

LAS TIC EN LA VALUACIÓN DE INMUEBLES EN CIUDAD BOLÍVAR

Gilberto Moreno¹

gmoreno@uneg.edu.ve

Universidad Nacional Experimental de Guayana – Venezuela

RESUMEN

El propósito del artículo es “Valuar un apartamento, utilizando el software SPSS, al 31/05/2022”, adscrito al paradigma de investigación de la corriente Positivista. La sustentación teórica se circunscribe en la teoría de la asociación de una variable dependiente y una variable independiente de Francis Galton (1889). La metodología fue de: 1) tipo de investigación: según su forma aplicada, según su adscripción epistémica cuantitativa, y según su metódica es investigación tecnológica; 2) nivel de investigación es contrastativo; 3) modalidad de investigación es documental; y 4) diseño de investigación cuasi experimental de series cronológicas. El principal hallazgo determinó disminución de compra – venta de apartamentos protocolizados en el registro público de ciudad Bolívar. Las conclusiones más importantes revelan: a) la matriz de correlación presenta dos variables independientes (área y tiempo) que influyen en la formación de precios; b) El coeficiente R2 es explicado en un 85,80% por las variables independientes, y el estadístico Durbin Watson de 0,329 denota que hay independencia entre los residuos tipificados; c) El ANOVA muestra que los grados de libertad son mayores a 15, con un error del 5% significando un error pequeño al calcular el precio unitario medio; y d) El valor del apartamento se estimó en 9.717 USD.

Palabras Clave: apartamento, regresión, SPSS.

THE TIC IN THE VALUATION OF REAL STATE IN BOLIVAR CITY

ABSTRACT

The purpose of the article is "to Valuate an apartment, using the SPSS software, as of 05/31/2022", attached to the research paradigm of the Positivist current. The theoretical support is circumscribed in the association theory of a dependent and an independent variable by Francis Galton (1889). The methodology was of: 1) type of research: according to its applied form, according to its quantitative epistemic ascription, and according to its purposeful method; 2) level of research is contrastive; 3) research modality is documentary; and 4) quasi-experimental time series research design. The main finding determined a decrease in the purchase - sale of apartments registered in the public registry of Ciudad Bolívar. The most important conclusions reveal: a) the correlation matrix presents two independent variables (area and time) that influence price formation; b) The R2 coefficient is 85.80% explained by the independent variables, and the Durbin Watson statistic of 0.329 denotes that there is independence between the typified residues; c) The ANOVA shows that the degrees of freedom are greater than 15, with an error of 5% meaning a small error when calculating the average unit price; and d) The value of the apartment was estimated at USD 9,717.

Keywords: apartment, regression, SPSS.

TIC NA AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS EM CIUDAD BOLÍVAR

RESUMO

O objetivo do artigo é “Avaliar um apartamento, utilizando o software SPSS, a partir de 31/05/2022”, anexo ao paradigma de pesquisa da corrente Positivista. O suporte teórico está circunscrito na teoria da associação de uma variável dependente e uma variável independente de Francis Galton (1889). A metodologia foi: 1) tipo de pesquisa: segundo sua forma aplicada, segundo sua atribuição epistêmica quantitativa, e segundo seu método é pesquisa tecnológica; 2) o nível de pesquisa é contrastivo; 3) a modalidade de pesquisa é documental; e 4) projeto de pesquisa de séries temporais quase-experimentais. A principal constatação determinou uma diminuição na compra - venda de apartamentos registrados no registro público de Ciudad Bolívar. As conclusões mais importantes revelam: a) a matriz de correlação apresenta duas variáveis independentes (área e tempo) que influenciam a formação dos preços; b) O coeficiente R2 é 85,80% explicado pelas variáveis independentes, e a estatística Durbin Watson de 0,329 denota que há independência entre os

Palavras-chave: apartamento, regressão, SPSS.

Recibido: 28 de febrero 2023 | Aceptado: 28 de marzo 2023

Introducción

En Venezuela, la profesión de valuador inmobiliario es desarrollada por ingenieros, arquitectos y afines, y licenciados en Contaduría Pública, entre otros, debidamente certificados como valuador profesional por las sociedades establecidas legalmente en Venezuela, y por tradición la valuación de bienes inmuebles es solicitada por instituciones financieras como garantías de créditos hipotecarios, siendo los bienes más valuados casas, quinta, galpones, oficinas y apartamentos, de acuerdo con los encargos de valuación solicitados por instituciones financieras, organismos públicos, registros mercantiles y registros inmobiliarios.

Los encargos de valuación comprenden un aspecto técnico que incluye la inferencia estadística en modelos lineales de regresión múltiple, siendo realizado en hojas de cálculo de la suite ofimática de Excel, dado que los programas estadísticos (STARTGRAPHI, CRYSTAL BALL, entre otros) son costosos. Sin embargo, muchos de ellos contemplan pruebas de 15 a 30 días, siendo el más utilizado SPSS, pudiendo utilizar todas sus funcionalidades, pero se dispone de 30 días de uso. Por lo tanto, se hace inabordable realizar una valuación de apartamentos, utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación TIC, optimizando el tiempo de elaboración, ya que los cálculos son muy engorrosos, en la medida que se disponen de dos o más variables independientes.

El presente artículo indexado tiene como objetivo “Valuar un apartamento, utilizando el programa informático SPSS V.29, al 31/05/2022”. Para el logro del objetivo de la investigación es necesario el cumplimiento de los objetivos específicos: 1) Recopilar los referenciales desde el 07 de enero 2021 hasta el 31 de mayo de 2022; 2) Identificar la variable dependiente y variables independientes, al 31/05/2022; 3) Generar la matriz de correlación, al 31/05/2022; 4) Obtener el coeficiente de determinación ajustado r^2 ; 5) Determinar el análisis de varianza ANOVA, al 31/05/2022; 6) Obtener los coeficientes inherentes al modelo de regresión lineal múltiple, al 31/05/2022; 7) Calcular el intervalo de confianza; 8) Construir la ecuación de regresión lineal múltiple, al 31/05/2022; 8) Calcular el

valor estimado del apartamento, utilizando el software SPSS V.29, al 31/05/2022.

Fundamentos Teóricos

Los fundamentos teóricos están constituidos por la teoría de soporte, y las bases teóricas.

Teoría soporte

La teoría de soporte comprende la obra intitulada *Natural Inheritance*, que traducido al español significa herencia natural, de Galton (1890).

Natural Inheritance, Sir Francis Galton (1889)

Galton afirma que *“Though one half of every child may be said to be derived from either parent, yet he may receive a heritage from a distant progenitor that neither of his parents possessed as personal characteristics”* (Galton, 1889, p. 2). Traducido al español significa: Aunque puede decirse que la mitad de cada hijo se deriva de cualquiera de los padres, sin embargo, puede recibir una herencia de un progenitor lejano que ninguno de sus padres poseía como características personales.

La teoría de Galton contextualiza el hecho de que los hijos heredan ciertas características físicas de los padres, como por ejemplo la altura, el peso, a veces, es muy común decir, el hijo es alto como su padre, es por ello por lo que de acuerdo a Guijarro (2013) dice que en la obra de 1889 de Galton resume que *“existe relación entre la altura física de padres e hijos, evidenciando que existe una relación positiva entre ambos”* (p. 43). Desde 1889 se comenzó a hablar de la relación entre dos eventos biológicos que se lograron asociar y convertir en lenguaje matemático, específicamente estadístico.

Indudablemente la teoría de Galton (ob. cit.) se relaciona con la asociación de una variable dependiente y una variable independiente, en el mundo de la valuación inmobiliaria sería precio unitario como variable dependiente (Y), y área del inmueble como variable independiente (X). Donde Y está en función de X, o dicho de otro modo Y precio unitario depende de X área del inmueble, entonces el modelo de regresión sería simple, concluyendo que Galton planteó un modelo de regresión simple estableciendo la relación de la altura de padre e

hijos, sirviendo de teoría de soporte para el presente artículo por cuanto se desarrollará un modelo de regresión lineal múltiple con la ayuda de un software estadístico SPSS V. 29.

Bases teóricas

Tecnología de comunicación e información TIC

Las Tecnologías de la información y Comunicación, se conocen más por sus siglas TIC, y comprende un término que se aplica a la tecnología de la información que integra: telecomunicaciones, hardware y software. Por lo general se basa en: 1. redes (telefonía fija y móvil, banda ancha y fibra de internet); 2. dispositivos o hardware (computadores, teléfonos inteligentes, TV inteligentes, y Tablet); 3. Servicios (correos electrónico gratis y corporativos, servicios en la nube ejemplo Drive de Google, servicios de video conferencia ejemplo Google Meet); 4. Servicios de red social (Instagram y Facebook); Software (programas informáticos Gálac IVA y Renta, SPSS).

TIC aplicado a la valuación de inmuebles

“Las Tecnologías de Información y Comunicación TIC aplicado a la valuación de inmuebles se refiere a todos los medios: redes, dispositivos, servicios, software y aplicaciones que permiten facilitar, optimizar, y minimizar el trabajo del valuador, es decir hacerlo menos engorroso” (Contreras, 2010, p.15). Las TIC más relevantes, se basan en aplicaciones de teléfonos inteligentes, por ejemplo: Maps, para geolocalizar el inmueble; Earth, geolocalización y mediciones; GeoPosición, Coordenadas UTM; Altimetro Preciso Pro (determinar los metros sobre el nivel del mar m/s/n/m de la propiedad). Y en cuanto a software, se tiene el SPSS (año 2023; V.29), ideal para realizar los cálculos del avalúo cuando se utiliza el enfoque de mercado, y el método de comparación de transacciones en la inferencia estadística.

Software IBM SPSS

IBM, es la sigla de International Business Machine, que significa máquinas de negocios internacionales, es una empresa multinacional de tecnología y consultoría que fabrica hardware (computadores), y software (programas informáticos), uno de sus principales software es el SPSS.

El software *Statistical Package for the Social Sciences*, por sus siglas en inglés SPSS, que traducido al español significa Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, es un programa informático que se adquiere bajo licencia (IBM, s/f). En sus inicios se utilizó para investigaciones de mercado, y estudios de encuestas electorales, hoy día es una herramienta de apoyo en la valuación de activos inmobiliarios.

Conceptos clave de la estadística requeridos para utilizar el software SPSS

A continuación, se enunciarán conceptos de inferencia estadística, en un lenguaje para no estadísticos, con explicaciones didácticas, a fin de interpretar los términos básicos que se requieren conocer para la utilización del software IBM SPSS, en su versión 29.

Universo

En estadística, el “universo es el conjunto de elementos que presentan la característica que se quiere estudiar. Es decir, el universo en estadística está formado por todos los individuos que comparten la característica sobre la cual se quiere hacer el estudio estadístico” (probabilidadyestadística.net, s/f). El universo es la totalidad del fenómeno, si se desea estudiar el comportamiento del valor de los apartamentos en Ciudad Bolívar, el universo comprende; todos los apartamentos ubicados en Ciudad Bolívar, dicha fuente primaria se extrajo del Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar, representado por 100 datos.

Población

Fontaines afirma que la población es el “Total de elementos a ser observados en la investigación, seleccionados mediante criterios preestablecidos que el investigador selecciona” (Fontaines, 2012, p. 136). En el presente artículo la población objeto está constituido por 60 apartamentos transados en el Municipio Angostura del Orinoco, en Ciudad Bolívar, en el período de estudio (07/02/2021 y 20/03/2022).

Muestra

Consiste en 20 referenciales recopilados de las

transacciones de compra – venta protocolizadas en el Registro Inmobiliario en el Municipio Angostura del Orinoco de Ciudad Bolívar, representando el 33,33% transado en el Municipio Angostura del Orinoco, en Ciudad Bolívar durante el período de estudio (07/02/2021 y 20/03/2022).

Variables

Se refiere al conjunto de datos que se pueden extraer de la muestra; susceptible a sustituirse por valores numéricos, pudiendo ser variables independientes o dependientes, cualitativas o cuantitativas. Para efectos del presente estudio las variables son: precio unitario, área y tiempo.

Variable Cualitativa

Estas variables denotan atributos, por ejemplo: gordo, flaco, feo, bonito, alto o bajo. Son difíciles de cuantificar. Las variables cualitativas en un estudio de oferta inmobiliaria son: zona, servicios públicos, entre otras.

Variable Cuantitativa

Se cuantifican, por ejemplo: altura de hombres de 30 años, área en metros cuadrados de apartamentos. Las variables cuantitativas se clasifican en continua o discreta.

Variable cuantitativa continua

Las variables cuantitativas continuas pueden tomar valores enteros y decimales, se tiene como ejemplos: área de un edificio 1.525,78 m²; precio unitario 40,75 USD / m²; y altura de una pared perimetral 2,85 metros.

Variable cuantitativa discreta

Las variables cuantitativas discretas sólo pueden tomar valores enteros, por ejemplo: número de habitaciones de un apartamento 3, número de estacionamientos 2.

Variables dependientes

Las variables dependientes se caracterizan por que su valor depende del valor que tomen otras variables. Por ejemplo, el precio unitario de un apartamento es una variable dependiente, que depende de otras variables como: el área del apartamento, número de cuartos, estacionamientos, entre otros.

Variables independientes

Las variables independientes son aquellas cuyo valor no dependen de otras. Entre ellas, el área de un departamento no depende del precio, ni de los maleteros o estacionamientos.

Grados de libertad

“Los Grados de libertad (gl), consiste en una expresión matemática introducida por Ronald Fisher” (Conteras, 2010, p. 25), donde afirma que deben ser mayores a 15. Descrito y desarrollado en la tabla 6 ANOVA (Análisis de Varianza).

Intervalos de confianza

Los intervalos de confianza, indica al valuador donde se ubica el precio medio unitario, con un margen de error del 5%. “Esta estimación se hace generalmente con la distribución t student, y los (gl) cuando desea inferir o concretar sobre precios medios de la muestra x, con desviaciones estándar desconocidas” (Conteras, 2010, p. 27). La interpretación del intervalo de confianza es la siguiente: El valuador puede inferir con un 95% de certeza que el precio unitario medio (PUM) del inmueble está entre el límite inferior y el límite superior.

Residuos tipificados RT

“Residuos tipificados (RT) son aquello que tienen una media aritmética, igual a cero 0, y una desviación estándar entre -1 y +1” (Conteras, 2010, p. 30). Los RT indican al valuador el grado de confiabilidad de los referenciales, entre más pequeño sea su valor, más confiable es el referencial. Entre más grande es el valor menos confiable es el referencial. En regresión se asume que los RT de cada uno de los referenciales se distribuyen en una curva normal.

Coefficiente de determinación ajustado r2

Stumpf (2006) destaca que la regresión múltiple “es la relación entre la variación de la variable dependiente explicada por la ecuación de regresión y la variación total de esta variable independiente” (p. 59). A medida que R2 Aj, tiende a 1, mejor las variables independientes explican la variación del precio unitario medio (PUM).

Prueba F Merrigton - Thomson

La Prueba F Distribución de Merrigton – Thomson (año) o Análisis de las Varianzas es un estadístico (F), que le ayuda al valuador a verificar las contribuciones de las variables independientes en la formación del precio unitario medio (PUM). La distribución de Snedecor es muy usada en avalúos, principalmente para probar la significancia global de los modelos de regresión, utilizando una prueba conocida como análisis de varianza. Cuando F es mayor que Fa. Se puede inferir con un 95% de confianza que hay regresión positiva o conjunta.

Durbin Watson DW

“Este estadístico le proporciona al valuador la información sobre el grado de independencia de los residuos tipificados. Uno de los supuestos básicos del modelo de regresión lineal es la independencia entre residuos tipificados, toman valores entre 0 y 2” (Conteras, 2010, p. 38). Nota: las instituciones financieras venezolanas, solicitan en los informes técnicos de avalúo al menos dos (02) estadísticos R2 y DW.

T de Student

Ver sección de resultados

Distribución de Snedecor

Ver sección de resultados

Correlación

“La correlación es la tendencia que tienen dos o más variables de relacionarse en el mercado inmobiliario, determina el grado o porcentaje de relación entre las variables dependientes e independientes, pero no predice precios” (Conteras, 2010, p. 39). La correlación se mide, a través de la matriz de correlación, obteniendo la descripción de las tendencias del mercado inmobiliario. Es un ordenamiento de los valores de las variables. Ofrece al tasador ver cuantas corridas van a realizar.

La correlación entre las variables puede ser: +/- débil; +/- regular; +/- fuerte; +/- muy fuerte; +/- perfecta. Para determinar si la correlación entre variables es fuerte o

débil, hay que interpretar la tabla de valores de Karl Pearson. Si $r = 0$ (o hay correlación); Si $r = 0 - 0,30$ (correlación débil); Si $r = 0,31 - 0,70$ (correlación regular); Si $r = 0,71 - 0,90$ (correlación fuerte); Si $r = 0,91 - 0,99$ (correlación muy fuerte); y Si $r = 1$ (correlación perfecta) (Conteras, 2010, p. 42).

Regresión

Estudia el comportamiento de la variable dependiente en relación con las variables independientes, y la naturaleza de la correlación. (Conteras, 2010, p. 41).

Regresión Simple

Cuando la variación del precio unitario es explicada por una sola variable independiente, a través de una función lineal, se utiliza regresión simple (Conteras, 2010, p. 42).

Regresión Múltiple

“La regresión múltiple es la extensión natural del modelo de regresión simple. En lugar de explicar la variable dependiente a través de una única variable explicativa, amplía el número de variables independientes con el objetivo de mejorar los resultados (Guijarro, 2013, p. 2015). En el presente artículo se seleccionó las variables explicativas área y tiempo con el fin de mejorar los resultados del estudio, otorgándole más confiabilidad y robustez al modelo.

$$\hat{Y} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_n X_n$$

Marco Metodológico

Tipo de investigación

Según su forma, es una investigación aplicada y Fontaines (2012) afirma que “*Son de mucha utilidad en el seno de las ciencias sociales, agroecológicas, económicas, entre otras, las cuales requieren de aportes multidisciplinarios*” (p. 126). El presente artículo incluye el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC en la valuación de apartamentos.

El tipo de investigación según su adscripción epistémica es cuantitativo cuando “privilegian el uso de esquemas de

medición para establecer la certeza de los resultados” (ob. cit., p. 126). El artículo requiere utilizar modelos estadísticos al conjunto de datos de precios unitarios, y áreas; y según su metódica es investigación tecnológica “busca la generación de prototipos tecnológicos mediante la aplicación de metodologías específicas para tal fin” (ob. cit., p. 127). El artículo en referencia utilizará el software SPSS de IBM versión 29, para la generación de modelo y resultados y validez del fenómeno.

Nivel de investigación

El nivel de investigación es relativo al nivel de profundidad, en el presente artículo este nivel es contrastativo, ya que busca la generación de modelos de regresión lineal múltiple aplicados para realizar valuación de apartamentos que permitan obtener una estimación de valor en un intervalo de confianza y con un margen de error.

Modalidad de la investigación

La modalidad de investigación es documental, por cuanto la recolección de datos, a través de referenciales, tales como: recopilación de información (oferta de compra – venta apartamentos) en el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es cuasi experimental de serie cronológica a través de la cual se efectúan diversas observaciones o mediciones sobre una o más variables de un conjunto de grupos o eventos. De esta manera, en el presente estudio se utilizó series históricas de precio unitario, áreas, y tiempo, producto de las transacciones compra-venta de apartamentos, protocolizadas en el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del estado Bolívar.

Resultados y Discusión

A continuación, se presenta referenciales recopilados en el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar (datos hipotéticos). Para realizar la estimación del valor de

mercado del inmueble de 75,27 m², ubicado el en Conjunto Residencial Marhuanta, Edificio Cántaro, Av. Humboldt, Piso 07, Apto – 71, ciudad Bolívar – estado Bolívar, zona postal 8001. Ver tabla 01.

Análisis de referenciales

Tabla 1

Tabla de referenciales

| Ref. | Vendedor | Comprador | Importe (USD) | Área (m ²) | PU (USD/m ²) | Ubicación | Fecha de registro |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------------|--------------------------|---------------|-------------------|
| 1 | Juan Pérez | Edgar Alexander | 7.200,00 | 60,00 | 120 | Vista Hermosa | 07/02/2021 |
| 2 | Miguel Campos | Alba Torres | 7.502,00 | 62,00 | 121 | El Seguro | 15/02/2021 |
| 3 | Antonio Corres | Elba Escobar | 7.930,00 | 65,00 | 122 | Vista Hermosa | 20/02/2021 |
| 4 | Gustavo Ruiz | José Rodríguez | 8.241,00 | 67,00 | 123 | Agua Salada | 27/03/2021 |
| 5 | Luis Angulo | Carlos Farrera | 8.662,50 | 70,00 | 123,75 | Vista Hermosa | 05/03/2021 |
| 6 | Santiago Segura | Bertín Osborne | 8.924,40 | 72,00 | 123,95 | El Seguro | 30/04/2021 |
| 7 | José Coronado | Libertad La M. | 8.990,00 | 72,50 | 124 | Vista Hermosa | 12/04/2021 |
| 8 | Gloria Estefan | Juan Pacheco | 9.213,00 | 74,00 | 124,5 | EL Terminal | 15/05/2021 |
| 9 | Bienvenido Granda | Jesús Moreno | 9.500,00 | 76,00 | 125 | Cruz Verde | 25/06/2021 |
| 10 | Palito Ortega | Javier Guevara | 9.682,75 | 77,00 | 125,75 | Cruz Verde | 28/06/2021 |
| 11 | Lola Beltrán | Kimberly Carpio | 9.824,10 | 78,00 | 125,95 | Vista Hermosa | 30/07/2021 |
| 12 | Antonio Aguilar | Nathalie Bonillo | 10.020,98 | 79,5, | 126,05 | El Seguro | 05/08/2021 |
| 13 | Luis Silva | Celia Cruz | 10.140,00 | 80,00 | 126,75 | Los Próceres | 12/09/2021 |
| 14 | Orlando Contreras | Carlos López | 10.219,48 | 80,50 | 126,95 | El Seguro | 27/09/2021 |
| 15 | Carmen D. Dipini | Pedro Coral | 11.561,55 | 91,00 | 127,05 | Vista Hermosa | 10/10/2022 |
| 16 | Juan Pérez | Daysi Marcano | 11.761,38 | 92,50 | 127,15 | Cruz Verde | 19/11/2022 |
| 17 | Carlos Baute | Finlay González | 11.944,63 | 93,50 | 127,75 | El Seguro | 04/12/2022 |
| 18 | Jennifer López | Rosa Pérez | 12.108,80 | 94,60 | 128 | Cruz Verde | 27/01/2022 |
| 19 | Oscar Agudelo | Antonio Molina | 12.869,03 | 100,50 | 128,05 | Vista Hermosa | 18/02/2022 |
| 20 | Carlos Márquez | Nomar Rondón | 15.420,00 | 120,00 | 128,5 | El Seguro | 20/03/2022 |

Nota: La tabla 01, tabulada por el autor, muestra el cuadro de referenciales ordenados desde el más antiguo al más reciente. Recopilado del Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar.

En el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar, se revisó el libro de inmatriculaciones, así como los expedientes con transacciones de compra – ventas protocolizadas desde el 07 de enero 2021 hasta el 20 de marzo de 2022, recopilando información relevante de: nombre de vendedor y comprador, monto de la operación en dólares americanos, área

en metros cuadrados, cálculo del precio unitario, ubicación del inmueble, y fecha de la transacción.

Determinación de las variables independiente y dependiente

Tabla 02

Variable dependiente y variables independientes

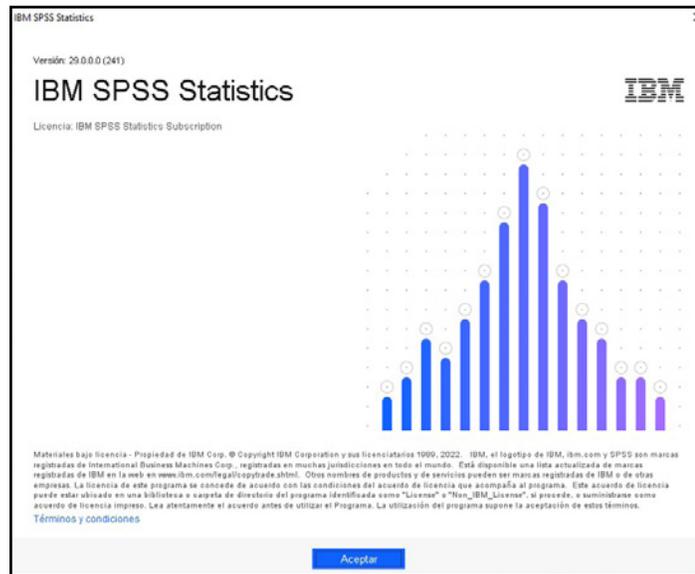
| Variable dependiente | Variables independientes | |
|------------------------------------|--------------------------|--------|
| Y | X1 | X2 |
| Precio Unitario USD/m ² | Área (m ²) | Tiempo |

Nota: La tabla 02, tabulada por el autor, muestra la variable independiente, y las variables dependientes.

Valuación del apartamento utilizando el software SPSS v.29

Paso 1. Inicialización del software SPSS v. 29

Inicializar el software, haciendo doble clic al ícono del software.



Nota: La figura 01, representa la inicialización del software estadístico SPSS, en su versión 29 de 64 bits. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

Paso 2. Digitar los datos de la variable independiente y variables dependientes

El paso 2 es digitar los datos de la variable dependiente (PU), y de las variables independientes (ÁREA y TIEMPO), en la pestaña inferior derecho “vista de datos”, el software

Figura 01

Inicialización del software SPSS, V.29.0.0 (241)

tiene la opción de copiar desde Excel.

Figura 02

Datos de Variable dependiente y variables independientes en vista de datos

| | PRECIO | ÁREA | TIEMPO |
|----|--------|--------|--------|
| 1 | 120,00 | 60,00 | 2,00 |
| 2 | 121,00 | 62,00 | 2,00 |
| 3 | 122,00 | 65,00 | 2,00 |
| 4 | 123,00 | 67,00 | 3,00 |
| 5 | 123,75 | 70,00 | 3,00 |
| 6 | 123,95 | 72,00 | 4,00 |
| 7 | 124,00 | 72,50 | 4,00 |
| 8 | 124,50 | 74,00 | 5,00 |
| 9 | 125,00 | 76,00 | 6,00 |
| 10 | 125,75 | 77,00 | 6,00 |
| 11 | 125,95 | 78,00 | 7,00 |
| 12 | 126,05 | 79,50 | 8,00 |
| 13 | 126,75 | 80,00 | 9,00 |
| 14 | 126,95 | 80,50 | 9,00 |
| 15 | 127,05 | 91,00 | 10,00 |
| 16 | 127,15 | 92,50 | 11,00 |
| 17 | 127,75 | 93,50 | 12,00 |
| 18 | 128,00 | 94,60 | 13,00 |
| 19 | 128,05 | 100,50 | 14,00 |
| 20 | 128,50 | 120,00 | 15,00 |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |

Nota: La figura 02, representa la carga de datos en la variable dependiente y las variables independientes en la opción vista de datos. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

Paso 3. Matriz de correlación

El tercer paso, es generar la matriz de correlación, para determinar el grado de correlación entre las variables objeto de estudio.

Tabla 03

Matriz de correlaciones

| Correlaciones | | | | |
|---------------|------------------------|--------|--------|--------|
| | | PRECIO | ÁREA | TIEMPO |
| PRECIO | Correlación de Pearson | 1 | ,885** | ,934** |
| | Sig. (bilateral) | | <,001 | <,001 |
| | N | 20 | 20 | 20 |
| ÁREA | Correlación de Pearson | ,885* | 1 | ,955** |
| | Sig. (bilateral) | <,001 | | <,001 |
| | N | 20 | 20 | 20 |
| TIEMPO | Correlación de Pearson | ,934** | ,955** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | <,001 | <,001 | |
| | N | 20 | 20 | 20 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: La tabla 03, representa la matriz de correlación en ella muestra la correlación existente entre las variables: PRECIO, ÁREA, y TIEMPO. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

De acuerdo con los criterios normales de la matriz de correlación. El precio unitario (USD/m²) PRECIO, y los metros cuadrados del inmueble (apartamento) ÁREA, poseen una correlación fuerte de 0,885; el PRECIO y el tiempo de la transacción protocolizada TIEMPO, poseen una correlación muy fuerte de 0,934; entre el TIEMPO y el ÁREA existe una correlación muy fuerte de 0,955. De acuerdo a los resultados obtenidos de la matriz de correlación, se infiere que se seleccionó adecuadamente los referenciales de las últimas ventas protocolizadas en el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar, y en consecuencia hay dos (02) variables independientes (ÁREA y TIEMPO), que están influyendo en la formación de precios (PRECIO).

Paso 04. Generación de reporte de regresión

El cuarto paso, es la generación del reporte de regresión, que contiene A. Variables entradas/eliminadas; B. Resumen del modelo; C. ANOVA; D) Coeficientes; y E) Diagnóstico por casos.

Tabla 04

Variables entradas/eliminadas (A)

| Variables entradas/eliminadas | | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
| Modelo | Variables entradas | Variables eliminadas | Método |
| 1 | TIEMPO, ÁREA ^b | . | Introducir |

a. Variable dependiente: PRECIO
b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Nota: La tabla 04, es la parte (A) del reporte de regresión y muestra el detalle de variables entradas/eliminadas. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

En la parte (A) del reporte se observa las variables de entradas TIEMPO y ÁREA, no hay variables eliminadas, y enfatiza que el PRECIO es la variable dependiente.

Tabla 05

Resumen del modelo (B)

| Resumen del modelo ^b | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|---------------|
| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Durbin-Watson |
| 1 | ,934 ^a | ,873 | ,858 | ,91997 | ,329 |

a. Predictores: (Constante), TIEMPO, ÁREA
b. Variable dependiente: PRECIO

Nota: La tabla 05, es la parte (B) del reporte de regresión y muestra el resumen del modelo. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

La parte (B) del reporte. Muestra: El coeficiente de determinación ajustado, o R cuadrado ajustado, que estadísticamente suele representarse así r^2 . El coeficiente de determinación ajustado R^2 Aj., en un 85.80% es explicado por las variables explicativas independientes ÁREA y TIEMPO; y el modelo tiene un error en la estimación de 0,91997 USD/m². Y el estadístico Durbin Watson DW de 0,329 señala que hay independencia entre los residuos tipificados.

Tabla 06
ANOVA (C)

| ANOVA ^a | | | | | | |
|--------------------|-------------------|---------|------------------|--------|--------|--------------------|
| Modelo | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. | |
| 1 | Regresión | 98,574 | 2 | 49,287 | 58,235 | <,001 ^b |
| | Residuo | 14,388 | 17 | ,846 | | |
| | Total | 112,961 | 19 | | | |

a. Variable dependiente: PRECIO
b. Predictores: (Constante), TIEMPO, ÁREA

Nota: La tabla 06, es la parte (C) del reporte de regresión, detalla información precisa de los grados de libertad gl, y la prueba F de Merrigton – Thomson. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

La parte (C) ANOVA, cuyas siglas en inglés es Analysis of Variance, y traducido al castellano significa Análisis de Varianza. El ANOVA muestra que los grados de libertad gl, son mayores a 15, para un error del 5%, significando que el valuador realiza sus estimaciones con un error pequeño al calcular el precio unitario medio PUM, y por lo tanto se debe resolver la ecuación de regresión. El valor de la tabla de Snedecor Fa, es de 3,59, y el valor de F es de 58,235. Se puede inferir con un error del α 5%, y un nivel de confianza del 95%, hay regresión positiva conjunta.

Tabla 07
Critical Value For The F Distribution (Snedecor)

Table 10. Critical Values For The F Distribution

This table contains critical values F_{α, ν_1, ν_2} for the F distribution defined by $P(F \geq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}) = \alpha$.

$\alpha = .05$

| ν_2 | ν_1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
| 1 | 161.45 | 199.50 | 215.71 | 224.58 | 230.16 | 233.99 | 236.77 | 238.88 | 240.54 | 241.88 | 245.95 | 248.01 | 250.10 | 251.14 | 252.20 | 253.25 | 254.25 |
| 2 | 18.51 | 19.00 | 19.16 | 19.25 | 19.30 | 19.33 | 19.35 | 19.37 | 19.38 | 19.40 | 19.43 | 19.45 | 19.46 | 19.47 | 19.48 | 19.49 | 19.50 |
| 3 | 10.13 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.89 | 8.85 | 8.81 | 8.79 | 8.70 | 8.66 | 8.62 | 8.59 | 8.57 | 8.55 | 8.53 |
| 4 | 7.71 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.09 | 6.04 | 6.00 | 5.96 | 5.86 | 5.80 | 5.75 | 5.72 | 5.69 | 5.66 | 5.63 |
| 5 | 6.61 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.88 | 4.82 | 4.77 | 4.74 | 4.62 | 4.56 | 4.50 | 4.46 | 4.43 | 4.40 | 4.37 |
| 6 | 5.99 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.21 | 4.15 | 4.10 | 4.06 | 3.94 | 3.87 | 3.81 | 3.77 | 3.74 | 3.70 | 3.67 |
| 7 | 5.59 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.79 | 3.73 | 3.68 | 3.64 | 3.51 | 3.44 | 3.38 | 3.34 | 3.30 | 3.27 | 3.23 |
| 8 | 5.32 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.50 | 3.44 | 3.39 | 3.35 | 3.22 | 3.15 | 3.08 | 3.04 | 3.01 | 2.97 | 2.93 |
| 9 | 5.12 | 4.26 | 3.86 | 3.63 | 3.48 | 3.37 | 3.29 | 3.23 | 3.18 | 3.14 | 3.01 | 2.94 | 2.86 | 2.83 | 2.79 | 2.75 | 2.71 |
| 10 | 4.96 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.14 | 3.07 | 3.02 | 2.98 | 2.85 | 2.77 | 2.70 | 2.66 | 2.62 | 2.58 | 2.54 |
| 11 | 4.84 | 3.98 | 3.59 | 3.36 | 3.20 | 3.09 | 3.01 | 2.95 | 2.90 | 2.85 | 2.72 | 2.65 | 2.57 | 2.53 | 2.49 | 2.45 | 2.41 |
| 12 | 4.75 | 3.89 | 3.49 | 3.26 | 3.11 | 3.00 | 2.91 | 2.85 | 2.80 | 2.75 | 2.62 | 2.54 | 2.47 | 2.43 | 2.38 | 2.34 | 2.30 |
| 13 | 4.67 | 3.81 | 3.41 | 3.18 | 3.03 | 2.92 | 2.83 | 2.77 | 2.71 | 2.67 | 2.53 | 2.46 | 2.38 | 2.34 | 2.30 | 2.25 | 2.21 |
| 14 | 4.60 | 3.74 | 3.34 | 3.11 | 2.96 | 2.85 | 2.76 | 2.70 | 2.65 | 2.60 | 2.46 | 2.39 | 2.31 | 2.27 | 2.22 | 2.18 | 2.13 |
| 15 | 4.54 | 3.68 | 3.29 | 3.06 | 2.90 | 2.79 | 2.71 | 2.64 | 2.59 | 2.54 | 2.40 | 2.33 | 2.25 | 2.20 | 2.16 | 2.11 | 2.07 |
| 16 | 4.49 | 3.63 | 3.24 | 3.01 | 2.85 | 2.74 | 2.66 | 2.59 | 2.54 | 2.49 | 2.35 | 2.28 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.01 |
| 17 | 4.45 | 3.59 | 3.20 | 2.96 | 2.81 | 2.70 | 2.61 | 2.55 | 2.49 | 2.45 | 2.31 | 2.23 | 2.15 | 2.10 | 2.06 | 2.01 | 1.96 |
| 18 | 4.41 | 3.55 | 3.16 | 2.93 | 2.77 | 2.66 | 2.58 | 2.51 | 2.46 | 2.41 | 2.27 | 2.19 | 2.11 | 2.06 | 2.02 | 1.97 | 1.92 |
| 19 | 4.38 | 3.52 | 3.13 | 2.90 | 2.74 | 2.63 | 2.54 | 2.48 | 2.42 | 2.38 | 2.23 | 2.16 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.93 | 1.88 |
| 20 | 4.35 | 3.49 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.51 | 2.45 | 2.39 | 2.35 | 2.20 | 2.12 | 2.04 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.85 |
| 21 | 4.32 | 3.47 | 3.07 | 2.84 | 2.68 | 2.57 | 2.49 | 2.42 | 2.37 | 2.32 | 2.18 | 2.10 | 2.01 | 1.96 | 1.92 | 1.87 | 1.82 |
| 22 | 4.30 | 3.44 | 3.05 | 2.82 | 2.66 | 2.55 | 2.46 | 2.40 | 2.34 | 2.30 | 2.15 | 2.07 | 1.98 | 1.94 | 1.89 | 1.84 | 1.79 |
| 23 | 4.28 | 3.42 | 3.03 | 2.80 | 2.64 | 2.53 | 2.44 | 2.37 | 2.32 | 2.27 | 2.13 | 2.05 | 1.96 | 1.91 | 1.86 | 1.81 | 1.76 |
| 24 | 4.26 | 3.40 | 3.01 | 2.78 | 2.62 | 2.51 | 2.42 | 2.36 | 2.30 | 2.25 | 2.11 | 2.03 | 1.94 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.74 |
| 25 | 4.24 | 3.39 | 2.99 | 2.76 | 2.60 | 2.49 | 2.40 | 2.34 | 2.28 | 2.24 | 2.09 | 2.01 | 1.92 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.71 |
| 30 | 4.17 | 3.32 | 2.92 | 2.69 | 2.53 | 2.42 | 2.33 | 2.27 | 2.21 | 2.16 | 2.01 | 1.93 | 1.84 | 1.79 | 1.74 | 1.68 | 1.63 |
| 40 | 4.08 | 3.23 | 2.84 | 2.61 | 2.45 | 2.34 | 2.25 | 2.18 | 2.12 | 2.08 | 1.92 | 1.84 | 1.74 | 1.69 | 1.64 | 1.58 | 1.51 |
| 50 | 4.03 | 3.18 | 2.79 | 2.56 | 2.40 | 2.29 | 2.20 | 2.13 | 2.07 | 2.03 | 1.87 | 1.78 | 1.69 | 1.63 | 1.58 | 1.51 | 1.44 |
| 60 | 4.00 | 3.15 | 2.76 | 2.53 | 2.37 | 2.25 | 2.17 | 2.10 | 2.04 | 1.99 | 1.84 | 1.75 | 1.65 | 1.59 | 1.53 | 1.47 | 1.39 |
| 120 | 3.92 | 3.07 | 2.68 | 2.45 | 2.29 | 2.18 | 2.09 | 2.02 | 1.96 | 1.91 | 1.75 | 1.66 | 1.55 | 1.50 | 1.43 | 1.35 | 1.26 |
| ∞ | 3.85 | 3.00 | 2.61 | 2.38 | 2.22 | 2.10 | 2.01 | 1.94 | 1.88 | 1.84 | 1.67 | 1.58 | 1.46 | 1.40 | 1.32 | 1.23 | 1.00 |

Nota: La tabla 07, Critical Value For The F Distribution (Snedecor). Tomado de https://estadisticaorquestainstrumento.files.wordpress.com/2013/01/img_4838.jpg.

Tabla 08

| Coeficientes (D) | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------|--------|-------|
| Coeficientesa | | | | | | |
| Coeficientes no estandarizados | | | Coeficientes estandarizados | | | |
| Modelo | B | Desv. Error | Beta | t | Sig. | |
| 1 | (Constante) | 122,042 | 2,756 | | 44,285 | <,001 |
| | ÁREA | -,012 | ,048 | -,075 | -,257 | ,800 |
| | TIEMPO | ,582 | ,169 | 1,006 | 3,444 | ,003 |
| a. Variable dependiente: PRECIO | | | | | | |

Nota: La tabla 08, es la parte (D) del reporte de regresión, detalla información precisa de los coeficientes que integran la ecuación de regresión. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

La parte (D) Coeficientes, muestra el valor constante de 122,042, y los coeficientes relacionados con las variables independientes ÁREA -0,012 y TIEMPO 0,582.

Tabla 09

Diagnósticos por casos (E)

| Diagnósticos por casos ^a | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--------|--------------------|----------|
| Número del caso | Desv. Residuo | PRECIO | Valor pronosticado | Residuo |
| 1 | -2,671 | 120,00 | 122,4572 | -2,45724 |
| 2 | -1,557 | 121,00 | 122,4323 | -1,43231 |
| 3 | -,429 | 122,00 | 122,3949 | -,39490 |
| 4 | ,053 | 123,00 | 122,9515 | ,04849 |
| 5 | ,909 | 123,75 | 122,9141 | ,83589 |
| 6 | ,521 | 123,95 | 123,4707 | ,47928 |
| 7 | ,582 | 124,00 | 123,4645 | ,53552 |
| 8 | ,514 | 124,50 | 124,0273 | ,47267 |
| 9 | ,452 | 125,00 | 124,5839 | ,41607 |
| 10 | 1,281 | 125,75 | 124,5715 | 1,17853 |
| 11 | ,880 | 125,95 | 125,1405 | ,80946 |
| 12 | ,377 | 126,05 | 125,7034 | ,34662 |
| 13 | ,512 | 126,75 | 126,2787 | ,47131 |
| 14 | ,736 | 126,95 | 126,2725 | ,67754 |
| 15 | ,355 | 127,05 | 126,7231 | ,32691 |
| 16 | -,148 | 127,15 | 127,2859 | -,13593 |
| 17 | -,114 | 127,75 | 127,8550 | -,10501 |
| 18 | -,460 | 128,00 | 128,4228 | -,42284 |
| 19 | -,957 | 128,05 | 128,9308 | -,88082 |
| 20 | -,836 | 128,50 | 129,2692 | -,76924 |
| a. Variable dependiente: PRECIO | | | | |

Nota: La tabla 09, es la parte (E) del reporte de regresión, detalla información número de casos u observaciones, desvío de residuos tipificados RT, PRECIO, valor pronosticado, y residuo. Los datos fueron analizados con IBM SPSS Statistics (versión 29).

De acuerdo al diagnóstico por casos, se encontraron tres (03) residuos tipificados RT, mayores que -1, y 1. En el caso (referencial) 1 por -2,671; caso 2 por -1,557, y caso 10 por 1,281. Reflejando poca confiabilidad en los referenciales, sin embargo, como son 3 RT de 20 casos, un 15% apenas se continúa con el estudio, permitiendo el desarrollo de la ecuación de regresión.

Paso 05. Desarrollo de la ecuación de regresión

El quinto paso, es el desarrollo de la ecuación de regresión, donde B0 es el intercepto o constante (122,042); B1 es el coeficiente ÁREA del modelo -0,12, X1 es el área del apartamento a valuar con una superficie de 75,27 m2; y B2 es el coeficiente TIEMPO del modelo 0,582, y X2 es la fecha de la valuación del inmueble mayo 2022, es decir, el tiempo es igual a 17.

$$Y^{\wedge} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

$$Y^{\wedge} = 122,042 - 0,012 (75,27) + 0,582 (17)$$

$$Y^{\wedge} = 122,042 - 0,90324 + 9,894$$

$$Y^{\wedge} = 131,033 \text{ USD /m}^2$$

Paso 06. Intervalo de confianza

El sexto paso, Utilizando el intervalo de confianza del 95%, y 17 grados de libertad, se obtiene una t de student igual a 2,110. Ver tabla 11.

$$Y^{\wedge} - \frac{s}{\sqrt{n}} * t < PUM < Y^{\wedge} + \frac{s}{\sqrt{n}} * t$$

$$131,03 - 0,91997 * 2,110 < PUM < 131,03 + 0,91997 * 2,110$$

$$131,03 - 1,94 < PUM < 131,03 + 1,94$$

$$129,09 < PUM < 132,97$$

Con un intervalo de confianza de 95%, un error estándar de la estimación de 0.91997 USD/m2, y una t de Student de 2,110, y 17 grados de libertad; el intervalo de precio mínimo 129,09 USD/m2 y un máximo de 132,97 USD/m2, para los apartamentos ubicado en las parroquias aledañas al bien objeto de estudio.

Tabla 10

Distribución t de Student. Puntos críticos t para vgrados de libertad

N.C - Nivel de confianza; A - Nivel de significancia

| t 1-a/2 | t0,995 | t 0,99 | t 0,975 | t 0,95 | t 0,90 | t 0,80 | t 0,75 | t 0,70 | t 0,60 | t 0,55 |
|-------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| N.C. | 99% | 98% | 95% | 90% | 80% | 60% | 50% | 40% | 20% | 10% |
| ^a v | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 40% | 50% | 60% | 80% | 90% |
| 1 | 63.657 | 31.821 | 12.706 | 36.314 | 3.078 | 1.376 | 1.000 | 0.727 | 0.325 | 0.158 |
| 2 | 9.925 | 6.965 | 4.303 | 2.920 | 1.886 | 1.061 | 0.816 | 0.617 | 0.289 | 0.142 |
| 3 | 5.841 | 4.541 | 3.186 | 2.353 | 1.638 | 0.978 | 0.765 | 0.584 | 0.277 | 0.137 |
| 4 | 4.604 | 3.747 | 2.776 | 2.132 | 1.533 | 0.941 | 0.741 | 0.569 | 0.271 | 0.134 |
| 5 | 4.032 | 3.365 | 2.571 | 2.015 | 1.476 | 0.920 | 0.727 | 0.559 | 0.267 | 0.132 |
| 6 | 3.707 | 3.143 | 2.447 | 1.943 | 1.440 | 0.906 | 0.718 | 0.553 | 0.265 | 0.131 |
| 7 | 3.499 | 2.998 | 2.365 | 1.895 | 1.415 | 0.896 | 0.711 | 0.549 | 0.263 | 0.130 |
| 8 | 3.355 | 2.896 | 2.306 | 1.860 | 1.397 | 0.889 | 0.706 | 0.546 | 0.262 | 0.130 |
| 9 | 3.250 | 2.821 | 2.262 | 1.833 | 1.383 | 0.883 | 0.703 | 0.543 | 0.261 | 0.129 |
| 10 | 3.169 | 2.764 | 2.228 | 1.812 | 1.372 | 0.879 | 0.700 | 0.542 | 0.260 | 0.129 |
| 11 | 3.106 | 2.718 | 2.201 | 1.796 | 1.363 | 0.876 | 0.697 | 0.540 | 0.260 | 0.129 |
| 12 | 3.055 | 2.681 | 2.179 | 1.782 | 1.356 | 0.873 | 0.695 | 0.539 | 0.259 | 0.128 |
| 13 | 3.012 | 2.650 | 2.160 | 1.771 | 1.350 | 0.870 | 0.694 | 0.538 | 0.259 | 0.128 |
| 14 | 2.977 | 2.624 | 2.141 | 1.761 | 1.345 | 0.868 | 0.692 | 0.537 | 0.258 | 0.128 |
| 15 | 2.947 | 2.602 | 2.131 | 1.753 | 1.341 | 0.866 | 0.691 | 0.536 | 0.258 | 0.128 |
| 16 | 2.921 | 2.583 | 2.120 | 1.746 | 1.337 | 0.865 | 0.690 | 0.535 | 0.258 | 0.128 |
| 17 | 2.898 | 2.567 | 2.110 | 1.740 | 1.333 | 0.863 | 0.689 | 0.534 | 0.257 | 0.128 |
| 18 | 2.878 | 2.552 | 2.101 | 1.734 | 1.330 | 0.862 | 0.688 | 0.534 | 0.257 | 0.127 |
| 19 | 2.861 | 2.539 | 2.093 | 1.729 | 1.328 | 0.861 | 0.688 | 0.533 | 0.257 | 0.127 |
| 20 | 2.845 | 2.528 | 2.086 | 1.725 | 1.325 | 0.860 | 0.687 | 0.533 | 0.257 | 0.127 |
| 21 | 2.831 | 2.518 | 2.080 | 1.721 | 1.323 | 0.859 | 0.686 | 0.532 | 0.257 | 0.127 |
| 22 | 2.819 | 2.508 | 2.074 | 1.717 | 1.321 | 0.858 | 0.686 | 0.532 | 0.256 | 0.127 |
| 23 | 2.807 | 2.500 | 2.069 | 1.714 | 1.319 | 0.858 | 0.685 | 0.532 | 0.256 | 0.127 |
| 24 | 2.797 | 2.492 | 2.064 | 1.711 | 1.318 | 0.857 | 0.685 | 0.531 | 0.256 | 0.127 |
| 25 | 2.787 | 2.485 | 2.060 | 1.708 | 1.316 | 0.856 | 0.684 | 0.531 | 0.256 | 0.127 |
| 26 | 2.779 | 2.479 | 2.056 | 1.706 | 1.315 | 0.856 | 0.684 | 0.531 | 0.256 | 0.127 |
| 27 | 2.771 | 2.473 | 2.052 | 1.703 | 1.314 | 0.855 | 0.684 | 0.531 | 0.256 | 0.127 |
| 28 | 2.763 | 2.467 | 2.048 | 1.701 | 1.313 | 0.855 | 0.683 | 0.530 | 0.256 | 0.127 |
| 29 | 2.756 | 2.462 | 2.045 | 1.699 | 1.311 | 0.854 | 0.683 | 0.530 | 0.256 | 0.127 |
| 30 | 2.750 | 2.457 | 2.042 | 1.697 | 1.310 | 0.854 | 0.683 | 0.530 | 0.256 | 0.127 |
| 40 | 2.678 | 2.403 | 2.009 | 1.676 | 1.299 | 0.851 | 0.681 | 0.529 | 0.255 | 0.126 |
| 60 | 2.639 | 2.374 | 1.990 | 1.664 | 1.292 | 0.848 | 0.679 | 0.527 | 0.254 | 0.126 |
| 120 | 2.618 | 2.351 | 1.980 | 1.657 | 1.289 | 0.845 | 0.677 | 0.526 | 0.234 | 0.126 |
| ∞ | 2.576 | 2.326 | 1.960 | 1.645 | 1.282 | 0.842 | 0.674 | 0.524 | 0.253 | 0.120 |

Nota: la tabla 10, presenta la Distribución t de Student. Puntos críticos t para vgrados de libertad. Tomado de libro Avaluó de Edificaciones: Casas, Edificios, Apartamentos, Locales Comerciales, Galpones, Piscinas, y Pavimentos, (p. anexos), por Contreras, J., Ediciones UNELLES.

Paso 07. Valor actual del apartamento

El séptimo paso, es determinar el valor actual (de mercado) del apartamento, y con referencia al intervalo de confianza del paso 06, se selecciona el valor de 129,09 USD/m², porque es el valor más próximo al mercado, y el inmueble está en buena zona, con servicios públicos óptimo, estado de conservación y mantenimiento deteriorado, y acabados de segunda. A continuación, se presenta el resultado.

$$VA \text{ apartamento} = \text{Área} \times \text{PRECIO}$$

$$VA \text{ apartamento} = 75,27 \text{ m}^2 \times 129,09 \text{ USD/m}^2$$

$$VA \text{ apartamento} = 9.716,60 \text{ USD}$$

$$VA \text{ apartamento (redondeado)} = 9.717 \text{ USD}$$

El apartamento ubicado en el Conjunto Residencial Marhuanta, Edificio Cántaro, Av. Humboldt, Piso 07, Apto – 71, ciudad Bolívar – estado Bolívar, zona postal 8001, al 31/05/2022, se le estimó un valor actual (de mercado) de nueve mil setecientos diecisiete dólares americanos exactos (USD 9.717), equivalente a cuarenta y nueve mil doscientos dieciséis bolívares exactos (Bs. 49.216). De acuerdo a la tasa de cambio oficial del BCV, de fecha 31/05/2022 y fecha valor 01/06/2022.

Conclusiones

Se recopilaron 20 referenciales en el Registro Público de los Municipios de Orinoco y Bolivariano Angostura del Estado Bolívar, extrayendo el precio unitario (PRECIO) como variable dependiente, y las (ÁREA y TIEMPO), como variables independientes.

Referencias

- Congreso de la República de Venezuela. (1982, 26 de julio). Código Civil de Venezuela. Gaceta Oficial N° 2.990 Extraordinaria.
- Contreras, J. (2010). Avalúo de Edificaciones: Casas, Edificios, Apartamentos, Locales Comerciales, Galpones, Piscinas, y Pavimentos. Guanare - Venezuela: UNELLEZ.
- Fontaines, T. (2012). Metodología de la Investigación. Pasos para realizar el proyecto de investigación (1 ed.). Caracas - Venezuela: Júpiter editores, C.A.
- Galton, F. (1889). Natural Inheritance. London - United Kingdom: Macmillan And Co.

De acuerdo a la matriz de correlación se determinó que hay dos (02) variables independientes (ÁREA y TIEMPO), que están influyendo en la formación de precios (PRECIO) de la variable dependiente.

El coeficiente de determinación ajustado R² Aj., es explicado en un 85.80% por las variables independiente ÁREA y TIEMPO; y un error en la estimación de 0,91997 USD/m². Con un estadístico Durbin Watson DW de 0,329 señalando que hay independencia entre los residuos tipificados.

El Análisis de Varianza o ANOVA muestra que los grados de libertad, son mayores a 15, para un error del 5%, significando que el valuador realiza sus estimaciones con un error mínimo al calcular el precio unitario medio PUM, es decir 0.91997 USD/m² y por lo tanto se debe resolver la ecuación de regresión.

El valor de la tabla de Snedecor Fa, es de 3,59, y el valor de F es de 58,235. Se puede inferir con un error del 5%, y un nivel de confianza del 95%, hay regresión positiva conjunta.

Los Coeficientes, muestra el valor constante de 122,042, y los coeficientes relacionados con las variables independientes ÁREA -0,12 y TIEMPO 0,582, quedando el modelo de regresión lineal compuesto en $Y = 122,042 - 0,012(75,27) + 0,582(17)$.

El intervalo de confianza de 95%, con un error estándar de la estimación de 0.91997 USD/m², y una t de Student de 2,110, y 17 grados de libertad; el intervalo de precio mínimo 129,09 USD/m² y un máximo de 132,97 USD/m². Y el valor del inmueble se estimó en USD 9.717.

Cabe resaltar que todos los usuarios que se registren para la versión de prueba del software SPSS tienen la limitación de una prueba gratuita por ordenador al año. La versión de prueba dispone de 30 días de uso, con el 100% de las funcionalidades.

Guijarro, F. (2013). Estadística Aplicada a la Valoración. Modelos Multivariantes. Valencia - España: Editorial Universitat Politècnica de València.

International Business Machines (IBM) (s/f). ¿Por qué debe elegir el software IBM® SPSS®? Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/spss>

International Valuation Standards (IVS) (2021). London - United Kingdom: International Valuation Standards Council.

Probabilidadyestadística. (15 de 02 de 2023). <https://www.probabilidadyestadística.net/>. Obtenido de Probabilidad y Estadística: <https://www.probabilidadyestadística.net/universo-estadística/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20universo%20en%20estad%C3%ADstica%3F%20En%20estad%C3%ADstica%2C,la%20cual%20se%20quiere%20hacer%20el%20estudio%20estad%C3%ADstico>.

Snedecor, T. (31 de 01 de 2023). <https://estadisticaorquestainstrumento.files.wordpress.com>. Obtenido de Critical Value For The F Distribution: https://estadisticaorquestainstrumento.files.wordpress.com/2013/01/img_4838.jpg

SPSS. (20 de 02 de 2023). <https://www.ibm.com/spss>. Obtenido de DESCARGA IBM V29, 64 BITS: <https://www.ibm.com/spss>

Stumpf, M. (2006). Metodología para la Tasación de Inmuebles. Caracas - Venezuela: Ediciones MC.

NOTAS

¹ Profesor agregado de la Universidad Nacional Experimental de Guayana UNEG, investigador en el Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana CIGEG, adscrito a la UNEG. Candidato a Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez UNESR. Magister Scientiarum en Ciencias Administrativas mención Finanzas por la Universidad de Oriente UDO, y Licenciado en Contaduría Pública por la UNEG. Diplomado en Avalúo de Inmuebles Urbanos Politécnico Superior de Colombia. Certificado en NIIF para PYMES, y NIAS.

Copérnico