

# **INTRODUCCION A LAS TASACIONES ON-LINE BASADAS EN AVM**

Por:

Roberto Piol Puppio, M.Sc.  
SOITAVE 260 / ASATCH 233 / UPAV 94

## CONTENIDO

### **I MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN (AVM)**

La Valoración Automatizada

La Georreferenciación

Alcances de un Modelo Automatizado de Valoración (AVM)

Normas para la aplicación de un Modelo Automatizado de Valoración (AVM)

Diferencias entre los Modelos Automatizados de Valoración y los Avalúos

Presenciales

Fortalezas y Debilidades de los Modelos Automáticos de Valoración

Tipos de Modelos Automatizados de Valoración

### **II IMPLEMENTACION DE LOS MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN**

Modelos Basados en Análisis Estadístico Descriptivo

Modelos Basados en Técnicas de Regresión Múltiple

### **III BIBLIOGRAFIA**

## **I LOS MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN (AVM)**

1.0 El objetivo de un Informe de Avalúo Automatizado, es la estimación del “Valor de Mercado con un grado de confianza determinado” de una propiedad específica para una fecha dada, basado en un algoritmo estadístico – matemático preestablecido y sin intervención humana.

2.0 La Valoración Automatizada, por general se realiza sin una visita o inspección (o únicamente con una visita exterior) al inmueble a tasar, y se calcula su valor en base a las referencias de Mercado (comparables) y a un análisis estadístico de los mismos. Por lo cual, se considera como un “Proceso Iterativo” basado en una serie de datos seleccionados.

3.0 El proceso de Valoración Automatizada se basa en el “Principio de Mayor y Mejor Uso” definido por la International Valuation Standards Council (IVSC); y para el cálculo del valor se emplea la metodología de “Comparación de Mercado o Comparación Directa”; la cual se basa en la comparación de las características del bien a ser valorado con las de un conjunto de inmuebles similares ubicados en un entorno cercano.

4.0 La Georreferenciación, o sea el procedimiento para la ubicación geográfica de Comparables de Mercado, permite establecer un “Primer Proceso de Homologación” de la muestra, a partir de la selección de inmuebles ubicados en las inmediaciones, que cumplen similar uso y características de desarrollo que el bien a valorar.

5.0 Los algoritmos estadísticos preestablecidos en los Modelos Automatizados de Valoración, juntamente con los comparables similares seleccionados en la georreferenciación; permitirán obtener un “Valor Razonable” a ser aplicable al bien tasado.

### **6.0 Alcances de un Modelo Automatizado de Valoración (AVM)**

6.1 El valor estimado por un AVM, podría tener variaciones con respecto al valor del bien calculado por un procedimiento tradicional de valoración, en virtud que el AVM no considera situaciones atípicas o particulares que afecten o favorezcan sólo a dicho inmueble.

6.2 El valor estimado por un AVM es referencial, ya que se basa en un análisis de la data seleccionada y no reemplaza los procedimientos de valoración presencial.

6.3 El valor estimado por un AVM podría diferir luego de una tasación presencial al mismo inmueble, ya que las características específicas del mismo y otros factores externos podrían modificar los parámetros para su valoración.

6.4 Los AVM permiten la valoración masiva de inmuebles, a un menor costo y menor tiempo que una valoración tradicional.

6.5 Los AVM aplican principios de informática, estadística y matemáticas para determinar en forma automática, rápida y sin intervención humana, el valor de un inmueble con un cierto grado de fiabilidad para una fecha determinada, respetando los Principios Generales de Valuación.

## **7.0 Normas para la aplicación de un Modelo Automatizado de Valoración (AVM)**

7.1 Teóricamente, los AVM son aplicables a cualquier tipo de inmueble para los que estén disponible la suficiente información de Mercado, que sea relevante y esté ubicada en la localidad donde se encuentre el bien a tasar.

7.2 Se deberá disponer de la suficiente información sobre las características físicas más importantes del bien a tasar tales como Superficie de Terreno, Superficie de Construcción, Ubicación, Zonificación, Edad de la construcción, etc.

7.3 Se deberá disponer una sólida información de Mercado, que permita construir una detallada base de datos de inmuebles comparables, que pueda utilizar los AVM.

7.4 Los AVM son ineficientes para predecir el valor de aquellos inmuebles que por su singularidad carecen de mercados lo suficientemente amplios o transparentes como para construir las necesarias bases de datos de inmuebles comparables.

## **8.0 Diferencias entre los Modelos Automatizados de Valoración y los Avalúos Presenciales**

8.1 Los AVM no necesitan la intervención personal de un tasador para obtener el valor del inmueble; a diferencia de los Modelos Presenciales que obligan la intervención de un profesional tasador debidamente calificado.

8.2 Los AVM no requieren la inspección y levantamiento planimétrico del inmueble a tasar. El avalúo se realiza sin más información del bien a valorar, que la suministrada por el cliente al solicitar la tasación o bien la que se pueda obtener a partir de los datos públicos disponibles on-line, tales como las fichas catastrales o certificados fiscales, a diferencia de los Modelos Presenciales que dependen exclusivamente de los datos que

pueda suministrar el profesional tasador, obtenidos en el levantamiento planimétrico y en levantamiento documental.

8.3 A diferencia de los Modelos Presenciales y debido a que para los AVM no se realiza la inspección; tampoco es posible comprobar la correcta distribución y tamaño de sus espacios interiores, ni la superficie del terreno o edificación, ni los materiales de construcción empleados en el inmueble a tasar.

8.4 Los AVM a diferencia de los Modelos Presenciales, no permiten llevar a cabo ninguna comprobación sobre la veracidad de los datos del inmueble suministrados por el cliente, ni tampoco verificar información sobre su uso, edad, estado de conservación y mantenimiento, tipología de obra, bienhechurías y mejoras, etc.; salvo que se puedan verificarse con datos públicos disponibles on-line.

8.5 El grado de confianza de las estimaciones de los AVM, dependerá exclusivamente de la relevancia y la calidad de los datos que suministre el cliente y de los comparables capturados por el modelo; a diferencia de los Modelos Presenciales cuya confiabilidad depende de otros factores tales como el Método de Valoración seleccionado por el profesional tasador y su criterio para la selección y validación de los testigos de mercado.

## **9.0 Fortalezas y Debilidades de los Modelos Automáticos de Valoración**

### 9.1 Fortalezas de los AVM

9.1.1. La validez de los resultados está asociada a los “Estadígrafos de Control” de las series de comparables capturadas por el modelo.

9.1.2. Existe gran disponibilidad de paquetes estadísticos gratuitos y pagos en el comercio.

9.1.3. Se ha transformado en una metodología de tasación ampliamente aceptada en todo el mundo.

9.1.4. Cada día se enseña más, en la mayoría de las universidades de todo el mundo, las técnicas de modelos AVM.

9.1.5. Está suficientemente comprobado, que los AVM arrojan resultados satisfactorios en las pruebas de rendimiento.

### 9.2 Debilidades de los AVM

9.2.1. Requiere de un alto nivel de conocimientos estadísticos por parte del usuario.

9.2.2. Requiere conjuntos de datos grandes.

9.2.3. No funcionan para bienes singulares.

## **10.0 Tipos de Modelos Automatizados de Valoración**

**De acuerdo con RICS (2013), se pueden citar los siguientes tipos de AVM:**

### 10.1. Modelos por indexación

Basado en el uso de índices de referencia permiten medir la variación del valor de los inmuebles en una región determinada a lo largo del tiempo.

### 10.2. Modelos de comparación de ventas / ofertas y selección automatizada de comparables

Estos modelos se basan en la hipótesis de que la selección de comparables en la aplicación de los métodos de comparación puede condicionar el resultado final obtenido por el tasador. Por lo tanto, el proceso automatizado de selección de los testigos garantiza un enfoque coherente en la selección de la muestra.

### 10.3. Modelos Basados en Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Las Redes Neuronales Artificial (RNA), son modelos reiterativos donde los pesos de las variables de diseño se ajustan para minimizar el error de la estimación de la variable de respuesta (valor); con la desventaja de utilizar un software complejo con varias capas ocultas, que únicamente presentan una salida tipo “caja negra, correspondiente al valor estimado del conjunto de comparables procesados.

### 10.4. Modelos Basados en Regresión Múltiple

Las técnicas de regresión múltiple son modelos matemáticos - estadísticos con mucha aceptación, que permiten predecir el valor que arroja una serie de comparables, en función del análisis de un conjunto de variables aplicando un algoritmo rígido.

## **11.0 Elementos básicos de un Modelo AVM:**

### 11.1. Dimensiones, Edad y otras informaciones sobre el inmueble que el Modelo Automatizado de Valoración va a tasar:

La dirección del inmueble, superficie de terreno, superficie de construcción, tipología constructiva, edad y otra información fue obtenida on-line de la Ficha Catastral de la propiedad que se encuentra en el Website de la Dirección de Catastro Municipal de la jurisdicción del inmueble a tasar o en otro sitio / base de datos oficial o privada de información Inmobiliaria - Legal:

<b>FICHA CATASTRAL</b>					
Nro.	Dirección	Uso	Avaluo Fiscal	Terreno m2	Construcción m2
3878-24	CALLE CORINTIO Nro. 1234. LOS CEDROS	HABITACIONAL	1.169,54	322	36
Reg.	Tomo y Nro.	Tipología	Estado de Mantenimiento	Año Construcción	
1238	47 / 895 - B	Albañilería	Normal	1970	

11.2. Georreferenciación del inmueble a tasar y los comparables:

Se georreferencia la ubicación del inmueble a tasar a través de Google Maps, o a través de un GPS, o de una aplicación de teléfono celular o de cualquier software (on-line o share-were) que se ofrecen mayormente gratuitos en Internet, a fin de obtener sus coordenadas geográficas.

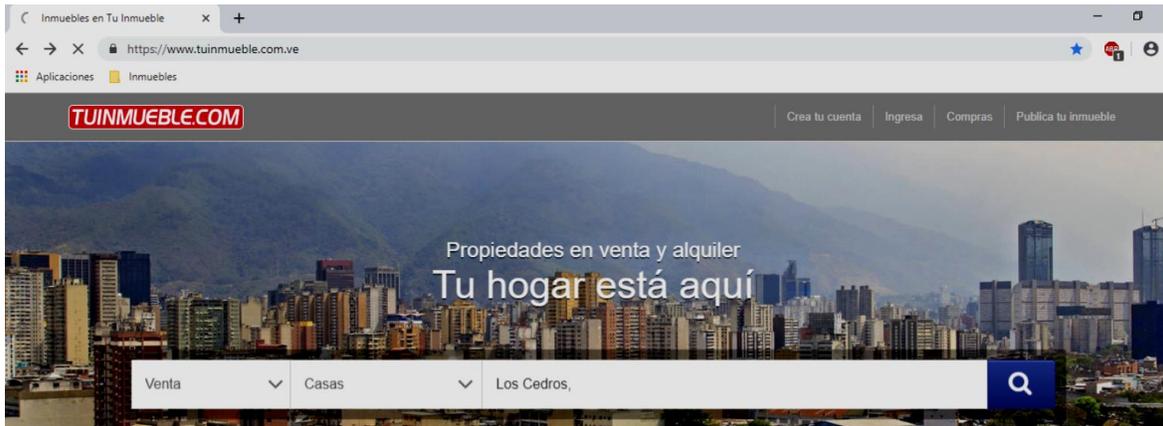
Una vez obtenida las Coordenadas Geográficas del bien a tasar (Longitud y Latitud), se ubica en un mapa (Google Maps, por ejemplo) y se selecciona una poligonal (en nuestro caso un círculo, aunque pudiera tener cualquier otra forma), correspondiente a una zona o vecindario homogéneo con características constructivas similares al inmueble a tasar. Los comparables a utilizar en el AVM deberán elegirse adentro de la poligonal seleccionada.



<b>Coordenadas Geograficas</b>			
UTM		Decimales	
X	Y	Latitud	longitud
344996	6293395	-33.4877403	-70.6684356

### 11.3. Captura y Georreferenciación de los Comparables necesarios para alimentar al Modelo Automatizado:

Se capturan y georreferencian los Comparables ubicados dentro de la poligonal predefinida, empleando un Portal Inmobiliario Web o bases de datos de dominio público o particulares, especializado en venta y arrendamiento de propiedades, que preferiblemente disponga la facilidad de captura de data y coordenadas de los inmuebles anunciados en los avisos de ofertas



*Introducción a las Tasaciones On-Line basadas en AVM*

id_portal	tipo_bien	direccion	Monto_UM	latitud	longitud	fecha	operacion	sup_const	sup_terreno	comentario	parroquia	distancia (Km.)
4715217	Casa	Casa Excelente	3990,46	-33,48783	-70,66212	04-04-2019	Venta	66	84	Contacto: Ja	PEDRO AGU	0,58577443
4694439	Casa	José Matías I	2176,61	-33,48997	-70,68272	27-03-2019	Venta	60	120	AMBN PRO	PEDRO AGU	1,347677571
4665007	Casa	Salesianos- T	3446,3	-33,48957	-70,66211	15-03-2019	Venta	56	134	Acogedora	PEDRO AGU	0,620891067
4638849	Casa	Reumen 595	2902,57	-33,50556	-70,67123	05-03-2019	Venta	60	80	Excelente u	PEDRO AGU	1,998330953
4608155	Casa	San Nicolás 3	3250	-33,49764	-70,65896	16-02-2019	Venta	63	74	EXCEPCION	SAN MIGUE	1,408490769
4601162	Casa	metro Pedro	1924,39	-33,49418	-70,67641	12-02-2019	Venta	56	56	Se vende co	PEDRO AGU	1,029367178
4589194	Casa	Teresa Vial 1	3394,95	-33,49337	-70,65398	06-02-2019	Venta	70	75	Hermoso y	SAN MIGUE	1,4794854
4579516	Casa	Metro San M	3485,16	-33,48753	-70,65203	01-02-2019	Venta	58	58	Venta depa	SAN MIGUE	1,521587717
4529179	Casa	José Simeón	2176,61	-33,48842	-70,68518	09-01-2019	Venta	60	120	AMBN PRO	PEDRO AGU	1,554657588
4527183	Casa	Pedro Luna 3	2285,44	-33,48263	-70,67738	08-01-2019	Venta	70	70	Linda casa l	PEDRO AGU	1,005469288
4486426	Casa	metro Pedro	3482,58	-33,48032	-70,67292	17-12-2018	Venta	67	154	Agradable c	PEDRO AGU	0,923987045
4476891	Casa	Bascuñán Gu	3410,02	-33,4703	-70,67116	12-12-2018	Venta	65	98	Excelente c	SANTIAGO	1,955664984
4419656	Casa	Bascuñán Gu	3420,48	-33,47032	-70,67196	16-11-2018	Venta	65	98	Vendo Exce	SANTIAGO	1,964435319
4339850	Casa	Rey Alberto.	3980	-33,49209	-70,65489	08-10-2018	Venta	67	70	Oportunida	SAN MIGUE	1,346044647
4332709	Casa	Avenida Dep	3945,63	-33,49985	-70,66771	04-10-2018	Venta	70	190	• Descripci	PEDRO AGU	1,348217245
4311392	Casa	Departamen	4205,29	-33,49718	-70,67436	24-09-2018	Venta	70	195	Descripción	PEDRO AGU	1,184726954
4304738	Casa	Apolo, Pedro	3583,88	-33,48943	-70,66711	20-09-2018	Venta	70	150	Se vende ad	PEDRO AGU	0,224528824
4290769	Casa	Quemchi, Pe	2380	-33,50129	-70,67553	08-09-2018	Venta	60	120	Excelente C	PEDRO AGU	1,644019561
4184581	Casa	Metro El Llar	2574,21	-33,48454	-70,65374	20-07-2018	Venta	46	46	Real oportu	SAN MIGUE	1,408544407
4165894	Casa	Quemchi - C	2390,95	-33,50118	-70,67557	12-07-2018	Venta	60	120	CASA COMU	PEDRO AGU	1,634315546
4165325	Casa	Departamen	4119,93	-33,49913	-70,66825	11-07-2018	Venta	70	195	Descripción	PEDRO AGU	1,266593795
4132624	Casa	Calbuco 575	2762,64	-33,50049	-70,6779	26-06-2018	Venta	71	240	Casa esquir	PEDRO AGU	1,667370046
4126947	Casa	Pasaje Uno 2	1657,92	-33,4995	-70,67538	24-06-2018	Venta	49	111	Casa esquir	PEDRO AGU	1,457583869
4086487	Casa	Ravel 2824	2399,28	-33,48027	-70,66084	05-06-2018	Venta	70	170	Se vende co	PEDRO AGU	1,089131619
4087737	Casa	Dos Oriente	2510,02	-33,48028	-70,67999	05-06-2018	Venta	64	85	2 Oriente/P	PEDRO AGU	1,355139843
4070506	Casa	Pedro Suber	2401,14	-33,48259	-70,67738	28-05-2018	Venta	70	70	Acogedora	PEDRO AGU	1,007989788
4008334	Casa	Villa Sur, cer	2036,69	-33,49882	-70,68043	30-04-2018	Venta	70	110	Casa en sec	PEDRO AGU	1,659803539
3992779	Casa	Huelquehue	2500	-33,48095	-70,66402	22-04-2018	Venta	70	150	Casa de exc	PEDRO AGU	0,858947401
3970945	Casa	Casa Villa La	4189,49	-33,49993	-70,66764	12-04-2018	Venta	70	195	Descripción	PEDRO AGU	1,357439139

<b>NOMENCLATURA:</b>	
<b>id_portal</b>	Número de Identificación de la Oferta de Prensa en el Portal
<b>tipo_bien</b>	Tipo de inmueble capturado por los filtros del Portal
<b>direccion</b>	Dirección del inmueble indicada por el cliente que contrata el servicio del portal
<b>Monto_UM</b>	Precio de venta aspirado por el vendedor o empresa inmobiliaria
<b>latitud</b>	Latitud en Grados decimales de la ubicación del inmueble fijados por el Portal
<b>longitud</b>	Longitud en Grados decimales de la ubicación del inmueble fijados por el Portal
<b>fecha</b>	Fecha de publicación de la oferta en el Portal
<b>operacion</b>	Venta o Alquiler
<b>sup_const</b>	Superficie de la construcción informado por el cliente que contrata la publicación
<b>sup_terreno</b>	Superficie del terreno informado por el cliente que contrata la publicación
<b>comentario</b>	Descipción del inmueble informado por el vendedor del inmueble
<b>parroquia</b>	Parroquia donde se ubica el inmueble
<b>distancia (Km.)</b>	Distancia en línea recta desde cada uno de las ofertas al inmueble a tasar

Debido a que además de los elementos necesarios para el cálculo de valor, también se capturan las coordenadas geográficas de la oferta. Con dichas informaciones, se procede a georreferenciarlas en un plano junto con las coordenadas de los demás comparables y el bien a tasar, a fin de tener una idea clara de la situación de las ofertas con respecto al bien objeto de estudio:

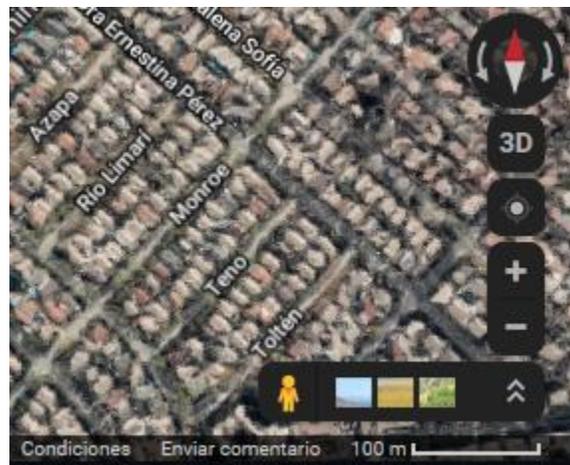


#### 11.4. El Reporte Fotográfico

Una imagen dice más que mil palabras, reza un antiguo proverbio chino. También en la tasación, sucede algo parecido.

El reporte fotográfico es un elemento esencial en todo informe de tasación. Pero ¿Cómo es posible tomarle una foto a una propiedad que por definición no se va a visitar?

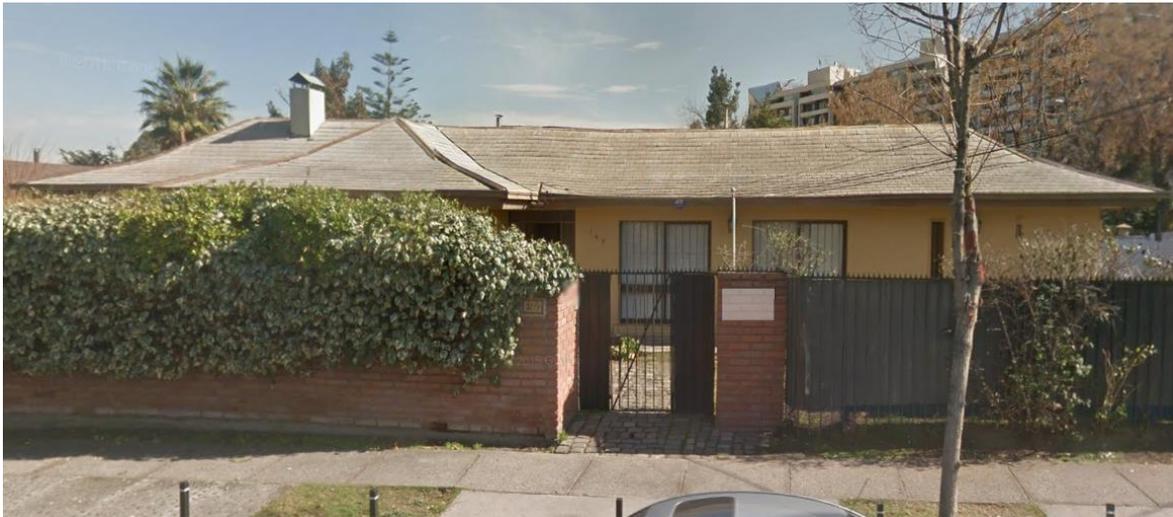
Aquí en donde también entra en acción Google.Maps: La aplicación ofrece un complemento denominado “Street View”, que permite obtener una imagen de una calle o avenida en particular.



Para capturar en forma manual la fotografía del frente del inmueble que se va a incorporar a la tasación, simplemente desplace el ícono al punto previamente localizado en Google Maps:



E inmediatamente, obtiene la fotografía del frente del inmueble seleccionado. Por supuesto no va a conseguir las fotos interiores del inmueble o propiedad a tasar, pero por lo menos se tendrá una idea clara de las características constructivas y estado de conservación del bien.



También puede obtener algunas vistas de los alrededores del bien, para completar las fotos del entorno:



Por supuesto, existe un procedimiento automatizado específico para Google Maps, donde una aplicación geo - posiciona y captura la imagen; pero se apartaría de objetivo central de esta breve introducción a las AVM.

## **II IMPLEMENTACION DE LOS MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN**

### **II.1 IMPLEMENTACION DE LOS MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN BASADOS EN EL ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO**

#### **1.0 Preliminares al Procedimiento del Cálculo Automatizado del Valor:**

##### **1.1 BUSQUEDA Y SELECCIÓN DE LA DATA: Obtención automatizada de la Data**

###### **1.1.1 Caracterización Automática del bien a tasar:**

En base a la dirección del inmueble o su número catastral, se capturan del sitio web o base de datos pública de la Oficina de Catastro u organismo equivalente, los parámetros oficiales de la propiedad tales como la Superficie de Terreno, Superficie de Construcción, Uso, Tipo de Construcción, Edad, etc.; dependiendo de la data disponible.

En base a estos parámetros, se procederá la búsqueda de los Referenciales o Comparables para realizar la tasación.

<b>FICHA CATASTRAL</b>	
<b>NUMERO:</b> 25-456-2231-7	<b>USO:</b> HABITACIONAL
<b>DIRECCION:</b> VIA CERRO PATACON CONJUNTO ALTAMIRA GARDENS ED. 2 PISO 3 DEPT. 02-03-C	<b>AVALUO</b> Bs. 85.000 <b>FISCAL:</b>
<b>MUNICIPIO:</b> PLAZA	<b>TERRENO (M2):</b>
<b>ESTADO:</b> MIRANDA	<b>CONSTRUCCION (M2):</b> 70,25
<b>CIUDAD:</b> GUARENAS	<b>REGISTRO:</b> N. 25 T. 7 P. 1 03-02-2001
<b>TIPOLOGIA:</b> HORMIGON ARMADO	<b>AÑO CONSTRUCCION:</b> 2000

1.1.2 Captura de los Comparables:

En base a los portales inmobiliarios disponibles o Website de la Oficina de Registro Inmobiliario de la circunscripción del inmueble a tasar o a Bases de Datos Inmobiliario de acceso público (gratuitas o pagas) u otra fuente de información inmobiliaria disponible, se procede a seleccionar los Comparables o Referenciales en base a la caracterización capturada en el proceso anterior; teniéndose especial cuidado en la selección de Referentes Similares al inmueble a tasar en cuanto:

- 1.1.2.1 Ubicación
- 1.1.2.2 Superficie de Construcción
- 1.1.2.3 Tipología Constructiva
- 1.1.2.4 Edad

O cualquier otro parámetro necesario u obligante para realizar la tasación.

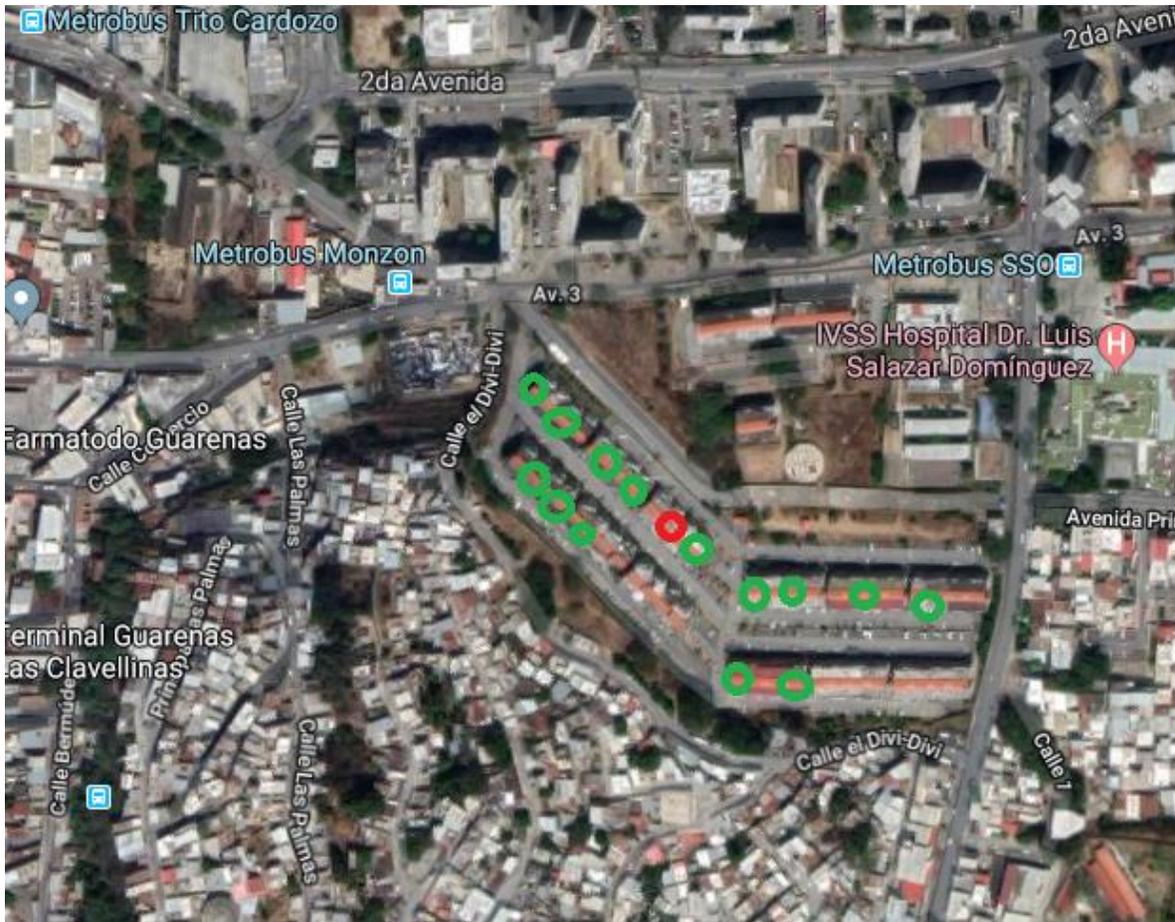
En la siguiente salida se muestra la selección de Comparables o Referenciales capturados por el software (spire) tomando en cuenta los parámetros contemplados en el procedimiento anterior:

Identificac.	Bs. XMts2	AÑO	SUPERFICIE	DIRECCION
1	22.115,38	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-2-F
2	21.199,26	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.2 DEP. 2-1-C
3	20.436,56	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-2-A
4	17.500,00	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-2-C
5	21.666,67	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.3 DEP. 3-3-B
6	28.575,25	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.3 DEP. 3-1-A
7	17.241,38	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-2-D
8	18.867,92	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.2 DEP. 2-3-C
9	12.428,25	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.4 DEP. 4-3-A
10	22.413,79	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.4 DEP. 4-2-A
11	18.803,42	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-1-C
12	19.047,62	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.1 DEP. 1-2-F
13	18.487,39	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.2 DEP. 2-1-F
14	18.965,52	2000	70,25	ALTAMIRA GARDENS ED.3 DEP. 3-2-B

1.1.3 Georreferenciación de los Comparables e Inmueble objeto de la tasación

Dependiendo del contenido de las bases de datos, tanto la que contiene los parámetros físicos y legales del inmueble a tasar, como los portales o bases de datos de comparables; es posible y muy aconsejable georreferenciar las coordenadas del inmueble

objeto de la tasación, tanto como los comparables seleccionados para valorarlo. De manera que el cliente o revisor, pueda observar en un plano dicha información.



## 2.0 Procedimiento del Cálculo Automatizado del Valor:

Cálculo del Promedio para Datos No Agrupados en clase:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{277.748,41}{14}$$

$$\bar{x} = 19.839,17 \text{ Bs./M}^2$$

Cálculo de la Desviación Estándar de la muestra:

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Cálculo del valor de la "Incertidumbre" de la serie:

$$\delta_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

Por lo tanto, el valor de la "Incertidumbre" de la serie:

$$\delta_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n * (n-1)}}$$

Condición de Rechazo por ser considerado el Referencial o Comparable como un "Error Accidental":

$$|\bar{x} - x_i| \leq 3 \delta_x \text{ SE ACEPTA}$$

$$|\bar{x} - x_i| > 3 \delta_x \text{ SE RECHAZA}$$

Tabla de Cálculo:

Identificac.	$x_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$ \bar{x} - x_i  > 3 \delta_x$
1	22.115,38	2.276,21	5.181.131,96	<b>ACEPTAR</b>
2	21.199,26	1.360,09	1.849.844,81	<b>ACEPTAR</b>
3	20.436,56	597,39	356.874,81	<b>ACEPTAR</b>
4	17.500,00	-2.339,17	5.471.716,29	<b>ACEPTAR</b>
5	21.666,67	1.827,50	3.339.756,25	<b>ACEPTAR</b>
6	28.575,25	8.736,08	76.319.093,77	<b>RECHAZAR</b>
7	17.241,38	-2.597,79	6.748.512,88	<b>ACEPTAR</b>
8	18.867,92	-971,25	943.326,56	<b>ACEPTAR</b>
9	12.428,25	-7.410,92	54.921.735,25	<b>RECHAZAR</b>
10	22.413,79	2.574,62	6.628.668,14	<b>ACEPTAR</b>
11	18.803,42	-1.035,75	1.072.778,06	<b>ACEPTAR</b>
12	19.047,62	-791,55	626.551,40	<b>ACEPTAR</b>
13	18.487,39	-1.351,78	1.827.309,17	<b>ACEPTAR</b>
14	18.965,52	-873,65	763.264,32	<b>ACEPTAR</b>

**Error Accidental !!!**

**Error Accidental !!!**

$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$	166.050.563,68	
$n * (n - 1)$	182	
$\delta_{\bar{x}}$	<b>955,18</b>	Bs/M2
$3\delta_{\bar{x}}$	<b>2.865,54</b>	Bs/M2

**Descarte de los Referenciales o Comparables y cálculo del nuevo Término Central de la Serie**

Identificac.	$x_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	22.115,38	2.923,28	8.545.592,94
2	21.199,26	2.007,16	4.028.691,27
3	20.436,56	1.244,46	1.548.680,69
4	17.500,00	-1.692,10	2.863.202,41
5	21.666,67	2.474,57	6.123.480,19
7	17.241,38	-1.950,72	3.805.311,21
8	18.867,92	-6.763,85	45.749.666,82
10	22.413,79	3.221,69	10.379.306,45
11	18.803,42	-388,68	151.073,07
12	19.047,62	-144,48	20.874,75
13	18.487,39	-704,71	496.609,20
14	18.965,52	-226,58	51.339,75

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	19.728,74	
$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$	83.763.828,75	
$n * (n - 1)$	132	
$\delta_{\bar{x}}$	<b>796,60</b>	Bs/M2

**Cálculo del valor de la "Incertidumbre" de la serie:**

796,60 Bs/M2

**Cálculo del Intervalo de existencia del "Término Central de la Serie":**

$$T.C.S. = 19.728,74 \pm 796,60 \text{ Bs/M}^2$$

**VALOR DEL INMUEBLE: Bs. 1.385.943,99**

### Reporte Fotográfico



## II.2 IMPLEMENTACION DE LOS MODELOS AUTOMATIZADOS DE VALORACIÓN BASADOS EN EL ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE

### 1.0 Preliminares al Procedimiento del Cálculo Automatizado del Valor:

#### 1.1 PRIMER PROCESAMIENTO DE LA DATA PARA DETERMINAR LOS ESTADIGRAFOS DE LA REGRESION: Obtención automatizada de la Data

##### 1.1.1 Caracterización Automática del bien a tasar:

En base a la dirección del inmueble o su número catastral, se capturan del sitio web o base de datos pública de la Oficina de Catastro u organismo equivalente, los parámetros oficiales de la propiedad tales como la Superficie de Terreno, Superficie de Construcción, Uso, Tipo de Construcción, Edad, etc.; dependiendo de la data disponible.

En base a estos parámetros, se procederá la búsqueda de los Referenciales o Comparables para realizar la tasación.

<b>FICHA CATASTRAL</b>					
Nro.	Direccion	Uso	Avaluo Fiscal	Terreno m2	Construcción m2
3878-24	CALLE CORINTIO Nro. 1234. LOS CEDROS	HABITACIONAL	1.169,54	322	36
Reg.	Tomo y Nro.	Tipología	Estado de Mantenimiento	Año Construcción	
1238	47 / 895 - B	Albañilería	Normal	1970	

##### 1.1.2 Captura de los Comparables:

En base a los portales inmobiliarios disponibles o Website de la Oficina de Registro Inmobiliario de la circunscripción del inmueble a tasar o a Bases de Datos Inmobiliario de acceso público (gratuitas o pagas) u otra fuente de información inmobiliaria disponible, se procede a seleccionar los Comparables o Referenciales en base a la caracterización capturada en el proceso anterior; teniéndose especial cuidado en la selección de Referentes Similares al inmueble a tasar en cuanto:

- 1.1.2.1 Ubicación
- 1.1.2.2 Zonificación y Uso de la Tierra
- 1.1.2.3 Superficie de Terreno, Construcción o ambos
- 1.1.2.4 Tipología Constructiva
- 1.1.2.5 Edad

O cualquier otro parámetro necesario u obligante para realizar la tasación.

En la siguiente salida se muestra la selección de Comparables o Referenciales capturados por el software (spire) tomando en cuenta los parámetros contemplados en el procedimiento anterior:

id_portal	Monto_UF	sup_terreno	sup_const	fecha	distancia
4715217	3.990,46	84,00	66,00	04-04-2019	0,58577443
4694439	3.276,61	120,00	60,00	27-03-2019	1,34767757
4665007	3.446,30	134,00	56,00	15-03-2019	0,62089107
4638849	2.902,57	80,00	60,00	05-03-2019	1,99833095
4608155	3.250,00	74,00	63,00	16-02-2019	1,40849077
4601162	2.924,39	56,00	56,00	12-02-2019	1,02936718
4589194	3.394,95	75,00	70,00	06-02-2019	1,4794854
4579516	3.485,16	58,00	58,00	01-02-2019	1,52158772
4529179	3.176,61	120,00	60,00	09-01-2019	1,55465759
4527183	3.285,44	70,00	70,00	08-01-2019	1,00546929
4486426	3.482,58	154,00	67,00	17-12-2018	0,92398705
4476891	3.410,02	98,00	65,00	12-12-2018	1,95566498
4419656	3.420,48	98,00	65,00	16-11-2018	1,96443532
4339850	2.980,00	70,00	67,00	08-10-2018	1,34604465
4332709	3.945,63	190,00	70,00	04-10-2018	1,34821724
4311392	4.205,29	195,00	70,00	24-09-2018	1,18472695
4304738	3.583,88	150,00	70,00	20-09-2018	0,22452882
4290769	2.380,00	120,00	60,00	08-09-2018	1,64401956
4184581	2.574,21	46,00	46,00	20-07-2018	1,40854441
4165894	2.390,95	120,00	60,00	12-07-2018	1,63431555
4165325	4.119,93	195,00	70,00	11-07-2018	1,2665938
4132624	2.762,64	240,00	71,00	26-06-2018	1,66737005
4126947	1.657,92	111,00	49,00	24-06-2018	1,45758387
4086487	2.399,28	170,00	70,00	05-06-2018	1,08913162
4087737	2.510,02	85,00	64,00	05-06-2018	1,35513984
4070506	2.401,14	70,00	70,00	28-05-2018	1,00798979
4008334	2.036,69	110,00	70,00	30-04-2018	1,65980354
3992779	2.500,00	150,00	70,00	22-04-2018	0,8589474
3970945	2.989,49	195,00	70,00	12-04-2018	1,35743914

### 1.1.3 Georreferenciación de los Comparables e Inmueble objeto de la tasación

Dependiendo del contenido de las bases de datos, tanto la que contiene los parámetros físicos y legales del inmueble a tasar, como los portales o bases de datos de comparables; es posible y muy aconsejable georreferenciar las coordenadas del inmueble objeto de la tasación, tanto como los comparables seleccionados para valorarlo. De manera que el cliente o revisor, pueda observar en un plano dicha información.



## 2.0 Procedimiento del Cálculo Automatizado del Valor:

### 2.1.- PRIMERA SALIDA DE LA REGRESION (29 DATOS)

-180,908936	4,16	29,77	4,48141806	-179749,45
194,192836	0,75	13,60	1,89091815	32704,8346
<b>0,62776448</b>	416,20	#N/A	#N/A	#N/A
10,1188271	24,00	#N/A	#N/A	#N/A
7011091,22	4.157.255,26	#N/A	#N/A	#N/A



El coeficiente de Determinación < 0,70 indica una data no homogénea

Nota Importante:

La salida del software de Regresión Múltiple de MS-Excel siempre presenta el siguiente formato:

E	D	C	B	A
Se4	Se3	Se2	Se1	Se0
R <sup>2</sup>	SeY			
F	df			
SCR	SCE			

Donde:

<b>A:</b>	Coficiente del término independiente
<b>B:</b>	Coficiente que acompaña a X1
<b>C:</b>	Coficiente que acompaña a X2
<b>D:</b>	Coficiente que acompaña a X3
<b>E:</b>	Coficiente que acompaña a X4
<b>Se0:</b>	Error estándar de la constante A
<b>Se1 al Se4:</b>	Error estándar de cada uno de los coeficientes de las Variables Independientes
<b>SeY:</b>	Error estándar de la correlación
<b>R<sup>2</sup>:</b>	Coficiente de Determinación
<b>F:</b>	Estadístico F
<b>df:</b>	Grados de libertad [ n - (k+1) ]
<b>SCR:</b>	Suma del cuadrado de la regresión
<b>SCE:</b>	Suma del cuadrado del error

## 2.2 CALCULO DE LA MATRIZ DE CORRELACION

	sup_terreno	sup_const	fecha	distancia
sup_terreno	1,00			
sup_const	0,49	1,00		
fecha	-0,41	-0,25	1,00	
distancia	-0,11	-0,18	-0,05	1,00



**No hay multicolinealidad entre las variables independientes  
el bajo Coeficiente de Determinación se debe a la presencia  
de Valores Atípicos que no permiten la convergencia**

## 2.3 SE PROCEDE A DETERMINAR LOS VALORES ATIPICOS A TRAVES DEL CALCULO DE LOS RESIDUOS

Introducción a las Tasaciones On-Line basadas en AVM

id_portal	Monto_UF	sup_terreno	sup_const	fecha	distancia	Y calc.	Residuo	
4715217	3990,46	84	66	04-04-2019	0,58577443	3.822,03	168,43	
4694439	3276,61	120	60	27-03-2019	1,34767757	3.633,60	-356,99	
4665007	3446,3	134	56	15-03-2019	0,62089107	3.658,79	-212,49	
4638849	2902,57	80	60	05-03-2019	1,99833095	3.245,05	-342,48	
4608155	3250	74	63	16-02-2019	1,40849077	3.343,41	-93,41	
4601162	2924,39	56	56	12-02-2019	1,02936718	3.106,29	-181,90	
4589194	3394,95	75	70	06-02-2019	1,4794854	3.501,80	-106,85	
4579516	3485,16	58	58	01-02-2019	1,52158772	3.039,95	445,21	ATIPICO
4529179	3176,61	120	60	09-01-2019	1,55465759	3.275,61	-99,00	
4527183	3285,44	70	70	08-01-2019	1,00546929	3.444,42	-158,98	
4486426	3482,58	154	67	17-12-2018	0,92398705	3.654,71	-172,13	
4476891	3410,02	98	65	12-12-2018	1,95566498	3.136,75	273,27	
4419656	3420,48	98	65	16-11-2018	1,96443532	3.026,93	393,55	
4339850	2980	70	67	08-10-2018	1,34604465	2.910,50	69,50	
4332709	3945,63	190	70	04-10-2018	1,34821724	3.520,54	425,09	
4311392	4205,29	195	70	24-09-2018	1,18472695	3.530,89	674,40	ATIPICO
4304738	3583,88	150	70	20-09-2018	0,22452882	3.486,28	97,60	
4290769	2380	120	60	08-09-2018	1,64401956	2.747,39	-367,39	
4184581	2574,21	46	46	20-07-2018	1,40854441	1.833,44	740,77	ATIPICO
4165894	2390,95	120	60	12-07-2018	1,63431555	2.507,69	-116,74	
4165325	4119,93	195	70	11-07-2018	1,2665938	3.203,86	916,07	ATIPICO
4132624	2762,64	240	71	26-06-2018	1,66737005	3.300,34	-537,70	ATIPICO
4126947	1657,92	111	49	24-06-2018	1,45758387	2.096,93	-439,01	ATIPICO
4086487	2399,28	170	70	05-06-2018	1,08913162	2.974,06	-574,78	ATIPICO
4087737	2510,02	85	64	05-06-2018	1,35513984	2.366,39	143,63	
4070506	2401,14	70	70	28-05-2018	1,00798979	2.507,29	-106,15	
4008334	2036,69	110	70	30-04-2018	1,65980354	2.452,06	-415,37	
3992779	2500	150	70	22-04-2018	0,8589474	2.742,90	-242,90	
3970945	2989,49	195	70	12-04-2018	1,35743914	2.812,75	176,74	

2.4 SE PROCEDE AL IDENTIFICACION Y ELIMINACION DE LOS VALORES ATIPICOS APLICANDO EL "METODO EMPIRICO"

Número Total de Datos estudiados: 29

Número total de Datos a eliminar (25%): 7

Serán eliminados: 4 datos en la 1ra. Vuelta  
3 datos en la 2da. Vuelta

2.5 SEGUNDO PROCESAMIENTO DE LA DATA PARA DETERMINAR LOS ESTADIGRAFOS DE LA REGRESION ELIMINANDO LOS CUATRO (4) VALORES ATIPICOS MAS ALTOS DE LA DATA:

2.5.1. Valores Atípicos a eliminar:

id_portal	Residuo
4165325	916,07
4184581	740,77
4311392	674,40
4086487	-574,78

2.5.2 Segunda Salida de la Regrasión (25 Datos Restantes)

id_portal	Monto_UF	sup_terreno	sup_const	fecha	distancia
4715217	3990,46	84	66	04-04-2019	0,58577443
4694439	3276,61	120	60	27-03-2019	1,34767757
4665007	3446,3	134	56	15-03-2019	0,62089107
4638849	2902,57	80	60	05-03-2019	1,99833095
4608155	3250	74	63	16-02-2019	1,40849077
4601162	2924,39	56	56	12-02-2019	1,02936718
4589194	3394,95	75	70	06-02-2019	1,4794854
4579516	3485,16	58	58	01-02-2019	1,52158772
4529179	3176,61	120	60	09-01-2019	1,55465759
4527183	3285,44	70	70	08-01-2019	1,00546929
4486426	3482,58	154	67	17-12-2018	0,92398705
4476891	3410,02	98	65	12-12-2018	1,95566498
4419656	3420,48	98	65	16-11-2018	1,96443532
4339850	2980	70	67	08-10-2018	1,34604465
4332709	3945,63	190	70	04-10-2018	1,34821724
4304738	3583,88	150	70	20-09-2018	0,22452882
4290769	2380	120	60	08-09-2018	1,64401956
4165894	2390,95	120	60	12-07-2018	1,63431555
4132624	2762,64	240	71	26-06-2018	1,66737005
4126947	1657,92	111	49	24-06-2018	1,45758387
4087737	2510,02	85	64	05-06-2018	1,35513984
4070506	2401,14	70	70	28-05-2018	1,00798979
4008334	2036,69	110	70	30-04-2018	1,65980354
3992779	2500	150	70	22-04-2018	0,8589474
3970945	2989,49	195	70	12-04-2018	1,35743914

## 2.6 SEGUNDA SALIDA DE MS-EXCELL



-161,183041	4,54	44,71	3,37224132	-196920,613
135,535397	0,57	11,03	1,43616789	24845,936
<b>0,79395471</b>	287,58	#N/A	#N/A	#N/A
19,2665094	20,00	#N/A	#N/A	#N/A
6373707,28	1.654.089,79	#N/A	#N/A	#N/A

**Al eliminar los Cuatro (4) Valores atípicos más altos, el Coeficiente de Determinación alcanza un valor superior a 0,70 indicando una data significativa No es necesario eliminar más datos.**

## 2.7 SE PROCEDE A CONVALIDAR LA EXISTENCIA DE LA REGRESIÓN EN FUNCION AL NUMERO DE DATOS Y VARIABLES A TRAVÉS DEL TEST DE FISHER

Número de Datos (n)	25
Numero Variables Independientes (k)	4
Grados de Libertad [ n-(k+1) ]	20
F	19,2665
Fo	2,87

(Tomado de la Tabla de la Distribución F)

**F >> Fo por lo tanto se Valida la Regresión para 25 datos y 4 variables independientes**

## 2.8 DETERMINACION DEL MODELO DE MEJOR AJUSTE

### 2.8.1 Modelo de Regresión Lineal Múltiple":

$$Y = -196.920,6128 + 3,3722 * X1 + 44,7098 * X2 + 4,5372 * X3 - 161,1830 * X4$$

Donde:

X1	sup_terreno
X2	sup_const
X3	fecha
X4	distancia

2.8.2 Cálculo del Valor de la Propiedad Tasada, empleando el Modelo Automatizado de Valoración. (AVM), mediante las Técnicas de Regresión Múltiple:

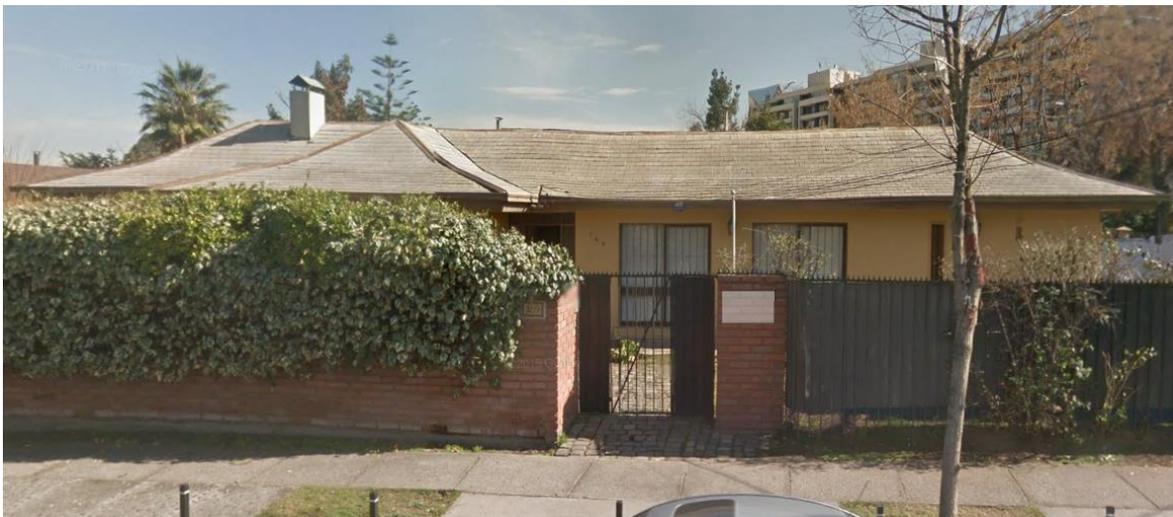
**INMUEBLE A TASAR:**

Supreficie de Terreno:	322,00	M2
Superficie de Construc.:	36,00	M2
Fecha Tasación:	02-05-2019	
Distancia al Inmueble:	0	Mts.

**Valor de la Propiedad: 3.539 UM**

**VALOR DEL INMUEBLE: 3.539 ± 287,58 UM**

**Reporte Fotográfico**





Revisión Octubre 2019

### III BIBLIOGRAFIA

Arnold, S.F. (1981). "The Theory of Linear Models and Multivariate Observations". Wiley

Breusch, T. S. y A. R. Pagan., (1979). "A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation". Revista: *Económica*: Vol. 47. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>

Carbone, R. (1976). The design of an automated mass appraisal system using feedback. PhD diss., Carnegie-Mellon University.

Carmona, F. (2003). "Modelo Lineales". Universitat de Barcelona. Acceso: <http://www.ub.edu/stat/docencia/Diplomatura/ModelsLineals/regre.pdf>

Box, G.E.P, Hunter, W. and J.S. Hunter, J.S. (1988). *Estadística para Investigadores*. Reverté

Deseda, L., *Estadística Aplicada a la Valuación*. Editorial Akros. 1996

Doran, H.E. (1989). "Applied Regression Analysis in Econometrics". Marcel Dekker

Fernández, A., *Ejercicios de Econometría*. Primera Edición. Mac Graw Hill. 1993

Glesjer, H., (1969). «A New Test for Heteroscedasticity», Revista: *Journal of the American Statistical Association*: vol. 64. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>

Godfrey, L. (1978). "Testing For Multiplicative Heteroscedasticity". Revista: *Journal of Econometrics*, vol. 8. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>

Greene, W., *Análisis Económico*. Tercera edición. Editorial Prentice Hall. 1999

Guajarati, D., *Econometría*, cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. 2004

Johnston, J. (1989). "Métodos de Econometría". Vincens-Vives

Maddala, G.S., (1996) *Introducción a la Econometría*. Segunda edición. Editorial Prentice Hall.

- Mendenhall, W., and Sincich, T. (1996). *A second course in statistics; Regression analysis*. 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Murillo, F. y González B. (2000). "Manual de Econometría". Universidad de las Palmas. Gran Canaria. Acceso: <https://www2.ulpgc.es/>
- Nelson, D. B. (1991). "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach" *Revista Econometría*. Vol. 75. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>
- Novalés, A., *Econometría*. Segunda Edición. McGraw-Hill. 1993
- Peña, D. (1993). "Estadística: Modelos y Métodos". Alianza
- Pindick, R., Rubinfeld, D., *Econometría: Modelos y pronósticos*. Mc Graw Hill. 1998
- Piol, R. (2011). "Estadística Aplicada a la Valuación Inmobiliaria. Parte II. Análisis de Variables Múltiples". Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela. 1999.". Acceso: <http://www.rpiol.com/>
- Piol, R. (2014). "Análisis Estadísticos de Series Pequeñas y Muy Pequeñas aplicado a la Valuación Inmobiliaria". Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela. Acceso: <http://www.rpiol.com/>
- Quesada, M. (2011). "Análisis de Series. Modelos Heterocedásticos". Universidad de Granada. Trabajo Especial de Maestría. Acceso: <http://masteres.ugr.es/>
- Ramírez, D.C. (S/F). "Heterocedasticidad". Universidad de Los Andes. Acceso: <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/dramirez/>
- Tsay, R.S. (1987): "Conditional Heteroskedastic Time Series Models". *Revista: Journal of American Statistical Association*, Vol. 34. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>
- Waller, B.D. (1999). The impact of AVMs on the appraisal industry. *Revista The Appraisal Journal* Nro. 67 pag.287-292.
- Ward, R.D., and Steiner, L.C. (1988). A comparison of feedback and multivariate nonlinear regression analysis in computer-assisted mass appraisal. *Revista Property Tax Journal* Nro. 7 Pag. 43-67.
- White, H. (1980). "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix and a Direct Test for Heteroskedasticity". *Revista: Econometría*, Vol. 48. Acceso: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>
- Wollery, A., and Shea, S. (1985). *Introduction to computer assisted valuation*. Boston, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain, Publishers, Inc.