profesional que ha intervenido en la decisión de determinar el valor.

- Si se han aplicado varios modelos, se indicará el valor obtenido para cada inmueble por cada modelo.

- Información del resultado de modo resumido, por tipología de inmuebles y ubicación geográfica (al menos, por municipio), y en formato electrónico, con el detalle de los valores para cada uno de los inmuebles valorados, como se indica en el punto L, sobre la documentación aneja del informe.

I Comprobación y verificación de los resultados del modelo (backtesting)

- Relación de las comprobaciones de los resultados obtenidos por el modelo para verificar su idoneidad: realización aleatoria de tasaciones individuales o contraste de los valores con compraventas realizadas en un plazo próximo a la fecha de valoración.

Por ejemplo, el número de tasaciones individuales completas será el suficiente para alcanzar un nivel de confianza del 95 %, para un error muestral inferior al 5 %, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Muestra (n) \geq \frac{1,96^2 N \sigma^2}{0,05^2 (N-1) + (1,96^2 \sigma^2)}$$

donde se asume normalidad en los errores, es el número total de inmuebles valorados en los AVM y es la desviación estándar del valor de los inmuebles estimados mediante AVM.

- Ajustes de calibración a los resultados obtenidos, en su caso, indicando el nivel de confianza de las conclusiones.

J Ratios del backtesting del modelo

- Tabla de ratios obtenidas del backtesting del modelo para el contraste de su calidad (medición de la precisión y del sesgo de las valoraciones):

Ratios	Definición completa	Valor total	Valor unitario	Superficie adoptada
Ratios de precisión				
MAPE	Media de errores absolutos			
RMSE	Error en términos absolutos			
COV	Coefficiente de variación			
COD	Coefficiente de dispersión			
COC	Coefficiente de concentración			
FSD	Magnitud del sesgo			
STD	Desviación estándar de las diferencias en las valoraciones			
<i>HIT ranges</i>	Posición en rangos:			
	±5 %			
	±10 %			
	±15 %			
	±20 %			
	±50 %			
Ratios de sesgo				
<i>Mean ratio</i>	Ratio de la media			
<i>Median ratio</i>	Ratio de la mediana			
Ratio PRD	Sesgo vertical			

K Fecha de emisión y firmas

- Fecha de emisión del informe.

- Nombre, firmas y titulación o cargo de quienes suscriben el informe, y nombre y titulación de los restantes técnicos especializados que hayan intervenido en la elaboración del informe.

L Documentación aneja del informe

- Detalle en soporte informático de todos los inmuebles analizados y de los valores consignados para cada inmueble (valor de mercado e hipotecario), indicando para cada elemento, al menos, las características necesarias que han permitido determinar la valoración mediante AVM.

- Inmuebles que no se han podido valorar de forma automatizada.

[2] *Dichos elementos singulares requerirán un análisis particularizado, al no regirse las posibles fluctuaciones de su valor por las tendencias generales del mercado inmobiliario, dadas sus especiales características.*

ANEJO 3 FICHA DE AVM

En este anejo se recoge el contenido que el Banco de España considera adecuado para la ficha de AVM.

FICHA DE AVM	
Datos básicos	
1 Fecha de desarrollo	Fecha desde la que es aplicable el modelo.
2 Finalidad de la valoración	Finalidades para las que se considera aplicable el resultado de la valoración.
3 Datos mínimos que debe aportar la entidad de crédito	Datos mínimos que se consideran necesarios para que se pueda utilizar el modelo.
4 Tipo de activos valorables	Tipos de inmuebles que podrían ser valorados por el modelo de acuerdo con unos requisitos mínimos.
Especificación del modelo	
5 Variables consideradas	Definición de cada una de las variables consideradas para la especificación del modelo, relativas tanto al inmueble como a su entorno, en su caso.
6 <i>Software</i> utilizado	<i>Software</i> propio o comercial utilizado.
7 Metodología utilizada	Regresión múltiple de tipo hedónico, , comparables o mixto (indicando el desglose de cada metodología y cómo se obtienen los resultados). Si se utilizan varias metodologías, se debe indicar cómo se reparten en el colectivo (unidades e importes).
8 Base de datos	Bases de datos utilizadas para el desarrollo del modelo: fuente (p. ej., ofertas de mercado, tasaciones, transacciones, terceros), profundidad temporal, tipologías de inmuebles, número de inmuebles, variables informadas...
Comprobación y calibración del modelo	
9 Medida de precisión del modelo	Grado de desviación entre los valores estimados por el modelo y los valores reales (p. ej., R^2 , error estándar, AICC).
Comprobación y control de calidad de los resultados (<i>backtesting</i>)	
10 Criterios de selección de muestras para el <i>backtesting</i> del modelo	Tamaño muestral mínimo para contrastar los resultados con precios, compraventas o tasaciones completas.
11 Intervalos de confianza de los valores estimados	Intervalos de confianza de los valores estimados, en función de las pruebas de <i>backtesting</i> realizadas.

ANEJO 4

RATIOS PARA MEDIR LA FIABILIDAD DE LAS VALORACIONES

En la práctica internacional existen una serie de ratios que miden la fiabilidad de los resultados de las valoraciones de los AVM. Estas ratios se calculan comparando los valores estimados por los AVM con los precios de transacciones reales o, en su defecto, con los obtenidos en las tasaciones individuales completas.

Las ratios para contrastar la calidad del modelo se pueden resumir en dos tipos: por un lado, las ratios de precisión (MAPE, RMSE, COV, COD, COC, FSD, STD y HIT ranges), y, por otro lado, las ratios de sesgo (mean ratio, median ratio y ratio PRD).

Las ratios MAPE (Mean Absolute Percentage Error) y RMSE (Root Mean Squared Error) miden el nivel de error del modelo. Las ratios MAPE miden la media de errores absolutos entre los valores de los AVM y los valores de contraste[3]. Al tratarse de una medida en términos porcentuales, es comparable para diferentes AVM. Niveles de error absoluto hasta del 10 % se consideran normales, pero de más del 13 % se consideran superiores a lo razonable. Las ratios RMSE miden el error en términos absolutos y, por tanto, no son adecuadas para realizar comparaciones, pero sí nos permiten obtener una idea de la magnitud del error.

El COV (Coefficient of Variation) es el cociente de la desviación estándar entre la media de las diferencias, y constituye una medida de dispersión adimensional. El COD (Coefficient of Dispersion) es el promedio de las diferencias en valores absolutos dividido por la median ratio, y mide la variabilidad o uniformidad de las valoraciones; se considera más adecuado que el COV, si bien ambos coeficientes son adimensionales y permiten su comparación entre diferentes AVM.

El COC (Coefficient of Concentration) mide el porcentaje de ratios AV/SP[4] que caen dentro de un determinado porcentaje de la mediana, y constituye una medida de la uniformidad. Se suele establecer que, si el 50 % de las ratios se sitúa en el ± 10 % de la mediana, el COC es de 50. Cuanto mayor sea este valor, mejor será la valoración mediante AVM.

La ratio FSD (Forecast Standard Deviation) mide la desviación estándar de los porcentajes de error de estimación. Se define el porcentaje de error como:

$$\text{Porcentaje de error} = \frac{\text{Valor AVM} - \text{Valor contraste}}{\text{Valor contraste}},$$

donde el valor de contraste podrá ser el valor de la tasación individual completa o el de la transacción de compraventa. Esta ratio nos da una idea de la magnitud del sesgo en la valoración.

La ratio STD es la desviación estándar de las diferencias en las valoraciones. Es una medida de dispersión de estas, en términos unitarios, y, por tanto, comparable a otros AVM.

El test denominado HIT ranges señala el porcentaje de diferencias de valoraciones que caen dentro de un rango establecido. Se considera que es adecuado si al menos el 50 % de las diferencias entre valoraciones cae en un rango del ± 10 %.

Respecto a las ratios que miden el sesgo del modelo AVM, la mean ratio y la median ratio son medidas de posición de las valoraciones: indican el signo y la magnitud del sesgo, dependiendo de si las valoraciones mediante AVM están por encima o por debajo de los valores de contraste. Es más robusta la mediana (median ratio) que la media (mean ratio). A título orientativo, los valores considerados

idóneos para ambas ratios están entre 0,9 y 1,1; menos de 0,85 y más de 1,15 se consideran inadecuados. Las ratios vienen expresadas en tanto por uno, lo que permite su comparabilidad.

Y, por último, la ratio PRD (Price-Related Differential) mide los sesgos verticales en la valoración, esto es, si aumenta o disminuye el sesgo al aumentar el valor de la variable analizada. Se calcula como:

$$\text{Ratio PRD} = \frac{\text{Mean Ratio}}{\text{Media tasaciones / Media precios}}$$

[3] *Los valores de contraste son los obtenidos mediante las tasaciones individuales completas o las transacciones de compraventa.*

[4] *AV es el valor de los AVM, y SP es el valor de contraste (tasaciones individuales completas o compraventas).*