TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL VALOR DEL SUELO DE INMUEBLES ALEDAÑOS A EQUIPAMIENTO URBANO EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES

P R E S E N T A

Miguel Ramos Parra

PARA OBTENER EL GRADO DE

Doctor en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos con énfasis en Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo PNPC

TUTOR

Dr. Rodrigo Franco Muñoz

COMITÉ TUTORAL

Dr. Gabriel Purón Cid

Dr. Alejandro Acosta Collazo

Dr. Marco Alejandro Sifuentes Solís

Dr. Sergio Ignacio Martínez Martínez

Aguascalientes, Ags., junio 27 de 2016.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

DR. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN
PRESENTE

Por medio del presente, como tutor designado del estudiante ***MIGUEL RAMOS PARRA,*** con ID 37428**,** quien realizo la tesis titulada: **FACTORES QUE INFLUYEN EL VALOR DEL SUELO DE INMUEBLES ALEDAÑOS A EQUIPAMIENTO URBANO EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES,** y con fundamento en el Articulo 175, apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 2 de junio del 2016

DR. RODRIGO FRANCO MUÑOZ.
TUTOR DE TESIS DEL ALUMNO

V. B.

Vo. Bo.

DR. GABRIEL PURON CID
CODIRECTOR

Vo. Bo.

DR. ALEJANDRO ACOSTA COLLAZO
CODIRECTOR

c.c.p. M EN. V. MIGUEL RAMOS PARRA C.C.P. ARCHIVO.

c.c.p. DR. ALEJANDRO ACOSTA COLLAZO
SECRETARIO TÉCNICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS DE LOS ÁMBITOS ANTRÓPICOS.
c.c.p. archivo

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

Centro de Ciencias del Diseño
y de la Construcción

OFICIO No. CCDC-D-192-2016
ASUNTO: Conclusión de Tesis

DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PRESENTE.

Por medio de este conducto informo que el documento final de tesis titulado: **"Factores que influyen el valor del suelo de inmuebles aledaños a equipamiento urbano en la ciudad de Aguascalientes".** Presentado por el sustentante: **M.V.MIGUEL RAMOS PARRA** con **ID: 37428** egresado del **DOCTORADO EN CIENCIAS DE LOS ÁMBITOS ANTRÓPICOS**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el **voto aprobatorio** correspondiente.

Para efecto de los trámites que al interesado convengan se extiende el presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 09 de junio de 2016

Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeño de León
DECANO DEL C. DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

c.c.p.- M. en Ing. José Luis López López – Secretario de Investigación y Posgrado del CCDC.
c.c.p.- Dr. Alejandro Acosta Collazo – Secretario Técnico del Doctorado
c.c.p.- Dr. Rodrigo Franco Muñoz – Tutor de tesis.
c.c.p.- Ing. Miguel Ramos Parra– Egresado del Doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos
c.c.p.- Lic. Delia Guadalupe López Muñoz – Jefe Sección de Certificados y Títulos.
c.c.p.- Expediente del alumno

MEZL/rbv

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Agradecimientos

A Dios, mi Señor, quien me ha puesto en este, el reto más importante de mi vida y me ha dado la fuerza para llegar hasta aquí.

Al Tecnológico Nacional de México por el respaldo en tiempo y recursos gracias a lo cual he tenido esta oportunidad de intentar alcanzar un sueño largamente acariciado.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes, por la aceptación y mejoramiento de las ideas esbozadas al principio y ahora cristalizadas en un documento serio e importante.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico sin el cual este proyecto no hubiera sido posible.

Al Dr. Rodrigo Franco Muñoz, por su infinita paciencia y porque siempre tuvo palabras de aliento aún en los momentos en que yo no daba ni para atrás ni para adelante. Gracias Dr. Reconozco en usted un gran profesionalismo y una gran calidad humana.

Al Dr. Gabriel Purón Cid, codirector de este trabajo por sus atinados consejos y de los cuales espero haber aprovechado al menos un 10 %.

Al Dr. Alejandro Acosta Collazo por todas las facilidades otorgadas.

Al Ing. José Pedro Fuentes González, Director del Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes, por su apoyo y confianza.

A los Dres. Marco Alejandro Sifuentes Solís y Sergio Ignacio Martínez Martínez por sus sabios consejos y sugerencias encaminadas a mejorar este trabajo.

Al Lic. Evaristo de la Torre Sifuentes Secretario de Finanzas del Ayuntamiento de la Ciudad de Aguascalientes, a la Arq. Amada Pérez González y la Urbanista María Griselda Valles Flores, artífices de las matrices de datos que fueron la materia prima de este estudio.

Al M en V Francisco Javier Rodríguez Anaya, Jefe de Fraccionamientos del Municipio, por su disposición a apoyar el proyecto.

Al Ing. Sergio Reyes de INEGI Aguascalientes por su gran disposición a resolver mis dudas de software cartográfico.

A mis compañeros del doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos por su compañía apoyo y amistad.

Al Urbanista Raúl Álvarez Hernández por su apoyo en mucha de la parte gráfica del documento.

A mis compañeros del Cuerpo Académico de Ciencia Animal del ITEL, Dres. Carlos Cruz, Leticia Medina, Irene Vitela, y además Catarino Perales quienes apoyaron de múltiples maneras mi decisión de emprender esta aventura.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dedicatorias

Con respeto y devoción para mis padres q.e.p.d.

Juan Antonio

y

María Guadalupe

Con cariño para mi esposa

María del Rosario

por su paciencia y amor.

Con amor para mis hijos

Noelia Violeta,

Miguel Ángel,

Juan Antonio Hyawatta.

A mis nietos

Axel Gael,

Itzama Matisse

y

Naihara Issé

como cálida celebración de su juventud.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Índice general

Índice de tablas 4
Índice de figuras o gráficas 6
Índice de fotografías 7
Acrónimos 8
Resumen 9
Abstract 10
Introducción 11

Capítulo 1. Marco conceptual 13
1.1 Introducción 14
1.2 El suelo y su importancia en la valoración inmobiliaria 14
1.3 Estadística, valuación, valor 15
1.4 Breve revisión de teorías económicas del mercado del suelo 19
1.5 Factores que influyen en el valor 20
1.5.1 Factores sociales 21
1.5.2 Factores económicos 21
1.5.3 Factores políticos 21
1.5.4 Factores físicos 21
1.6 Centralidad 23
1.7 Equipamiento, proximidad, centros comerciales 25
1.7.1 Centros comerciales 27
1.8 Modelo conceptual inicial 31

Capítulo 2 Metodología 32
2.1 Hipótesis 33
2.2 Objetivo general 33
2.3 Objetivos específicos 33
2.4 Métodos y materiales 34

Capítulo 3. Manejo de la información 36
3.1 Análisis de la información 37
3.2 Definición de las variables 37
3.3 Operacionalización de las variables 39
3.4 Metodología del proceso de operacionalización 40
3.4.1 Características urbanas 42
3.4.2 Características del terreno 44
3.4.3 Factores contextuales 44
3.5 Herramientas 49
3.6 Codificación de las variables 49

Capítulo 4. Detección de factores que impactan el estimado de valor del suelo 57
4.1 Ciudad de Aguascalientes 58
4.2 Regresión múltiple y las variables tradicionales 59
4.2.1 Regresión múltiple: implicaciones 60
4.2.2 Definición del Análisis de Regresión Múltiple (ARM) 61
4.2.3 Resultados del ARM 66
4.2.4 Análisis factorial 69
4.2.5 Discusión a los resultados obtenidos a nivel ciudad 72

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 5. Análisis comparativo en el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad 74
5.1 Variación del valor de inmuebles a partir del centro comercial Plaza Universidad 75
5.1.1 Caracterización de las zonas económicas 88
5.2 Proceso comparativo 102
5.2.1 Interpretación de los resultados 106
5.2.2 Discusión acerca del equipamiento 113
5.3 Análisis de regresión lineal para la variable distancia 114
5.3.1 Prueba de hipótesis de correlación 119

Capítulo 6. Caso Plaza Universidad 121
6.1 Caso Plaza Universidad 122
6.2 Regresión múltiple 126
6.3 Ocho pruebas estadísticas para determinar el mejor modelo 126
6.4 Análisis de factores 135
6.5 Distribución de la variación 140
6.6 Selección de variables suplentes para el análisis subsiguiente 144
6.7 Análisis de Regresión Múltiple a partir de las variables suplentes 144
6.8 Resumen 147
6.9 Conclusiones 148

Capítulo 7. Conclusiones 151
7.1 Discusión de resultados 152
7.2 Conclusiones generales 154
7.3 Consideraciones teóricas 155
7.4 Consideraciones metodológicas 155
7.5 Consideraciones prácticas 156
7.6 Consideraciones a futuro 157
Glosario 158
Bibliografía 175
Anexo 180

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Índice de tablas

Tabla 1. Tamaño de los centros comerciales 29
Tabla 2. Resumen de la operacionalización de las variables 48
Tabla 3. Descripción de la estructura de datos o libro de código de datos 51
Tabla 4. Matriz de correlaciones para la muestra-población de 1126 predios 64
Tabla 5. Estadísticas básicas, 1126 predios 66
Tabla 6. Información de la regresión múltiple incluyendo sus variables. Modelo completo 67
Tabla 6a. Modelo 1. Obtenido al extraer las variables US y R del modelo completo 180
Tabla 6b. Modelo 2. Se extrae P al modelo 1 181
Tabla 6c. Modelo 3. Al extraer COS VA y EQ 182
Tabla 6d. Modelo 4. Al extraer C al modelo 3 182
Tabla 6e. Modelo 5 183
Tabla 6f. Modelo 6 183
Tabla 6g. Modelo 7 184
Tabla 6h. Modelo 8 185
Tabla 6i. Modelo 9 185
Tabla 6j. Modelo 10 186
Tabla 6k. Modelo 11 186
Tabla 7. Información de la regresión múltiple. Modelo 12. Ajustado o reducido 68
Tabla 8. Eigenvalores de la base de 1126 observaciones 69
Tabla 9. Cargas de los factores sin rotar y rotados, los números en rojo denotan significancia al 5% 70
Tabla 10. Tabla comparativa de las tres zonas económicas a partir de los porcentajes de las frecuencias en éstas, de los predios valuados 104
Tabla 11. Estadísticas y tabla de la regresión, 122 observaciones en un radio de 2000 m. 116
Tabla 12. Variables de contexto 122
Tabla 13. Estadísticas básicas de Plaza Universidad 123
Tabla 14. Matriz de correlaciones de Plaza Universidad y su área de influencia con el agregado de las variables de distancia 125
Tabla 15. Modelo completo de Plaza Universidad 128
Tabla 15a. Modelo 1. Al modelo completo se le ha retirado V y COS 187
Tabla 15b. Modelo 2. Al modelo 1 se le ha retirado COL 188
Tabla 15c. Modelo 3. Al modelo 2 se retiran las variables SALUD y TO..... 189
Tabla 15d. Modelo 4. Al modelo 3 se le extraen FR y SUP 190
Tabla 15e. Modelo 5. Al modelo 4 se le extrae la variable CUS 191
Tabla 15f. Modelo 6. Al modelo 5 se le extraen las variables: US, TI, I, D 192
Tabla 15g. Modelo 7. Al modelo 6 se le extrae la variable: DE 193
Tabla 15h. Modelo 8, al modelo 7 se le extraen las variables: R, UA, EQ 194
Tabla 15i. Modelo 9. Al modelo 8 se le extraen las variables: PARPRIV, RE, RELIG 194
Tabla 16. Modelo 10. (Reducido) de Plaza Universidad 130
Tabla 17. Modelos a compararse de Plaza Universidad 131
Tabla 18. Guía para un Análisis de Regresión Múltiple. Aplicación de las ocho pruebas para encontrar el mejor modelo 132

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 19. Nueve Factores por el criterio de raíz latente 136
Tabla 20. Nueve factores rotados, cargas de los Factores (Varimax normalizado)137
Tabla 21. Resumen de la regresión a las variables de los factores del análisis de factores..... 142
Tabla 22. Matriz de correlación de las variables después de la agrupación según el análisis factorial 143
Tabla 23. Comparación de los modelos obtenidos a partir del Análisis de factores145
Tabla 23a. Modelo 1 AF (completo), contiene las 21 variables significativas de los 9 factores obtenidos 195
Tabla 23b. Modelo 1a AF obtenido al Retirar C, RELIG, P 196
Tabla 23c. Modelo 2 AF, se obtuvo a partir de 17 variables, de las 21, sólo las que tienen > 0.8 en los factores 197
Tabla 23d. Modelo 2a AF, se obtuvo a partir del modelo 2 AF, retirando la variable P 197
Tabla 23e. Modelo 3 AF, obtenido a partir de elegir la variable por factor, la de mayor carga 198
Tabla 24. Coeficiente de fiabilidad de los grupos 146
Tabla 25. Distancias en las que el equipamiento resultó influyente en el valor unitario de terreno 149
Tabla 26. Resumen de regresiones de VUT con cada una de las variables de contexto 150
Tabla 27. Comparación de las variables significativas encontradas en los tres procedimientos realizados 153

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Índice de gráficas o figuras

Figura 1. Modelo inicial 31
Figura 2. Distribución de 1126 predios en la ciudad de Aguascalientes 60
Figura 3. Contraste de caída 70
Figura 4. Zona de influencia de estudio del centro comercial Plaza Universidad en rojo dentro de la ciudad 78
Figura 5. Isoprecios en la ciudad y en la zona de influencia de estudio del centro comercial Plaza Universidad 79
Figura 6. Plaza Universidad con radios a 2000 m 82
Figura 7. Radios de 1500 m y 2000 m a partir del centro comercial Plaza Universidad 84
Figura 8. Zona de influencia de Plaza Universidad con equipamiento urbano y vialidad 85
Figura 9. Plaza Universidad: Valor de predios por categorías (isozonas) Tridimensional 86
Figura 10. Plaza Universidad: Zonas de predios por categorías (isozonas). 87
Figura 11. Casas habitación representativas del valor del predio donde se asientan por cada una de las tres zonas 99
Figura 12. Uso de suelo en zona de influencia 100
Figura 13. Densidad de población en la zona de influencia 101
Figura 14. Clasificación de la zona 107
Figura 15. Tipo de construcción en las tres zonas 107
Figura 16. Índice de saturación en las tres zonas 108
Figura 17. Densidad en las tres zonas 108
Figura 18. Nivel socioeconómico en las tres zonas 108
Figura 19. Vialidad porcentaje de predios por zona 109
Figura 20. Vías de acceso, porcentaje de predios por zona 109
Figura 21. Otros servicios, promedio de su proporción 110
Figura 22. Equipamiento, promedio por zona 110
Figura 23. Uso de suelo comercial, promedio de porcentajes por zona 111
Figura 24. Promedio de porcentajes de uso actual por zona 111
Figura 25. Característica de calidad del proyecto, promedio de porcentajes por zona 112
Figura 26. Local comercial, promedio de porcentajes por zona 112
Figura 27. Características de la variable forma de terreno, porcentajes por zona 113
Figura 28. Variable distancia, al centro comercial por zona 113
Figura 29. Gráfica de regresión lineal 117
Figura 30. Gráfica de probabilidad normal 118
Figura 31. Gráfica de dispersión de los residuales 118
Figura 32. Cumplimiento del supuesto de normalidad 133
Figura 33. Residuales estandarizados 134
Figura 34. Residuales estandarizados de no correlación de residuos 135
Figura 35. Nueve factores por el criterio de contraste de caída 137
Figura 36. Porcentaje de la carga de los factores detectados en el análisis factorial agrupados en tres características 140
Figura 37. Influencia de los factores en el valor de suelo, incluye un factor de variación no explicada 141
Figura 38. Modelo conceptual revisado 152

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Índice de fotografías

Foto 1. Avenida Canal Interceptor como parte del equipamiento en la zona I 88
Foto 2. DIF como parte del equipamiento en la zona I 89
Foto 3. ISSSTE como parte del equipamiento en la zona I 89
Foto 4. Secundaria como parte del equipamiento en la zona I 90
Foto 5. Parque San Cayetano como parte del equipamiento en la zona I 90
Foto 6. Parque Canal Interceptor como parte del equipamiento en la zona I 91
Foto 7. Avenida Colosio como parte del equipamiento de la zona II 92
Foto 8. Centro de Salud como parte del equipamiento de la zona II 92
Foto 9. Centro educativo como parte del equipamiento de la zona II 93
Foto 10. Centro de comercio como parte del equipamiento de la zona II 93
Foto 11. Parque recreativo en Colosio como parte del equipamiento de la zona II 94
Foto 12. Parque recreativo en Fraccionamiento Granja Campestre como parte del equipamiento de la zona II 94
Foto 13. Avenida Universidad en la zona III 95
Foto 14. Plaza Universidad en la zona III, al fondo Plaza las Torres 96
Foto 15. Clínica médica de la Universidad en la zona III 96
Foto 16. Parque recreativo Los Bosques III 97
Foto 17. Iglesia Bosques en la zona III 97
Foto 18. Universidad Autónoma de Aguascalientes en la zona III 98

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Acrónimos y Abreviaturas

CC	Centro Comercial
Comerc	Comercial
Desv. Est.	Desviación Estándar
Etc.	Etcétera
Fracc.	Fraccionamiento
Frec.	Frecuencia
Hab.	Habitacional
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IMPLAN	Instituto Municipal de Planeación
l	litro(s)
m	metro(s)
m^2	metro(s) cuadrado(s)
Mpio.	Municipio
Mz.	Manzana
No.	Número
Np	Número progresivo
n.s.	no significativo
PDU	Programa de Desarrollo Urbano
Ptje.	Porcentaje
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SHF	Sociedad Hipotecaria Federal
SINCE	Sistema para consulta de la información censal
UTM	Universal Transverse Mercator
Vu	Valor unitario
Vt	Voltaje
VUT	Valor Unitario de Terreno

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Resumen

El bien inmueble se define como todos los intereses, beneficios, derechos y gravámenes inherentes a la propiedad de un bien raíz, siendo éste el terreno, incluyendo todas las mejoras que son permanentemente añadidas a él y todos los accesorios que le son asociados; así, la asignación de valor al suelo urbano implica un proceso en donde intervienen diferentes factores que influyen en dicho valor. Existe un protocolo sancionado por la autoridad correspondiente que finalmente obtiene un estimado del valor alrededor del cual se da la natural negociación, a fin de conseguir alguna ventaja para alguno de los involucrados. El presente escrito hace una revisión de las variables contempladas en los avalúos que por ley deben realizarse al cambiar la posesión de un bien raíz, con el propósito de ponderar la influencia que las mismas tienen en el valor unitario de terreno y además establece y prueba la hipótesis de que la distancia a un centro comercial y al equipamiento urbano también influyen en dicho valor. Para ello, se utilizó una base de datos con la información de 1126 avalúos realizados por profesionales en donde se consideraron 24 variables técnicas y arquitectónicas a las que se añadieron 10 contextuales con distancias a diferentes sitios de equipamiento urbano en una región que reúne características de gran diversidad de equipamiento. Se utilizaron tres procedimientos, un procedimiento basado en las variables tradicionales, desde el punto de vista del valuador, para encontrar mediante frecuencias en tres zonas de diferencias económicas que se identificaron, las variables que podrían influir en el valor unitario de terreno, que es la variable dependiente. Además, se utilizaron dos procedimientos de análisis multivariante en dos escenarios diferentes: la ciudad y una zona de influencia definida a partir de un centro comercial. El primer procedimiento de regresión múltiple permite obtener un modelo para cada escenario en el que la variable dependiente aparece definida en 91.03% y 70.16%, respectivamente. El otro procedimiento aplicado fue el de análisis de factores por medio del cual se obtuvo un modelo por cada escenario, en donde la variable dependiente VUT aparece definida por seis y por nueve factores, respectivamente, en los que se establece la influencia de la variable distancia a equipamiento en el VUT. El cumplimiento de los supuestos de cada procedimiento garantiza un modelo robusto, el cual servirá para acotar la valoración de inmuebles con base en características más homogéneas, derivado de un modelo predictivo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Palabras clave: Valor unitario de terreno, inmuebles, equipamiento urbano, análisis multivariante, regresión múltiple.

Abstract

The immovable asset is defined as all interest, benefits, duties and charges incidental to ownership of real property, and this, in the field, including all improvements that are permanently added to it and all the accessories associated with it, thus assigning value to urban land involves a process where different factors that influence the value involved, there is sanctioned by the appropriate authority protocol that finally gets an estimated value around which natural negotiation takes to get any advantage for any of those involved. The present paper is a review of the variables involved in the appraisals which by law must be made to change the ownership of real property for the purpose of weighing the influence they have on the unit value of land and establishes and tests the hypothesis the distance to a shopping center and urban equipment also influence the value; for this, we used a database with information from 1126 appraisals performed by professionals where 24 technical and architectural variables were considered to which was added 10 contextual with distances to different sites of urban infrastructure in a region that has characteristics of wide range of equipment. Three procedures were used, a procedure based on the traditional variables, from the point of view of the valuer, to find using frequencies in three areas of economic differences that were identified variables that could influence the unit value of land is the variable dependent, plus two methods of multivariate analysis in two different scenarios were used, the city and a catchment area defined from a mall: the first multiple regression procedure allows a model for each scenario in which the dependent variable appears defined in a 91.03% and 70.16% respectively. The other procedure used was the analysis of factors by which a model for each scenario where the dependent variable VUT appears defined by six factors and nine factors respectively in which the influence of the variables distance is set to was obtained equipment in STV. Compliance with the assumptions of each procedure ensures a robust model, which will serve to narrow property valuation based on more homogeneous characteristics, derived from a predictive model.

Keywords: unit value of land, buildings, urban equipment, multivariate analysis, multiple regression.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Introducción

La presente investigación tiene la intención de responder a las preguntas: ¿Influye la distancia a la que se encuentra un bien inmueble con respecto a un centro comercial, en el valor del predio? Y, ¿podría la cercanía de un predio a un tipo de equipamiento urbano, afectar el valor del predio?

En las ciudades modernas, los centros comerciales asumen características parecidas a puntos de centralidad, por lo que seguramente influyen como los puntos de centralidad en los valores de suelo de sus alrededores.

Se considera de suma importancia para cualquier país y ciudad, independientemente de su grado de desarrollo, contar con estudios que permitan analizar el comportamiento de los precios del suelo en sus áreas urbanas, en especial en América Latina, en donde en las últimas décadas se ha dado una migración campesina hacia los centros urbanos, ante la cual las autoridades municipales se ven en la necesidad de trazar nuevas políticas de expansión urbana que permitan los asentamientos de toda esa población inmigrante. A raíz de esto, el suelo agrícola que durante varios siglos rodeaba las grandes ciudades, necesariamente se ha convertido en terrenos urbanizables ante la gran presión de la demanda.

El interés inicial del presente trabajo es identificar los factores implícitos en avalúos que detectan el valor del suelo; y de éstos, los que influyen en la variación de valor en los bienes inmuebles, especialmente del suelo en relación con su distancia a centros comerciales. Se confronta esta información con la que aporta la ciudad a través de diferentes dependencias especializadas en las que se incluyen el equipamiento urbano y otros factores.

Conocer los factores que influyen en el valor del suelo y sus interrelaciones puede conducir a mejorar nuestra percepción del valor “justo” de los inmuebles; valor que, como ya se mencionó, se ve influenciado por su entorno, con factores debidos a equipamiento urbano como escuelas, iglesias, parques, centros de servicios, comercios y más, los cuales pueden identificarse, lo que podría ser una herramienta valiosa para los valuadores.

Este trabajo se desenvuelve dentro de un ámbito antrópico, ya que la ciudad en sí es producto de la actividad humana, como menciona García Díaz (2015, 379): “ámbito

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

antrópico es la integración interdisciplinaria de aspectos antropológicos y antropométricos que produce los espacios en que interactúan los sujetos, se desarrollan acciones que generan territorios dentro de determinados límites construidos por el hombre y para el hombre en los que convive con la naturaleza." Un ejemplo claro de que esta investigación se mueve en un ámbito antrópico es que se ubica en una ciudad que ya en sí misma es un ámbito creado por el hombre; y de ésta, en una zona en donde se consideran factores que influyen en una variable sólo concebida en ámbitos antrópicos, como es el valor del suelo influenciado por aspectos múltiples como los equipamientos y demás factores que lo alteran en una dimensión físico territorial, en la que existen relaciones de objetos físicos, territorios e infraestructura.

El documento consta de siete capítulos. En el primero, se da una introducción conceptual. En el segundo se establece la hipótesis, los objetivos y la metodología utilizada. El tercero trata del manejo que se da a la información recabada; se identifican las variables, se operacionalizan y se codifican. El capítulo cuarto contiene el primer análisis realizado según la metodología establecida, en donde se aplicaron métodos multivariados que permitieron conocer los factores influyentes en el valor del suelo a nivel ciudad. El quinto da cuenta de un procedimiento inédito al que se nombró *procedimiento de comparación* que permite conocer los factores influyentes en el valor del suelo en una zona de la ciudad. En el sexto capítulo se utilizan métodos multivariados con mayor detalle que en el cuarto para conocer los factores influyentes en el valor del suelo a nivel de una zona de influencia de interés. En el séptimo capítulo se discuten los resultados obtenidos, se concluye y se realizan consideraciones que pueden ser de utilidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 1. Marco conceptual

1.1 Introducción

1.2 El suelo y su importancia en la valoración inmobiliaria

1.3 Estadística, valuación, valor

1.4 Breve revisión de teorías económicas del mercado del suelo

1.5 Factores que influyen en el valor

- *1.5.1 Factores sociales*
- *1.5.2 Factores económicos*
- *1.5.3 Factores políticos*
- *1.5.4 Factores físicos*

1.6 Centralidad

1.7 Equipamiento, proximidad, centros comerciales

- *1.7.1 Centros comerciales*

1.8 Modelo conceptual inicial

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.1 Introducción

En este capítulo se revisarán los antecedentes que permitirán identificar con claridad los conceptos que se manejan a lo largo del escrito empezando por la materia prima o suelo.

El suelo urbano adquiere un valor diferente por el hecho de cambiar su uso, al pasar de suelo rural o agrícola a urbano. Para cuantificar este valor se requiere de la valuación, proceso del que existen muchos métodos que se han desarrollado con el propósito de entenderlo por la importancia económica que representa.

1.2 El suelo y su importancia en la valoración inmobiliaria

En México, los avalúos realizados para el intercambio de dominio de inmuebles en general llevan una gran carga subjetiva de acuerdo a la experiencia y conocimientos de quien los hace, influenciado además por el contexto donde se desenvuelve; con esta práctica se obtienen estimados de valor diferentes acerca de un mismo bien realizado por diferentes personas. Esto hace que la actividad valuatoria local (una transferencia de derechos en inmuebles no se da sin un avalúo de por medio), sea inconsistente, con lo que los avalúos resultantes pueden ser sesgados, hechos incluso a la medida, es decir, al gusto de quien contrata con la consiguiente confusión respecto al valor del inmueble.

Una parte importante de esta valoración la representa el suelo, por lo que cualquier acercamiento que se dé para homogeneizar los criterios de su valoración pueden ser importantes en el interés de obtener valores consistentes, sin omitir que el crecimiento de las ciudades ha obligado a una ocupación territorial no siempre planificada, con una forma de ocupación del suelo máxima. Mientras la ciudad crece, las actividades económicas también aumentan; como consecuencia, aumenta el comercio y la necesidad de empleo también, lo cual desencadena una necesidad de vivienda para toda la población (Chávez C. G., 2014).

La importancia del suelo en la valoración de inmuebles queda explicada desde su definición. Por suelo urbano se entiende todos aquellos terrenos que conforman una agrupación en una población existente, donde se integran servicios de infraestructura y de urbanización como mínimo, lo que determina la situación de consolidación del mismo. En él se presentan distintos usos del suelo localizados conjuntamente en una misma zona y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

organizados en su mayoría por un plan regulador que los ordena según su compatibilidad de actividades, las cuales son residencial o habitacional, de equipamiento o servicios, industrial o actividades productivas, de infraestructura (transporte, sanitaria, energética y más); el espacio público, integrado por plazas, sistemas viales, entre otros; y el de las áreas verdes o de esparcimiento, conformado por parques, jardines, áreas libres, etc. (Franco Muñoz, 2014).

1.3 Estadística, valuación, valor

Rubens & Camacaro (2002), mencionan que en las décadas de los años 80 y con mayor énfasis en la de los 90, la actividad valuatoria tuvo un aumento significativo debido a la introducción de la metodología científica como soporte de los métodos técnicos utilizados hasta entonces. El desarrollo de sistemas de tratamiento de datos facilitó su uso. Esta metodología de investigación científica fundamenta la adecuada utilización del método comparativo de datos de mercado que conforma uno de los grupos de método de evaluación de uso más frecuente en el medio, como son los que a través de inferencia estadística y el modelaje de variables a partir de datos, permiten el uso adecuado de modelos de regresión lineal simple, múltiple, de modelos especiales, modelos lineales generalizados y técnicas estadísticas emergentes, amén de técnicas de simulación.

En Brasil, a partir de los años 90, se desarrolló una metodología para realizar estudios comparables aplicando la estadística inferencial en donde el valor depende de numerosas variables y los modelos, generalmente lineales o exponenciales, utilizan la correlación múltiple, pruebas de hipótesis, coeficientes de correlación y más, para obtener resultados consistentes con un margen de error inferior a 5% a partir de, al menos, 15 datos; de tal forma que dos valuadores diferentes utilizando este método obtienen un avalúo que no dista de más de 10% entre sí. Este procedimiento es muy preciso y se utiliza para dirimir conflictos entre las partes o para inmuebles de gran tamaño que ameritan una investigación más costosa y demorada (Chávez C. G., 2014).

V. Atilla & Pekdemir, (2006), utilizan el análisis de factores para obtener variables asociadas con la predicción de rentas de oficinas, argumentando para hacerlo que, dada la gran variedad de variables asociadas con esta actividad, existe una ambigüedad en obtener variables significativas, lo que ha orillado a investigadores a buscar novedosas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

formas de técnicas estadísticas para tamizar y condensar el gran número de variables antes de construir el modelo de regresión. Para este fin, el análisis de factores AF proporciona una excelente herramienta, ya que es una herramienta estadística principalmente desarrollada para investigación psicológica, donde el número de variables para un problema es generalmente muy grande, lo que haría que la técnica podría no estar dirigida a obtener variables de alquiler en general, pero se percibe como un enfoque sistemático para definirlas en una región particular.

Por otra parte, Veyna (2003), afirma, que la teoría de la valuación y la metodología estadística resultante de la aplicación de la misma, permiten resolver cualquier problema de valuación que se presente, independientemente de la complejidad y singularidad que tenga.

Para Gallimore, Carter, & Fletcher, (1996), valuación significa la predicción del precio de venta de una propiedad. La predicción se usa aquí con relación a un evento hipotético contemporáneo llamado la venta de la propiedad.

Dilmore (2001), establece que la valuación es una ciencia, y cada avalúo es un proyecto de investigación. En muchos casos, el objetivo del proyecto es "el probable precio de venta".
La conclusión de un valor de mercado es una opinión; es un juicio que debe basarse en un análisis lógico y razonado de todos los elementos de valuación del valuador.

Gallimore, Carter, & Fletcher (1996), mencionan que el número y naturaleza de influencias sobre el valor percibido de una propiedad son muchas y variadas. Algunas de estas influencias tales como tasas de interés, niveles de ingresos o rendimientos e inflación son importantes al determinar los niveles generales de valor en puntos dados en el tiempo y, por lo tanto, son útiles para predecir cambios en el tiempo. La base para construir un modelo predictivo se da al comparar las diferencias relativas entre propiedades, tales como las características físicas (e.g. tamaño, tipo, condición) o su ubicación. Esta última es una variable de gran importancia e, invariablemente, problemática, la cual puede ser aproximada haciendo uso del sistema de información geográfica (GIS). La variable distancia, que representa la ubicación del inmueble de interés con respecto a centralidades especificadas, puede definirse como el número de metros del inmueble a un punto fijo de tal centralidad que puede ser su centroide. La variable valor comercial de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

inmuebles se define como el precio de transacción más común en transacciones similares (Fischer, 2002).

La valoración de los inmuebles es la base en la planificación y desarrollo de las ciudades, por lo cual se han desarrollado metodologías que generan resultados cada vez más cercanos a la realidad, es decir, a establecer un precio justo (Chávez C. G., 2014).

En la práctica actual de valuación se consideran tres enfoques para obtener de ellos el que resulte más representativo del valor del bien.

1) Enfoque de costos: Estimación del valor de un bien, partiendo del valor comercial del terreno y del valor neto de reposición de las construcciones y mejoras.
2) Enfoque de mercado: Estimación del valor de un bien con base en la comparación directa de ventas y ofertas similares al bien valuado.
3) Enfoque de ingresos: Procedimiento por medio del cual se estima el valor de un bien, con base en la capitalización de los ingresos que es capaz de producir restándole las deducciones pertinentes y aplicando una tasa de capitalización adecuada.

Ünsal Özdilek (2010) dice acerca del precio y del costo valor, que entender y diferenciar estos conceptos es fundamental en la economía de bienes inmuebles tanto como en la teoría económica en general. Su práctica, asignada a valuadores profesionales, usualmente analiza y propone una opinión acerca del valor de mercado de un bien a través de tres enfoques tradicionales: el enfoque de comparación de ventas, el enfoque de costos y el enfoque de capitalización de rendimiento.

La aplicación de uno o más de estos enfoques puede ser más apropiada para el propósito de una valuación y el tipo de propiedad; los teóricos recomiendan que deben converger. Por otro lado, los valuadores a menudo enfrentan diferencias en sus estimaciones de valor que son en ocasiones muy significativas. Cuando esto ocurre, la varianza llega a ser una prueba importante, requiriendo adicional atención a la esencia verdadera del precio: el costo y el valor. Desafortunadamente, los valuadores profesionales no siempre toman en cuenta estas oportunidades para considerar la naturaleza esencial del precio, costo y valor, prefiriendo confiar en el enfoque de valuación predominante mediante definiciones mecánicas. Las definiciones de precio, costo y valor en la práctica inmobiliaria se han tomado prestadas de la ciencia de la economía, lo cual se ha originado en los debates

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

acerca de estas nociones entre diferentes escuelas de pensamiento. Es arriesgado culpar a los profesionales por no discernir la verdadera esencia de estos artículos en sus estimaciones de valor de mercado porque los economistas no han resuelto la distinción entre precio, costo y valor. De hecho, la extensa literatura temática resulta más confusa que esclarecedora acerca de las definiciones de estos conceptos.

Hay preferencia entre los economistas por usar el precio como sustituto de valor y de costo. Esta preferencia comenzó en el siglo diecinueve cuando la escuela de economía neoclásica combinó la ley de la oferta y la demanda dentro de una teoría unificada de teoría de precio. Antes de eso, hubo sustanciales debates sobre la teoría del valor así como la teoría de costo (la teoría de costo tuvo sus días de gloria durante el siglo diecinueve en la escuela clásica de economía con la idea de la distribución de la riqueza entre el costo de agentes de producción). Hoy, la teoría del valor ocupa una corta y simbólica explicación dentro del manual de economía, mientras que la teoría de costo sobrevive como una variable ordinaria de suma en las ecuaciones, a menudo usadas con modificaciones descriptivas múltiples, tales como costo de producción.

La práctica de la valuación inmobiliaria y la teoría económica sufren en general de la ausencia de una clara distinción entre las nociones de precio, costo y valor, ocasionada por la imprecisión del lenguaje, la pluralidad de las definiciones y la divergencia de concepciones dentro de estas áreas de estudio. Esto dificulta la implementación de diferentes enfoques de estimación de valor de mercado con base en estas nociones. Es conveniente, por tanto, distinguir con claridad y objetividad estos conceptos a través del uso de una referencia de tiempo-espacio psicológica aplicada en la práctica de valoración de inmuebles. El objetivo es mejorar nuestro entendimiento del enfoque de valuación.

Magnou, E. (1992: 27-28), dice que valor es un pronóstico de precio y que tasar o valuar es medir el valor (económico) de un bien. Más que intentar definir el valor (lo que la economía no ha hecho de manera uniformemente aceptada), importa destacar que se trata de una abstracción, una generalización, una idealización de la realidad observable constituida por los precios: porque existen los precios se suponen los valores. Cualquier cuantificación del valor sólo puede obtenerse a partir de un precio.

Sólo hay un precio, en sentido estricto, cuando hay intercambio efectivo de dos bienes (de los cuales uno de ellos es generalmente moneda), pero el concepto es generalizable a

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

varios niveles. Aparece así la idea de precio potencial (a la cual equiparamos el valor): el precio que tendría el bien en una compraventa libre si ésta se produjera.

Una consecuencia del precio o asignación de valor en el ramo inmobiliario es el avalúo, el cual, para Herrera Gutiérrez (2005), es el dictamen técnico practicado por persona autorizada o registrada ante la autoridad fiscal, que permite determinar el valor de mercado de un bien inmueble con base en su uso, características físicas y urbanas de la zona en que se ubica, así como en la investigación, análisis y ponderación del mercado inmobiliario y que, plasmado en un documento que reúna los requisitos de forma y contenido establecidos por la autoridad, sirve como base para determinar alguna de las contribuciones mencionadas.

1.4 Breve revisión de teorías económicas del mercado del suelo

“La rentabilidad capitalista determina los precios del suelo, no la naturaleza jurídica de la propiedad” (Sifuentes, 1994:18).

Engels sostenía que el valor del suelo urbano era simplemente artificial; el arrendamiento de las viviendas era entendido como una mera acción comercial sin considerar las circunstancias anteriores de producción de dicha vivienda, según Franco Muñoz (2014:18, 20, 66), quien al referirse a la corriente llamada Nueva Sociología Urbana Francesa resume sus adelantos afirmando que el suelo es un bien, en cuanto que toma parte de la naturaleza, y es una mercancía que no es producida por el capital. Se ha aseverado que el suelo se comporta como una mercancía; se reconoce la existencia de un mercado del mismo donde la renta y la tasa de interés en sus vacilaciones determinan su precio y el suelo se encarece por la acción del mercado, restringiendo la adquisición del mismo a los sectores de menores ingresos. Menciona también que Smolka hace hincapié en que ni los planteamientos marxistas ni los neoclásicos tienen la capacidad de expresar la dinámica del mercado de vivienda, y señala la necesidad de realizar estudios sobre mercados secundarios de vivienda, los cuales participan de manera importante en la comercialización espacial. Menciona que Dowall enfatiza la importancia de contar con una evaluación permanente sistemática y precisa de las condiciones del mercado del suelo y propone para realizarlo un nuevo instrumento ideado por él.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Resume que los investigadores deberán optar por realizar investigaciones más sintéticas, desarrollando nuevos enfoques para seguir entendiendo el comportamiento del mercado del suelo, que ya en sí es en demasía complejo. Se palpa aún que existen problemas metodológicos en la recolección de información en cuanto a precios del suelo y se exhorta a buscar nuevas alternativas, no dejando de lado que el mercado de suelo se compone por otros submercados en estrecha relación.

El suelo urbano se comercializa dentro de un mercado imperfecto y heterogéneo, esto definido básicamente por las características intrínsecas según sea su localización en el espacio urbano, el equipamiento e infraestructura con que se cuente, las dimensiones y cualidades particulares del terreno y la normatividad que lo rige, factores que lo hacen único e irrepetible en su género. Es por lo que cada lote urbano, por sus características propias, tiene condiciones únicas, lo que le da un lugar relevante que se traduce en una asignación de valor en particular.

Uno de los factores que más influye en el valor del suelo es el uso al que se le destina, pues mientras más intenso es, el valor del suelo aumenta. El valor del suelo depende del nivel social de quien lo ocupe y, en la medida en que los niveles medios se acerquen al nivel alto, la tierra se valorizará (Borrero, 2002; mencionado por Chávez C. G., 2014).

El valor del suelo es el precio unitario, urbano o rural, determinado por un proceso de comparación entre precios unitarios de venta de inmuebles de condiciones similares u homogéneas en el mismo sector, multiplicado por la superficie del inmueble (Chávez C. G., 2014).

Para Chávez C. G. (2014), son factores que influyen en el valor del suelo en forma de lote o predio, el número de frentes, la topografía, la forma, el tamaño respecto al lote tipo.

1.5 Factores que influyen en el valor

El valor de la propiedad raíz es originado, mantenido, modificado o destruido por la interacción de cuatro grandes influencias que motivan las actividades de los seres humanos; dichas influencias crean el patrón de las variables para los valores de los bienes inmuebles. Cada influencia es dinámica, resultado de una combinación entre

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

causa y efecto que, entrelazadas, se convierten en una vasta y siempre cambiante acción que rodea a todo bien raíz, (Figura 1).

1.5.1 Factores sociales

Se trata de factores demográficos como crecimiento de la población, cambios en la densidad de la población, cambios en la composición numérica de la familia, la distribución geográfica del nivel social, las actitudes de la población respecto a actividades educativas y sociales, cambios arquitectónicos y otros factores derivados de los anhelos e impulsos de la sociedad, (ver Figura 1).

1.5.2 Factores económicos

Comprenden los recursos naturales, las tendencias comerciales e industriales, así como de empleos y salarios; la disponibilidad de dinero y de créditos, los niveles de precios, tasas e impuestos y todos los factores que influyen sobre el poder adquisitivo, (ver Figura 1).

1.5.3 Factores políticos

Se refieren a leyes, reglamentos, políticas monetarias y crediticias, (ver Figura 1).

1.5.4 Factores físicos

De origen natural o humano como el clima, la topografía, la fertilidad, la existencia o ausencia de transporte, escuelas, templos, parques y áreas recreativas, el control de inundaciones y la conservación del suelo, entre otros, (Álvarez-Mora, 2006), (Martínez Barrientos, 2008), (ver Figura 1).

Algunos factores son fáciles de identificar, como el frente de una parcela y su área; y otras son más complejas, como *la localización*.

El Instituto Norteamericano de Valuadores de Bienes Raíces define el valor de mercado como “el precio más alto, estimado en términos de dinero, que una propiedad puede producir al ser expuesta a la venta en un mercado abierto y dentro de un tiempo razonable para encontrar un comprador que, al comprar, lo hace con el conocimiento de todos los usos a los cuales está adaptada la propiedad y de que es apta de ser usada”.

A cada una de las características físicas de las propiedades intrínsecas se agregan las influencias debidas a la localización que impactan el valor de la propiedad y que tienen muchas fuentes tales como:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

i) accesibilidad a compras
ii) accesibilidad a empleos
iii) accesibilidad a educación y facilidades lúdicas

Exposición a factores ambientales adversos tales como:

i) ruido y vibración debidos al tráfico
ii) vecindario ameno

Es posible identificar las áreas de la ciudad que tienen las funciones comerciales más importantes así como cuantificar su influencia en el valor de terrenos aledaños a las mismas. Las influencias de ubicación en el valor de propiedad residencial pueden producirse desde un gran número de fuentes tales como: i) accesibilidad a compras, empleos, educación y lugares de ocio y recreación; ii) la exposición a factores ambientales adversos tales como ruido y vibración de tráfico; y iii) equipamiento de vecindario, niveles de percepción de seguridad en el barrio. Todas estas influencias ejercen una compleja interacción.

El bien inmueble se define como todos los intereses, beneficios, derechos y gravámenes inherentes a la propiedad de un bien raíz, siendo éste el terreno incluyendo todas las mejoras que son permanentemente añadidas a él y todos los accesorios asociados (Ramos-Parra, Franco-Muñoz, Puron-Cid, Rubio-Cedeño, & Cruz-Vázquez, 2013).

Por otra parte, para la Bolsa Mexicana de Valores, citado por Medina Meave (2010), los factores que crean valor son: la escasez, la demanda, la utilidad y el poder adquisitivo. Asimismo, los factores que modifican el valor se agrupan en los cuatro rubros vistos atrás, a saber:

i) Sociales (grupos raciales, distribución del nivel social, crecimiento poblacional, cambios de densidad poblacional).
ii) Económicos (desarrollos comerciales, disponibilidad de dinero y crédito, inflación, disponibilidad de recursos naturales).
iii) Políticos (uso del suelo, reglamentos de construcción, servicios municipales, ordenamiento territorial, control de rentas).
iv) Físicos (clima y topografía, fertilidad del suelo, equipamiento urbano y características propias del inmueble).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.6 Centralidad

Cada área urbana conoce una organización espacial que responde a requerimientos sociales, económicos y políticos. Por ejemplo, en los puertos el transporte marítimo y la pesca son, entre otras, las actividades que influyen de manera dominante en la organización de la ciudad. En las ciudades del centro de la República Mexicana, los elementos dominantes son el comercio, la industria y los bienes y servicios.

Lefevre (1976), mencionado por Gutiérrez & Rearte (2010) afirma que: “No se puede llegar a forjar una realidad urbana sin la existencia de un centro, esto es, sin agrupamiento de todo cuanto puede nacer en el espacio y producirse en él, sin encuentro actual o posible de todos los objetos y sujetos”. Comúnmente, el concepto de centralidad urbana se asocia con la noción de lugares centrales, por lo que se puede tratar de jerarquizar los espacios o centros comerciales de acuerdo con la estructura funcional de los mismos, su tamaño o las características de su zona de influencia. Sin embargo, en todas esas formas difícilmente se le puede disociar de una noción de acumulación de actividades y de funciones urbanas.

¿Centralidad o aglomeración? Por aglomeración se comprende la simple concentración, que puede ser: de habitantes, de industrias, de comercio, etc., carentes de la complejidad urbana, típicamente representada en las áreas suburbanas o las áreas monofuncionales que pueden estar a lo interno o en la periferia de la ciudad. La diferencia entre ambos conceptos se tiene a partir de reconocer la centralidad como un atributo asignado a los espacios que ofrecen funciones complejas y mixtas y que permiten a sus habitantes acceder a múltiples servicios y actividades que mejoran su capacidad de desarrollo humano y económico (Cañas, 2009).

La centralidad se constituye cuando se desarrollan y se interrelacionan con mayor intensidad y complejidad las diversas actividades urbanas: administrativas, productivas, recreativas, residenciales, educativas y culturales. Existe una masa crítica de diversos actores que posibilitan el intercambio de conocimiento y la evolución de la sociedad (Cañas, 2009).

Verduzco Chávez (1988), interpreta la centralidad como una medida de concentración relativa de la actividad comercial respecto de la que existe en el conjunto del área urbana, aunque acota que este concepto de centralidad expresa más una noción de forma

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

espacial, haciendo de lado, deliberadamente, toda la discusión sobre las prácticas sociales que están detrás de la noción del centro urbano. El concepto de centralidad enunciado resulta adecuado para señalar un rasgo del proceso de diferenciación espacial. Se trata de establecer las áreas de la ciudad que tienen las funciones comerciales más importantes y conocer la influencia que tienen en el valor de terrenos aledaños a las mismas, además de que los lugares centrales de una ciudad se reconocen fácilmente destacándose del resto por una serie de signos y formas que denotan un tipo de actividad y relaciones distintas de otras áreas más convencionales: un alto nivel de actividad, preferentemente diversificado, la presencia de edificios públicos de carácter institucional, unos espacios libres de especial significación, y más.

Para Gutiérrez & Rearte (2010), centralidad es como un tipo de espacio (centro, lugar), que concentra actividades de mayor crecimiento, mayores inversiones, población de mayores ingresos; es decir, lo que se da en él, con una capacidad organizadora, funcional, territorial, social; es decir, lo que se produce en él.

Para Silva (2001: 108, mencionado por Oliveira, 2007): “La centralidad debe ser entendida a partir de los flujos que se producen de personas, de automóviles, de capitales, de decisiones, de informaciones y, sobre todo, de mercancías”.

Vivir en la centralidad, (donde se encuentran los empleos), permite que los habitantes realicen viajes cortos, así pueden utilizar su tiempo libre para actividades de ocio, cultura o descanso que mejora la calidad de vida (Cañas, 2009).

Centralidad se puede definir como la cualidad característica de los centros urbanos tradicionales, donde a partir de un proceso de colmatación histórica se han logrado aglutinar factores como excelente accesibilidad y equilibrio en la mezcla funcional y dotacional, propiciando el intercambio económico de bienes y servicios, al mismo tiempo que se retroalimenta la dimensión social y cultural del hombre en espacios de gran representación cargados de monumentalidad (Saldarriaga Ospina, 2010).

Krafta (2008) menciona que pueden obtenerse medidas básicas de centralidad, basadas en la distancia relativa-accesibilidad y posición relativa.

La teoría clásica de uso de terreno implica que la distancia del punto central de una ciudad tiene que ver con valores de terreno residencial, si bien, la distancia al centro de la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ciudad es sólo uno de un número de factores que influencian los valores de terrenos residenciales urbanos (Winger, 1973).

La noción de accesibilidad a puntos de centralidad tiene impacto en valores de suelo residencial urbano, como menciona von Thunnen citado por Winger (1973). La importancia de la accesibilidad se atribuye al hecho de que los usuarios asumen actividades que requieren contacto cara a cara con otros a través de la comunidad y que este contacto toma lugar en puntos aledaños a la actividad central, por lo que los lugares cercanos a estos puntos son deseables (Winger, 1973).

La centralidad urbana fue el lugar más codiciado, privilegiado y, sobre todo, más habitable de la ciudad, porque si bien la ciudad dominaba el campo y la centralidad urbana dominaba la ciudad, no sólo servía para ejercer poder sino que, a su vez, se constituía en el mejor lugar de residencia de la ciudad, (Ríos Prado).

Cañas (2009) asegura que todos los ciudadanos tienen derecho a acceder a los beneficios urbanos como: empleo, educación, recreación, cultura, movilidad, servicios, y a sentirse integrados e identificados con su ciudad.

Para los propósitos de este escrito, se considera que los conceptos mencionados líneas atrás –accesibilidad, proximidad y centralidad–, son sinónimos.

1.7 Equipamiento, proximidad, centros comerciales

Para Montaner *et al*. (2011: 39), los valores de proximidad son los valores que más deben tenerse en cuenta para un buen proyecto urbano, es decir que podamos realizar el máximo de actividades cotidianas en distancias recorribles a pie, que estos trayectos sean activos y que en su trazado alberguen numerosas opciones de actividades, evitando trayectos vacíos con la única función de transcurrir, dando lugar a trayectos útiles. Algunos recorridos imprescindibles son: al transporte público, a las compras cotidianas, a la educación, al trabajo, a la sanidad, al ocio y al deporte y a los equipamientos de barrio.

La importancia de la proximidad geográfica de usuarios a centros comerciales está fuera de discusión. En cuanto a los criterios de elección de los centros comerciales, la proximidad resultó ser el criterio más discriminante, aunque inicialmente los consumidores no le asignaran mucha importancia. En cuanto al comportamiento dentro del

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

establecimiento, se descubrió que la duración de la compra era mayor en el caso de los individuos residentes en zonas más cercanas a los centros comerciales. (Redondo Bellón & Cerda Suárez, 2010)

Barrios para vivir. Los mejores barrios para habitantes estables o temporales son los que generan afecto que envuelve los espacios y lugares en los que hemos vivido; hay un afecto hacia el exterior, hacia lo público de nuestras vivencias, hacia los espacios de la sociabilidad. Las posibilidades de hacer y escoger distinguen estos lugares cotidianos; crean certeza por la capacidad de reconocer el lugar leyendo su normalidad y habitada por gentes diversas (Montaner, Muxi, & Falagán, 2011).

Movilidad: Transporte, calles y espacios de acceso a las viviendas. La oferta de medios de transporte y las características de los espacios de acceso determinan las formas y la calidad de vida. La diversidad de necesidades y obligaciones cotidianas que tienen que ver con el trabajo, las compras, los paseos, los deberes como madres o padres y cualquier otro tipo de tarea determinan una relación con el entorno; por lo tanto, comportan desplazamientos que se caracterizan por no ser lineales ni uniformes (Montaner, Muxi, & Falagán, 2011).

Un tejido multifuncional, dotado de todo tipo de equipamientos y de infraestructuras a escala de barrio, favorece las posibilidades de desplazamientos cortos que pueden realizarse a pie. La calidad de la calle es un elemento básico en los barrios. La esencia del buen funcionamiento de los sistemas de transporte es su combinación e integración: a pie, bicicleta, autobús, metro, tranvía, tren y coche, (Montaner, Muxi, & Falagán, 2011).

También, para Montaner, Muxi, & Falagán (2011), el equipamiento de barrio se enriquece cuando la sociedad en que se inscribe potencia los valores reales de igualdad, justicia, inclusión y solidaridad; y cuando reconoce, asume y valora el trabajo derivado de los roles de género.

Los equipamientos complementan la estructura de las ciudades y hacen compleja la dualidad público-privado, interior-exterior, vivienda-ciudad y confieren espacios específicos a la salud, al aprendizaje, al comercio y a la difusión cultural. Su distribución en el territorio en relación con los usos y las redes de movilidad garantiza la calidad de vida, fomenta las redes sociales, genera intercambio de servicios. Al hacer posible su uso en diferentes momentos, se acerca a la complejidad de la vida cotidiana.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Comercios y otros servicios: Los espacios previstos para uso comercial han de potenciar la diversidad ofreciendo variedad de volúmenes para albergar diferentes tipos de tiendas y han de atraer los recorridos cotidianos con ofertas múltiples.

Espacio público: Es clave en la ciudad; es donde la sociedad se hace visible, la calidad de vida, trabajo y relación en un barrio está muy relacionada con las calidades del espacio público disponible. El espacio público es el conector de actividades donde de forma individual o colectiva desarrollamos nuestra vida cotidiana y establecemos vínculos sociales y culturales.

La estructura urbana de Aldo Rossi (1971) es, por una parte, la conformación del conjunto de los elementos primarios, es decir los equipamientos y usos colectivos –lo que Aris Alexiou (2012), llama centralidad–; y por otra parte, la "zona residencial", las viviendas, partes que son articuladas por un tercer elemento, que es el sistema de movilidad y transporte, el espacio público la "circulación", las calles y las plazas; el cuarto elemento son los usos periféricos, por ejemplo, un cementerio o una industria, en general en las afueras de la ciudad.

Jiménez Ramírez, (1999, 9), menciona en su tesis "Impacto del equipamiento urbano en vivienda", que es necesario considerar factores que influyen en el valor de un inmueble que tradicionalmente sólo se mencionan en los formatos de avalúos, pero no se integran como parte del mismo, haciendo énfasis en el equipamiento urbano, aspectos sociales, culturales y económicos de la zona de estudio.

El valor de un bien depende directa y exclusivamente de sus características (Magnou, 1992).

Zahirovic & Gibler (2012) mencionan que la designación de un distrito histórico puede ensalzar el valor de los predios.

Conviene informar al amable lector, que en este trabajo se considerarán como sinónimos los conceptos de distancia, centralidad, accesibilidad, proximidad y distancia relativa.

1.7.1 Centros comerciales

Se considera pertinente mencionar algunas características de los centros comerciales, una vez que uno de ellos es el eje sobre el cual se ha trazado el área de influencia de los predios del estudio.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Un centro comercial es una construcción que consta de uno o varios edificios, por lo general de gran tamaño, que albergan servicios, locales y oficinas comerciales aglutinados en un espacio determinado concentrando mayor cantidad de clientes potenciales dentro del recinto. Un centro comercial está pensado como un espacio colectivo con distintas tiendas; además, incluye lugares de ocio, esparcimiento y diversión, como cines o ferias de comidas dentro del recinto. Aunque estén en manos privadas, por lo general los locales comerciales se alquilan y se venden de forma independiente, por lo que existen varios dueños de dichos locales que deben pagar servicios de mantenimiento al constructor o a la entidad administradora del centro comercial.

Aunque existen muchas definiciones de centro comercial, en la literatura en español es habitual recoger la enunciada por la Asociación Española de Centros Comerciales: “Un conjunto de establecimientos comerciales independientes, planificados y desarrollados por una o varias entidades, con criterio de unidad; cuyo tamaño, mezcla comercial, servicios comunes y actividades complementarias están relacionadas con su entorno, y que dispone permanentemente de una imagen y gestión unitaria” (Redondo Bellón & Cerda Suárez, 2010)

El primer centro comercial de la historia fue el Mercado de Trajano, construido durante el gobierno del Emperador Trajano en el siglo II d.C. En la edad moderna, la primera estructura parecida a lo que se considera como un "centro comercial" en la actualidad se encuentra en la ciudad de Damasco, capital de Siria; se llama Al-Hamidiyah en el antiguo zoco de Damasco y se remonta al siglo XIX. El gran bazar de Isfahan, que en gran medida está cubierto, se remonta al siglo XVII. Los 10 kilómetros de largo cubierto del Gran Bazar de Teherán también tienen una larga historia. El Gran Bazar de Estambul, construido en el siglo XV, sigue siendo uno de los mercados cubiertos más grandes del mundo, con más de 58 calles y 4.000 tiendas.

Gostiny Dvor en San Petersburgo, que se inauguró en 1785, puede considerarse uno de los complejos comerciales de primera construido a propósito como centro comercial, ya que consistía de más de 100 tiendas con una superficie de más de 53.000 m^2 (570.000 pies cuadrados).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tamaño de los centros comerciales: Según los acuerdos alcanzados por International Council of Shopping Centers y las asociaciones de centros comerciales de países europeos, la clasificación por tamaño de los centros comerciales es:

Tabla 1. Tamaño de los centros comerciales

Denominación	Siglas	SBA
Muy grande	MG	Más de 79.999 m^2
Grande	GR	Entre 40.000 y 79.999 m^2
Mediano	ME	Entre 20.000 y 39.999 m^2
Pequeño	PE	Entre 5.000 y 19.999 m^2
Hipermercado		Galería Comercial fundamentada en un hipermercado
Parque comercial		Parque de actividades comerciales
Parque de fabricantes		Centro de tiendas de fabricantes (*Factory outlet*)
Centro de Ocio		Centro especializado en ocio, restauración y tiempo libre

Fuentes: addmeet.com. «Centros comerciales, SBA/M€ consumido» y (Marín de la Cruz, S. & Martín Cerdeño, 2013).

Los edificios con menos de 5.000 m^2 de SBA (Superficie Bruta Alquilable) no se consideran centros comerciales, sino galerías comerciales.

Los centros comerciales poseen un orden determinado para disponer las tiendas; por ejemplo, una planta o sector es sólo para ropa, otro es para el expendio de comida y restaurantes, otro es para cines y centro de diversión y ocio. Es casi imprescindible que el centro comercial tenga un supermercado o hipermercado. Los centros comerciales son más habituales en las grandes ciudades, para así evitar el congestionamiento que produciría un mercado público, aunque los centros comerciales en ocasiones no evitan esta situación. La implantación de los centros comerciales está más arraigada en los países occidentales (América y Europa) y en el sureste asiático.

El centro comercial, además de tener una entidad comercial o económica, también tiene una gran connotación sociológica o antropológica (ámbito antrópico), pues es un espacio de intercambio social y humano. Cumple las mismas funciones que cumplía la antigua plaza del pueblo: lugar de encuentro, manifestación de los intereses de las personas hacia los otros vecinos que al final de la jornada en un fin de semana han pasado por allí,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que es como la calle mayor que va a la plaza mayor en los pueblos o su equivalente en los barrios. Tiene un horario para los diferentes grupos de personas: familias, adolescentes, jóvenes, mayores, etcétera. Además, los gestores del centro y los comerciantes lo saben y organizan sus ofertas, promociones y exposiciones para todos estos grupos. Incluso hay personas que ya aseguran que la vida en familia se hace de mejor forma en los centros comerciales. Recientemente se ha desarrollado en todo el mundo el llamado *shopping*, hecho especialmente en los súper-centros comerciales de EEUU y Europa occidental.

En general, se considera lo que para el Sistema Normativo de SEDESOL es el Equipamiento Urbano en donde se denomina al "conjunto de edificios, instalaciones y espacios abiertos acondicionados donde la comunidad efectúa actividades distintas o complementarias a las de habitación y trabajo; en éstos se proporciona a la población diversos servicios de bienestar social y de apoyo al desarrollo individual y social, además de constituir los espacios físicos para realizar gestiones y trámites administrativos necesarios para la comunidad", mencionado en (Reynoso Talamantes S. J., 2015).

Lo anterior se agrupa en 12 subsistemas de equipamiento urbano similares en cuanto a sus funciones, características generales y servicios, pero distintos con relación a su nivel de especialidad o especificidad, a saber:

i)	Educación	vii)	Comunicaciones
ii)	Cultura	viii)	Transporte
iii)	Salud	ix)	Recreación
iv)	Asistencia	x)	Deporte
v)	Comercio	xi)	Administración Pública
vi)	Abasto	xii)	Servicios urbanos

Lo anterior permite establecer un modelo que servirá de base para el estudio propuesto.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1.8 Modelo conceptual inicial

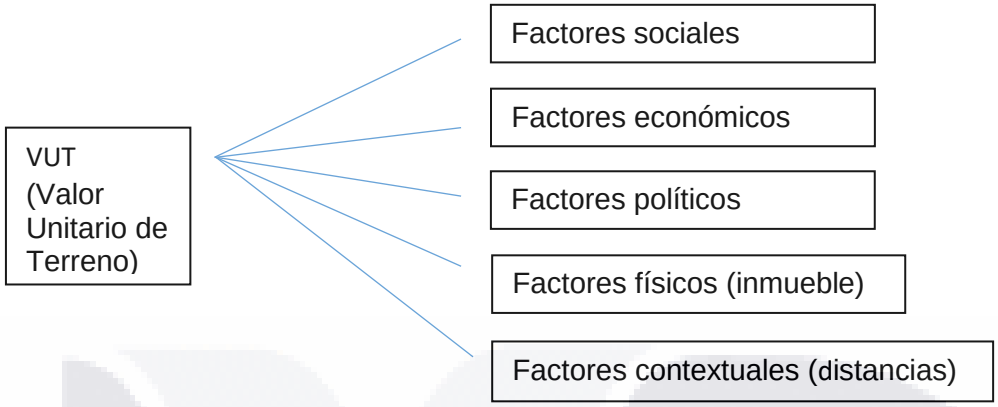


Figura 1. Modelo inicial

De este modelo, destacan características de los factores que son utilizados en esta investigación como los que se mencionan y que están considerados en los factores tradicionales que conforman los avalúos:

- Factores sociales, como nivel social, crecimiento poblacional, cambios de densidad poblacional.
- Factores económicos, como desarrollos comerciales.
- Factores políticos, como uso del suelo, reglamentos de construcción, servicios municipales, ordenamiento territorial.
- Factores físicos, como topografía, equipamiento urbano características propias del inmueble.

A los factores anteriores se les agregan los factores contextuales, llamados así porque no son los tradicionales en los avalúos y en este estudio se refieren a las distancias del predio a diferentes equipamientos urbanos, los cuales permiten verificar si la distancia de los predios a centros comerciales y equipamiento urbano específico hacen alguna significancia en el valor de dichos predios y, más aún, tratar de cuantificar su influencia en este valor.

La Figura 1 muestra el modelo inicial que se desglosa de los conceptos revisados líneas atrás y que sirvió de base para establecer la hipótesis, los objetivos y la metodología utilizada. Con el desarrollo de la investigación se llegó a un modelo final (ver Figura 37), en el cual se pretende interpretar lo realizado y que ha sido descrito en el desarrollo de la tesis.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 2. Metodología

2.1 Hipótesis

2.2 Objetivo general

2.3 Objetivos específicos

2.4 Materiales y métodos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.1 Hipótesis

El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio está más cercano a un elemento del equipamiento urbano (comercio, parque, escuela, centro de salud, centro de servicios, iglesia) en la ciudad de Aguascalientes.

2.2 Objetivo general

Modelar el comportamiento de la ubicación del predio respecto a un elemento del equipamiento urbano de su entorno y ponderar su influencia en el estimado de valor del predio mediante un modelo matemático que describa esta variación.

2.3 Objetivos específicos

- Ponderar la influencia que tienen en el valor de suelo las variables que llamaremos tradicionales, utilizadas en avalúos a nivel ciudad.
- En la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad, distinguir de las variables tradicionales (aquéllas utilizadas en avalúos), las que influyen en el valor del suelo considerando además la distancia del predio a Plaza Universidad para medir la cercanía a dicho centro comercial, comparando la información que aporta la normatividad con la opinión plasmada en los avalúos.
- Evaluar la influencia que tienen en el valor de suelo las variables tradicionales (las utilizadas en avalúos), incorporando distancias a equipamiento urbano y al centro comercial en el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad.

La literatura menciona que la distancia del predio al centro de la ciudad o al centro de negocios influye en el valor unitario del mismo, pero no menciona más equipamiento ni el nivel de influencia que aporta al valor unitario la distancia, por lo que aquí se probará la hipótesis ya mencionada de que además de la distancia a un centro comercial, la cercanía a un cierto equipamiento urbano también es influyente en el valor comercial unitario de terrenos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2.4 Materiales y métodos

Los materiales con los que se trabajó conforman la información que proviene de 1126 avalúos realizados en la ciudad entre mayo de 2013 y julio de 2015, información que se analiza a detalle en el siguiente capítulo.

Con el propósito de probar la hipótesis mencionada, se consideran los siguientes pasos que conforman la metodología utilizada.

Paso 1

- Análisis de la información.
- Operacionalización de variables generadas por la hipótesis.
- Descripción de la estructura de datos o código de datos.
- Metodología del proceso de operacionalización
- Herramientas
- Codificación de las variables

Paso 2

- Se corre una regresión múltiple al total de las variables tradicionales (las obtenidas en los avalúos) de la población-muestra (1126 casos) en busca de los factores o las variables más influyentes en el valor unitario del suelo.
- Se corre un análisis de factores a la muestra total con el propósito de explorar los factores tradicionales que a nivel ciudad son más influyentes en la variable dependiente, evaluando la posibilidad de disminuir la dimensionalidad de las variables tradicionales.

Paso 3

- Obtención de zonas de valor homogéneo identificadas como isozonas, las cuales contienen los isoprecios (Chávez C. G., 2014), a partir de la categorización de valores unitarios de suelo en la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad.
- Se analizan las frecuencias de aparición de predios en cada zona de las variables tradicionales y la distancia al centro comercial para distinguir las variables significativas en el valor del suelo.
- Se compara la información precedente con la que marca la normatividad que llamaremos oficial para obtener conclusiones.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- Se realiza un análisis de regresión lineal a la muestra de 122 predios contenidos en la zona de influencia del centro comercial para revisar si la primera parte de hipótesis de trabajo hace sentido, es decir, “El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio está más cercano a un centro comercial (como elemento de equipamiento urbano)”. Se constata gráficamente esta parte de la hipótesis y posteriormente se revisa el cumplimiento de los supuestos de la regresión.

Paso 4

- Para detectar la influencia de la distancia de los predios al centro comercial y a equipamiento de interés en el valor de inmuebles, se usaron técnicas multivariantes tales como análisis de regresión múltiple (ARM) y análisis de factores (AF).
- Se realiza una regresión múltiple a las variables tradicionales en la zona de influencia y a las variables obtenidas de las distancias de los predios a equipamientos urbanos, tales como escuelas, iglesias, centros de salud, parques recreativos, los cuales se identifican en el estudio como variables de contexto.
- Se realiza un análisis de factores en la zona de influencia a las variables tradicionales y de contexto (distancias) para reducir la dimensionalidad de la información y obtener información acerca de los factores que influyen en el valor unitario del suelo y cuantificar dicha influencia.
- Definición del modelo.
- Estabilidad del modelo.

Paso 5

- Discusión de resultados
- Conclusiones
- Consideraciones
    - Teóricas
    - Metodológicas
    - Prácticas
    - Estudios futuros

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 3. Manejo de la información

3.1 Análisis de la información

3.2 Definición de las variables

3.3 Operacionalización de las variables

3.4 Metodología del proceso de operacionalización

3.4.1 Características urbanas

3.4.2 Características de terreno

3.4.3 Factores contextuales

3.5 Herramientas

3.6 Codificación de las variables

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.1 Análisis de la información

Como se ha mencionado, la información proviene de avalúos realizados en la ciudad entre mayo de 2013 y julio de 2015. Esta información fue depurada bajo el criterio de considerar aquélla que cumpliera en mayor grado con tener valores o información en cada una de las variables presentadas, por lo que la información inicial se redujo a la de 1126 avalúos. El criterio para proporcionar estos datos no fue aleatorio ya que se optó por incorporar a la información la correspondiente a los avalúos que mejor cumplieran con los requisitos del ayuntamiento, por lo que probablemente exista sesgo en los resultados.

Los 1126 predios se referenciaron geográficamente a través de sus coordenadas UTM, lo que permitió obtener las distancias al equipamiento previsto de manera analítica, ya que también se obtuvieron las coordenadas de dicho equipamiento.

3.2 Definición de las variables

Las variables tienen dos características fundamentales: i) Son aspectos observables de un fenómeno y ii) Deben presentar variaciones o diferencias en relación con este mismo fenómeno o con otros.

Cuando un aspecto observable de un fenómeno está ligado a otras variables de una relación determinada puede haber: Variación conjunta (covariación), asociación, dependencia o causalidad. Por ejemplo: Cuando la relación es de dependencia o independencia, las variables *independientes* son aquéllas que afectan la variable dependiente, pero no necesitan estar relacionadas entre sí; mientras que la *variable dependiente* es aquélla afectada o explicada por las variables independientes, esto es, varía según los cambios en las variables independientes. Estas variables son cuantitativas cuando pueden ser medidas, como por ejemplo, el área de construcción; o cualitativas cuando se refieren a una cualidad inherente al bien, como por ejemplo, nuevo o usado.

En valuación se considera generalmente como variable dependiente el precio tomado en el mercado (valor comercial) y como variables independientes, las respectivas características físicas (área, frente, etc.), localizaciones (barrio, colonia, calle, distancia al polo de influencia, etc.), económicas (oferta o negociación, época, nivel socioeconómico,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

condición del negocio –de contado o a crédito– y otras), y demográficas (densidad de población).

Variable dependiente: En este trabajo, la variable dependiente es el valor unitario del terreno, la cual se identificará por las siglas VUT.

Variables independientes: En general, el valuador conoce *a priori*, las principales características influyentes sobre la formación del valor de un bien y, en consecuencia, la formulación de las hipótesis de trabajo. No obstante, algunas variables consideradas importantes en el inicio, se pueden mostrar insignificantes luego de una investigación más profunda en el mercado, como también otras no incluidas en la función principal pueden surgir como importantes. Por ejemplo, en la valuación de un departamento, una de las variables podría ser la constructora/promotora: en algunos mercados, esta variable puede pasar desapercibida cuando el nivel tecnológico de aquéllas que ejecutan obras locales son similares, pero en otros, se puede reconocer como una fuerte característica, cuando hay variaciones significativas en el estándar de acabado, sistemas constructivos, o hasta la incidencia de siniestros. De esta forma, se hace imposible elaborar una ficha con todas las posibles variables influyentes teniendo en consideración los múltiples factores que pueden influir en la formación de los precios.

Algunas de las variables independientes más utilizadas son:

- Variables generales
  a. Sobre la localización: Municipio, barrio, calle, polos de influencia, coordenadas geográficas, etc.

  b. Sobre el negocio: Tipo de evento: alquiler, venta. - Naturaleza de la información: oferta o negociación. - Contemporaneidad: época de ocurrencia del evento. - Condición de pago: de contado o a crédito.

  c. Sobre la región: Densidad de ocupación, uso predominante, estándar constructivo, equipamientos comunitarios disponibles, vocación, seguridad, etc.

  d. Sobre la calle: Infraestructura urbana, intensidad de tráfico, circulación de peatones, influencia de polos de valorización o desvalorización, ancho de calle, etc.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

e. Sobre la posición: Orientación solar, vista panorámica, insolación, ventilación, nivel de ruido, etc.

f. Sobre la documentación: Título o promesa de compra y venta, pública o particular, registrada o no en el RPP (Registro Público de la Propiedad). Recibo, poder, credencial judicial, bien en inventario, planos aprobados, declaraciones, etc.

g. Sobre la naturaleza jurídica. En posesión, en régimen de ocupación (inquilino), ejido, baldío, propio, etc.

A partir de la hipótesis de trabajo, "El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio está más cercano a un elemento del equipamiento urbano (comercio, parque, escuela, centro de salud, centro de servicios, iglesia) en la ciudad de Aguascalientes", se distinguen dos tipos de variables: El valor del suelo residencial que se identifica con valor unitario de terreno (VUT), la cual es la variable dependiente que se va a operacionalizar y distancia (a centro comercial (D), a equipamiento) (ver Tabla 13), como variable independiente.

3.3 Operacionalización de las variables

Se desarrolla mediante un proceso de Operacionalización de las variables la hipótesis de que: "El valor del suelo de vivienda varía significativamente en las inmediaciones de centros comerciales". Para plantear una teoría empírica, dentro del documento se priorizan los conceptos que se consideran importantes. Las definiciones permiten centrar el tema, evitando los desvíos naturales que personas diferentes pueden dar a una misma observación. Por consiguiente, se sigue la metodología en el trabajo de investigación propuesta por Boudon & Lazarsfeld, Rojas Soriano (1982) y aplicada por Say (2011), donde se prioriza el orden en el desarrollo del tema durante el proceso de operacionalización. Cuando se habla de un proceso de operacionalización se refiere a definir las operaciones que permiten medir un concepto o los indicadores observables por medio de los cuales se manifiesta ese concepto, Say (2011), lo que coincide con Hampel (1986), cuando dice que un investigador necesita traducir los conceptos (variables) a hechos observables para lograr su medición (comunicación directa).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Esta actividad de operacionalizar variables permite homogenizar los conceptos involucrados en la investigación, con lo que se evitan desviaciones del tema. Es conveniente que el desarrollo del tema sea ordenado durante el proceso, definiendo los conceptos que se consideren necesarios, resumiéndolos en una tabla con elementos tales como las dimensiones, los indicadores y las variables, con los cuales puede hacerse posible una visión del concepto en la realidad, lo cual se conoce como teoría empírica. Así, para obtener más claridad en el tema, se incluye una tabla (Tabla 1) la cual contiene el concepto de cada variable, seguido de las dimensiones, los indicadores y las variables, los cuales puedan hacer posible una visión del concepto en la realidad (teoría empírica). Algunos de estos elementos mencionados anteriormente se van explicando individualmente durante el desarrollo del tema en donde se intentará dar un seguimiento coherente en el planteamiento de la investigación realizada y una vinculación de la dimensión en el proceso de valor de suelo. Por lo anterior, un objetivo en el documento es explorar el comportamiento del estimado de valor del predio mediante la ubicación del suelo respecto al centro comercial y a los equipamientos urbanos referidos y ponderar su influencia en él a través de la construcción de gráficas que ilustren esta variación.

3.4 Metodología del proceso de operacionalización

Con lo expuesto líneas atrás, en el caso que nos ocupa, para realizar el proceso de operacionalización se consideró que existen elementos metodológicos que deben ser incluidos en su desarrollo:

1. Primero, se plantea el concepto del tema que se puede entender como una unidad cognitiva de significado, una idea abstracta o mental que a veces se define como una unidad de conocimiento, “Equipamiento urbano”, por ejemplo (Rojas, 1982 y Say, 2011).
2. Se analizan los componentes de la primera noción o idea, también llamados aspectos o dimensiones que se puedan encontrar en el concepto y que se refieren a todas aquellas características observables de éste (Boudon & Lazarsfeld).
3. Después se obtienen los indicadores que son aquellas medidas específicas, explícitas y objetivamente verificables de los cambios que producen las actividades planificadas; la relación entre cada indicador y el concepto

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

fundamental se define en términos de probabilidad y no de certeza, por lo que se recomienda un gran número de indicadores, (Boudon & Lazarsfeld) (Say, 2011).

4. Y por último, se definen las variables que son la cualidad o cantidad medible que se estudia de las unidades de análisis y que varían de una unidad a otra. Al finalizar este proceso de operacionalización se podrán observar las relaciones de determinación multifactorial que serán encontradas en el esquema (Rojas Soriano, 1982) (Say, 2011).

A partir de la hipótesis, pueden distinguirse dos variables: Valor del suelo, la cual se define como la variable dependiente y se mide en pesos por metro cuadrado ($/m^2), y distancias (al centro comercial D, a equipamiento urbano) como variables independientes, las que se miden en metros (m).

Valor del suelo: Es el valor que se considera tiene un terreno. Se sabe que el suelo no tiene valor alguno porque no es producto del trabajo humano (Sifuentes, 1994) sino que lo adquiere a partir de las obras que sobre él se construyan o del valor por su ubicación, por estar cercano a terrenos con valor ya asignado. O en la versión práctica comúnmente aceptada, en donde se trata al suelo como una mercadería más y cuyo valor no es sino el valor de características intangibles que consisten en una renta de posesión de algo que por sí mismo no tiene valor y que permite asignar un valor al suelo a partir de obras construidas sobre él o de su cercanía a predios con valor (precio) ya establecido.

Para efectos del presente estudio y considerando la metodología utilizada por los valuadores profesionales, quienes siguen los lineamientos generales para la valuación bancaria (Anexo 42 de la Bolsa Mexicana de Valores), el valor del suelo se representa por dos dimensiones, a saber: características urbanas y características del terreno, (Boudon & Lazarsfeld) y (Babatz Torres, 2004).

Características urbanas: Se refiere a la infraestructura y servicios de que dispone una región en un entorno urbano.

Características del terreno: Se refiere a la ubicación, forma topografía y restricciones inherentes a un terreno.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.4.1 Características urbanas, esta dimensión se divide en 20 subdimensiones:

i) Régimen de propiedad: Se indica si es condominio o privada. Dos categorías.

ii) Clasificación de la zona: Se indica la clasificación de acuerdo con la reglamentación urbana de la localidad. La información proporcionada en los avalúos indica: servicios, industrial, especial, habitacional, mixto, comercial agrupados en tres categorías.

iii) Tipo de construcción predominante en calles circundantes. La información proporcionada en los avalúos es como sigue: habitacional, bodega, comercio, baldíos, servicios, habitacional 1, 2, 3 niveles, oficinas, comercio, comercial. Se agrupa en 6 categorías.

iv) Índice de saturación en la zona: Porcentaje aproximado de lotes construidos con relación al número de lotes baldíos por manzana.

v) Densidad de población: Habitantes por hectárea.

vi) Nivel socioeconómico en la zona. La información proporcionada en los avalúos es como sigue: Bajo, mediobajo, medio, medioalto, alto. Se agrupa en 5 categorías.

vii) Vialidad en la que está ubicado el predio: Calle cerrada, calle interior, calle local, subcolectora, secundaria o colectora, primaria. Se agrupa en 5 categorías

viii) Vías de acceso: Describe el tipo de comunicación vial e importancia de la misma; secundaria o colectora y primaria. Se agrupan en 2 categorías.

ix) Infraestructura disponible en la zona. Agua potable: Red de distribución con o sin suministro al inmueble. Drenaje: Red de recolección de aguas residuales con o sin conexión al inmueble, red de drenaje pluvial en la calle o zona, sistema mixto, fosa séptica común o privada. Electrificación: Suministro a través de red aérea, subterránea o mixta, con o sin acometida al inmueble. Alumbrado público: Con sistema de cableado aéreo o subterráneo. Vialidades, banquetas y guarniciones: Tipos, anchos y materiales. Se indica el nivel de infraestructura en porcentaje.

x) Otros servicios: Gas natural, teléfono, señalización de vías y nomenclatura de calles circundantes, transporte urbano o suburbano, vigilancia municipal o autónoma, recolección municipal o privada de desechos sólidos. La información proporcionada en los avalúos es como sigue: Recolección de basura, transporte, vigilancia, otros. Se numeran 0 si no tiene y 1 si tiene alguno; se suman, su rango es de 0 a 4.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

xi) Equipamiento urbano: Conjunto de edificios y espacios en los que se realizan actividades complementarias, o bien en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. Se deberá describir y señalar el radio aproximado con referencia al inmueble valuado del siguiente equipamiento: Educación y cultura, comercio y abasto, áreas verdes, salud y asistencia social, recreación. Se numeran 0 si no tiene y 1 si tiene alguno; se suman; su rango es de 0 a 5.

xii) Uso del suelo: De acuerdo con la normatividad emitida por la autoridad respectiva. De la información proporcionada en los avalúos; se tiene: Interés social, popular, medio, servicios, industrial, campestre, residencial, mixto (habitacional + comercial), comercial, agropecuario. Se agrupa en 6 categorías.

xiii) Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): Relación entre el número de metros cuadrados construidos y la superficie del terreno.

xiv) Coeficiente de Ocupación de Uso del Suelo (COS): Factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie de desplante edificable del mismo.

xv) Restricciones: Las especificadas en el Código Urbano y Código Municipal. De la información proporcionada en los avalúos se tiene: Ninguna, las propias del municipio, las propias del condominio, las propias del fraccionamiento, las propias del lugar, las indicadas en el código municipal, no aplica, no especificada, no se registran no se tuvo acceso al lugar, altura máxima 9 m, línea de alto voltaje, ductos Pemex, discontinuidades. Agrupadas en 4 categorías.

xvi) Uso actual: Se describe el inmueble, iniciando con el terreno y, en su caso, con sus diferentes niveles en un orden adecuado que permita identificar la distribución de las distintas áreas o espacios que lo conforman. De la información proporcionada en los avalúos se tiene: Baldío, estacionamiento, jardín con construcción, obra negra, bodega de vehículos, oficinas, tejabanes, casa habitación de un nivel, casa habitación de dos niveles, edificio de oficinas, escuela, local comercial, salón de fiestas. Se agrupa en ocho categorías.

xvii) Calidad del proyecto: Se indican las cualidades o defectos con base en la funcionalidad del inmueble. De la información proporcionada en los avalúos se tiene: Malo, deficiente, inadecuado, no funcional, tiene deficiencias, regular,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

suficiente, medio bajo, adecuado, funcional, normal, bueno, medio, medio alto, residencial, muy buena, alto. Se agrupa en cinco categorías.

xviii) Población: Indica si en la zona de estudio la población es flotante, baja, media, semidensa, alta, densa. Se agrupa en cuatro categorías.

xix) Tipo de inmueble: Se refiere a las características del inmueble de acuerdo al uso sobre el predio cuando existe. Se agrupa en seis categorías.

xx) Contaminación: Observación del valuador acerca de la contaminación inherente al predio. Se agrupa en dos categorías.

3.4.2 Características de terreno

La dimensión terreno se apoya en cuatro subdimensiones:

i) Topografía: Forma del relieve del suelo; por las características de la ciudad, se consideraron dos categorías, plano y descendente.

ii) Forma: Criterio empleado por los valuadores para describir la forma del terreno con base en sus características geométricas considerando regular cuando el lote es un cuadrado o rectángulo e irregular si no lo es. Dos categorías.

iii) Superficie de terreno. Área del terreno: Se refiere a la asentada en la escritura pública. Valor en m^2.

iv) Frente: La parte del lote que da acceso al predio desde la vialidad. Valor en m.

Los anteriores se consideran los factores tradicionales de la obtención del valor de un inmueble (terrenos en nuestro caso), estas variables se utilizan solas en el primer caso de la metodología, es decir el análisis que se hace a nivel ciudad. En el segundo caso de la metodología, se utilizan adicionándoles la variable de contexto distancia al centro comercial Plaza Universidad debido a que se quiso revisar la posible influencia de esta variable en el valor de suelo, de manera que no fuera afectada por las posibles interacciones de las distancias a otros equipamientos y, finalmente, se utilizan los factores tradicionales en el tercer caso con la adición de todos los factores de distancia.

3.4.3 Factores contextuales

Por lo antes descrito, ahora se enlistarán los factores que se están proponiendo y que tienen que ver con distancias, a los cuales hemos dado en llamar factores de contexto o contextuales y que se utilizan en su totalidad en el capítulo 4, que corresponde al análisis de los factores en el área de influencia determinado a partir del centro comercial Plaza Universidad; se mencionan aquí confiando en que esto mejore la claridad en la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

descripción de los factores o variables que se utilizarán en el estudio a partir de los diferentes momentos de la operacionalización. Todas estas variables de distancia se miden en metros.

i) Distancia de cada predio al centro comercial Plaza Universidad.

ii) Distancia a recreación privada. Club deportivo Campestre, deportivo Pulgas Pandas. Se consideró el promedio de estas dos distancias a cada predio.

iii) Recreación pública. Parques: Colosio, Bosques, Fátima, la Concepción, la Concepción 2, Granjas del Campestre, Canal Interceptor, San Cayetano. Se consideró el promedio de estas nueve distancias a cada predio.

iv) Salud. Hospitales: OKABE, ISSSTE. Unidad Médica de la UAA. Promedio de estas tres distancias a cada predio.

v) Comercio. Plaza Comercial, Plaza Las Palmas, Plaza Santa Fe, Centro Comercial Independencia esquina Colosio, Centro Comercial Galerías, El Agropecuario, Torre Plaza Bosques. Se consideró el promedio de estas siete distancias a cada predio.

vi) Educación. Universidad Autónoma de Aguascalientes UAA. Distancia directa de la UAA a cada predio.

vii) Educación privada. ECA (Escuela de la Ciudad de Aguascalientes), Colegio Cristóbal Colón, Colegio Independencia, Colegio Alpes. Se consideró el promedio de estas cuatro distancias a cada predio.

viii) Educación pública media. Escuela Secundaria General No. 14 “Jesús Reyes Heroles”. Se consideró el promedio de estas dos distancias a cada predio.

ix) Servicios. DIF municipal. Se consideró la distancia directa del DIF a cada predio.

x) Religión. Iglesia de Nuestra Señora del Carmen, Parroquia de Nuestra Señora de los Bosques, Templo de Nuestra Señora de la Soledad, Iglesia de Termápolis, Iglesia Beato Juan Pablo II e Iglesia San Peregrino Laziozi La Herradura. Se consideró el promedio de estas seis distancias a cada predio.

El cuadro de operacionalización de variables representa un mapa que nos guiará en el análisis estadístico. Con la información anterior, se procede a construir la tabla 2 que resume el proceso de operacionalización en cuatro columnas de donde:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En la primera columna se alojan las variables dependiente e independiente que se desprenden de la hipótesis, (ver apartado 1.9), es decir, valor unitario de terreno y distancia, respectivamente.

En la segunda columna se anotan los indicadores de cada una de las variables mencionadas. Un indicador puede definirse rápidamente como la forma en que se miden cada una de las variables enlistadas en la primera columna, algunas variables tendrán un indicador y otras más de uno, el indicador responde a la pregunta: "¿A partir de qué voy conocer el valor final de mi variable?" El indicador corresponde a la forma de medir las variables, por eso conviene recordar que las variables objetivas se miden con instrumentos mecánicos y las variables subjetivas se miden con instrumentos documentales.

Las variables objetivas que se miden con instrumentos mecánicos –como la superficie de un predio, que se mide con una cinta– tiene solamente un indicador y es la misma superficie, porque para conocer el valor de la superficie de un predio no hacen falta procedimientos intermedios; más que medirlo, a las variables con un solo indicador se les llama unidimensionales.

Pero también existen variables objetivas multidimensionales, que resultan de la combinación de dos o más medidas preliminares. Y están las variables subjetivas, que corresponden a aquéllas que muestran varias categorías (Supo, 2015).

Cabe decir que un sinónimo de indicador es la dimensión que, a su vez, puede estar formada por varias subdimensiones. Aparecen dos dimensiones en negritas en la tabla de operacionalización, la primera es características urbanas, la cual está definida por 20 subdimensiones; y la segunda, características de terreno, definida por cuatro.

En la tercera columna se anotan los valores finales o unidades; un valor final es el resultado de la medición de una variable. Son las categorías de las variables categóricas, y las unidades de medición de las variables numéricas.

Las variables categóricas como vialidad, régimen o nivel socioeconómico, tienen como valores finales categorías como: Primaria, secundaria, y más para vialidad; privado, condominio horizontal o condominio vertical para régimen; alto medio bajo para nivel socioeconómico.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las variables numéricas como superficie, valor unitario de terreno o distancia, tienen como valores finales números con sus respectivas unidades: m^2 para la variable superficie; $\$/m^2$ para la variable valor unitario de terreno; y m para la variables distancia. Las unidades de las variables numéricas representan el valor final de medición, puesto que los resultados de medición son infinitos.

En términos generales, si la variable es categórica, el valor final es una categoría si la variable es numérica, el valor final es su unidad de medida.

En la cuarta columna se anota el tipo de variable. Dado que la operacionalización de variables responde a la pregunta, "¿Cómo voy a analizar mis datos más adelante?" Por ello, cuando se trata de variables categóricas se anota: Nominal u ordinal, según corresponda; pero si la variable es numérica anotamos: continua o discreta, según sea el caso, es decir, conviene recordar que las variables categóricas pueden ser nominales u ordinales y depende de ello el análisis estadístico; por ejemplo, si se quiere comparar dos grupos y la variable aleatoria es nominal, se utiliza la prueba chi cuadrado de Pearson; pero si la variable aleatoria es ordinal, se utiliza la prueba U de Mann Whitney, esto si el tamaño de muestra es menor de 30 datos como lo menciona el teorema del límite central; "el punto clave es que si n (tamaño de muestra) es suficientemente grande ($n > 30$, generalmente) entonces la distribución muestral de la media es aproximadamente normal"; es decir que si el tamaño de la muestra es suficientemente grande, puede aplicarse el teorema de límite central, el cual permite usar los procedimientos realizados en este estudio con seguridad, ya que las muestras utilizadas aquí superan con creces el valor de 30, (Montgomery, Peck, & Vining, 2007) p 530, (Christensen, 1990) pp. 296 y 445.

En las variables numéricas interesa diferenciar las variables continuas y discretas, porque ellas sí tienen comportamiento aleatorio distinto; las variables continuas provienen de medir y las variables discretas provienen de contar. Las variables continuas aceptan valores decimales, las variables discretas sólo números enteros. (Supo, 2015), ver tabla de operacionalización.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 2 Resumen de la operacionalización de las variables.

Variable dependiente	Indicador **Dimensión**/Subdimensión	Valor final/unidades	Tipo de variable
Valor del suelo (Valor unitario de terreno)	**1. Características urbanas**		
	Régimen de propiedad	{1,2}	Ordinal
	Clasificación de la Zona	{1,2,3}	Ordinal
	Tipo cconstrucción	{1,2,3,4,5,6}	Ordinal
	Índice de saturación en la zona	Porcentaje	Continua
	Densidad de población	habitantes/hectárea	Discreta
	Nivel socioeconómico en la zona	{1,2,3,4,5}	Ordinal
	Vialidad	{1,2,3,4,5}	Ordinal
	Vía de acceso	{1,2}	Ordinal
	Infraestructura	Porcentaje	Continua
	Otros servicios	Proporción	Continua
	Equipamiento	{0,…, 5}	Discreta
	Uso de suelo	{1,2,3,4,5,6}	Ordinal
	Coeficiente de uso de suelo	{0.84..1.87}	Continua
	Coeficiente ocupación de uso de suelo	{0.60.. 0.85}	Continua
	Restricciones	{1,2,3}	Nominal
	Uso actual	{1,2,3,4,5,6,7,8}	Ordinal
	Calidad del proyecto	{1,2,3,4,5}	Ordinal
	Población	{1,2,3,4}	Ordinal
	Tipo inmueble	{1,2,3,4}	Ordinal
	Contaminación	{1,2}	Ordinal
	2. Características de terreno		
	Topografía	{1,2}	Ordinal
	Forma del terreno	{1,2}	Ordinal
	Frente	metros	Continua
	Área	m^2	Continua
Variable Independiente	Indicador/Dimensión	Valor final/unidades	Tipo de variable
Distancia	Distancias a Plaza Universidad	metros	Continua
	Distancias a parques privados	metros	Continua
	Distancias a parques públicos	metros	Continua
	Distancias a hospitales	metros	Continua
	Distancias a comercios	metros	Continua
	Distancias a la UAA	metros	Continua
	Distancias a escuelas privadas	metros	Continua
	Distancias a escuelas públicas	metros	Continua
	Distancias al DIF municipal	metros	Continua
	Distancias a iglesias	metros	Continua

Fuente: Elaboración propia.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3.5 Herramientas

Para establecer valores a los indicadores y a sus variables, existen 2 tipos de información: la cualitativa y la cuantitativa. La información cuantitativa se refiere a aspectos de la realidad que tienen valor numérico por naturaleza y se traducen a datos duros; este tipo de información puede ser obtenida por medio de conteos, levantamientos, aplicación de encuestas, realización de inventarios y revisión estadística. La información cualitativa es información de la realidad que se mide por medio de características, para lo cual se tendrán que crear escalas de medición que adquirirán valor por medio de ítems elaborados para la extracción de la información específica requerida, de manera que las características puedan interpretarse numéricamente (Say, 2011).

3.6 Codificación de las variables

A partir de la operacionalización de las variables y para reconocer con claridad las diferentes variables utilizadas, se agruparon en un libro o tabla de códigos las variables del estudio y sus características principales, incluyendo las diferentes categorías necesarias en algunas variables para realizar las diferentes pruebas especificadas en la metodología como se muestra en la Tabla 3.

El procedimiento mencionado por Supo (2015), se utilizó como base para establecer el arreglo del que se menciona aquí y que sirvió de base para obtener la propia codificación.

La Tabla 3, que muestra la codificación que se hizo utilizando las variables en este estudio, se basa en la tabla de operacionalización con el retiro de la primera columna del cuadro de operacionalización, la cual se permuta por la columna de indicadores y se nombra columna de variables; se agregan cuatro columnas para mejorar la información que representa: la columna uno, la tres, la cuatro y la seis. Se describen estas columnas para evitar confusiones. Entonces:

En la primera columna se despliega el consecutivo de variables como información adicional sin más trascendencia que el conocer cuántas variables hay y, si acaso, la posición nominal en el listado de cada una de ellas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En la segunda columna se agrupan las variables que en la tabla de operacionalización se habían enlistado como indicadoras (dimensión/subdimensión).

En la tercera columna se anota el mnemotécnico de las variables (sus siglas) con el objetivo de facilitar los cálculos y el manejo de la información.

En la cuarta columna se define brevemente cada variable y se incluyen las categorías de aquellas variables que lo ameritan, incluyendo las variables que por su tipo no requieren de categorías.

En la quinta columna se registraron los valores finales, el rango válido o las unidades para cada una de las variables que aparecen en la segunda y tercera columnas. Vale decir que lo encerrado entre llaves denota el rango de los números que puede adoptar cada variable, desde el menor valor hasta el mayor. Cabe mencionar que estos máximos y mínimos se refieren a las variables utilizadas en el capítulo 6, donde se hace el estudio para la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad.

En la sexta columna se registra la unidad de medida y en caso de que no tenga, se anota como número puro (sin unidades, generalmente como resultado de alguna relación de variables con igual unidad de medida) o como número absoluto (alguno de los valores enteros entre llaves).

En la séptima columna se describe el tipo de dato con una palabra que indica si el dato corresponde a una variable tradicional a la que denominamos propiedad, si corresponde al inmueble; de zona, si corresponde a la zona donde está ubicado o si corresponde a una variable de contexto, es decir a alguna de las distancias que se han propuesto.

En la octava columna se anota el tipo de variable, como en la tabla de operacionalización. Una buena descripción de las escalas de variables puede observarse en (Christensen, 1990).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 3. Descripción de la estructura de datos o libro de código de datos

np	Variable	Mnemónico	Descripción y categoría	Rango válido	Unidad de medida	Tipo de dato	Tipo de variable
1	Régimen	R	Régimen jurídico de propiedad o tenencia del inmueble.	{1,2}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Condominio	1			
			Privado	2			
2	Zona	Z	Conjuntos de áreas y predios que se tipifican, clasifican y delimitan en función de la similitud o compatibilidad de las actividades a desempeñar, con una utilización del suelo predominante de conformidad con los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial aplicables.	{1,2,3}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Habitacional	1			
			Mixto (habitacional + comercial)	2			
			Comercial	3			
3	Tipo de construcción	TC	Se menciona el tipo o tipos de construcción predominantes en las calles circundantes al inmueble, la calidad, el número de niveles y el uso de las construcciones.	{1,2,3,4,5,6}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Habitacional, bodega, comercio, baldíos, servicios.	1			
			Habitacional 1 y 2 niveles	2			
			Habitacional 2 niveles	3			
			Habitacional 3 niveles	4			
			Oficinas y Comercio	5			
			Comercial	6			
4	Índice de saturación en la zona	I	Porcentaje aproximado de lotes construidos con relación al número de lotes baldíos/manzana	{15..100}	Porcentaje	Zona	Continua
5	Densidad de población	DE	Habitantes/hectárea	{60..380}	Hab/ha	Zona	Discreta
6	Nivel Socioeconómico	NSOC	Nivel socioeconómico de los habitantes del lote o fraccionamiento.	{1,2,3,4,5}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Bajo	1			
			Medio bajo	2			
			Medio	3			
			Medio alto	4			
			Alto	5			
7	Vialidad	V	Vialidad en la que se encuentra ubicado el predio.	{1,2,3,4,5}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Calle cerrada	1			
			Calle local, interior	2			
			Sub colectora	3			
			Secundaria o colectora	4			
			Primaria	5			
8	Vía de acceso	VA	Vía de acceso al predio	{1,2}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Secundaria o colectora	2			
			Primaria	1			
9	Infraestructura	IF	Conjunto de obras que constituye el funcionamiento de las ciudades y que hace posible el uso del suelo con características normadas	{0,..100}	Porcentaje	Zona	Continua

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

10	Otros servicios	OS	Tales como: transporte, vigilancia, recolección y otros.	{0.. 1}	Proporción	Zona	Continua
11	Equipamiento	EQ	Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas y sociales.	{0.. 5}	Absoluto	Zona	Discreta
12	Uso de suelo	US	Los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un centro de población.	{1,2,3,4,5,6}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Interés social	1			
			Popular	2			
			Medio = servicios = industrial = campestre	3			
			Residencial	4			
			Mixto (Habitacional + Comercial)	5			
			Comercial = agropecuario	6			
13	Coeficiente de uso de suelo	CUS	Relación entre el número de metros cuadrados construidos y la superficie del terreno.	{0.84..1.87}	Número puro	Propiedad	Continua
14	Coeficiente ocupación de uso de suelo	COS	Factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie de desplante edificable del mismo, excluyendo de su cuantificación, las áreas ocupadas por sótanos.	{0.60.. 0.85}	Número puro	Propiedad	Continua
15	Restricciones	RE	Las especificadas en el Código Urbano y Código Municipal.	{1,2,3}	Absoluto	Zona	Nominal
			Discontinuidades	1			
			Altura máx. 9 m	2			
			Ninguna = las propias del municipio = las propias del condominio = las propias del fraccionamiento = las propias del lugar = las indicadas en el código municipal = no aplica = no especificada = no se registran = no se tuvo acceso al lugar.	3			
16	Uso actual	UA	Descripción del inmueble, iniciando con el terreno y, en su caso, con sus diferentes niveles en un orden adecuado que permita identificar la distribución de las distintas áreas o espacios que conforman el inmueble.	{1,2,3,4,5,6,7,8}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Baldío, estacionamiento	1			
			Jardín con construcción	2			
			Obra negra	3			
			Bodega, de vehículos, oficinas, tejabanes	4			
			Casa habitación de un nivel	5			
			Casa habitación de dos niveles	6			
			Edificio de oficinas, escuela	7			
			Local comercial, salón de fiestas	8			
17	Calidad del proyecto	CA	Se indican las cualidades o defectos con base en la funcionalidad del inmueble.	{1,2,3,4,5}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Malo = bajo = deficiente = inadecuado = no funcional = tiene deficiencias	5			
			Regular = suficiente = medio bajo	4			
			Adecuado = funcional = normal = bueno = medio	3			

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

			Medio alto = residencial	2			
			Muy buena = alto	1			
18	Población	P	Media poblacional de acuerdo al lote tipo de la manzana	{1,2,3,4}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Flotante	1			
			Baja	2			
			Media = semidensa	3			
			Alta = densa	4			
19	Tipo inmueble	TI	Características del inmueble en el predio de acuerdo al uso.	{1,2,3,4}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Lote baldío = predio rústico = solar urbano	1			
			Bodega = Nave industrial = taller	2			
			Habitacional	3			
			Comercial	4			
20	Contami-nación	C	Observación del valuador acerca de la contaminación inherente al predio.	{1,2}	Absoluto	Zona	Ordinal
			Nula	1			
			Mínima = baja = la que proviene de los autos	2			
21	Topografía	TO	La forma de relieve del suelo	{1,2}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Descendente	2			
			Plana	1			
22	Factor de forma	FF	Forma del terreno	{1,2}	Absoluto	Propiedad	Ordinal
			Irregular	2			
			Regular	1			
23	Frente	FR	Longitud del frente del predio	{4..63.91}	Metros	Propiedad	Continua
24	Área	SUP	Superficie, el 100% del terreno.	{14..5117.67}	m^2	Propiedad	Continua
25	Distancia a	D	Plaza Universidad	{194.76..2090.05}	Metros	Contextual	Continua
26	Distancia	PARPRIV	Promedio distancia de parques privados a predios	{1075.29..2543.11}	Metros	Contextual	Continua
27	Distancia	PARPUB	Promedio distancia de parques públicos a predios	{1103.40..2633.11}	Metros	Contextual	Continua
28	Distancia	SALUD	Promedio distancia de hospitales a predios	{978.34..2354.84}	Metros	Contextual	Continua
29	Distancia	COMERCIO	Promedio distancias de comercios a predios	{1013.26..2783.48}	Metros	Contextual	Continua
30	Distancia	UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes a predios	{332.73..2374.32}	Metros	Contextual	Continua
31	Distancia	COL	Promedio distancias de escuelas privadas a predios	{833.76..2897.38}	Metros	Contextual	Continua
32	Distancia	SEC	Promedio distancias de escuelas públicas a predios	{584.62..3043.18}	Metros	Contextual	Continua
33	Distancia	DIF	Distancia del DIF municipal a predios	{367.40..2693.83}	Metros	Contextual	Continua
34	Distancia	RELIG	Promedio distancias a iglesias	{1234.93..3144.02}	Metros	Contextual	Continua
35	Valor de suelo	VUT	Valor unitario de terreno	{690.95..4488.02}	$/m2	Propiedad	Continua

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la tabla 3: El criterio en general para variables categóricas fue de considerar las categorías de acuerdo al criterio que los valuadores asentaron en sus informes. En algunos casos, la diversidad de criterios para una misma variable fue muy grande, así que se optó por aglutinar varios criterios en uno que los representara, a juicio del autor. Estas equivalencias, que se observan en la columna cuatro, corresponden a la descripción y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

categoría de las variables correspondientes; no obstante, se hará una descripción somera de algunas variables con el propósito de ilustrar los criterios con que construyó esta tabla. Se verán sólo unos ejemplos que ilustren el criterio tomado por considerar que la información de la tabla de códigos es bastante explícita.

Por ejemplo, en la variable 1, Régimen R, que se refiere al régimen jurídico de propiedad o tenencia del inmueble, se considera una variable con dos categorías a partir de la información obtenida, se asignó jerárquicamente el valor 1 para condominio (se unieron en la característica condominio, el horizontal y el vertical al considerar que quedaba explicada suficientemente bien sólo con una categoría, lo que fue corroborado con los análisis realizados en los que no se detectó variabilidad en esta variable cuando había más de dos categorías) que se consideró menos valioso que la categoría privada a la que se le adjudicó el número 2 (más valor que 1); con esto se tiene una variable de tipo ordinal. En la tabla, se observa en la columna ocho que el tipo de variable es ordinal, lo que indica la jerarquización que se está comentando y en la columna cinco los valores 1 (vale menos) enfrente de condominio y 2 (vale más) frente a privada. Estas mismas consideraciones aplican para las variables marcadas en la columna ocho como ordinales.
La variable 4, Índice de saturación en la zona I, es el porcentaje aproximado de lotes construidos con relación al número de lotes baldíos/manzana; su rango va de 15 a 100 por ciento; se considera continua porque puede tomar valores decimales.

En la variable 5, Densidad de población DE, habitantes/hectárea, el rango es el que existe en este estudio en la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad; es una variable discreta porque sus valores en todos los casos son enteros.

La variable 7, Vialidad V, “Vialidad en la que se encuentra ubicado el predio”, se codificó de acuerdo con la información proporcionada en la muestra, a partir del domicilio mencionado, considerando la importancia de las vías en orden ascendente; es decir, las de menor importancia se marcaron con los valores menores y las primarias con el mayor valor, (ver Tabla 3).

La variable 9, Infraestructura IF, que se define como “Conjunto de obras que constituye el funcionamiento de las ciudades y que hace posible el uso del suelo con características normadas”, se muestra en porcentaje (Babatz Torres, 2004), se construyó a partir de considerar existencia o no, 1 o 0, respectivamente de: Agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, electricidad, alumbrado, guarniciones, banquetas, pavimentos, para cada predio,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

se hizo la suma de estos servicios y al dividirlo entre 8 y multiplicarlo por 100, se obtuvo el porcentaje, el cual fue restado de 100 para obtener el complemento y este rango se muestra en la columna correspondiente; la variable es considerada continua porque también podría tomar valores decimales. La razón para tomar el complemento del porcentaje en esta variable tiene que ver con el signo de la misma en el análisis de factores (ver Tabla 20), el cual fue negativo (no deseable) hasta que se tomó el complemento.

La variable 10, Otros servicios OS tales como: Transporte, vigilancia, recolección y otros, que se obtuvieron de la información aportada por los valuadores, se construyó a partir de considerar existencia o no, 1 o 0, respectivamente, de los servicios mencionados; es decir si en la zona de ubicación del predio no hubiera ninguno de estos servicios, tendría 0 en cada uno de ellos y su suma da 0, y puede valer hasta 4; la suma en cada predio se dividió entre 4 para obtener la proporción, la cual se restó de 1 para obtener el complemento de la misma que forma el rango, como se muestra en la columna 5 de la tabla 3. Al igual que la variable anterior, en el análisis de factores en tabla 20, el signo de esta variable fue negativo (no deseable), hasta que se tomó el complemento de la proporción.

La variable 11, Equipamiento EQ, que se define como “El Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas y sociales”, se construyó a partir de considerar existencia o no, 1 o 0, respectivamente, del equipamiento mencionado por los valuadores tal como: Educación y cultura, comercio y abasto, áreas verdes, salud y asistencia social y recreación; son cinco y si en la zona de un predio específico hubiera todo este equipamiento, su suma = 5, será la que se menciona como posible resultado en la columna del rango en la tabla 3.

En las variables 13 y la 14, CUS y COS, respectivamente, sólo se transcribió la información proporcionada por los valuadores cuyos rangos se muestran en la columna correspondiente de la tabla 3. Por las cantidades mostradas, puede colegirse que se trata de variables continuas.

La variable número 15, Restricciones RE, es de tipo nominal, es decir, los valores asignados a las categorías son sólo nominales, lo que significa que sólo identifican cada categoría; aquí el 1 o el 3 no significan que alguno sea mayor o menor que otro, puede

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

verse una explicación más amplia de las escalas de variables en Christensen (1990:373) o en Hair, Anderson, Tatham & Black (1999:5). Se consideraron estas categorías nominalmente porque no existe argumento que permita suponer que discontinuidades (marcada como 1) sea mejor o peor que Altura máx. 9 m (marcada con 2) o que Ninguna = las propias del municipio, = las propias del condominio = las propias del fraccionamiento=las propias del lugar = las indicadas en el código municipal = no aplica = no especificada = no se registran = no se tuvo acceso al lugar (marcada con 3). Los signos de igual en esta última categoría denotan que se agruparon todos estos criterios dados por los valuadores en una sola categoría. El rango válido de la columna cinco encerrado entre llaves denota los valores que puede tomar esta variable.

La variable 17, Calidad del proyecto CA, en la que “Se indican las cualidades o defectos con base en la funcionalidad del inmueble” se construyó a partir de cinco categorías en donde, a diferencia de otras variables, en ésta se le dio el mayor valor a la categoría menos deseada, es decir se invirtió la consideración que se había seguido por razones de análisis de datos al realizar la prueba de análisis de factores; fue la razón por la que esta variable dejó de aparecer con signo negativo en tal análisis; así como en ésta y por las mismas razones, también se hizo con las variables: 8 Vía de acceso; 21, Topografía; y 22 Forma de terreno.

Las variables de distancia se midieron, lo cual las convierte en variables continuas como dice Supo (2015), a partir de las coordenadas de los predios y del equipamiento; se utilizó el promedio de las que agrupan a varios equipamientos como parques, escuelas, colegios, hospitales, comercios, iglesias, apareciendo en la columna del rango, precisamente el rango que tienen en el estudio realizado en la zona de influencia de Plaza Universidad, como se ve en la Tabla 13.

Las variables de distancia individuales (variables continuas), como la de la distancia de los predios al centro comercial, la de los predios al DIF y la de los predios a la UAA se miden también a partir de sus coordenadas, y sus rangos corresponden a los que tienen en la zona de influencia del centro comercial en estudio.

Lo anterior se considera suficiente para entender el resto de la tabla, por lo que ahora pasamos al capítulo 4 en donde se da cuenta de una de las tres pruebas realizadas y que tiene que ver con análisis multivariado.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 4. Detección de factores que impactan el estimado de valor del suelo

4.1 Ciudad de Aguascalientes

4.2 Regresión múltiple y las variables tradicionales

4.2.1 Regresión múltiple. Implicaciones

4.2.2 Definición del Análisis de Regresión Múltiple (ARM)

4.2.3 Resultados del ARM

4.2.4 Análisis factorial

4.2.5 Discusión de los resultados obtenidos a nivel ciudad

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4.1 Ciudad de Aguascalientes

Cada vez más el terreno para construir escasea y el impacto se refleja en los precios del suelo, llegando éste a convertirse en uno de los insumos con mayor incidencia en el costo de la edificación, lo cual conlleva a un desplazamiento de la demanda cada vez más lejos del centro de la ciudad, llevando consigo efectos contraproducentes en la planeación urbana y en el encarecimiento en del hábitat de los pobladores (Borrero, 2002).

Comúnmente, los lugares centrales pueden jerarquizar los espacios o centros comerciales de acuerdo con la estructura funcional de los mismos, su tamaño o las características de su zona de influencia. Sin embargo, en todas esas formas, difícilmente se les puede disociar de una noción de acumulación de actividades y de funciones urbanas.

Esta investigación se realiza en la Ciudad de Aguascalientes, México, situada a 21° 52' 50.55'' grados de latitud norte y 102° 17' 45.63" grados de longitud oeste y con una elevación de 1873 msnm. (Google Earth, 2015)

Cabe mencionar que cualquier transferencia de derechos en inmuebles no se da sin un avalúo de por medio; estos avalúos se realizan para orientar el intercambio de dominio de inmuebles y deben pasar por la revisión de la autoridad competente para evitar sesgos que, intencionados o no, pueden alterar el resultado del valor final del inmueble en menoscabo del pago de impuestos que conlleva esta operación económica. Para realizar con eficiencia esta revisión por parte de la autoridad competente, se ha ideado un formato en el que se vacía toda la información pertinente del avalúo, información que en principio debe ser objetiva y veraz, por lo que la información de 1126 avalúos obtenida, forma lo que se ha dado en llamar en este estudio, la población-muestra. *Población* porque a partir de este gran total se obtuvo como muestra la cantidad de avalúos que cayeron en la zona de influencia de la que se hablará con mayor detalle un poco más adelante y que suman 122; y *muestra* porque, para efectos del estudio a nivel ciudad, se considera una muestra del total de avalúos potencial de la ciudad que abarcaría todos los predios en ella. Esta información fue proporcionada por la autoridad municipal bajo el criterio de considerar sólo aquellos avalúos que por su manufactura eran más confiables y que cumplían con los estándares fijados por la misma autoridad, fueron proporcionados en dos tiempos con separación de casi un año entre ambos entre 2013 y 2015, en un intento de obtener un mayor tamaño de muestra.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los inmuebles de la población-muestra se georreferenciaron con el propósito de obtener la ubicación de cada uno de ellos y a través de sus coordenadas UTM se calculó la distancia de cada uno a los puntos de interés. Los inmuebles a considerar fueron terrenos, por razones de homogenización de la muestra, lo que no se lograría con ninguna otra característica del bien y se correría el riesgo de exceder los objetivos y, sobre todo, el tiempo de la presente investigación; además, tomando en cuenta que es el primer acercamiento que se hace en esta ciudad para conocer con mayor detalle las variables que pueden influir en el valor de un bien, se consideró pertinente empezar por conocer las que influyen en el valor unitario del suelo a partir de las que conforman la herramienta para obtener dicho valor aceptada de manera general.

Se revisa el primer objetivo específico “Ponderar la influencia que tienen en el valor de suelo, las variables utilizadas en avalúos, que llamaremos tradicionales, a nivel ciudad”.

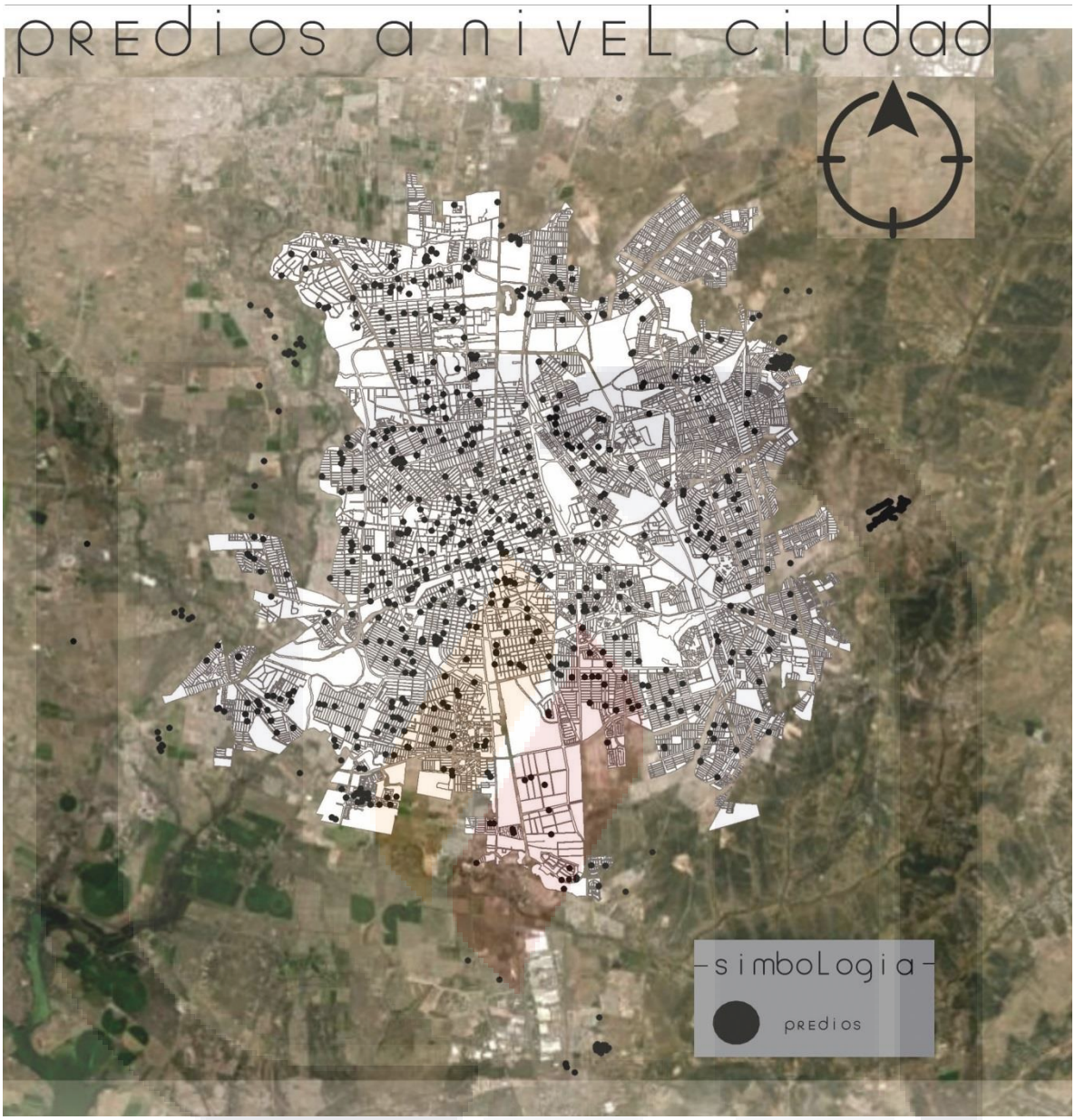
4.2 Regresión múltiple y las variables tradicionales

En esta etapa cuantitativa, se toma la matriz de datos completa, es decir aquélla que está formada por 1126 observaciones (ver Figura 2). Con esta matriz de datos se realizó primero un Análisis de Regresión Múltiple (ARM), el cual proporcionó información referente a los factores que influyen en el valor del suelo al nivel de toda la ciudad, obtenidos estos factores mediante el modelo de ARM ajustado. Estos factores son variables de interés que pueden y serán contrastadas con el estudio que se hizo en la zona escogida de Plaza Universidad, con lo que se estará en condiciones de conocer la influencia que pueden tener las variables tradicionales en un entorno macro, sin variables contextuales y las variables influyentes en un entorno micro en donde se incluyen además las variables de contexto, como se hará en la zona especificada del centro comercial Plaza Universidad en los capítulos 5 y 6. Es pertinente recalcar que en esta oportunidad no se considerarán para este estudio las variables contextuales, es decir aquéllas debidas a las distancias mencionadas en la Tabla 3.

La Figura 2 permite observar la dispersión de los 1126 predios en la ciudad. Con esta información se realizó un análisis de regresión múltiple y un análisis de factores para dilucidar los factores que influyen en el valor del suelo a nivel ciudad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Información proporcionada por la Secretaría de Finanzas del Ayuntamiento de Aguascalientes. Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 2. Distribución de 1126 predios en la ciudad de Aguascalientes.

4.2.1 Regresión múltiple. Implicaciones

El análisis de regresión múltiple puede contribuir a entender cómo diferentes factores se asocian con un efecto particular. El propósito general del Análisis de Regresión Múltiple (ARM) es aprender más acerca de la relación entre varias variables independientes o predictoras y una dependiente o variable predicha. Los procedimientos de regresión múltiple son ampliamente usados en investigación en las ciencias sociales y naturales. En

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

general, la regresión múltiple permite al investigador preguntar (y esperanzadamente, contestar) la pregunta general: "¿Cuál es el mejor predictor de…?" (Wiese & Buckley, 1998).

En este estudio se aplican procedimientos de Regresión Lineal Múltiple (ARM) y Análisis de Factores (AF) a la matriz de datos para identificar los factores que están más relacionados con el valor unitario de suelo en predios de la ciudad de Aguascalientes y obtener un modelo del valor unitario de terreno con la menor cantidad posible de variables y que, sin embargo, sea estadísticamente significativo.

El procedimiento para correr un análisis de regresión múltiple (ARM) es sencillo y permite asistir a los valuadores en la formulación e interpretación de ecuaciones de regresión de manera competente para obtener la ecuación apropiada. En esta aportación, se utilizan ocho pruebas estadísticas que permiten determinar una ecuación de Análisis de Regresión Múltiple (ARM) apropiada, es decir, significativa y además estable.

4.2.2 Definición de Análisis de regresión múltiple (ARM)

El análisis de regresión es una técnica estadística utilizada para hacer predicciones sobre una nueva muestra de observaciones con base en lo encontrado en una muestra previa de observaciones. Esta técnica puede usarse en el campo de la predicción, y con el uso de las computadoras el valuador puede usar rápidamente análisis de regresión para estimaciones de valor. El ARM induce al usuario a determinar si existe una relación entre varias variables independientes (predictoras) y una variable dependiente, así como pronosticar o predecir con seguridad una ocurrencia (Murphy III, 2001).

La meta del ARM es formar una ecuación que relacione la variable dependiente **y** con las variables independientes $\mathbf{x}_i$, de tal manera que **y** pueda ser predicha por valores dados de las varias variables independientes con fidedigna confianza.

Uno debe tener presente que el objetivo del ARM es calcular la línea recta (línea de regresión) que mejor describa (o ajuste) la mínima dispersión de los datos de puntos actuales de **y**.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Modelo común de regresión lineal múltiple (ARM)

$$Y = \beta_o + \ \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_n X_n + u$$

De donde:

Y = Valor unitario comercial de terreno (variable dependiente)

β_o = Constante (intercepción al eje y)

X_i = i-ésima variable (variable independiente)

β_i = Coeficiente para ser estimado (pendiente de la línea de regresión, también llamado b's)

n = número de variables a ser incluidas en la ecuación

U = El término de error

Los coeficientes de regresión (b´s) proporcionan estimaciones del valor de características individuales de la propiedad. Esto da a los usuarios bases para los ajustes de precio y así no depender del juicio y experiencia o inexperiencia del valuador. Existen dos tipos distintos de datos usados en ARM: series de tiempo y datos transversales. Las series de tiempo son datos históricos colectados sobre el tiempo (por ejemplo, razón anual de vacante para un apartamento en los 10 años previos), mientras que los datos transversales se colectan para un punto dado en el tiempo (por ejemplo, ventas comparables ocurridas en 2012 y 2013). El análisis de regresión puede manejar también muchos más comparables que los pocos que generalmente se usan en análisis comparativo de mercado. Un dilema de la ciencia social es que a menudo no se sabe cuál es el modelo apropiado. El procedimiento entonces, es la razón por la cual se consulta la literatura: se consideran alternativas, se escoge un modelo, se realiza el análisis y se estudian los resultados. Si los resultados no dan causa para refutar el modelo, parece razonable y lógico y, de acuerdo con las creencias aceptadas, considerarlo como modelo apropiado.

Las variables independientes son cosas como metros cuadrados, frente del lote, superficie de lote, y se representan con la letra **x**. La variable dependiente es algo que estima el valor unitario y se representa por la letra **y**. El objetivo del ARM es formar una ecuación que relacione la variable **y** con las variables independientes **x**, como se muestra en la ecuación del modelo anterior. Así que **y** puede ser predicha por valores dados de las variables independientes con bastante confianza.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A medida que la muestra es mayor, el uso de ARM tiene un mejor soporte para las conclusiones (Murphy III, 2001).

Antes de realizar un ARM, es conveniente revisar la matriz de correlaciones porque permite observar las correlaciones entre las variables involucradas y distinguir aquéllas que están más correlacionadas, ya que si hay valores mayores a 0.7 existe el riesgo de la multicolinealidad, lo que no es deseable y se recomienda que se deberían extraer del estudio las variables con estos valores.

En la Tabla 4 se muestran las variables y sus correlaciones, los números en rojo denotan que la correlación de las variables cuyo punto de intersección es el número rojo es significativa al 5% de nivel de significancia.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 4. Matriz de correlaciones para la muestra-población de 1126 predios.

Variable	V	TI	R	Z	US	TC	I	P	NSOC	C	CUS	COS	VA	IF	EQ	TO	FF	DE	RE	UA	CA	FR	SUP	VUT
V	**1.00**																							
TI	0.27	**1.00**																						
R	-0.20	-0.20	**1.00**																					
Z	0.27	0.18	-0.03	**1.00**																				
US	0.24	0.27	-0.30	0.51	**1.00**																			
TC	-0.01	-0.01	-0.10	0.15	0.11	**1.00**																		
I	-0.01	0.05	0.54	-0.04	-0.22	-0.05	**1.00**																	
P	0.04	0.00	0.27	0.00	-0.27	0.05	0.40	**1.00**																
NSOC	0.13	0.40	-0.30	-0.01	0.38	0.08	-0.16	-0.11	**1.00**															
C	0.16	0.34	-0.34	0.15	0.26	0.15	-0.23	-0.23	0.23	**1.00**														
CUS	0.14	0.44	-0.06	0.10	0.05	-0.17	0.10	-0.10	0.10	0.35	**1.00**													
COS	0.07	0.03	0.06	0.09	-0.12	0.01	0.13	0.10	-0.32	-0.08	0.23	**1.00**												
VA	0.12	0.23	-0.10	0.04	0.17	0.02	-0.10	-0.07	0.07	0.06	0.07	0.05	**1.00**											
IF	0.13	0.40	-0.04	0.09	-0.04	-0.09	0.15	0.22	0.24	0.00	0.10	0.07	0.19	**1.00**										
EQ	0.21	0.60	-0.14	0.14	0.12	-0.04	0.20	0.16	0.29	0.08	0.19	0.09	0.22	0.74	**1.00**									
TO	0.01	0.11	-0.05	0.03	0.03	-0.03	0.10	0.10	0.05	-0.07	-0.06	0.06	0.00	0.16	0.16	**1.00**								
FF	-0.03	-0.09	-0.01	-0.03	-0.07	0.12	-0.03	0.02	-0.05	-0.04	-0.15	0.05	0.07	-0.02	0.05	0.16	**1.00**							
DE	0.05	0.35	-0.07	0.06	-0.13	-0.13	0.03	0.06	-0.16	0.24	0.45	0.17	0.09	0.18	0.32	-0.07	-0.11	**1.00**						
RE	0.04	0.12	-0.10	-0.06	0.17	0.05	-0.14	-0.21	0.30	0.37	0.28	-0.12	0.10	-0.17	-0.27	-0.09	-0.12	-0.17	**1.00**					
UA	0.24	0.73	-0.10	0.26	0.26	-0.02	0.11	0.03	0.29	0.25	0.39	0.03	0.19	0.42	0.56	0.13	-0.07	0.37	0.00	**1.00**				
CA	-0.03	0.02	-0.09	-0.13	-0.02	0.10	-0.09	0.04	0.29	-0.15	-0.07	0.00	-0.12	0.09	-0.01	0.06	-0.05	-0.35	0.06	-0.01	**1.00**			
FR	-0.03	-0.19	0.05	-0.02	0.19	-0.09	-0.07	-0.05	-0.06	-0.08	-0.09	-0.08	-0.08	-0.29	-0.22	-0.01	-0.03	-0.11	-0.02	-0.14	0.02	**1.00**		
SUP	0.00	-0.17	0.04	0.07	0.08	-0.19	-0.16	-0.12	-0.03	-0.07	0.02	-0.17	-0.02	-0.23	-0.23	0.00	-0.16	0.07	-0.03	-0.09	-0.16	0.26	**1.00**	
VUT	0.30	0.46	-0.10	0.35	0.36	0.13	0.15	0.05	0.57	0.18	0.17	-0.09	0.08	0.31	0.37	0.09	-0.09	-0.05	0.12	0.38	0.17	-0.15	-0.13	**1.00**

Fuente: Elaboración propia.

Los valores en rojo denotan significancia al 5% de las variables. Las correlaciones marcadas (en rojo) son significativas al $p < .05000$ N = 383 (Casewise deletion of missing data). No existen valores mayores a 0.7, con lo que el riesgo de la multicolinealidad no está presente.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Es pertinente obtener las estadísticas básicas de todas las variables que intervienen en el estudio, ya que permiten identificar posibles errores que son muy comunes con muestras grandes, La Tabla 5 muestra las estadísticas básicas obtenidas de la población de estudio (1126 datos); puede observarse que en la segunda columna no se utilizaron en algunas variables todos los 1126 casos, por ejemplo la variable TC muestra que sólo hay 1114 casos útiles para el estudio; la variable I detecta sólo 1007 casos elegibles y la variable con menor cantidad de casos útiles es FF con 810; esta columna nos da una idea de la homogeneidad de la información y que, a pesar de tener una matriz de datos respetable y escogida con criterios razonables de 1126, en realidad para algunas variables la cifra disminuye bastante. El promedio de los datos se coloca en la columna 3, los valores mínimos y máximos de los datos nos informan acerca del rango de las variables, el cual debe coincidir con el previsto en la tabla 3 de codificación; suele ocurrir que al tener una gran cantidad de datos se generen errores, algunos de copia, otros de captura, etc., los que en esta instancia pueden ser detectados con lo que antes de invertir tiempo en el estudio deberá aplicarse el necesario para revisar estas estadísticas y, en caso de inconsistencias, corregir. Finalmente, la columna de la desviación estándar da información de manera rápida acerca de la variación de las variables, las que podrían inducir a tomar medidas cuando es muy grande o a considerar la posibilidad de errores en la toma de los datos o que podría explicar la aparición de datos discrepantes (*outliers*) en su caso.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 5. Estadísticas básicas, 1126 predios

Variable	N Válido	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
R	1126	2.893	1.00	3.0	0.32
Z	1126	2.141	1.00	4.0	0.48
TC	1114	5.607	1.00	8.0	1.43
I	1007	82.751	5.00	100.0	17.36
DE	997	197.192	60.00	600.0	91.81
NSOC	1113	2.377	1.00	5.0	1.07
V	1126	2.608	1.00	5.0	0.92
VA	1111	2.556	1.00	3.0	0.59
IF	1126	7.518	0.00	9.0	1.40
EQ	1126	6.926	0.00	8.0	1.70
US	1126	2.602	1.00	6.0	1.41
CUS	1030	1.362	0.84	1.9	0.43
COS	1031	0.797	0.60	0.9	0.06
RE	1051	1.066	1.00	4.0	0.28
UA	1115	6.172	1.00	10.0	2.22
CA	1057	2.746	1.00	5.0	0.65
P	1119	2.939	1.00	4.0	0.71
TI	1126	4.106	1.00	6.0	1.73
C	1111	1.382	1.000	2.0	0.49
TO	1119	3.967	1.00	4.0	0.28
FF	810	1.816	1.00	2.0	0.39
FR	1039	13.479	0.00	757.4	36.81
SUP	1126	1069.980	14.00	205201.5	10450.95
VUT	1126	1636.165	23.16	6625.1	788.06

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se corre el ARM, con lo que se tiene un modelo completo (Tabla 6), de donde a partir del modelo completo, se van extrayendo variables paso a paso (procedimiento *backward*) como ya se vio, hasta llegar al modelo ajustado. Las variables que componen este modelo tienen la característica de que todas son significativas, es decir, todas las variables significativas influyen sobre la variable independiente de manera mayor que las que no lo son. En nuestro caso son aquéllas que hacen mayor influencia en el valor del suelo.

4.2.3 Resultados del Análisis de Regresión Múltiple

Como se ha mencionado, la aplicación del ARM genera el modelo de la tabla 6 en donde puede apreciarse que cinco variables aparecen con tinta roja; esto es así porque el software utilizado StatSoft, Inc. (2007), muestra en color rojo las variables significativas, es decir en este modelo, las variables que influyen en el valor unitario de terreno son: Vialidad V, tipo de inmueble TI, Clasificación de la zona Z, Índice de saturación de la zona

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

I y Nivel socioeconómico NSOC. Puede observarse en esta tabla que la variable dependiente es el Valor Unitario de Terreno VUT, que se utilizaron 383 datos, que se tiene un coeficiente de correlación múltiple R = 0.75407369 que es bastante bueno, el valor del estadístico F = 20.58, denota que el modelo es significativo, lo que lo hace deseable. El coeficiente de determinación R^2 = 0.57 = 57%, denota el porcentaje de la variación de la variable dependiente que esta prueba está detectando.

Tabla 6. Información de la regresión múltiple incluyendo sus variables.
Modelo completo

Variable dependiente: VUT No. de casos: 383
Múltiple R = 0.75407369 F = 20.57507 R^2 = 0.56862713 df = 23,359
ajustado R^2 = 0.54099043 p = 0.000000 Error Estándar de Estimación: 548.29652852
Intercepto: -2475.328487 Error Estándar: 786.8074 t(359) = -3.146 p = 0.0018
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

Resumen de regresión para la Variable Dependiente: VUT R = 0.75407369 R^2 = 0.56862713
Ajustada R^2 = 0.54099043 F(23,359) = 20.575 p < 0.0000 Error estándar estimado: 548.30.

N = 383	Beta	Error Estándar de Beta	B	Error Est.ándar de B	t(359)	p-level
Intercepto			-2475.33	786.8074	-3.14604	0.001793
V	0.120956	0.038358	110.35	34.9955	3.15336	0.001750
TI	0.153667	0.061505	83.34	33.3562	2.49843	0.012921
R	0.010255	0.047440	20.55	95.0592	0.21617	0.828980
Z	0.311534	0.046677	604.38	90.5547	6.67422	0.000000
US	-0.003014	0.054090	-1.72	30.9196	-0.05572	0.955598
TC	0.043063	0.038776	34.19	30.7853	1.11058	0.267494
I	0.222626	0.048602	9.36	2.0427	4.58059	0.000006
P	-0.007499	0.041114	-11.18	61.3077	-0.18239	0.855383
NSOC	0.496180	0.051273	361.90	37.3967	9.67722	0.000000
C	0.023235	0.045774	37.72	74.3028	0.50759	0.612050
CUS	0.023339	0.049448	44.44	94.1649	0.47198	0.637225
COS	-0.011520	0.040624	-159.66	563.0277	-0.28358	0.776899
VA	0.014231	0.038261	19.57	52.6142	0.37194	0.710160
IF	0.052127	0.057912	31.83	35.3623	0.90011	0.368666
EQ	-0.017744	0.070059	-8.37	33.0299	-0.25328	0.800200
TO	0.022605	0.037023	78.42	128.4385	0.61056	0.541874
FF	-0.046953	0.037581	-98.74	79.0331	-1.24939	0.212335
DE	-0.038989	0.050895	-0.33	0.4357	-0.76606	0.444144
RE	-0.031774	0.047271	-61.88	92.0586	-0.67215	0.501917
UA	-0.043088	0.055059	-16.55	21.1527	-0.78258	0.434388
CA	0.064499	0.042091	91.72	59.8569	1.53238	0.126308
FR	-0.050670	0.039106	-0.98	0.7565	-1.29570	0.195910
SUP	-0.053126	0.040921	0.00	0.0026	-1.29827	0.195028

Fuente: Elaboración propia.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

De la tabla 6, que denota el modelo completo, se retiran las variables US y R y se vuelve a correr el ARM, con lo que se obtiene el modelo 1; luego, del modelo 1 se retira P, con lo que se genera el modelo 2; luego, de este modelo, se retiran VA y EQ, lo que genera el modelo 3 (ver Anexo) y así, sucesivamente, se van retirando variables cuyo valor t sea menor a |2| como se mencionó en el procedimiento de las 8 pruebas estadísticas, mediante este proceso llamado *backward*. Ahora bien, con el propósito de no recargar el escrito con tablas y modelos, sólo se pondrá en este apartado el último modelo al que se decidió llegar, pasando los modelos intermedios al Anexo para consulta y verificación del proceso.

Como resultado del procedimiento mencionado, se llega al modelo 12 en el que todas las variables son significativas (es decir que son influyentes en la variación de la variable dependiente), modelo al que se conoce como el modelo ajustado (ver Tabla 7).

Tabla 7. Información de la regresión múltiple. ***Modelo 12, ajustado o reducido***

Multiple Regression Results ***Modelo 12***

Dependent:-VUT No. of cases: 909
Multiple R = 0 .70626467 F = 128.1030
R^2 = 0.49880979 df = 7,901
Adjusted R^2 = 0.49491597 p = 0.00000
Standard error of estimate: 561.49011348
Intercept: -1172.787028
Std. Error: 128.3569 t(901) = -9.137
p = 0.0000

V beta =.092 TI beta =.113 Z beta =.256
I beta =.170 NSOC beta=.521
FR beta =-.07 SUP beta =-.05

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R = 0.70626467 R^2 = 0.49880979 Adjusted R^2 = 0.49491597 F(7,901) = 128.10
p < 0.0000 Std. Error of estimate: 561.49

N = 909	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(901)	p-level
Intercept			-1172.79	128.36	-9.1369	0.0000
V	0.0922	0.0267	81.36	23.56	3.4529	0.0006
TI	0.1130	0.0255	56.08	12.66	4.4306	0.0000
Z	0.2559	0.0260	414.21	42.16	9.8254	0.0000
I	0.1695	0.0245	7.64	1.11	6.9085	0.0000
NSOC	0.5210	0.0245	378.17	17.78	21.2707	0.0000
FR	-0.0672	0.0247	-1.80	0.66	-2.7199	0.0067
SUP	-0.0546	0.0249	-0.01	0.00	-2.1954	0.0284

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra el modelo 12 o reducido. Se observa que las características buscadas, según la regla de los 8 pasos, son sensiblemente diferentes al modelo inicial, por lo que procedería escoger el mejor modelo, lo cual no se hará en este espacio en virtud de que el área de mayor interés está en la zona de influencia del centro comercial; no obstante, puede observarse que las variables obtenidas en este modelo que son influyentes en el valor del suelo son:

Vialidad V, tipo de inmueble TI, Clasificación de la zona Z, Índice de saturación de la zona I, Nivel socioeconómico NSOC, Frente FR y Área SUP.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las primeras cinco pueden agruparse en variables que tienen que ver con la zona en donde está ubicado el predio y las últimas dos tienen que ver con características inherentes al inmueble mismo.

4.2.4 Análisis factorial

Se realiza ahora un análisis factorial a la base completa de datos con el objetivo de encontrar los factores que hacen influencia en el valor unitario del terreno.

Se obtienen los eigenvalores que permiten observar cuánto porcentaje de la variación es detectado por ellos. Un criterio utilizado para elegir el número de factores es el conocido como de raíz latente (ver Tabla 8), en donde los eigenvalores, valores propios o autovalores mayores a 1, explican al menos una variable; en ciencias sociales, una varianza de 60% o incluso menos puede ser satisfactoria.

Tabla 8. Eigenvalores de la matriz de 1126 observaciones.

Extracción de eigenvalores: Componentes principales				
Valor	Eigenvalor	% del Total de la varianza	Eigenvalor Acumulativo	% Acumulado
1	3.950186	17.17472	3.95019	17.17472
2	2.801031	12.17839	6.75122	29.35312
3	1.967144	8.55280	8.71836	37.90592
4	1.571629	6.83317	10.28999	44.73909
5	1.453993	6.32171	11.74398	51.06080
6	1.344651	5.84631	13.08863	56.90710
7	1.088988	4.73473	14.17762	61.64183
8	1.044102	4.53957	15.22172	***66.18141***

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.

En la Figura 3 se muestra el criterio de contraste de caída para elegir el número de factores, aquí son 8, hasta que el segmento de recta se hace más o menos horizontal y por encima del valor 1, (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

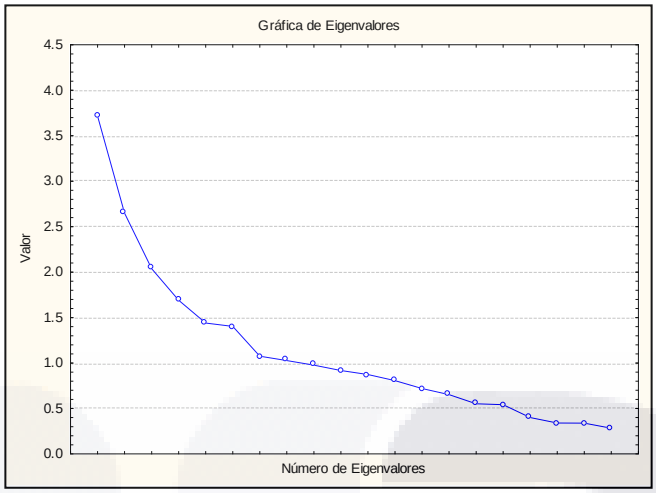


Figura 3. Contraste de caída.

Se obtienen ahora las cargas de los factores, primero sin rotar y luego rotando, lo que evita la multicolinealidad y se obtienen factores ortogonales.

Los valores en rojo denotan las variables significativas de acuerdo con el software utilizado.

Tabla 9. Cargas de los factores sin rotar y rotados, los números en rojo denotan significancia al 5%

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
V	0.256322	-0.034733	0.060551	0.481761	-0.006373	-0.095648	0.187602	-0.076030
TI	0.762675	-0.373960	-0.021573	0.181328	0.005706	-0.042942	0.020404	-0.015635
R	-0.184306	0.053691	-0.103846	-0.098094	-0.076982	0.822623	-0.022853	-0.007440
Z	0.111553	0.070282	-0.150326	0.813889	0.089309	0.033276	0.118903	-0.064305
US	0.097683	-0.186600	0.088868	0.771502	-0.076234	-0.246759	-0.208654	0.075986
TC	-0.131827	-0.006708	0.065203	0.284067	0.696081	-0.040217	-0.059264	0.043036
I	0.163937	-0.000821	-0.017285	-0.049847	0.034025	0.850963	0.095950	0.016470
P	0.192698	0.298570	0.084718	-0.039922	0.165995	0.561818	0.089408	-0.059593
NSOC	0.406276	-0.324130	0.426636	0.127909	0.008105	-0.207379	-0.493582	0.004640
C	0.144555	-0.588084	-0.251575	0.182139	0.213524	-0.326464	-0.030720	-0.085106
CUS	0.327276	-0.632375	-0.171025	-0.007678	-0.209142	0.031987	0.387369	-0.190945
COS	0.033854	0.017410	0.021828	0.015584	0.068508	0.051246	0.878788	0.079686
VA	0.264869	-0.119005	-0.267104	0.067031	0.045734	-0.145130	-0.101177	0.351130
IF	0.800379	0.201229	0.085458	-0.095439	0.088687	0.062538	-0.025228	0.026196
EQ	0.887089	0.160899	-0.033581	0.057728	0.064174	0.010598	0.017274	0.078262
TO	0.204403	0.053176	0.205633	0.048242	-0.238406	0.082621	0.115266	0.643203
FF	-0.062275	0.108064	-0.121217	-0.064632	0.252273	-0.052092	0.044730	0.726475
DE	0.419568	-0.063217	-0.608379	-0.122660	-0.135497	-0.083623	0.297612	-0.253076
RE	-0.175787	-0.825564	0.144302	0.007253	0.074726	-0.042102	-0.164790	0.002844
UA	0.741459	-0.239347	-0.082523	0.257664	-0.070767	0.046926	0.037426	-0.019593
CA	0.053923	0.002405	0.848790	-0.102624	0.049710	-0.097597	0.063861	-0.079288

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

FR	-0.331369	0.040420	0.118525	0.265343	-0.514733	0.020965	-0.043639	0.065303
SUP	-0.219712	0.079964	-0.222812	0.164533	-0.641391	-0.078934	-0.205112	-0.119784
Expl.Var	3.539963	1.969910	1.650823	1.879773	1.469429	2.006116	1.473052	1.232657
Prp.Totl	0.153911	0.085648	0.071775	0.081729	0.063888	0.087222	0.064046	0.053594

Carga de Factores (***Varimax normalized***) Extracción: Componentes principales (Cargas en rojo son >.700000)								
Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
EQ	0.871969	0.033999	-0.036952	0.101835	0.102739	-0.174415	0.009977	0.116760
IF	0.792173	0.084473	0.082402	-0.053050	0.128442	-0.214766	-0.026416	0.054884
TI	0.759045	-0.035184	-0.022034	0.214230	0.037905	0.362636	0.014939	0.021680
UA	0.734299	0.056591	-0.084216	0.286970	-0.045976	0.232515	0.028394	0.020502
I	0.147501	0.854979	-0.021625	-0.045827	0.029718	0.018182	0.086101	0.022167
R	-0.190364	0.815965	-0.107569	-0.122112	-0.101001	-0.029632	-0.023558	-0.017794
CA	0.059902	-0.088646	0.850466	-0.075277	0.074535	-0.014252	0.053123	-0.085237
Z	0.069109	0.047399	-0.165056	0.826424	0.058920	-0.060172	0.065470	-0.033645
US	0.071359	-0.245959	0.076597	0.755652	-0.103404	0.191643	-0.252440	0.099377
TC	-0.179324	-0.027177	0.046835	0.299478	0.675685	0.008445	-0.105175	0.037686
RE	-0.163279	-0.066182	0.146273	-0.016286	0.069771	0.827192	-0.161095	-0.009168
COS	0.018685	0.067786	0.037184	0.075077	0.099659	-0.025787	0.869801	0.094825
FF	-0.102136	-0.046532	-0.119105	-0.077725	0.257216	-0.109432	0.030480	0.720181
V	0.237393	-0.083445	0.056119	0.507909	-0.005932	0.032624	0.157957	-0.048396
P	0.172283	0.577530	0.076885	-0.018481	0.166677	-0.290167	0.073705	-0.053861
NSOC	0.410974	-0.210268	0.418218	0.120062	0.018629	0.315764	-0.502521	0.014225
C	0.144863	-0.334669	-0.252986	0.189674	0.216888	0.580479	-0.032560	-0.074421
CUS	0.352080	0.023182	-0.156507	0.020369	-0.179545	0.625487	0.407955	-0.168194
VA	0.249910	-0.144915	-0.266652	0.059062	0.054000	0.114869	-0.102760	0.363485
TO	0.183729	0.087247	0.214727	0.038814	-0.219204	-0.054402	0.105357	0.654819
DE	0.441533	-0.080785	-0.598687	-0.089800	-0.109879	0.054130	0.328744	-0.228327
FR	-0.320649	0.008222	0.122957	0.225867	-0.539999	-0.028228	-0.046067	0.062587
SUP	-0.188433	-0.097063	-0.218125	0.117147	-0.667888	-0.069048	-0.184652	-0.119365
Expl.Var	3.473629	2.033885	1.634130	1.906643	1.507070	1.938639	1.491475	1.236254
Prp.Totl	0.151027	0.088430	0.071049	0.082898	0.065525	0.084289	0.064847	0.053750

Fuente: Elaboración propia. Se ha utilizado StatSoft Inc., 2007.

Al examinar los factores en la tabla 9, se identifican las variables que componen cada uno de ellos, de donde se observan agrupaciones de variables en cada factor, lo que permite identificar que los factores representan características de los bienes, a saber:

- Factor 1, Zona, Características de uso del inmueble, TI (tipo de inmueble), IF (infraestructura), EQ (equipamiento) y UA (uso actual dado al inmueble).
- Factor 2, Inmueble y zona, Características del entorno al inmueble, R (régimen jurídico de propiedad o tenencia del bien), I (Índice, porcentaje de lotes ocupados o construidos/manzana).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- Factor 3, Inmueble o propiedad, características inherentes al inmueble, CA (Calidad del proyecto. Se indican las cualidades o defectos con base en la funcionalidad del inmueble), restricciones de construcción.
- Factor 4, Zona, conjuntos de áreas y predios típicos con funciones o actividades similares de acuerdo con programas de desarrollo u ordenamiento territorial, Z (zona) y US (uso de suelo).
- Factor 5, Zona, el tipo de construcción dominante en la zona TC (tipo de construcción), se está incluyendo preventivamente este factor, aun cuando no es > 0.70, pero sí muy cercano a este valor.
- Factor 6, Zona e inmueble, Características de reglamento de construcción, de limitaciones de alturas, volados, subsidencias, RE (restricciones).
- Factor 7, Zona, limitaciones de construcción, COS (máxima superficie de desplante edificable del mismo, excluyendo sótanos).
- Factor 8, Inmueble, FF (factor de forma, fondo = 3frente, qué tan aprovechable es el terreno).

4.2.5 Discusión de los resultados obtenidos a nivel ciudad

De acuerdo con lo anterior, puede decirse que se ha cumplido el objetivo específico "Ponderar la influencia que tienen en el valor de suelo, las variables utilizadas en avalúos, que llamaremos tradicionales, a nivel ciudad", ya que en sintonía con lo mostrado en la tabla 9, las variables que componen los ocho factores con que se ha disminuido la dimensionalidad del estudio son las siguientes 13:

EQ, IF TI, UA, I, R, CA, Z, US, TC, RE, COS, FF, las que en conjunto detectan el 66.18% de la variación de la prueba agrupadas en 8 factores, como se observa en la Tabla 8.

Las siguientes variables, obtenidas del modelo reducido al que se ha llegado vía ARM: V, TI, I, Z, NSOC, FR, SUP, detectan el 49.88% de la variación de la variable dependiente según el valor del R^2 = 0.49880979 (R^2 Ajustada = 0.49491597) de la tabla 7. De estas variables sólo coinciden 3 con las obtenidas por el proceso factorial y aun cuando la dimensión de un proceso y otro son parecidas, 8 factores = 8 dimensiones y en el caso de las variables de la tabla 7, 7 variables = 7 dimensiones, la diferencia en la detección de la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

variabilidad es importante, por lo que se recomienda utilizar el modelo que se obtenga de la regresión a partir de las variables significativas de la Tabla 9, a saber:

EQ, IF TI, UA, I, R, CA, Z, US, TC, RE, COS, FF

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 5. Análisis comparativo en el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad

El procedimiento que se describe aquí fue el primero e iba a ser el único con el que se iba a hacer este estudio. Después de mucha deliberación, se acordó establecer categorías de valor de suelo, preferentemente tres, que permitirían identificar a través del valor unitario del suelo las características de la zona, la ubicación y el equipamiento del área de influencia del centro comercial Plaza Universidad, y a partir de eso y en combinación con las variables tradicionales, obtener los factores de interés. El procedimiento se describe más adelante, baste decir aquí que es inédito y que probablemente represente una aportación al conocimiento, lo que se deja al albedrío del amable lector.

5.1 Variación del valor de inmuebles a partir del centro comercial Plaza Universidad

5.1.1 Caracterización de las zonas económicas

5.2 Proceso comparativo

5.2.1 Interpretación de los resultados

5.2.2 Discusión acerca del equipamient

5.3 Análisis de regresión lineal para la variable distancia

5.3.1 Prueba de hipótesis de correlación

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1 Variación del valor de inmuebles a partir del centro comercial Plaza Universidad

En este apartado se realiza un análisis de los factores que tradicionalmente están presentes en la obtención de valor de suelo, adicionados éstos con la variable de contexto distancia al centro comercial Plaza Universidad, con el objetivo de identificar los factores más influyentes en la conformación del valor de suelo así como verificar si la distancia mencionada es influyente, lo que vendría a probar una parte de la hipótesis. "**El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio está más cercano a un elemento del equipamiento urbano** (comercio, parque, escuela, centro de salud, comercio, centro de servicios, iglesia) en la ciudad de Aguascalientes", para lo cual se da cumplimiento al segundo objetivo específico: "Distinguir a partir de las variables utilizadas en avalúos, aquéllas que influyen en el valor del suelo con la adición de la variable distancia al centro comercial Plaza Universidad, considerando la información que aporta la normatividad y la opinión plasmada en los avalúos por los profesionales encargados de hacerlos".

Se estudia una de las zonas de la ciudad que tiene funciones comerciales importantes y se pretende conocer la influencia que tiene ésta en el valor de terrenos aledaños a la misma.

No obstante, no se tiene una certeza de que la distancia de predios a centros comerciales o a equipamiento urbano afecte el valor de los mismos, ya que no existen estudios que lo avalen en nuestra ciudad. Hace falta investigación acerca de la actividad inmobiliaria que permita conocer, entre otras cosas, el impacto que tiene la distancia de predios a centros comerciales y a equipamiento urbano específico, y que permita decidir su posible inclusión como variable de interés e influencia en los avalúos que se practican cotidianamente.

La zona de influencia de interés se considera a partir del centro Comercial Plaza Universidad en un radio de 2000 m. Se tomó este radio considerando información procedente de SEDESOL en donde marca 1500 m de radio de influencia para centros comerciales del ISSSTE, por lo que se amplió a 2000 m en este estudio al considerar que un centro comercial como el que nos ocupa probablemente tendrá más influencia en el total de la población que un centro comercial ISSSTE, aun cuando sus servicios están

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

disponibles para toda la población, dado que la oferta de servicios y productos es mayor en un centro comercial de las características de Plaza Universidad.

El estudio principal se lleva a cabo a partir del centro comercial Plaza Universidad, que tiene una superficie de alrededor de 3.5 ha, lo que según la clasificación de la Tabla 1, se ubica como un centro comercial de tamaño mediano. A partir de este centro comercial se definió una área de influencia con un radio de 2000 m que es muy aproximado a lo que señala la SEDESOL como área de influencia de centros comerciales (SEDESOL, 1992). En esta área de influencia se alojan 122 predios, lo que constituye la muestra de la investigación.

Se eligió esta zona debido a que:

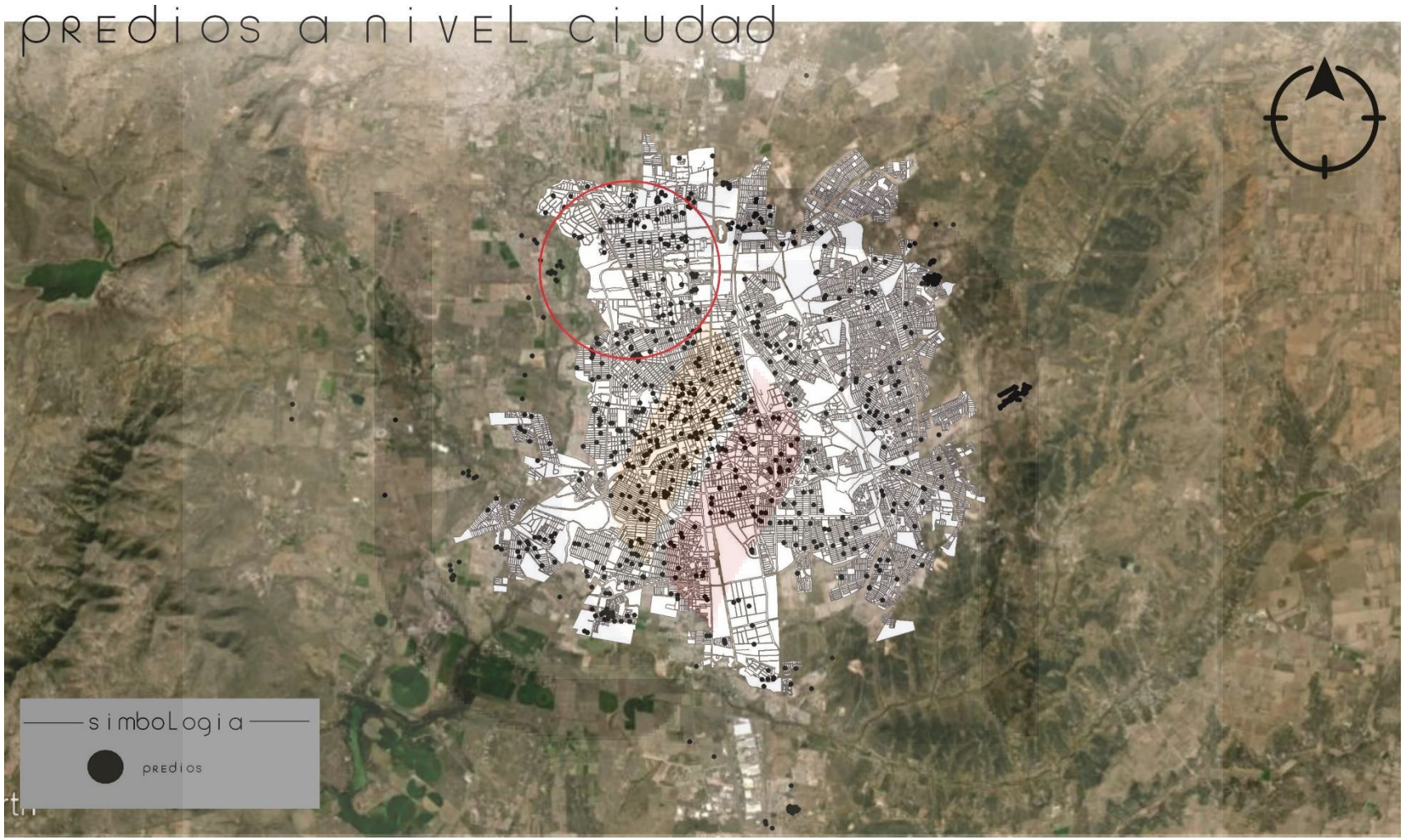
i) Cuenta con un centro comercial consolidado con casi 30 años de establecido, así como la mayoría del equipamiento considerado, por lo que la variabilidad de los valores de predios cercanos a él, en caso de existir (justo lo que trata de medirse), probablemente sea influenciada por su cercanía, como se sospecha, y no es debida a variaciones de equipamiento recientes como las que marcan modas pasajeras, tales como establecimientos de espectáculos, por ejemplo, que en ocasiones duran poco así como su influencia. Es una parte de la ciudad en donde se aglutina una gran diversidad de equipamiento urbano; diversidad que, mezclada con usos de suelo también muy variados, conforman una amalgama disímil e interesante de predios habitacionales que la hacen deseable y apropiada para iniciar el conocimiento de la influencia que puede tener la distancia a centros comerciales y a equipamiento en la conformación del valor de terreno de predios en la ciudad, ahora dentro de esta área de influencia.

ii) Lo anterior probablemente influya en lo que se ve en la Figura 5, en la que se observa que los precios de terreno en la ciudad se particionaron en tres categorías y se observa que muy marcadamente las tres categorías se concentran en la parte correspondiente al centro de la ciudad y la que corresponde al área de influencia de Plaza Universidad. Ahora bien, la zona del centro histórico aglutina en un radio de menos de 2000 m a varios centros comerciales como son: El Parián, la zona de la Feria de San Marcos, Plaza Patria, Expo Plaza, la Catedral, el edificio de Gobierno del Estado y el de la Presidencia Municipal, equipamiento éste que es

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

único en la ciudad, por lo que al pretender detectar la influencia de equipamiento más o menos normal en la ciudad se optó por considerar sólo la zona del centro comercial Plaza Universidad en esta primera investigación.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

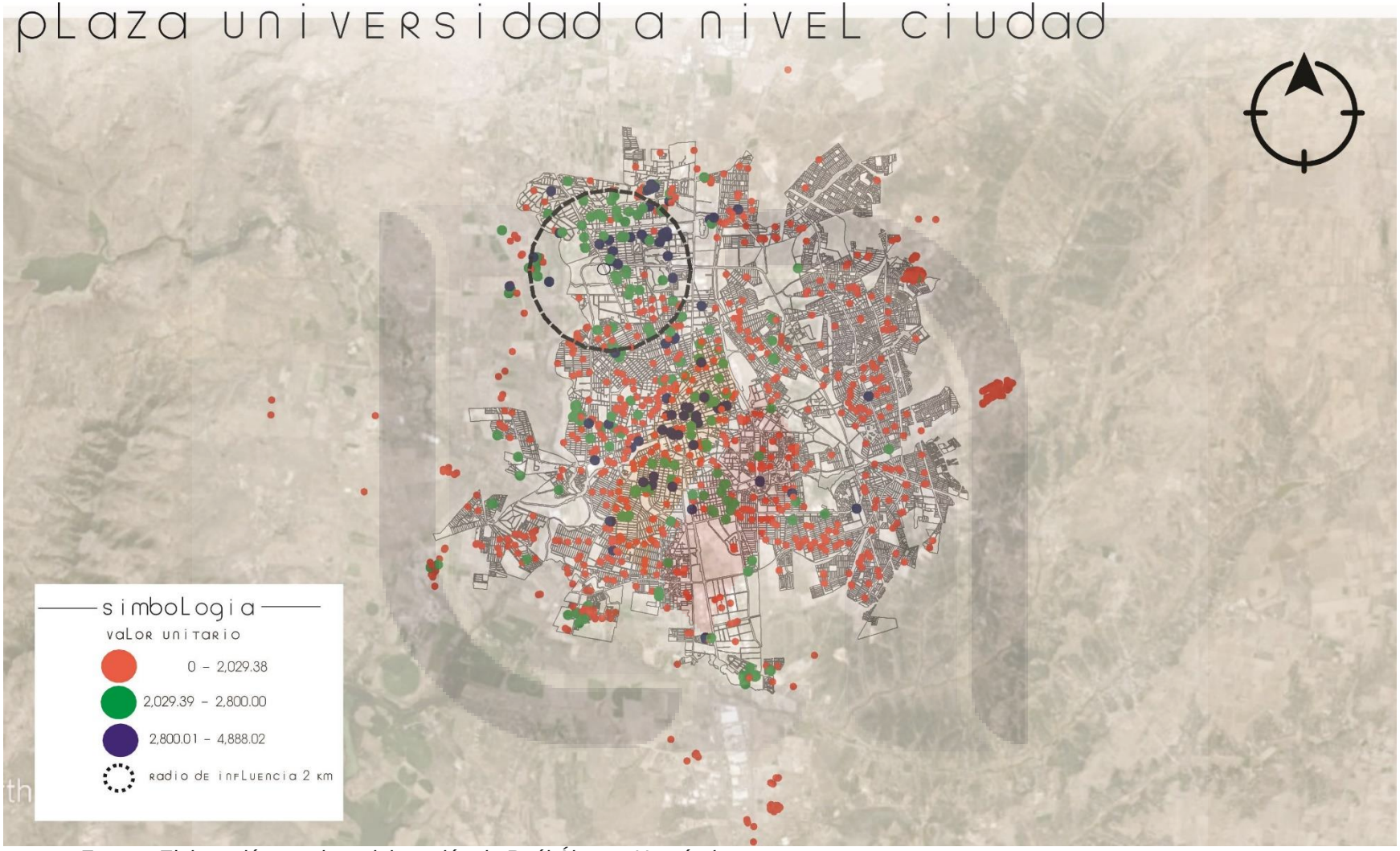


Fuente: Elaboración propia, colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 4. Zona de influencia de estudio del centro comercial Plaza Universidad en rojo dentro de la ciudad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia, colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 5. Isoprecios en la ciudad y en la zona de influencia de estudio del centro comercial Plaza Universidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Se consideró además, como equipamiento urbano para el estudio en la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad, aquél que razonablemente se sospechó podría influir en el valor del suelo; considerando, de la clasificación de SEDESOL mencionada en (Reynoso Talamantes S. J., 2015), sólo a:

- Educación: Escuelas desde educación media hasta educación superior.
- Salud: Hospitales y centros de atención médica.
- Recreación: Parques públicos y privados.
- Centro de servicios: DIF.
- Asistencia social: Iglesias de la zona de influencia considerada.
- Comercio: Plazas comerciales que están dentro del área.

La variable de estudio es el Valor Unitario del suelo o Terreno (VUT), habiéndose elegido ésta porque tiene características teóricas que la hacen deseable tanto para aplicaciones numéricas como para referencias. La unidad de análisis es la zona de influencia del Centro Comercial Plaza Universidad; la unidad de estudio es cada predio valuado dentro de esta zona de influencia; la población son 1126 avalúos realizados en la ciudad de Aguascalientes por profesionales de la valuación entre mayo de 2013 y julio de 2015, información que fue proporcionada por la Secretaría de Finanzas del Municipio de Aguascalientes. De los 1126 avalúos, 122 (que se constituyen en la muestra) se ubican en el área de influencia establecida en torno al centro comercial mencionado, es decir, dentro de un radio de 2000 m, SEDESOL (1992), a partir del centro comercial Plaza Universidad.

El procedimiento resumido es el siguiente:

i) Establecer un radio de 2000 m a partir del centro comercial Plaza Universidad.
ii) Particionar el rango de valores del suelo en la zona de influencia en categorías.
iii) Identificar las zonas de acuerdo con los valores obtenidos en el punto anterior.
iv) Comparar los porcentajes por variable y por zona.
v) Graficar las variables significativas.
vi) Realizar un Análisis de Regresión Lineal (ARL) entre las variables valor unitario de terreno y la distancia al centro comercial.
vii) Conclusión.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

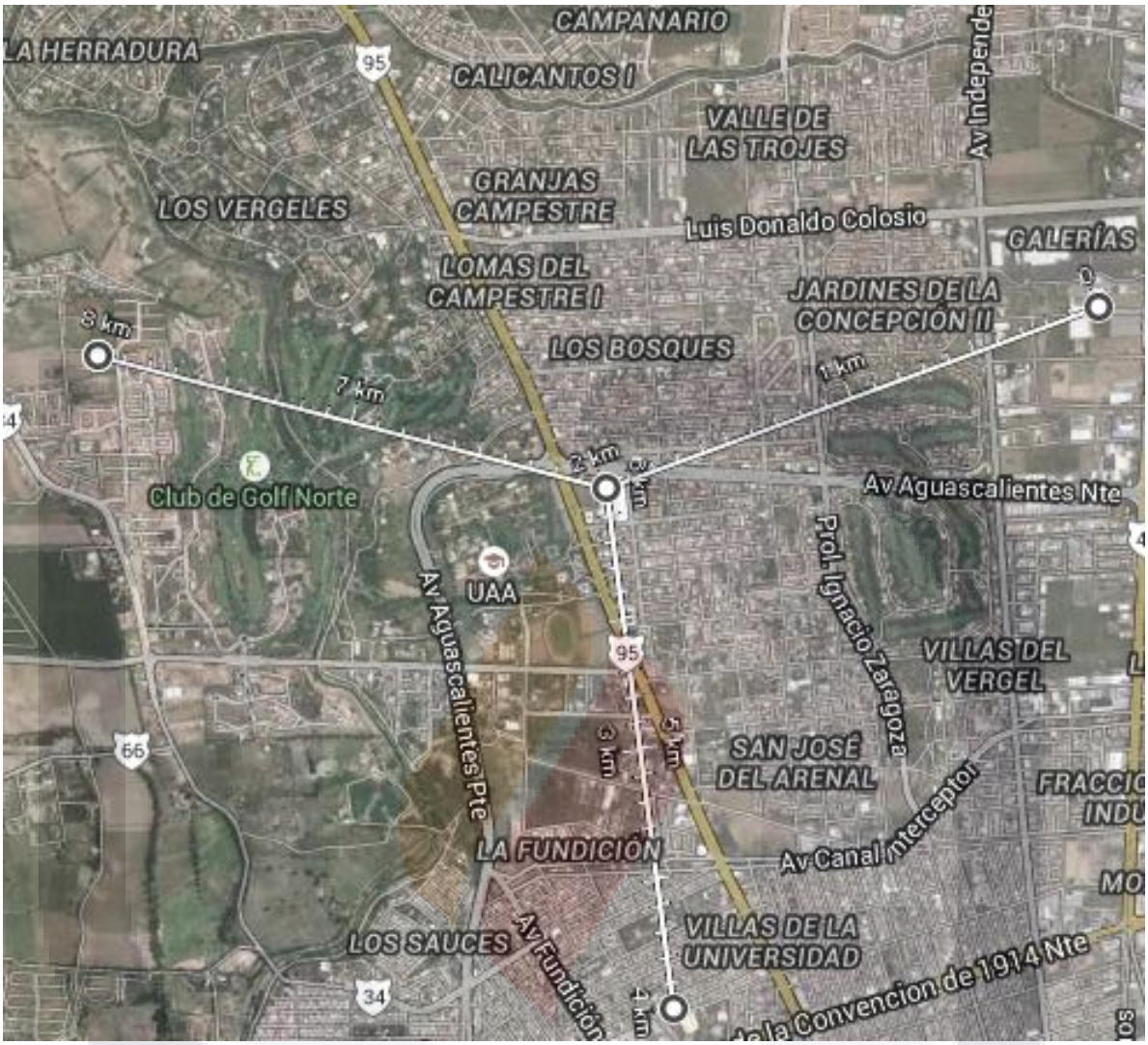
Se establece un radio de 2000 m a partir del centro comercial Plaza Universidad para deslindar el área de influencia del mismo y obtener la muestra como se ha mencionado. La Figura 4 permite observar la dispersión de los 1126 predios en la ciudad y el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad que se está estudiando en rojo. Los predios dentro del área de influencia del centro comercial son 122.

En la Figura 5 se muestran los isoprecios (Chávez, 2014), del valor unitario de terreno de los predios obtenidos en los avalúos, separados en tres categorías distinguiéndose éstas por tres colores diferentes. En esta figura se observa que la distribución de los isoprecios es más o menos homogénea en la ciudad en dos de ellos, pero no así en los de mayor valor (los de color más oscuro) los cuales sensiblemente se ven más cercanos al centro histórico y a Plaza Universidad; este hecho influyó sobre la conveniencia de ubicar el área de estudio en Plaza Universidad.

En la Figura 6 se muestra el trazo inicial que se realizó para definir la zona de influencia, se generó mediante radios de 2000 m, (SEDESOL, 1992), a partir del centro comercial Plaza Universidad. Dentro de esta zona pueden verse fraccionamientos aledaños y algunas vialidades identificadas en el mapa.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Plaza Universidad con radios a 2000 m.

En la Figura 7 se muestran dos circunferencias con centro en Plaza Universidad con radios a 1500 m, (SEDESOL, 1992), y a 2000 m; este último círculo contiene del total de 1126 predios que corresponden a la ciudad en su totalidad, 122 inmuebles, lo que forma la muestra con la que se trabajó en este apartado y el siguiente. Se hicieron estas dos circunferencias con el objetivo de mostrar que en un radio de 1500 m, como se observa claramente en esta figura, la muestra disminuiría más del 60% lo que podría no ser del todo recomendable habida cuenta de que, como se ha mencionado antes, la influencia del centro comercial por sus características puede ser mayor, así que se amplió a 2000 m.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los 122 predios en esta zona a la que se adjudica el apellido de influencia, son la muestra con la que se ha estudiado 25 variables desde un punto de vista comparativo, es decir, dado que una de las premisas principales de este capítulo es que el valor del suelo disminuye con la distancia al centro comercial, se procedió a ordenar la muestra a partir de su valor unitario de terreno, es decir, se jerarquizaron estos valores y se obtuvieron categorías como medio para poder, mediante un proceso de comparación, revelar si se demerita el valor con la distancia.

En la Figura 7 se muestra la zona de influencia y los predios jerarquizados y categorizados en tres colores, en donde cada uno representa una categoría o zona.

La Figura 8 muestra la distribución de los valores unitarios de los predios en un contexto de información más completo porque se muestra el equipamiento urbano y las vialidades de la zona de influencia.

En la Figura 9 se muestran los valores unitarios de los predios en 3D sólo con propósitos ilustrativos.

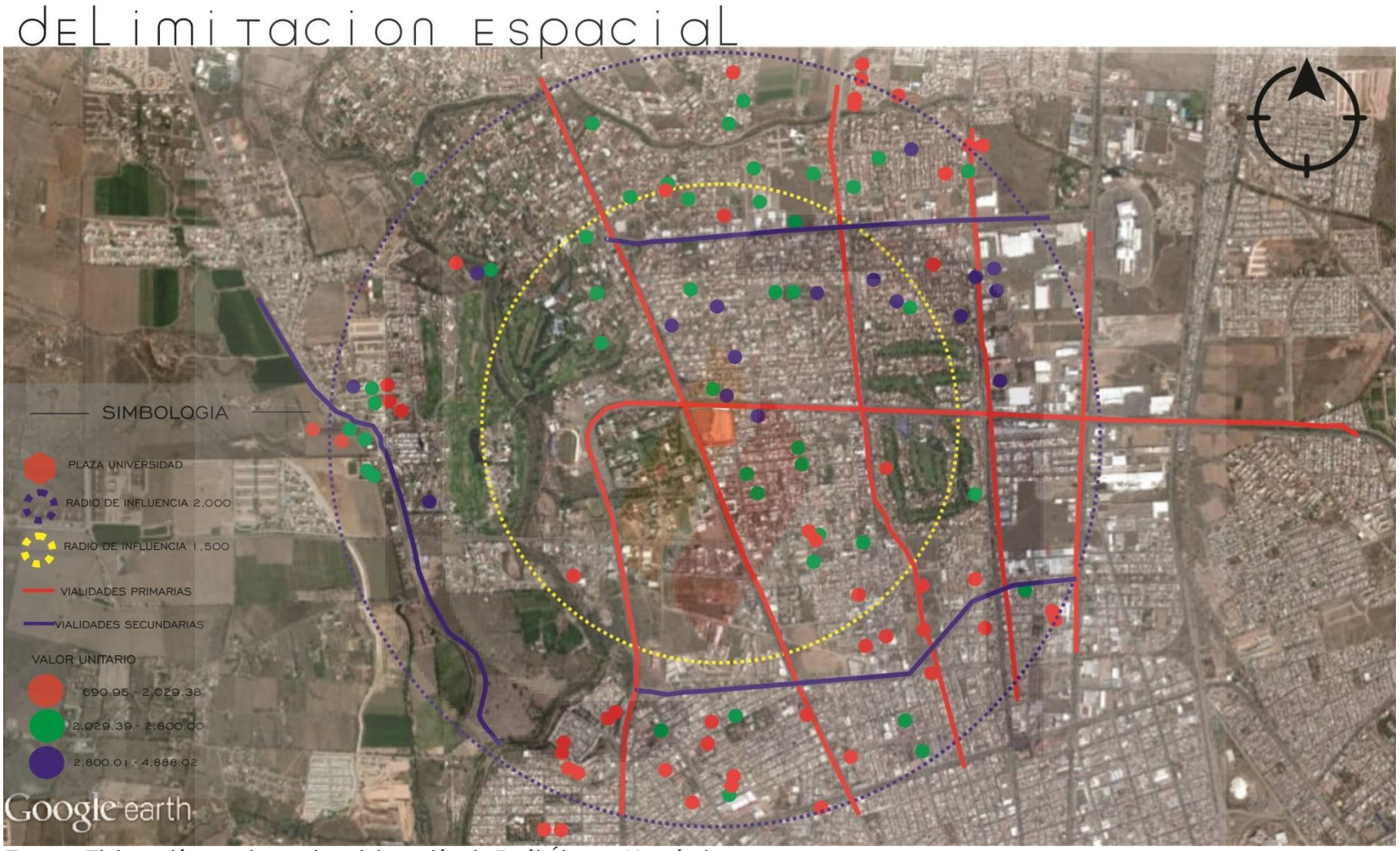
Se ordenaron los valores unitarios de terreno de las 122 observaciones obteniéndose un valor mínimo de $690.95 y un máximo de $4,888.02, así que se dividieron en tres categorías de acuerdo al acomodo hecho por el software utilizado, por lo que pueden verse también en las Figuras 7, 8 y 9, las tres categorías de valores unitarios de terreno, las cuales se definieron así:

i) De $ 690.95 a $ 2,029.38 Zona I
ii) De $ 2,029.39 a $ 2,800.00 Zona II
iii) De $ 2,800.01 a $ 4,888.02 Zona III

Con estas categorías se definieron tres zonas principales que pueden observarse en la figura 10; por lo anterior, puede decirse que a la agrupación de varios predios con el mismo valor se le conocerá en este trabajo como isoprecios, los que agrupados generan lo que se denominan zonas, y varias zonas que contienen isoprecios forman las isozonas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

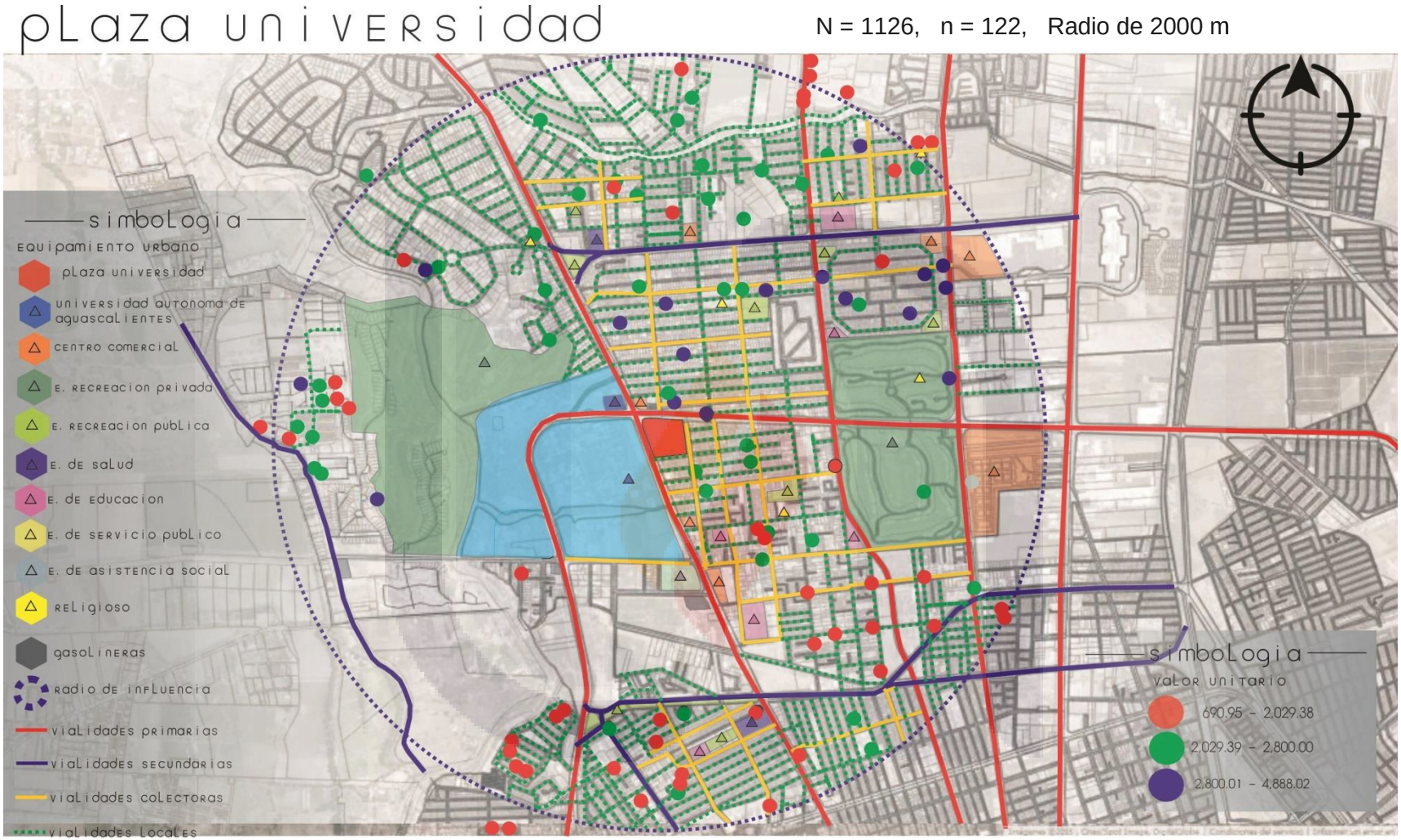


Fuente: Elaboración propia con la colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 7. Radios de 1500 m y 2000 m a partir del centro comercial Plaza Universidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

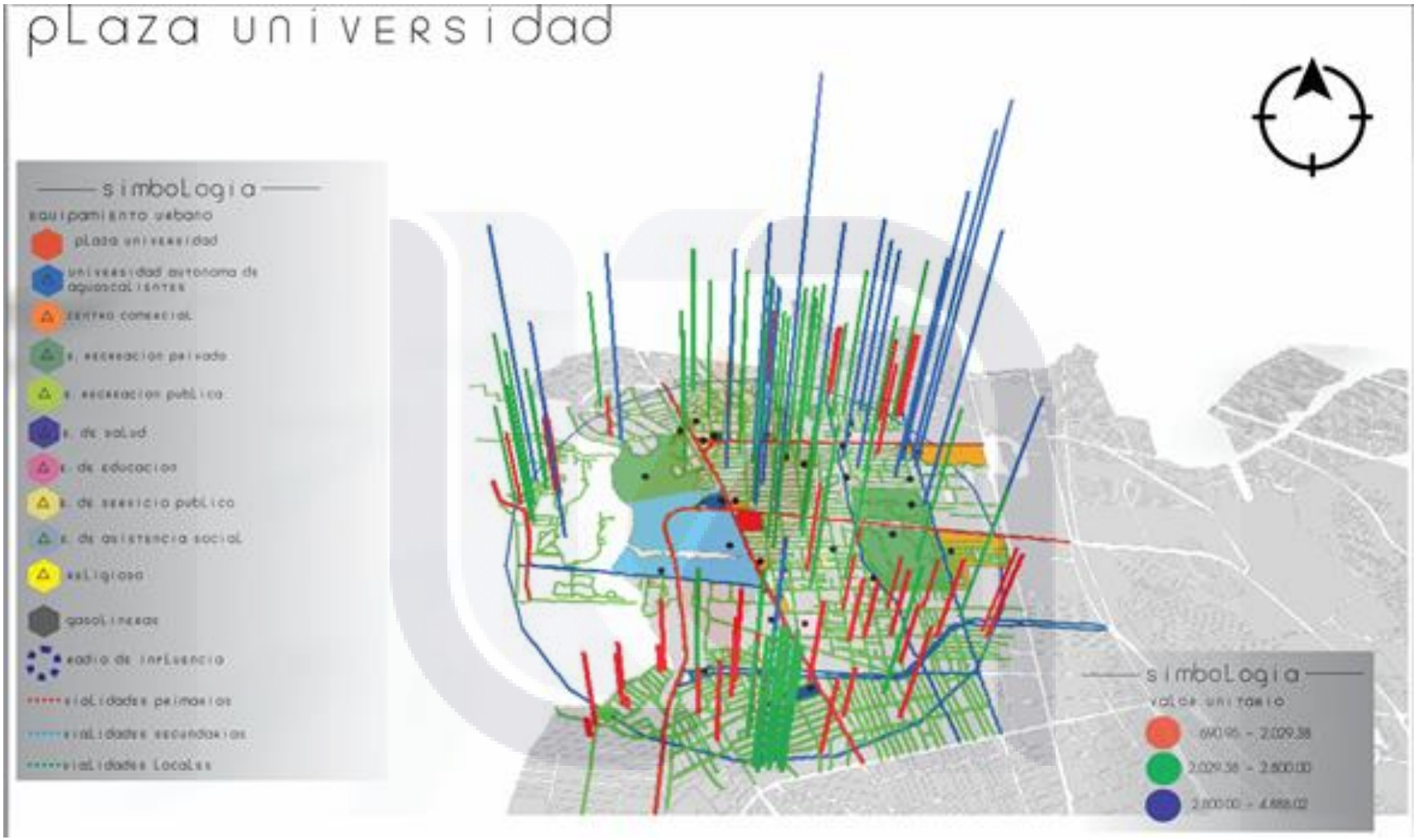


Fuente: Elaboración propia mediante visor IDE del IMPLAN, vialidades, programa de desarrollo urbano PDUA de la Ciudad de Aguascalientes, 2020, 2030, colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 8. Zona de influencia de Plaza Universidad con equipamiento urbano y vialidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

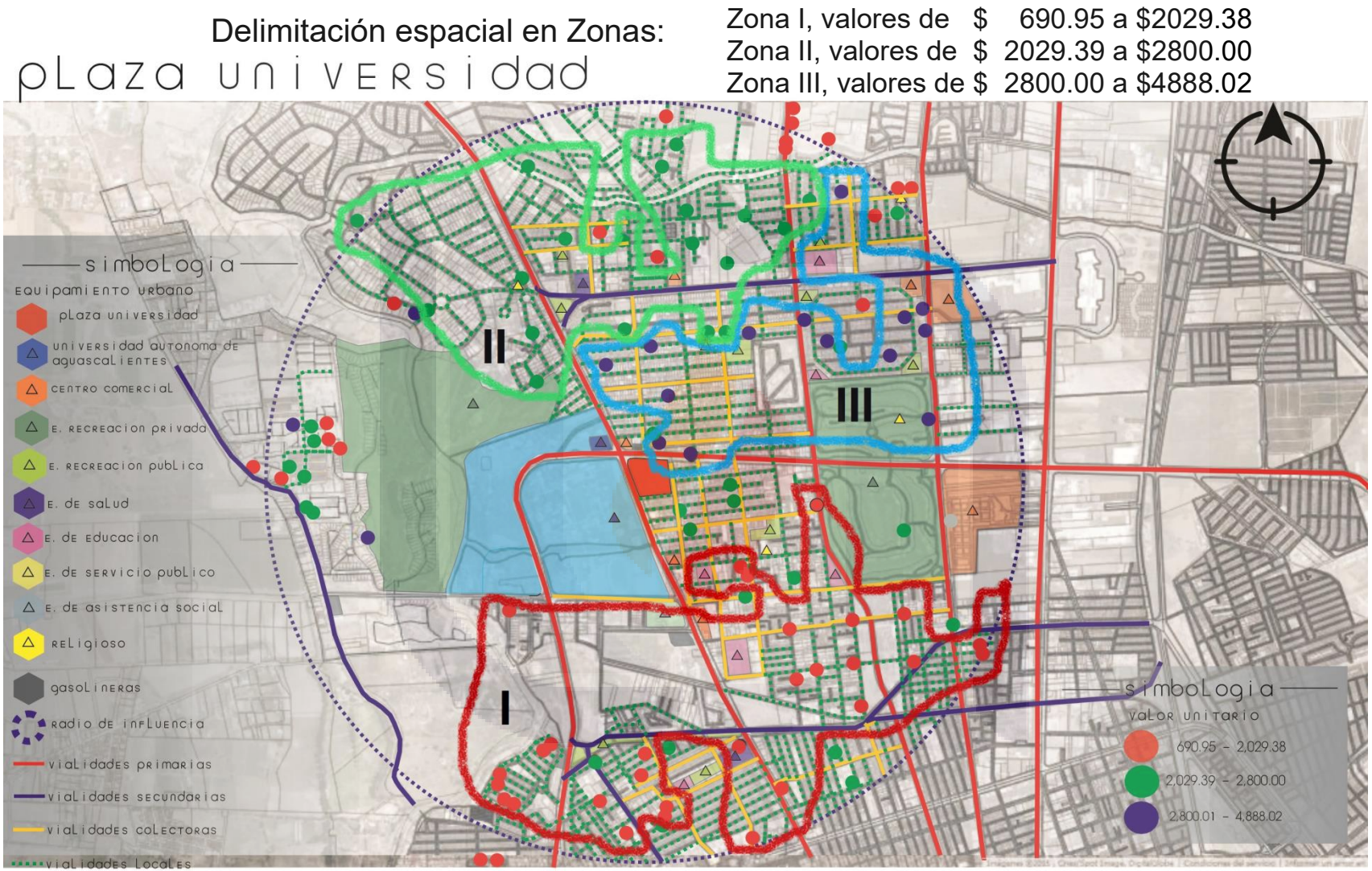


Fuente: SEDUM versión marzo 2011; Censo de Población yVvivienda 2010, INEGI; IMPLAN: Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 9. Plaza Universidad, valor de predios por categorías (isozonas) tridimensional.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia mediante visor IDE del IMPLAN, vialidades programa de desarrollo urbano PDUA de la Ciudad de Aguascalientes, 2020, 2030. Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 10. Plaza Universidad, zonas de predios por categorías (isozonas).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.1.1 Caracterización de las zonas económicas

Zona I. En la Figura 10 se asocia la primera categoría cuyo perímetro aparece de color rojo, así como los predios en este rango de valores llamados isoprecios. La zona I aparece con la mayor frecuencia de predios de este rango en la parte sur de mapa sin omitir la existencia de predios aislados hacia el poniente y norte de la zona de influencia y que pertenecen a la misma zona, lo que podría entenderse como isozonas. La zona I más densa (con mayor cantidad de predios), atraviesa cuatro vialidades primarias que son, Avenida Universidad, Avenida Aguascalientes, Avenida Zaragoza y Avenida Independencia y una secundaria como Canal Interceptor (Foto 1). Como equipamiento, tiene el hospital del ISSSTE (Foto 3), el DIF (Foto 2), una secundaria (Foto 4), dos parques públicos, uno pequeño al poniente del hospital (Foto 5) y otro a lo largo del canal interceptor (Foto 6); una iglesia, un centro comercial (Toks).

Puede verse parte del equipamiento mencionado en la seguidilla de las Fotos 1 a 6.

Foto 1. Avenida Canal Interceptor como parte del equipamiento en la zona I.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 2. DIF como parte del equipamiento en la zona I.

Foto 3. ISSSTE como parte del equipamiento en la zona I.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 4. Secundaria como parte del equipamiento en la zona I.

Foto 5. Parque San Cayetano como parte del equipamiento en la zona I.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 6. Parque Canal Interceptor como parte del equipamiento en la zona I.

Zona II. Ésta se asocia a la categoría de valores unitarios de suelo intermedia, la cual se muestra delineada de color verde en la Figura 10, así como también pueden observarse de verde los predios correspondientes. Esta zona aparece al norte del área de influencia en donde hay más frecuencia de predios con esta categoría (isoprecios), también pueden observarse predios aislados de esta categoría hacia el poniente y hacia el sur en la Figura 10, los cuales también forman parte de la zona II; esta zona atraviesa tres vialidades primarias como, Avenida Universidad, Avenida Zaragoza y Avenida Independencia y una secundaria como Avenida Colosio (Foto 7), la parte del equipamiento que puede observarse en la zona más densa es un centro de salud privado (Foto 8), dos centros de recreación pública (Fotos 11 y 12), escuelas privadas como el Colegio Cristóbal Colón (Foto 9), la ECA, tres centros comerciales, uno de ellos, Superama (Foto 10), y dos más sobre Av. Colosio, además de dos iglesias.

Como ilustración, puede verse parte del equipamiento mencionado en la seguidilla de las Fotos 7 a 12.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 7. Avenida Colosio como parte del equipamiento de la zona II.

Foto 8. Centro de salud como parte del equipamiento de la zona II.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

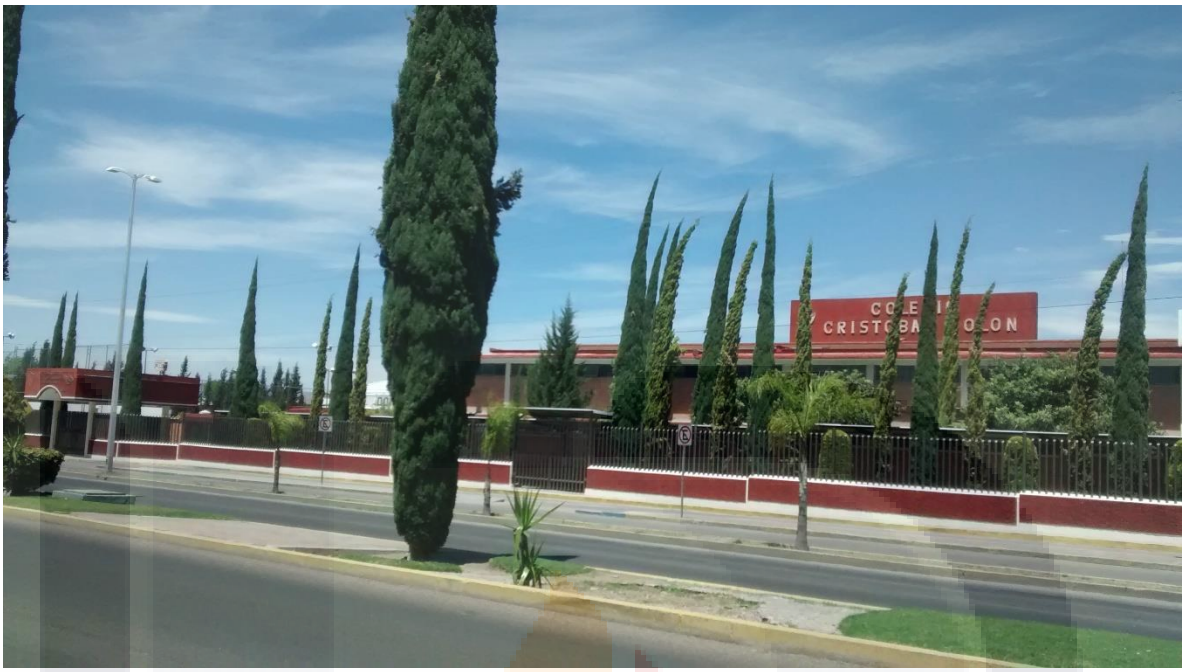


Foto 9. Centro educativo como parte del equipamiento de la zona II.

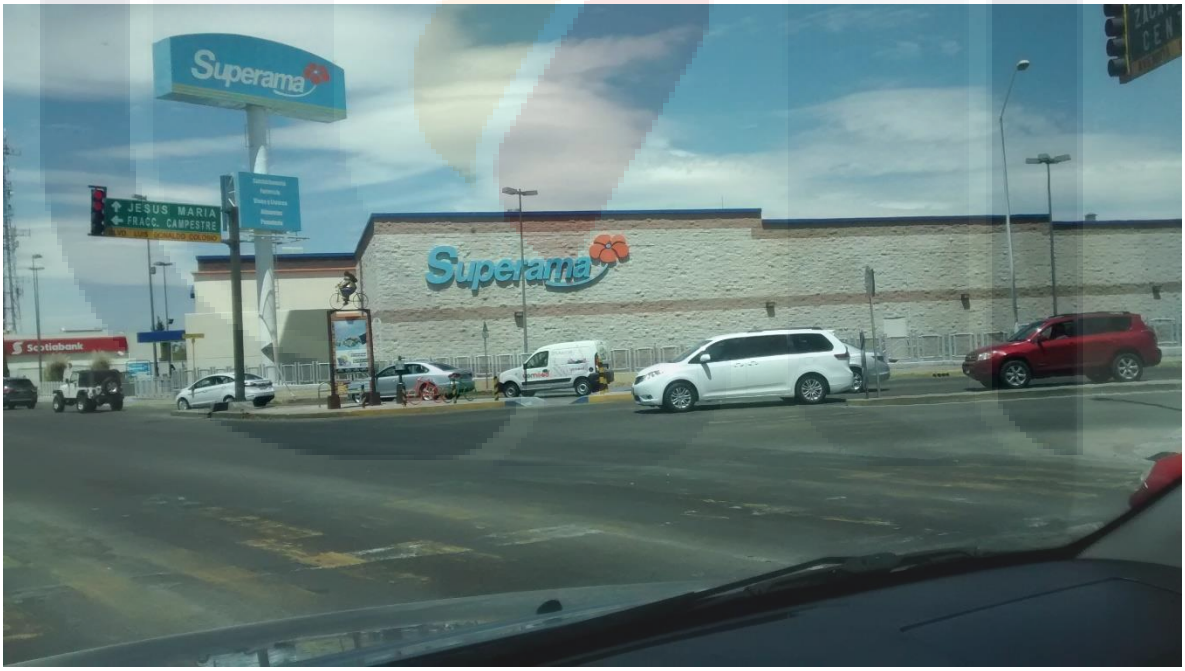


Foto 10. Centro de comercio como parte del equipamiento de la zona II.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 11. Parque recreativo en Colosio como parte del equipamiento de la zona II.

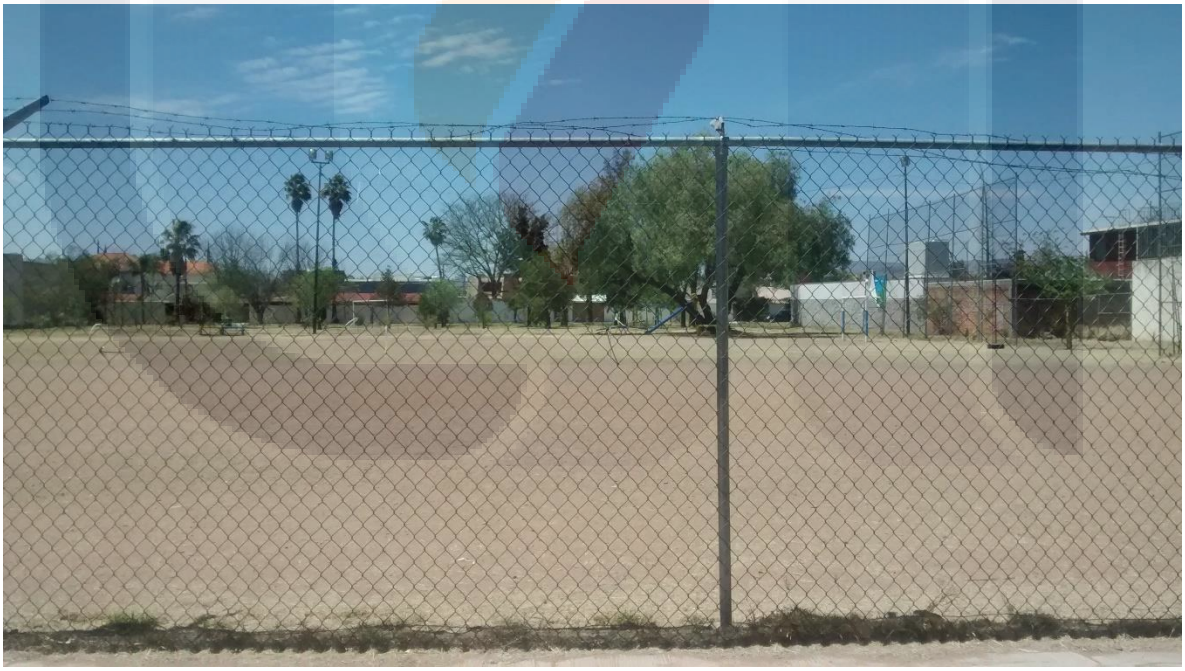


Foto 12. Parque recreativo en Fraccionamiento Granja Campestre como parte del equipamiento de la zona II.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Zona III. A ésta le corresponde la categoría tres que se muestra en azul en la Figura 10; además, en la Figura 9 se muestran en tridimensional los valores de las tres zonas que pueden asociarse por sus colores; esto último, sólo con propósitos de efecto visual. La zona más densa aparece flanqueada por cuatro vialidades primarias que son, Avenida Universidad, Avenida Aguascalientes, Zaragoza e Independencia y una vialidad secundaria como Avenida Colosio; hacia el poniente existen de manera aislada predios de esta categoría, los cuales forman parte de esta zona aun cuando aparezca disgregada. Respecto a equipamiento, se observa de la Figura 10 que también muestra el equipamiento de la ciudad, que tiene cuatro áreas de recreación pública y dos privadas (campo de golf privado), dos escuelas además de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, dos centros comerciales (Torre, Plaza, Office Depot, Galerías) además de Plaza Universidad, más dos iglesias.

Puede verse parte del equipamiento mencionado en la seguidilla de las Fotos 13 a 18.

Foto 13. Avenida Universidad en la zona III.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 14. Plaza Universidad en la zona III, al fondo Plaza las Torres.

Foto 15. Clínica Médica de la Universidad en la zona III.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 16. Parque recreativo Los Bosques III.

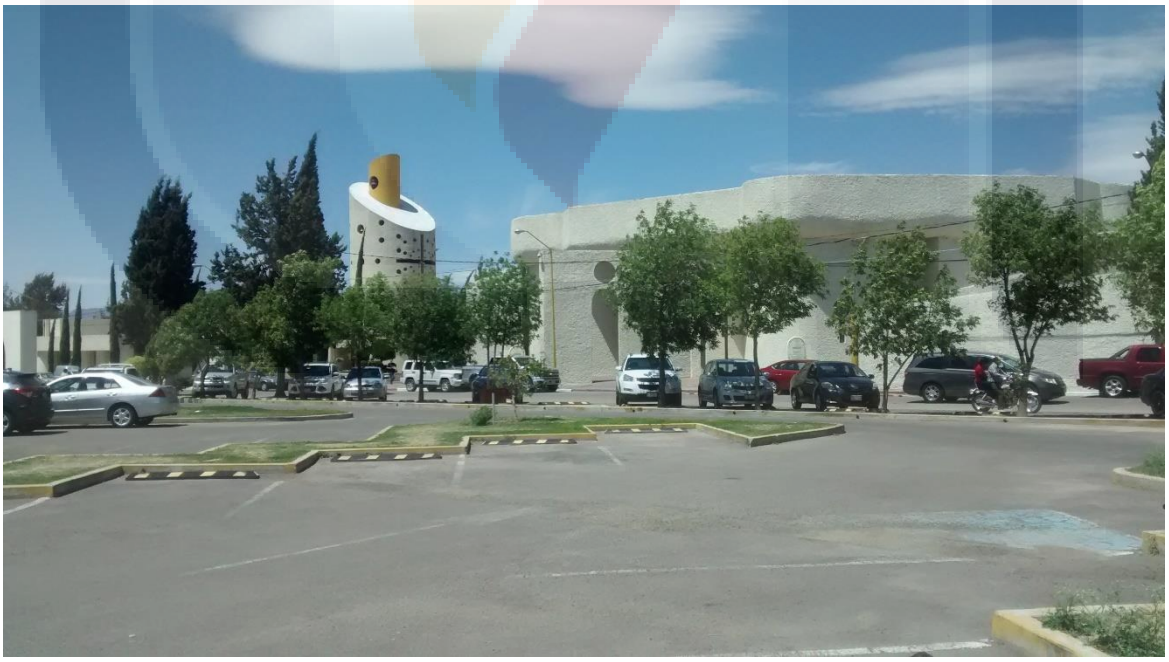


Foto 17. Iglesia Bosques en la zona III.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

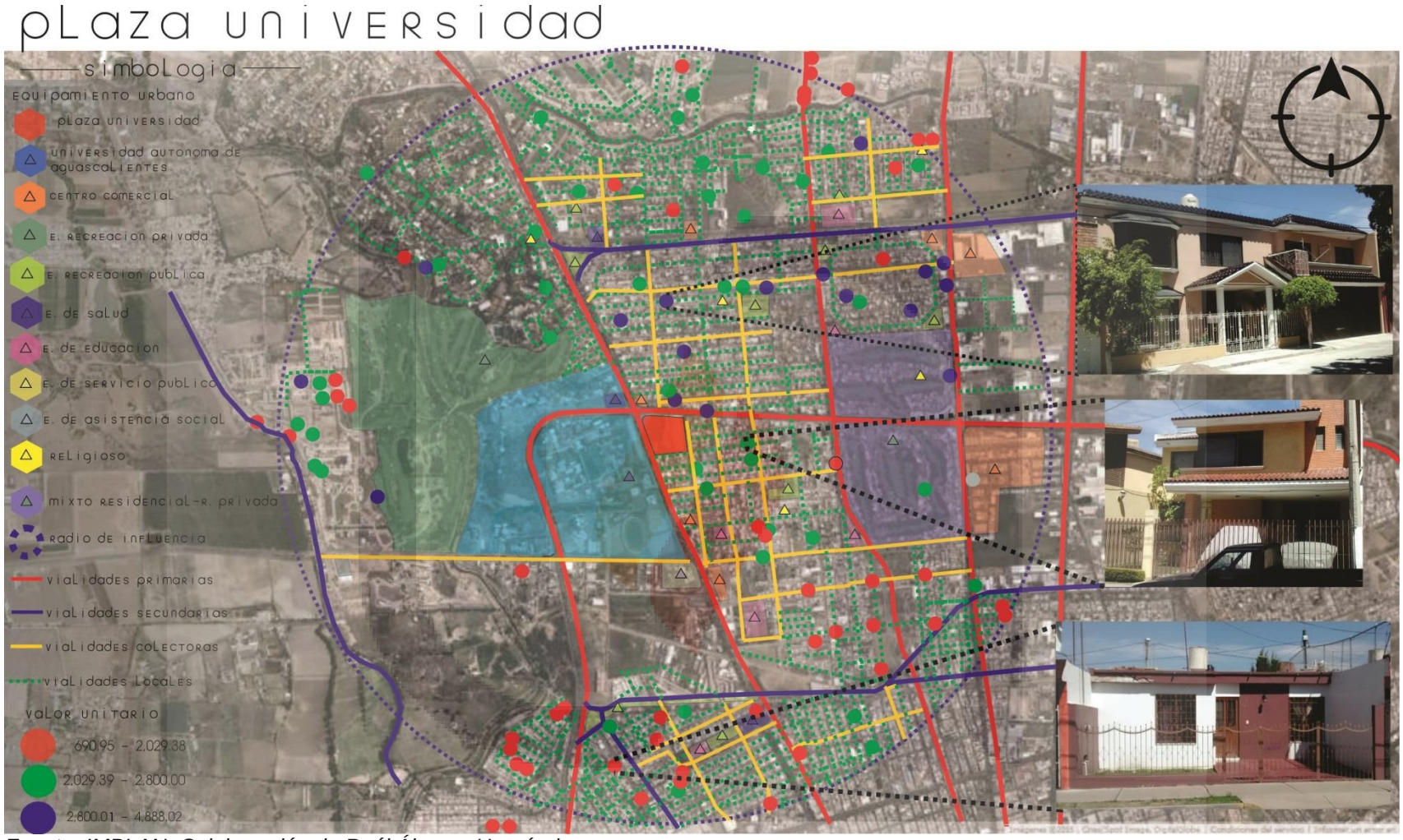
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Foto 18. Universidad Autónoma de Aguascalientes en la zona III.

En la Figura 11 se muestra un ejemplo de casa habitación por cada una de las tres zonas económicas consideradas, señalando la ubicación de cada casa dentro de la zona de influencia estudiada.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

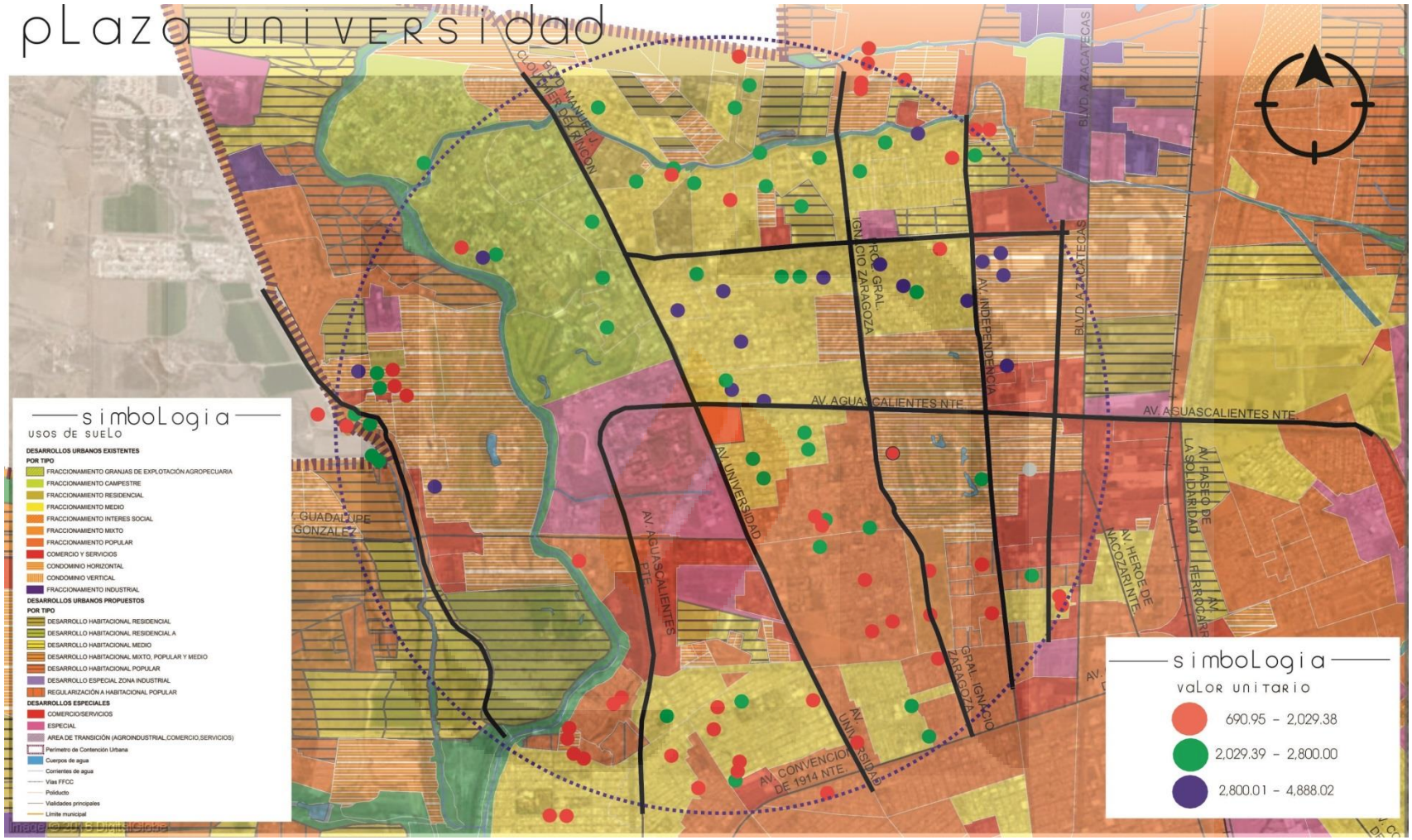


Fuente: IMPLAN: Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 11. Casas habitación representativas del valor del predio donde se asientan por cada una de las tres zonas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

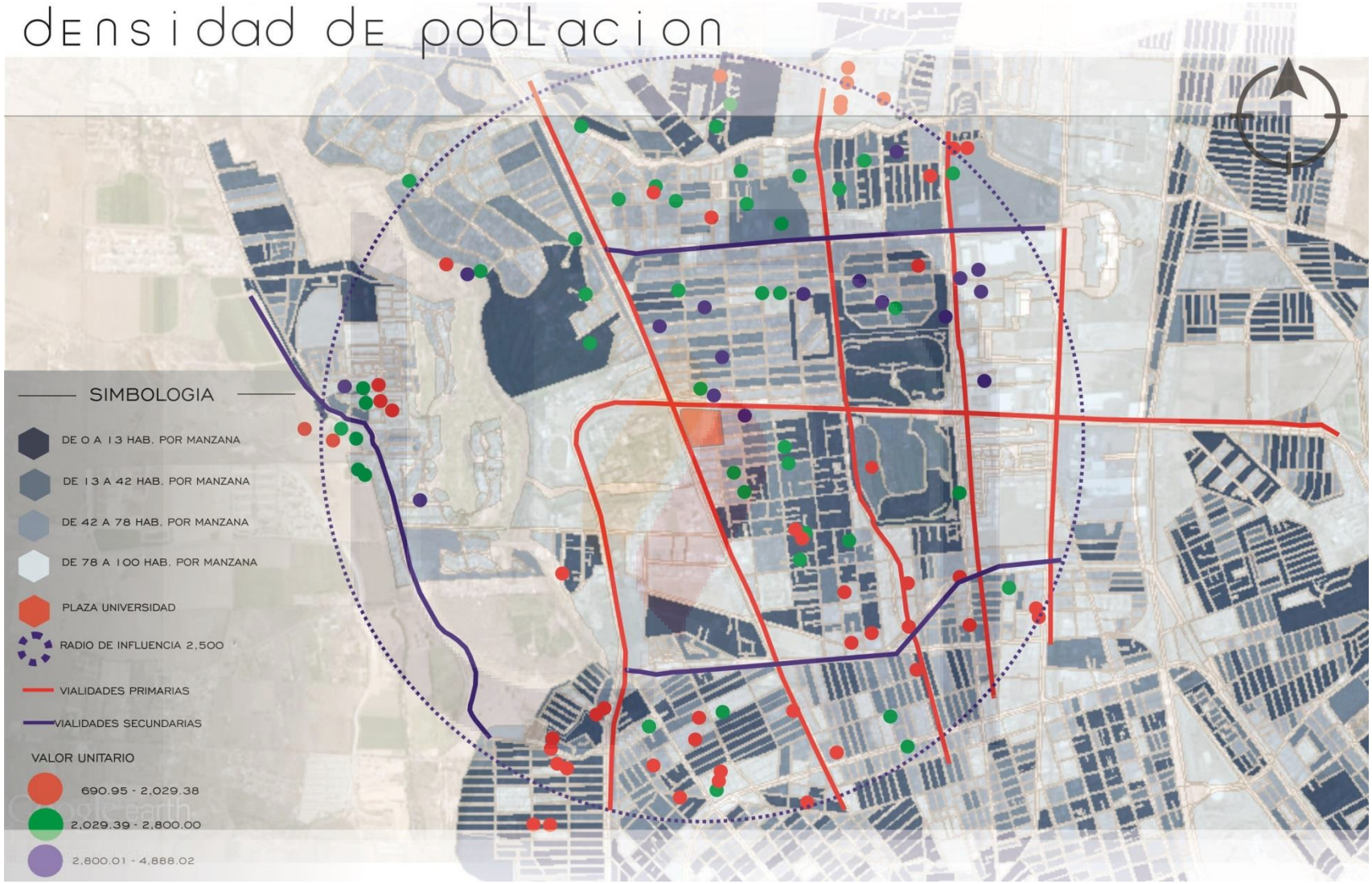


Fuente: Elaboración con base en el esquema de zonificación PDU 2020-2030. Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 12. Uso de suelo en zona de influencia.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: INEGI SINCE 2010. Colaboración de Raúl Álvarez Hernández.

Figura 13. Densidad de población en la zona de influencia.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.2 Proceso comparativo

Así le llamamos al proceso mediante el cual se comparan características de los predios ubicados en las tres zonas de estudio dentro de la zona de influencia. Decidirse a hacer esta comparación no fue tarea fácil, requirió de varias sesiones de asesoría en las que se discutieron los procedimientos que podrían utilizarse en aras de obtener un resultado sin tendencias de ningún tipo, y que de manera objetiva mostrara las diferencias que podrían explicar la influencia –en caso de haberla– del equipamiento en el valor del suelo e identificar de entre las variables consideradas y llamadas tradicionales, cuáles de ellas podrían incidir en el valor antes dicho. Por los resultados obtenidos, el proceso parece funcionar, lo que lo ubica en categoría de inédito, ya que algo similar no fue detectado en la revisión bibliográfica que se hizo para conocer el estado del arte.

Con lo descrito en el apartado anterior, ha sido posible ilustrar las tres zonas y evidenciar algunas de sus diferencias, las cuales se tuvieron en mente al avanzar hacia la descripción y comparación de las diferentes zonas a partir de las variables de la Tabla 2. Para hacer la comparación por zonas, se consideran los factores que toman en cuenta los valuadores en sus avalúos, factores a los que hemos llamado variables o factores tradicionales, y además se toma la variable distancia que va de cada predio al centro comercial (ver Tabla 2). Cabe mencionar que se tomaron las variables de la información proporcionada por la Presidencia Municipal, así como las anotaciones dadas por los valuadores, comparando sus respuestas contra la información disponible a partir de diferentes dependencias como IMPLAN e INEGI.

Las Figuras 12 (uso de suelo) y 13 (densidad de población) se han obtenido de la normatividad existente, por lo que se ha considerado esta información como oficial. Dicha información se ha contrastado con la información obtenida de los avalúos, encontrándose algunas coincidencias y varias discrepancias, (ver Tabla 10).

La Tabla 10 resume los resultados obtenidos de la aplicación de la información que se ha mencionado y podría permitirnos llegar a conclusiones preliminares que pueden ser relevantes; se hace notar que la numeración de las variables es irrelevante, guarda relación con las variables obtenidas en un capítulo anterior en el tema de operacionalización de variables (Tabla 2).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La Tabla 10 está organizada en 6 columnas, la primera corresponde a un consecutivo de número, la segunda columna muestra las variables de que se trata, la tercera columna contiene características de las variables y las siguientes tres columnas tienen que ver con las zonas económicas descritas antes, numeradas de la 1 a la 3, especificando las categorías en términos de $/m^2 (pesos/metro cuadrado) de donde se observa que estas zonas están ordenadas de menor a mayor, lo que facilita el ordenamiento de las cantidades que correspondan en las celdas, con lo que se permite que con simple observación, se decida si la variable puede resultar significativa para el valor unitario de terreno.

La obtención de las cantidades de las columnas 4, 5 y 6, en la tabla 10, se hizo de la siguiente manera:

La zona I contiene 50 predios cuyo valor unitario de terreno fluctúa de $ 690.95 a $ 2,029.38

La zona II contiene 53 predios cuyo valor unitario de terreno fluctúa de $ 2,029.39 a $ 2,800.00

La zona III contiene 19 predios cuyo valor unitario de terreno fluctúa de $ 2,800.01 a $ 4,888.02

Los valores asociados a las características de las variables se obtuvieron a partir de las frecuencias de predios en cada zona, divididas por la frecuencia total de predios en la zona correspondiente multiplicada por 100, es decir

$$Porcentaje = \frac{V}{C}100$$

De donde:

Porcentaje = Relación de predios con la variable de interés y su frecuencia en la zona correspondiente

V = Variable o su característica

C = Cantidad total de predios en la zona de interés, a saber: Zona 1 = 19, Zona 2 = 53 y Zona 3 = 50 predios.

Aplicando lo anterior a las variables de la Tabla 2 (operacionalización hasta la variable distancia a Plaza Universidad), se obtienen las frecuencias de valores que existen entre las categorías definidas, se obtuvieron los valores que aparecen en la Tabla 10 y que permiten distinguir las variables que influyen en el valor unitario del suelo. En el caso de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

las variables sin características, se obtuvieron sus promedios por zona, como es el caso de las variables índice, densidad, infraestructura, otros servicios, equipamiento, cus, cos, topografía, frente, área y distancia.

Se comparan las características de las variables (o sus características) de las diferentes zonas, buscando secuencias ascendentes o descendentes en las tres zonas; cuando se obtienen, se concluye que ésta es una variable de interés y puede ser influyente en la variable dependiente. Las variables con las secuencias ascendentes o descendentes, se marcaron en cursiva y negrita así como su secuencia para distinguirlas de las que se consideran no influyentes, como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10. Tabla comparativa de las tres zonas económicas a partir de los porcentajes de las frecuencias en éstas, de los predios valuados.

Plaza Universidad			**1**	**2**	**3**
np	Variable		$690.95.90 - $2,029.38	$2,029.39 - $2,800.00	$2,800.01 -$4,888.02
	Nombre	Característica	Zona 1	Zona 2	Zona 3
			Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
1	Régimen	Privado	88.00%	71.70%	78,95%
		Condominio	12.00%	28.30%	21,05%
2	***Zona***	***Comercial***	***6,00%***	***18,87%***	***21,05%***
		Mixto hab+comercial)	4,00%	0.00%	0,00%
		Habitacional	***90,00%***	***81,13%***	***78,95%***
3	***Tipo construcción***	Habitacional, bodega, comercio, baldíos, servicios	34.00%	28.30%	47.37%
		Habitacional 1 y 2 niveles	**54.00%**	**37.74%**	**21.05%**
		Habitacional 2 niveles	6.00%	15.09%	10.53%
		Habitacional 3 niveles	8.00%	1.89%	5.26%
		Oficinas y comercio	0.00%	0.00%	5.26%
		Comercial	6.00%	16.98%	10.53%
4	***Índice***	***Promedio %***	***81,86***	***85,11***	***85,81***
5	***Densidad (hab/ha)***	**Promedio**	***183,64***	***142,16***	***126,56***
6	***Nivel socio-económico de los habitantes del fraccio-namiento***	***Alto***	***4,00%***	***20,75%***	***31,58%***
		Medio alto	36,00%	32,08%	47,37%
		Medio	34,00%	45,28%	15,79%
		Medio bajo	16,00%	1,89%	5.26%
		Bajo	10,00%	0.00%	0.00%
7	***Vialidad*** inmueble (calle)	***Primaria***	***14,00%***	***20.75%***	***26,32%***
		Secundaria	4,00%	9.43%	5,26%
		Subcolectora	34,00%	28.30%	47.37%
		Calle local, interior	***44,00%***	***35.85%***	***10.53%***
		Calle cerrada	***0.00%***	***5.66%***	***10.53%***
8	***Vías de***	***Secundaria o***	***34,00%***	***20,75%***	***5.26%***

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

	acceso	***colectora***			
		Primaria	***66,00%***	***79.25%***	***94.74%***
9	Infraestructura	Promedio (de %)	89.00	90.80	90.79
10	***Otros Servicios***	**Promedio (de proporción)**	***0.72***	***0.83***	***0.87***
11	***Equipamiento***	**Promedio**	***3.60***	***3.85***	***4.37***
12	***Uso de Suelo***	Interés social	12,00%	0.00%	0.00%
		Popular	14,00%	1.89%	5,26%
		Medio = servicios = industrial = campestre	42,00%	39,62%	42,11%
		Residencial	24,00%	39,62%	26,32%
		Mixto (hab-comercial)	***0.00%***	***1,89%***	***5,26%***
		Comercial = agropecuario	***8.00%***	***16,98%***	***21,05%***
13	Coeficiente de uso de suelo	Promedio	1.29	1.41	1.24
14	Coeficiente ocupación de uso de suelo	Promedio	0.79	0.79	0.74
15	Restricciones	Ninguna	94,00%	81,13%	94.74%
		Altura máx. 9 m	6.00%	16,98%	5.26%
		Discontinuidades	0%	1.89%	0%
16	***Uso Actual***	***Baldío, estacionamiento***	***10.00%***	***9.43%***	***5,26%***
		Jardín con construcción	0.00%	1,89%	0.00%
		Obra negra	10.00%	0.00%	0.00%
		Bodega, de vehiculos, oficinas, tejabanos	6.00%	0.00%	5,26%
		Casa habitación de un nivel	68,00%	62.26%	84.21%
		Casa habitación de dos niveles	2,00%	9.43%	0.00%
		Edificio de oficinas, escuela	0.00%	0.00%	5,26%
		Local comercial, salón de fiestas	4,00%	16.98%	0.00%
17	***Calidad***	Muy buena = alta	0.00%	1.89%	0.00%
		Media alta = residencial	0.00%	1.89%	0.00%
		Adecuada = funcional = normal = bueno = medio	***74.00%***	***86.79%***	***100.00%***
		Regular = suficiente = mediobajo	10.00%	1.89%	0.00%
		Malo = bajo = deficiente = inadecuado = no funcional = tiene deficiencias	10.00%	1.89%	0.00%
		Sin dato	6.00%	5.66%	0.00%
18	Población media de acuerdo al lote tipo	Flotante	2.00%	18.87%	5.26%
		Baja	16.00%	28.30%	15.79%
		Media = semidensa	74.00%	52.83%	63.16%
		Alta = densa	8.00%	0.00%	15.79%
19	**Tipo Inmueble**	Lote baldío = Predio rústico = Solar urbano	8.00%	13.21%	5.26%

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

		Bodega = Nave industrial = taller	6.00%	0.00%	0.00%
		Habitacional	78.00%	69.81%	73.68%
		Comercial	**8.00%**	**16.98%**	**21.05%**
20	Contaminación	Nula	50.00%	43.40%	73.68%
		Mínima = baja = la que proviene de los autos	50.00%	56.60%	26.32%
21	Topografía	Plano	98,00%	100,00%	100,00%
		Descendente	2,00%	0.00%	0.00%
22	***Forma del terreno***	***Regular***	***70.00%***	***69,81%***	***52.63%***
		Irregular	12.00%	11.32%	15.79%
		Sin dato	18.00%	18.87%	31.58%
23	Frente	Promedio	13,73	11,43	13,74
24	Área	Promedio	476.01	288.50	414.64
25	***Distancia***	***Promedio (en m)***	***1662.30***	***1459.55***	***1277.61***

Elaboración propia.

5.2.1 Interpretación de los resultados

Las variables de interés obtenidas de este análisis y que pueden ser influyentes en la variable dependiente son las siguientes 15:

Zona
Tipo de construcción
Índice
Densidad
Nivel socioeconómico
Vialidad
Vías de acceso
Otros servicios
Equipamiento
Uso de suelo
Uso actual
Calidad del proyecto
Tipo de inmueble
Forma del terreno
Distancia

Se hace ahora un resumen de las tendencias de las variables definidas como influyentes en el valor del suelo con su correspondiente gráfica para mayor claridad.

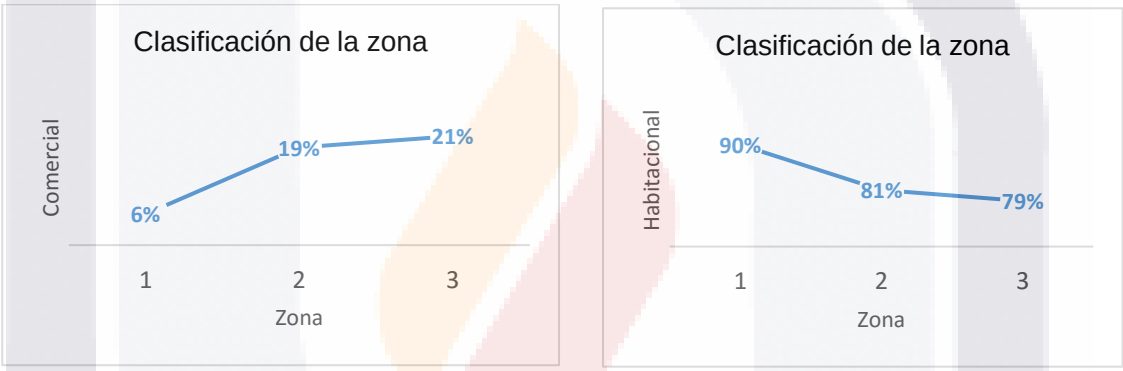
Clasificación de la zona: Dos de las tres características en que se particionó esta variable resultaron significativas según este procedimiento, como puede observarse en la Figura 14. La característica comercial podría interpretarse como que en las zonas de uso de suelo comercial, la frecuencia de predios de mayor valor unitario es mayor, de acuerdo con la Figura 12, que es la que marca la caracterización oficial; sin embargo, no es así en la realidad, dado que en las zonas de uso de suelo comercial no existen predios (dos a lo sumo), lo que lleva a suponer que en realidad el criterio en el avalúo fue considerar no la zona sino el uso comercial del inmueble, lo que marca una contradicción entre la normatividad y lo que en realidad ocurre al momento del levantamiento de la información,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

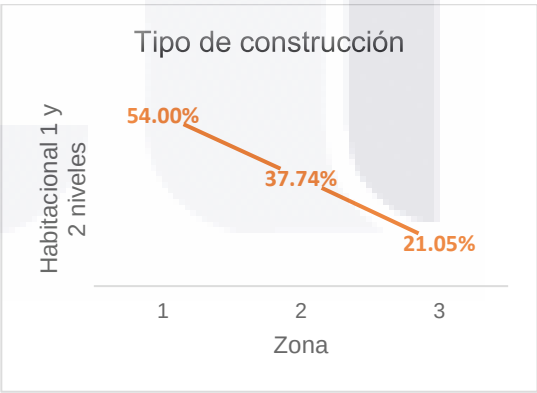
por lo que se concluirá que los predios con uso comercial tienen un valor unitario de suelo más elevado.

La característica habitacional puede interpretarse, según los valores de la Tabla 10 que en la zona I la de menor valor de suelo, se concentra el mayor porcentaje de tipo habitacional, reduciéndose en la zona II y siendo menor en la zona III. En otras palabras, la clasificación de la zona es preponderantemente habitacional en la zona I, la de menor valor de suelo, reduciéndose consistentemente en las otras dos, lo que puede significar que en una zona de mayor valor, el porcentaje habitacional es menor que en zonas de menor valor de suelo; en este caso puede decirse que hay coincidencia entre la normatividad (Figura 12) y la información de los avalúos.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 14. Clasificación de la zona.

Tipo de construcción: significativa debido a su característica habitacional de 1 y 2 niveles, los valores de la Tabla 10 y la gráfica de la Figura 15 permiten aseverar que, a medida que el valor del suelo es menor, el porcentaje de las casa de uno y dos pisos es mayor, alojándose la menor frecuencia en predios de mayor valor de terreno.

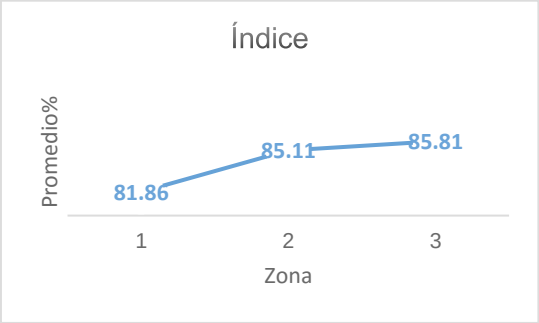


Fuente: Elaboración propia.
Figura 15. Tipo de construcción en las tres zonas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

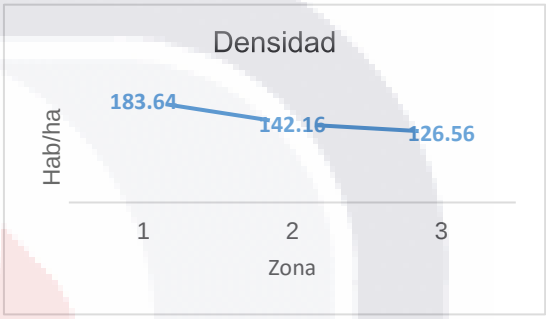
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Índice de saturación en la zona: Los valores indican que a mayor valor del predio, mayor cantidad de lotes construidos con relación al número de baldíos. La tendencia puede verse en la Figura 16.



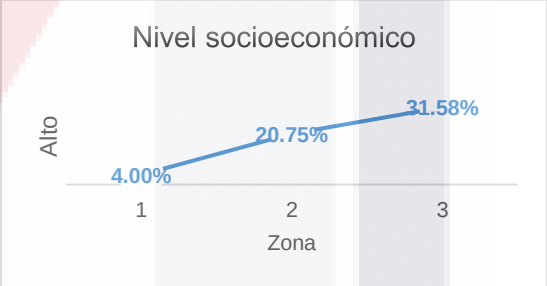
Fuente: Elaboración propia.
Figura 16. Índice de saturación en las tres zonas.

Densidad de población: Se observa (Figura 17), que en zonas de menor valor de terreno la densidad poblacional es mayor y va decreciendo conforme el valor de terreno crece.



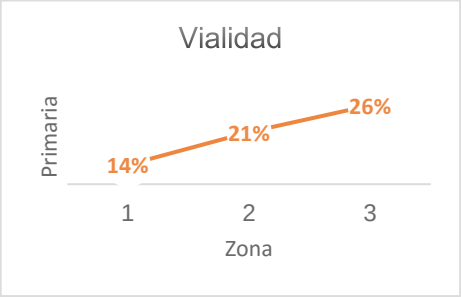
Fuente: Elaboración propia.
Figura 17. Densidad en las tres zonas.

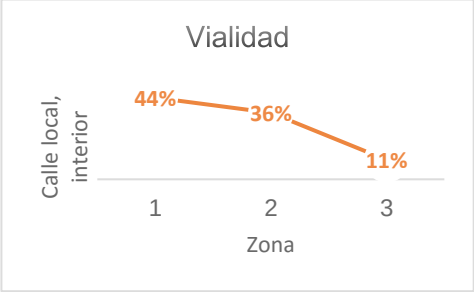
Nivel socioeconómico:
Puede verse (Figura 18), que en zonas de mayor valor de terreno el porcentaje de habitantes con nivel socioeconómico alto es mayor.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 18. Nivel socioeconómico en las tres zonas.

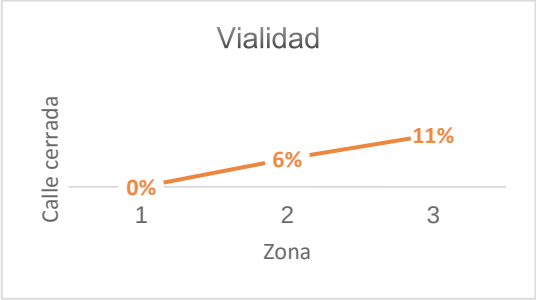
Vialidad: En esta variable, tres de sus cinco características son significativas de acuerdo con el criterio establecido, como se ve en las gráficas de la Figura 19.





TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

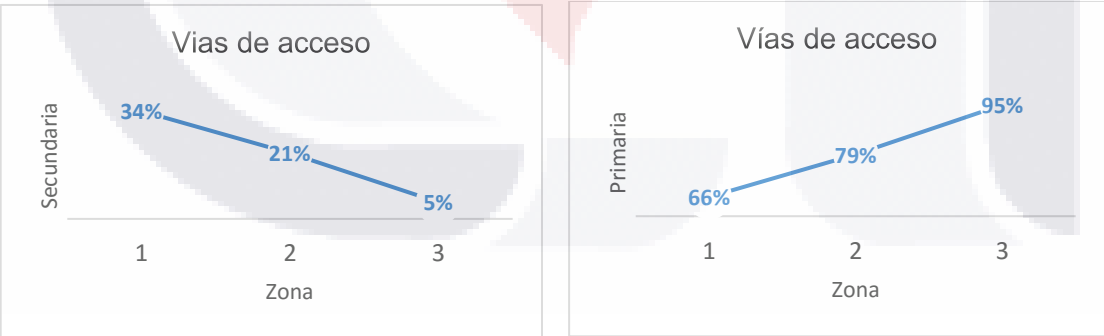


Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Vialidad porcentaje de predios por zona.

La vialidad primaria aloja al mayor porcentaje de predios de mayor precio, lo que se manifiesta también en la vialidad calle cerrada y, por el contrario, el mayor porcentaje de predios de menor costo se aloja en vialidades de calles locales o interiores.

Vías de acceso: Esta variable se considera influyente en el valor unitario de suelo, dado que, como se muestra en la Figura 20, ambas características que la forman aparecen en secuencia, lo que denota significancia según el criterio adoptado; las vías de acceso al predio secundarias o colectoras son más frecuentes en predios de menor valor unitario y así, existe mayor frecuencia de predios con mayor valor unitario cuando las vías de acceso al mismo son primarias.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Vías de acceso, porcentaje de predios por zona.

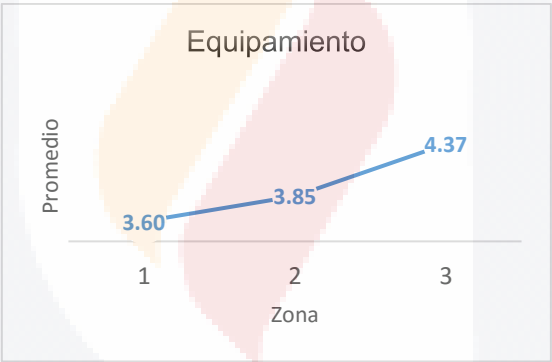
Otros servicios: A mayor valor de suelo mayor infraestructura de otros servicios, tales como transporte, recolección, vigilancia y otros. O sea, existe más frecuencia de predios ubicados en lugares con otros servicios en zonas de mayor valor unitario de suelo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fuente: Elaboración propia.
Figura 21. Otros servicios, promedio de su proporción.

Equipamiento: Los predios con mayor valor de suelo están en zona de mayor equipamiento. O también, a mayor equipamiento, el valor del suelo crece.

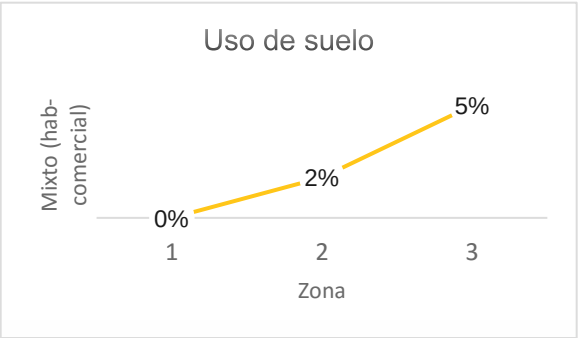


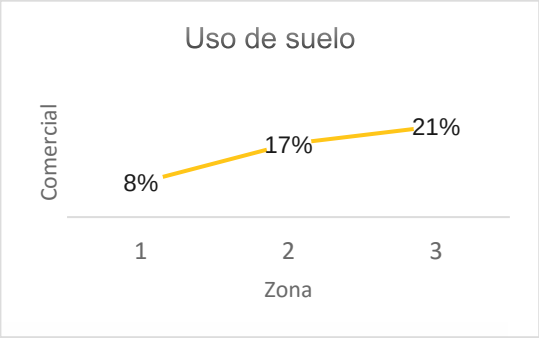
Fuente: Elaboración propia.
Figura 22. Equipamiento, promedio por zona.

Uso de suelo: En esta variable, dos de sus seis características denotan una secuencia de valores, como se ve en la Figura 23, por lo que esta variable se presume influyente. Puede decirse que el uso de suelo mixto, es decir, habitacional más comercial, es más frecuente en las zonas de predios de mayor valor unitario de suelo y algo parecido ocurre en el uso de suelo comercial, que es más frecuente en las zonas de mayor valor de suelo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

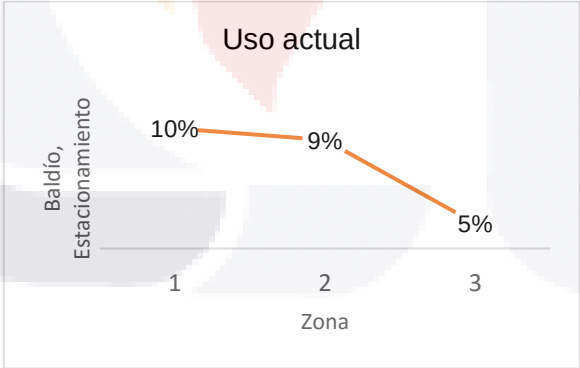




Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Uso de suelo comercial, promedio de porcentajes por zona.

Uso actual: Esta variable describe el inmueble a partir del terreno y, en su caso, con sus diferentes niveles en un orden adecuado que permita identificar la distribución de las distintas áreas o espacios que lo conforman; se muestra en la Figura 24 que la característica baldío o estacionamiento es más frecuente en las zonas de menor valor unitario de suelo, lo que la hace significativa, es decir, influyente en la configuración de valor unitario de suelo.



Fuente: Elaboración propia.

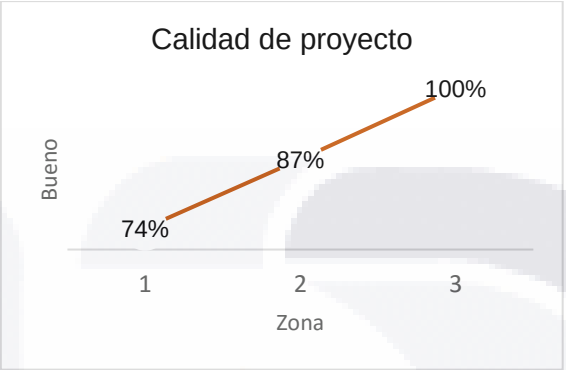
Figura 24. Promedio de porcentajes de uso actual por zona.

Calidad del proyecto: La característica de esta variable tiene varias apreciaciones (adecuado, funcional, normal, bueno, medio) ubicadas en una sola categoría como bueno. Se observa que existe mayor frecuencia de predios con buena calidad de proyecto en

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

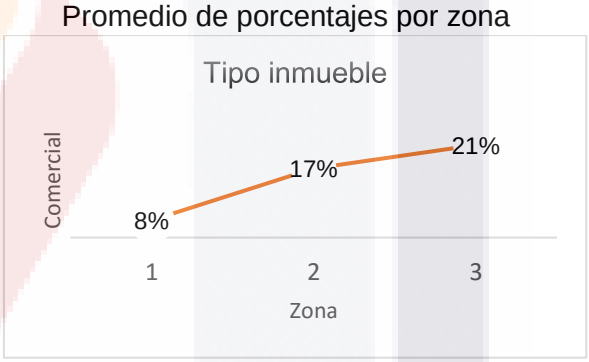
zonas de mayor valor unitario de suelo. Se puede establecer que, a medida que el valor del suelo es mayor, la calidad del proyecto bueno es más frecuente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Característica de calidad del proyecto.

Tipo de inmueble: Esta variable muestra las características del inmueble en el predio de acuerdo con el uso, se ve en la Figura 26 que:
En la medida en que el porcentaje de locales comerciales crece, el valor unitario del suelo de los predios es mayor, lo que la hace una variable influyente en el valor unitario de suelo.



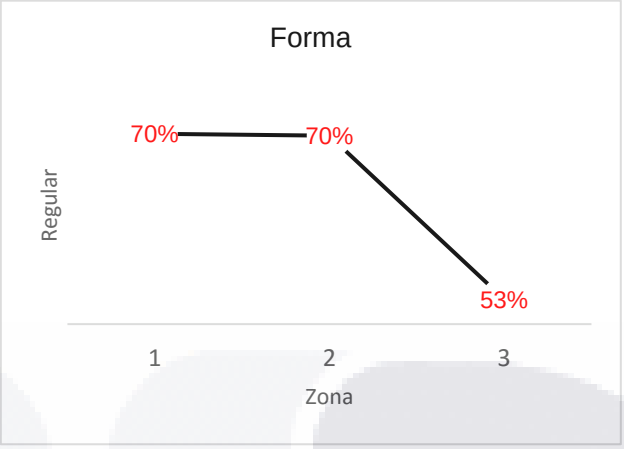
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Local comercial, promedio de porcentajes por zona.

Forma del terreno: La característica regular parece ser más común en terrenos ubicados en zonas de menor valor, como se observa en la Figura 27.

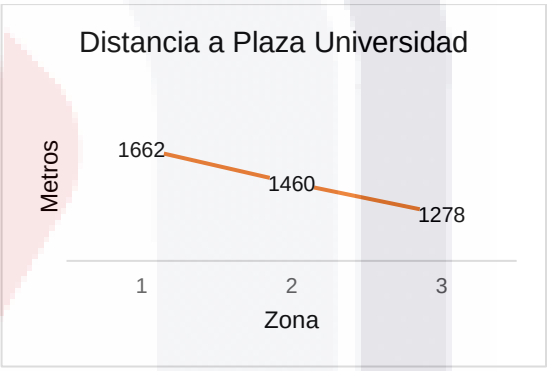
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia.
Figura 27. Características de la variable forma de terreno, porcentajes por zona.

Distancia: Los predios van disminuyendo su valor conforme la distancia al centro comercial es mayor. Se prueba la primera parte de la hipótesis planteada.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 28. Variable distancia, al centro comercial por zona.

5.2.2 Discusión acerca del equipamiento

Se observa también en las diferentes zonas de la Figura 10, que a medida que existe más equipamiento urbano, el valor unitario de los predios es mayor.

Nótese que en la zona III (predios de mayor valor unitario), existen más áreas recreativas públicas y privadas que en el resto de las zonas, por lo que puede aseverarse que a mayor número de espacios de recreación, mayor valor del suelo, lo que podría ser parte de la idiosincrasia de los habitantes de la ciudad. Estas observaciones permiten corroborar la segunda parte de la hipótesis, a saber, la parte en negritas, de “El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio esté más cercano a un centro

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

comercial **o a un elemento del equipamiento urbano (escuela, iglesia, parque, centro de servicios)** en la ciudad de Aguascalientes", se verifica por observación directa en la Figura 10, que el valor unitario del suelo residencial es mayor a medida que el predio esté más cercano a un elemento del equipamiento urbano.

Habiendo corroborado la primera parte de la hipótesis de trabajo, la que tiene que ver con que a medida que la distancia de un predio al centro comercial Plaza Universidad es mayor, el valor del suelo disminuye, se procede a probar este resultado ahora mediante un análisis de regresión.

5.3 Análisis de regresión lineal para la variable distancia

Usando los datos de la muestra, se realiza un análisis de regresión con las variables distancia de los predios al centro comercial y valor unitario de terreno, se hace con estas dos variables debido a que son las que se desprenden de la hipótesis en su parte inicial y también debido al interés manifestado en el escrito por conocer si la distancia de predios a centros comerciales en general, a Plaza Universidad en particular, afecta el valor del suelo.

Puede recordarse que el análisis de regresión es una técnica estadística para investigar y modelar la relación entre variables (Montgomery, Peck, & Vining, 2007). Y que ***…Inferencia estadística en regresión lineal simple*** es el proceso de atribuir a la población las propiedades de regresión lineal simple observadas en la muestra. En la práctica, este procedimiento requiere que se construyan intervalos de confianza o pruebas de hipótesis para los parámetros de la población usados en la ecuación de la regresión lineal simple de la muestra. La ecuación $\hat{y} = b_o + b_1 x$ es una estimación de la ecuación de la población

$$\mu_{y|x} = \beta_o + \beta_1 x$$

La construcción de los intervalos de confianza o la prueba de hipótesis se justifica haciendo tres suposiciones:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

i) Para un valor dado de la variable independiente **x**, suponemos una población de valores de **y** con una media denotada por $\mu_{y|x}$ y una varianza $\sigma^2_{y|x}$. Se supone que los valores de **y** están normalmente distribuidos.

ii) Todas la medias $\mu_{y|x}$ caen en la línea recta $y = \beta_o + \beta_1 x$, donde β_o representa la ordenada al origen de la población y β_1 representa la pendiente de la población.

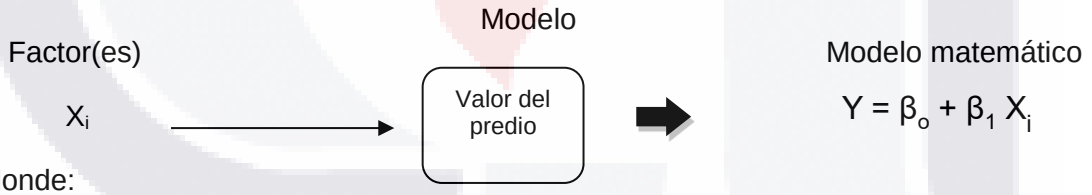
iii) La varianza de los valores **y** para una **x** dada es la misma, sin importar el valor de **x**. Esto es, $\sigma^2_{y|x}$ es una constante para todos los valores de **x**.

Inferencias acerca de $\boldsymbol{\beta_o}$ y de $\boldsymbol{\beta_1}$

Una de las pruebas de hipótesis más comunes al establecer una regresión lineal es la que se refiere a si la pendiente $\boldsymbol{\beta_1}$ es igual a cero (esto es, Ho: $\boldsymbol{\beta_1}$ = 0). Si la hipótesis es verdadera en realidad, entonces la verdadera línea de regresión sería paralela al eje horizontal y pasaría por el valor de β_o. La ecuación de regresión de la población sería:

$$\mu_{y|x} = \beta_o + 0x = \beta_o$$

Esto implica que no hay una relación lineal útil entre **x** y **y**, y que **x** no tiene valor para predecir y (Christensen, 1990). Lo que en nuestro caso significará que no habría relación lineal útil entre el valor unitario y la distancia.



De donde:

Y = Valor unitario de predio

β_o = Ordenada al origen

X_i = Variable distancia a centro comercial i = 1, 2, 3,…122

β_1 = Pendiente de la recta

La prueba de significancia de la regresión permite determinar si hay una relación lineal entre la respuesta y la variable regresora o independiente. Este procedimiento suele considerarse como una prueba general o global de la adecuación del modelo; el rechazo de la hipótesis nula implica que el regresor contribuye al modelo de forma significativa (Montgomery, D.C., 2007).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

De la realización de la prueba se obtiene la Tabla 11, que muestra que el signo del coeficiente de correlación denota que entre las variables estudiadas existe una relación que justifica la hipótesis, es decir, a mayor distancia del centro comercial, menor el valor del predio, como se observa gráficamente en la Figura 29; ahora sigue saber si la variable independiente distancia es significativa, lo que implicaría que la distancia sí tiene valor para explicar la variabilidad de la variable dependiente valor unitario de terreno (Montgomery, *et al.*, 2007).

Tabla 11. Estadísticas y tabla de la regresión 122 observaciones, en un radio de 2000 m.

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación	***-0.299448***
Coeficiente de determinación R^2	0.089669
Observaciones	122

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	2850.41	179.160608	15.9098011	2.4203E-31
Distancia	-0.38645	0.1124037	-3.43805158	***0.00080609***

La distancia es significativa al 0.08%.

La información de la Tabla 11 permite observar que se rechaza la hipótesis nula Ho: $\boldsymbol{\beta_1}$ = 0 con una probabilidad = *0.0008*, por lo que se concluye que existe una relación lineal útil entre el valor unitario del terreno **y** y la distancia al centro comercial **x** (en un radio de 2000 m para una muestra de 122, lo que significa que la distancia **x** sí tiene valor para predecir el valor unitario de suelo **y** con un nivel de confianza del 95%. Es decir, que la distancia de predios a centros comerciales en general, y a Plaza Universidad en particular, afecta el valor del suelo. Esto confirma la hipótesis de interés.

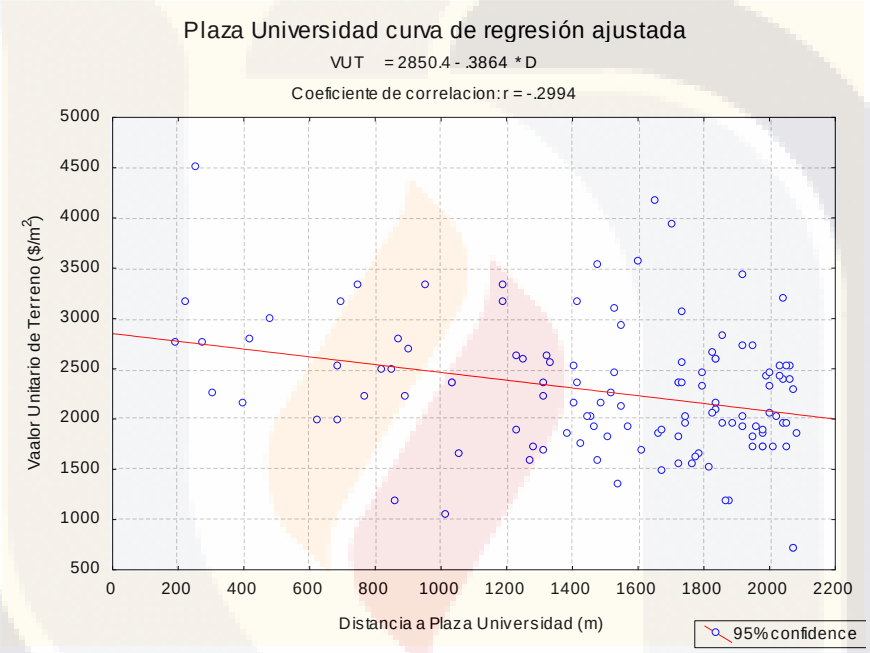
También, en la Tabla 11 puede observarse que R^2 es de casi un 9%, significa que esta variable es capaz de detectar por sí sola casi un 9% de la variación del valor unitario. No obstante lo poca que pueda parecer esta variación, en esta prueba lo que interesa es

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

saber si existe o no influencia de la variable distancia sobre el valor unitario como se ha probado que sí.

La gráfica de la Figura 29 muestra la relación de dependencia entre el valor unitario del predio y la distancia (en un radio de 2000 m para una muestra de 122), lo que permite aseverar que sí parece haber una relación de dependencia entre el valor unitario del predio y la distancia.



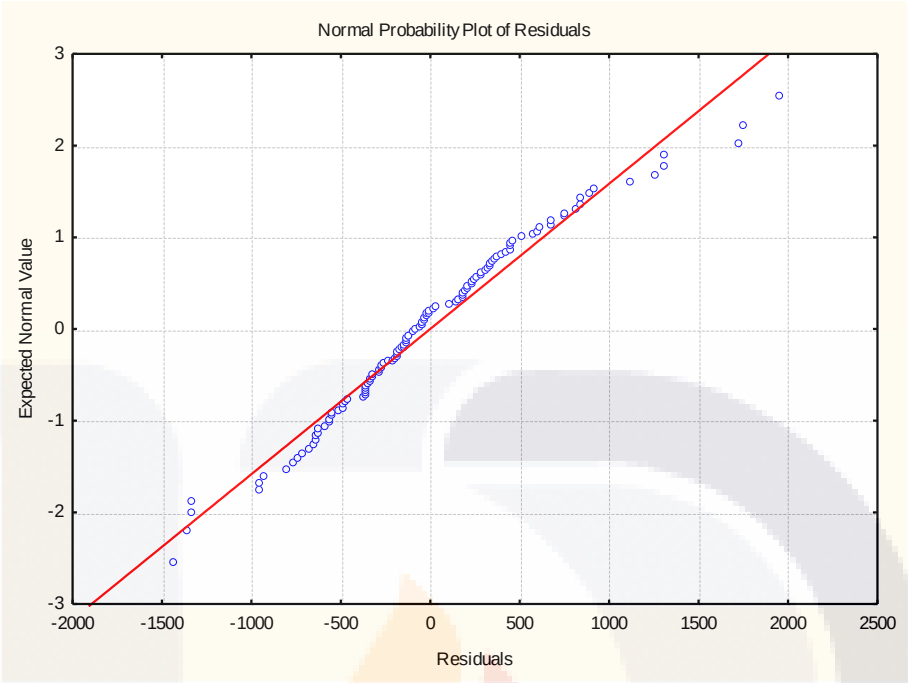
Fuente: Elaboración propia mediante StatSoft, Inc. 2007.

Figura 29. Gráfica de regresión lineal.

Lo que sigue ahora es comprobar el cumplimiento de los supuestos del análisis de regresión, lo que dará una mayor confianza en los resultados obtenidos. Se supone que los valores de **y** están normalmente distribuidos. Para probar lo anterior, una de las pruebas más utilizadas es la gráfica en donde si las observaciones en la parte central de la línea base se mantienen cercanas a la misma, los datos se distribuyen normal, como se observa en la Figura 30. Se muestra que, dado que esto ocurre, entonces existe normalidad en los datos, por lo que se concluye que los valores de **y** siguen una distribución normal, con lo que se prueba el supuesto de normalidad.

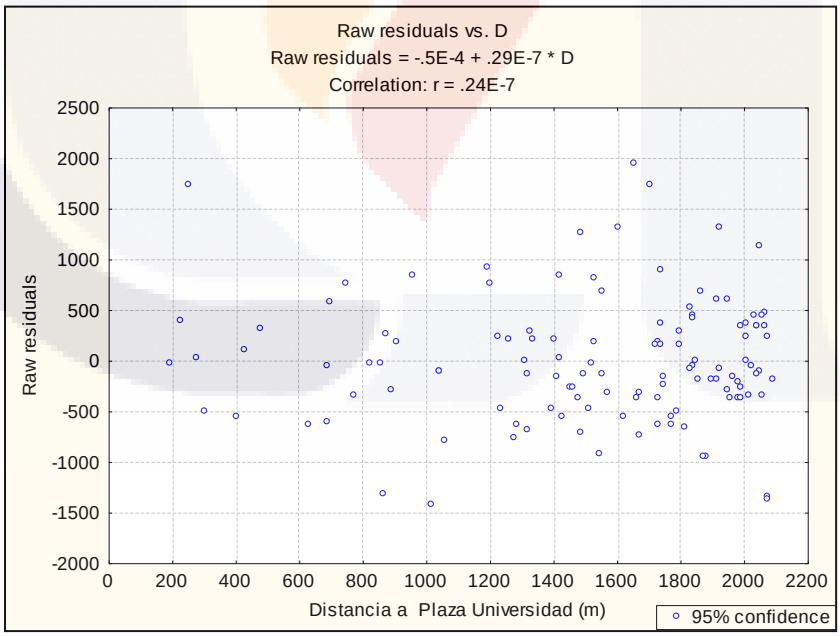
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia mediante StatSoft, Inc. 2007.

Figura 30. Gráfica de probabilidad normal.



Fuente: Elaboración propia mediante StatSoft Inc., 2007.

Figura 31. Gráfica de dispersión de los residuales.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La gráfica de residuales, cuando éstos no tienen un patrón definido permite probar el supuesto de varianza homogénea del análisis de regresión simple como se observa en la Figura 31.

5.3.1 Prueba de hipótesis de correlación

Cuando las variables aleatorias **x** y **y** están conjuntamente repartidas en una distribución bivariada normal, puede probarse si están o no linealmente correlacionadas.

La prueba incluye el rechazo o no de Ho: **ρ =** 0.

Si no se rechaza Ho, se concluye que no existe una correlación lineal significativa.

Si se rechaza Ho, se concluye que existe una correlación lineal significativa.

La estadística de la prueba es **r**, el estimador muestral de **ρ.**

Si **r** excede el valor de la tabla VI del apéndice (Christensen, 1990), que corresponde a n-2 grados de libertad, entonces se rechaza la hipótesis nula y se supone que existe una correlación lineal significativa.

Así: Las hipótesis serán:

Ho: **ρ =** 0	Región de rechazo			Región de aceptación
Ha: **ρ ≠** 0	$r \geq r_{\propto/2}$	ó	$r \leq -r_{\propto/2}$	$-r_{\propto/2} < r < r_{\propto/2}$

Con respecto a los datos, se tiene que

$$r = \mathbf{-0.\ 0.299448} < -r_{0.025,\ 120} = \mathbf{-0.1946}$$

Con lo que <u>*se rechaza Ho*</u> y se concluye que existe una correlación lineal significativa entre el valor unitario del suelo y la distancia a Plaza Universidad.

Es decir, se ha probado el resultado obtenido con el procedimiento anterior de que la distancia de predios al centro comercial Plaza Universidad sí es influyente en el valor del suelo de manera inversa, lo que significa, que a medida que el predio está más cercano (su distancia es menor) al centro comercial, su valor es mayor.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Discusión. De acuerdo con el segundo objetivo específico “Distinguir de las variables utilizadas en avalúos, las que influyen en el valor del suelo cercano al del centro comercial Plaza Universidad con la adición de la variable distancia al centro comercial, considerando la información que aporta la normatividad y la opinión plasmada en los avalúos”, se han distinguido como variables tradicionales 24 y de éstas, las que influyen en el valor del suelo a las siguientes 14:

Zona	Equipamiento
Tipo de construcción	Uso de suelo
Índice	Uso actual
Densidad	Calidad del proyecto
Nivel socioeconómico	Tipo de inmueble
Vialidad	Forma del terreno
Vías de acceso	Distancia
Otros servicios	

Zona, Tipo de construcción, Índice (de saturación de la zona), Densidad, Nivel socioeconómico, Vialidad, Vías de acceso, Otros servicios, Equipamiento, Uso del suelo, Uso Actual, Calidad del proyecto, Tipo de inmueble, Forma de terreno.
Así también, la distancia a Plaza Universidad es una variable influyente, como ha sido probado de dos maneras diferentes.

De las variables tradicionales, pueden distinguirse aquéllas que se refieren a la zona en donde está enclavado el predio y que son las diez primeras: i) Zona, ii) Tipo de construcción, iii) Índice (de saturación de la zona), iv) Densidad, v) Nivel socioeconómico, vi) Vialidad, vii) Vías de acceso, viii) Otros servicios, ix) Equipamiento, x) Uso del suelo y las variables: Uso Actual, Calidad del proyecto, tipo de inmueble y Forma de terreno que corresponden a características propias del inmueble en el predio.
En el apartado que sigue, en la zona de influencia de interés se utilizan dos pruebas estadísticas para hacer un estudio cuantitativo de todas las variables consideradas, a saber: las variables tradicionales (las que aparecen en los avalúos, 24 en total), y las variables contextuales (distancias a equipamiento, 10 en total), Tablas 2, 3 y 12.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 6. Caso Plaza Universidad

El interés inicial que dio origen a esta investigación fue averiguar si la influencia de un centro comercial es suficiente para modificar el valor del suelo en inmuebles a su alrededor como se menciona en la literatura, y si esta influencia es medible, y si lo es, la variable que refleja esta influencia podría ser la distancia de los predios a dicho centro comercial. A medida que se avanzó en la investigación se hizo evidente que si bien un polo de influencia como el centro comercial es importante y sí influye –como pudo comprobarse en el capítulo anterior–, existe también equipamiento común en la ciudad y en la zona de influencia en específico que podría influir en el valor del suelo de manera parecida a como lo hace el centro comercial, por lo que se acordó ampliar más la investigación, de modo que se exploró la inclusión del equipamiento urbano que se menciona en la Tabla 12 y que al igual que con la distancia al centro comercial, se usó la distancia promediada de tipo de equipamiento a los predios y, como podrá verse en el desarrollo del proceso, la influencia de este equipamiento se hace evidente y más aún, llega a influir en más del 40% de la variabilidad de la variable de dependiente.

6.1 Caso Plaza Universidad
6.2 Regresión múltiple
6.3 Ocho pruebas estadísticas para determinar el mejor modelo
6.4 Análisis de factores
6.5 Distribución de la variación
6.6 Selección de variables suplentes para el análisis subsiguiente
6.7 Análisis de Regresión Múltiple a partir de las variables suplentes
6.8 Resumen
6.9 Conclusiones

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.1 Caso Plaza Universidad

Siguiendo con la metodología especificada, se cubre el paso cuatro, con lo que se cumple el tercer objetivo específico: “Evaluar la influencia que tienen en el valor de suelo, las variables utilizadas en avalúos, incorporando distancias a equipamiento urbano y al centro comercial en el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad”. Se realizará un último procedimiento en la zona de influencia de Plaza Universidad, que pretende generalizar (al menos para el área de influencia) los resultados obtenidos a partir de los dos anteriores a todas las variables de la Tabla 3, con el propósito de distinguir las variables influyentes y evaluar su influencia en la variable dependiente.

A todas las variables de los avalúos que se han revisado hasta ahora, excepto la variable distancia, se les llamará tradicionales; a las que agregaremos para estudiarlas y que corresponden a distancias, las llamaremos variables de contexto.

En la Tabla 12 pueden observarse las variables de contexto, correspondientes al equipamiento considerado en esta zona de influencia, estas variables se georreferenciaron para establecer con las georreferencias de los predios, las correspondientes distancias; así, las variables denotan el promedio de las distancias del equipamiento correspondiente a cada inmueble y pretenden ser variables mnemotécnicas, como puede verse en la Tabla 12.

Tabla 12. Variables de contexto

Variable	Tipo	Equipamiento urbano
PARPRIV	Recreación privada	Club Deportivo Campestre
	Recreación privada	Deportivo Pulgas Pandas
PARPUB	Recreación pública	Parque Colosio
	Recreación pública	Parque Bosques
	Recreación pública	Parque Fátima
	Recreación pública	Parque La Concepción
	Recreación pública	Parque La Concepción 2
	Recreación pública	Parque Granjas del Campestre
	Recreación pública	Parque Trojes
	Recreación pública	Parque Canal interceptor
	Recreación pública	Parque San Cayetano
SALUD	Salud	OKABE Hospital
	Salud	ISSSTE
	Salud	Unidad Médica UAA
COMERCIO	Comercial	Plaza Comercial
	Comercial	Plaza Palmas
	Comercial	Plaza Santa Fe
	Comercial	Centro comercial Independencia esquina Colosio
	Comercial	Centro comercial Galerías

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

	Comercial	Agropecuario
	Comercio	Torre Plaza Bosques
UAA	Educación	Universidad Autónoma de Aguascalientes
COL	Educación privada	Escuela de la Ciudad de Aguascalientes (ECA)
	Educación privada	Cristóbal Colón
	Educación privada	Colegio Independencia
	Educación privada	Colegio Alpes
SEC	Educación	Esc. Secundaria General No. 14 "Jesús Reyes Heroles"
	Educación	Escuela Secundaria General "José Clemente Orozco"
DIF	Servicios	DIF Municipal
RELIG	Religión	Nuestra Señora del Carmen
	Religión	Parroquia de Nuestra Sra. de los Bosques
	Religión	Templo de Nuestra Señora de la Soledad
	Religión	Iglesia Termápolis
	Religión	Beato Juan Pablo II
	Religión	San Peregrino Laziozi La Herradura

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se explicó en el apartado 3.1, es importante conocer los valores extremos de las variables en liza, valores a los que se les conoce como las estadísticas básicas, las cuales se presentan con todas las variables que se estudiarán en la zona de influencia de Plaza Universidad en la Tabla 13. Los valores mínimos y máximos deben concordar con los correspondientes establecidos en las Tablas 2 y 3.

Tabla 13. Estadísticas básicas de Plaza Universidad

Variable	N Válido	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Est.
R	122	1.80	1.00	2.00	0.41
Z	122	1.30	1.00	3.00	0.70
TC	122	2.29	1.00	6.00	1.53
I	96	84.04	15.00	100.00	15.05
DE	93	154.19	60.00	380.00	74.81
NSOC	122	3.51	1.00	5.00	0.99
V	122	3.07	1.00	5.00	1.14
VA	122	1.25	1.00	2.00	0.43
IF	122	9.94	0.00	100.00	11.80
OS	122	0.21	0.00	1.00	0.24
EQ	122	3.83	0.00	5.00	1.55
US	122	3.59	1.00	6.00	1.25
CUS	116	1.34	0.84	1.87	0.43
COS	116	0.78	0.60	0.85	0.08
RE	122	2.90	1.00	3.00	0.33
UA	122	4.84	1.00	8.00	1.61
CA	116	3.13	1.00	5.00	0.54
P	122	2.35	1.00	4.00	0.74
TI	122	2.92	1.00	4.00	0.75

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

C	122	1.49	1.00	2.00	0.50
TO	120	1.01	1.00	2.00	0.09
FF	97	1.85	1.00	2.00	0.36
FR	122	12.73	4.00	63.91	9.00
SUP	122	383.21	14.00	5117.67	609.17
D	122	1514.31	194.76	2090.05	499.44
PARPRIV	122	1809.28	1075.29	2543.11	427.56
PARPUB	122	1839.78	1103.40	2633.11	461.34
SALUD	122	1754.13	978.34	2354.84	356.55
COMERC	122	1820.22	1013.26	2783.48	556.33
UAA	122	1546.02	332.73	2374.32	463.66
COL	122	1745.97	833.76	2897.38	577.21
SEC	122	1717.43	584.62	3043.18	757.33
DIF	122	1574.37	367.40	2693.83	613.09
RELIG	122	2099.98	1234.93	3144.02	620.76
VUT	122	2265.21	690.95	4488.02	644.55

Fuente: Elaboración propia mediante StatSoft Inc., 2007.

En la Tabla 14 se muestra la matriz de correlaciones; aquí puede observarse que los valores en rojo son significativos al 5% y se nota también que en varias variables de contexto su coeficiente de correlación es muy grande > 0.7, por lo que podría presentarse la multicolinealidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 14. Matriz de correlaciones de Plaza Universidad y su área de influencia con el agregado de las variables de distancia.

Variable	R	Z	TC	I	DE	NSOC	V	VA	IF	OS	EQ	US	CUS	COS	RE	UA	CA	P	TI	C	TO	FF	FR	SUP	D	PARPRIV	PARPUB	SALUD	COMERC	UAA	COL	SEC	DIF	RELIG	VUT
R	1.00	-0.46	-0.55	0.05	0.00	-0.09	-0.55	-0.06	-0.03	0.20	-0.04	-0.50	-0.22	0.09	-0.02	-0.52	0.29	-0.50	-0.49	-0.34	0.10	-0.12	0.24	0.24	-0.40	-0.43	-0.52	-0.36	-0.51	-0.24	-0.47	0.08	-0.07	-0.42	-0.13
Z	-0.46	1.00	0.78	0.45	-0.11	-0.27	0.70	-0.27	0.11	-0.32	-0.12	0.79	0.25	0.26	0.24	0.49	0.08	0.72	0.36	0.26	-0.07	0.00	-0.22	-0.14	0.45	0.52	0.41	0.40	0.31	0.32	0.17	-0.33	-0.11	0.56	0.30
TC	-0.55	0.78	1.00	0.25	-0.30	0.00	0.55	-0.18	0.01	-0.33	0.05	0.73	0.07	0.23	0.12	0.71	-0.23	0.55	0.62	0.18	-0.05	0.10	-0.18	-0.17	0.35	0.47	0.32	0.29	0.28	0.25	0.19	-0.24	-0.05	0.43	0.29
I	0.05	0.45	0.25	1.00	0.08	-0.48	0.48	-0.35	-0.02	-0.33	0.42	0.29	-0.03	0.45	0.45	0.27	0.31	0.08	0.18	-0.20	-0.16	0.12	-0.38	-0.29	0.13	0.32	0.20	0.10	0.10	-0.06	-0.11	-0.60	-0.47	0.52	0.11
DE	0.00	-0.11	-0.30	0.08	1.00	-0.59	-0.13	0.21	0.15	0.07	0.17	-0.42	0.14	0.14	0.34	-0.35	0.39	-0.13	-0.44	0.05	-0.16	-0.06	-0.15	-0.18	-0.11	-0.02	0.10	-0.04	-0.02	-0.26	-0.13	-0.34	-0.39	0.22	-0.43
NSOC	-0.09	-0.27	0.00	-0.48	-0.59	1.00	-0.09	0.18	-0.31	-0.11	-0.10	0.20	-0.11	-0.54	-0.41	0.03	-0.35	-0.02	0.19	0.17	0.22	-0.02	0.32	0.28	-0.17	-0.36	-0.26	-0.20	-0.12	0.05	0.09	0.56	0.47	-0.53	0.32
V	-0.55	0.70	0.55	0.48	-0.13	-0.09	1.00	-0.07	-0.02	-0.35	0.12	0.69	0.11	0.13	0.22	0.43	0.08	0.48	0.41	0.05	-0.03	0.09	-0.15	-0.09	0.36	0.42	0.45	0.34	0.38	0.18	0.26	-0.30	-0.13	0.52	0.24
VA	-0.06	-0.27	-0.18	-0.35	0.21	0.18	-0.07	1.00	-0.04	-0.01	0.02	-0.22	0.16	-0.08	-0.15	-0.21	0.00	-0.08	-0.05	0.33	-0.07	0.10	0.08	0.15	0.14	0.04	0.05	0.18	0.10	0.23	0.19	0.37	0.36	-0.15	-0.29
IF	-0.03	0.11	0.01	-0.02	0.15	-0.31	-0.02	-0.04	1.00	0.68	-0.50	-0.06	0.37	0.06	-0.10	0.10	0.01	0.21	0.09	0.09	0.03	-0.09	0.08	0.05	0.31	0.25	0.23	0.24	0.22	0.29	0.18	0.03	0.14	0.20	-0.07
OS	0.20	-0.32	-0.33	-0.33	0.07	-0.11	-0.35	-0.01	0.68	1.00	-0.54	-0.37	0.28	0.01	-0.27	-0.08	-0.16	-0.14	-0.13	-0.07	0.11	-0.01	0.24	0.17	-0.03	-0.05	-0.02	-0.08	0.03	0.00	0.09	0.16	0.13	-0.13	-0.26
EQ	-0.04	-0.12	0.05	0.42	0.17	-0.10	0.12	0.02	-0.50	-0.54	1.00	-0.15	-0.49	0.18	0.52	0.11	0.15	-0.39	0.20	-0.35	-0.22	0.17	-0.28	-0.30	-0.17	-0.02	0.01	-0.10	-0.04	-0.30	-0.12	-0.35	-0.39	0.16	0.00
US	-0.50	0.79	0.73	0.29	-0.42	0.20	0.69	-0.22	-0.06	-0.37	-0.15	1.00	0.18	0.10	0.00	0.49	-0.20	0.64	0.52	0.20	0.01	0.02	-0.12	-0.07	0.38	0.39	0.26	0.32	0.23	0.37	0.15	-0.11	0.09	0.34	0.55
CUS	-0.22	0.25	0.07	-0.03	0.14	-0.11	0.11	0.16	0.37	0.28	-0.49	0.18	1.00	0.00	-0.31	0.07	0.06	0.57	0.04	0.58	0.09	0.13	0.07	0.08	0.39	0.38	0.40	0.28	0.43	0.31	0.40	0.06	0.19	0.28	-0.20
COS	0.09	0.26	0.23	0.45	0.14	-0.54	0.13	-0.08	0.06	0.01	0.18	0.10	0.00	1.00	0.19	0.08	0.06	-0.09	0.06	-0.15	-0.28	0.09	-0.27	-0.21	0.24	0.39	0.08	0.30	-0.04	0.19	-0.20	-0.36	-0.24	0.37	0.12
RE	-0.02	0.24	0.12	0.45	0.34	-0.41	0.22	-0.15	-0.10	-0.27	0.52	0.00	-0.31	0.19	1.00	0.07	0.25	-0.02	0.05	-0.30	0.06	0.02	-0.10	-0.01	0.04	0.18	0.13	0.10	0.03	-0.10	-0.10	-0.42	-0.37	0.33	-0.08
UA	-0.52	0.49	0.71	0.27	-0.35	0.03	0.43	-0.21	0.10	-0.08	0.11	0.49	0.07	0.08	0.07	1.00	-0.31	0.37	0.83	0.14	-0.03	0.15	-0.16	-0.19	0.29	0.41	0.32	0.20	0.35	0.15	0.30	-0.18	-0.02	0.34	0.14
CA	0.29	0.08	-0.23	0.31	0.39	-0.35	0.08	0.00	0.01	-0.16	0.15	-0.20	0.06	0.06	0.25	-0.31	1.00	-0.05	-0.34	0.04	-0.02	-0.02	-0.08	-0.03	-0.15	-0.12	-0.05	-0.12	-0.11	-0.23	-0.17	-0.23	-0.28	0.07	-0.16
P	-0.50	0.72	0.55	0.08	-0.13	-0.02	0.48	-0.08	0.21	-0.14	-0.39	0.64	0.57	-0.09	-0.02	0.37	-0.05	1.00	0.31	0.58	0.06	0.09	0.06	0.08	0.45	0.42	0.39	0.33	0.38	0.38	0.31	-0.06	0.13	0.37	0.08
TI	-0.49	0.36	0.62	0.18	-0.44	0.19	0.41	-0.05	0.09	-0.13	0.20	0.52	0.04	0.06	0.05	0.83	-0.34	0.31	1.00	0.17	-0.01	0.11	-0.10	-0.14	0.27	0.36	0.25	0.18	0.28	0.19	0.24	-0.13	0.02	0.28	0.23
C	-0.34	0.26	0.18	-0.20	0.05	0.17	0.05	0.33	0.09	-0.07	-0.35	0.20	0.58	-0.15	-0.30	0.14	0.04	0.58	0.17	1.00	0.09	-0.08	0.12	0.11	0.26	0.15	0.13	0.17	0.16	0.30	0.16	0.16	0.24	0.04	-0.14
TO	0.10	-0.07	-0.05	-0.16	-0.16	0.22	-0.03	-0.07	0.03	0.11	-0.22	0.01	0.09	-0.28	0.06	-0.03	-0.02	0.06	-0.01	0.09	1.00	-0.31	0.49	0.45	0.03	-0.06	0.04	0.00	0.09	0.06	0.15	0.18	0.17	-0.10	-0.19
FF	-0.12	0.00	0.10	0.12	-0.06	-0.02	0.09	0.10	-0.09	-0.01	0.17	0.02	0.13	0.09	0.02	0.15	-0.02	0.09	0.11	-0.08	-0.31	1.00	-0.18	-0.11	0.02	0.22	0.26	-0.12	0.32	-0.20	0.29	-0.26	-0.22	0.25	0.01
FR	0.24	-0.22	-0.18	-0.38	-0.15	0.32	-0.15	0.08	0.08	0.24	-0.28	-0.12	0.07	-0.27	-0.10	-0.16	-0.08	0.06	-0.10	0.12	0.49	-0.18	1.00	0.90	-0.12	-0.25	-0.19	-0.13	-0.12	0.07	0.02	0.41	0.34	-0.39	-0.09
SUP	0.24	-0.14	-0.17	-0.29	-0.18	0.28	-0.09	0.15	0.05	0.17	-0.30	-0.07	0.08	-0.21	-0.01	-0.19	-0.03	0.08	-0.14	0.11	0.45	-0.11	0.90	1.00	0.00	-0.13	-0.11	0.01	-0.05	0.18	0.06	0.41	0.37	-0.30	-0.07
D	-0.40	0.45	0.35	0.13	-0.11	-0.17	0.36	0.14	0.31	-0.03	-0.17	0.38	0.39	0.24	0.04	0.29	-0.15	0.45	0.27	0.26	0.03	0.02	-0.12	0.00	1.00	0.90	0.80	0.93	0.76	0.86	0.69	0.11	0.43	0.65	0.03
PARPRIV	-0.43	0.52	0.47	0.32	-0.02	-0.36	0.42	0.04	0.25	-0.05	-0.02	0.39	0.38	0.39	0.18	0.41	-0.12	0.42	0.36	0.15	-0.06	0.22	-0.25	-0.13	0.90	1.00	0.88	0.79	0.84	0.61	0.70	-0.23	0.10	0.85	-0.04
PARPUB	-0.52	0.41	0.32	0.20	0.10	-0.26	0.45	0.05	0.23	-0.02	0.01	0.26	0.40	0.08	0.13	0.32	-0.05	0.39	0.25	0.13	0.04	0.26	-0.19	-0.11	0.80	0.88	1.00	0.68	0.97	0.41	0.86	-0.23	0.03	0.85	-0.16
SALUD	-0.36	0.40	0.29	0.10	-0.04	-0.20	0.34	0.18	0.24	-0.08	-0.10	0.32	0.28	0.30	0.10	0.20	-0.12	0.33	0.18	0.17	0.00	-0.12	-0.13	0.01	0.93	0.79	0.68	1.00	0.61	0.87	0.55	0.21	0.48	0.54	0.09
COMERC	-0.51	0.31	0.28	0.10	-0.02	-0.12	0.38	0.10	0.22	0.03	-0.04	0.23	0.43	-0.04	0.03	0.35	-0.11	0.38	0.28	0.16	0.09	0.32	-0.12	-0.05	0.76	0.84	0.97	0.61	1.00	0.40	0.95	-0.11	0.14	0.74	-0.19
UAA	-0.24	0.32	0.25	-0.06	-0.26	0.05	0.18	0.23	0.29	0.00	-0.30	0.37	0.31	0.19	-0.10	0.15	-0.23	0.38	0.19	0.30	0.06	-0.20	0.07	0.18	0.86	0.61	0.41	0.87	0.40	1.00	0.42	0.50	0.75	0.21	0.21
COL	-0.47	0.17	0.19	-0.11	-0.13	0.09	0.26	0.19	0.18	0.09	-0.12	0.15	0.40	-0.20	-0.10	0.30	-0.17	0.31	0.24	0.16	0.15	0.29	0.02	0.06	0.69	0.70	0.86	0.55	0.95	0.42	1.00	0.16	0.36	0.50	-0.14
SEC	0.08	-0.33	-0.24	-0.60	-0.34	0.56	-0.30	0.37	0.03	0.16	-0.35	-0.11	0.06	-0.36	-0.42	-0.18	-0.23	-0.06	-0.13	0.16	0.18	-0.26	0.41	0.41	0.11	-0.23	-0.23	0.21	-0.11	0.50	0.16	1.00	0.94	-0.65	0.17
DIF	-0.07	-0.11	-0.05	-0.47	-0.39	0.47	-0.13	0.36	0.14	0.13	-0.39	0.09	0.19	-0.24	-0.37	-0.02	-0.28	0.13	0.02	0.24	0.17	-0.22	0.34	0.37	0.43	0.10	0.03	0.48	0.14	0.75	0.36	0.94	1.00	-0.38	0.21
RELIG	-0.42	0.56	0.43	0.52	0.22	-0.53	0.52	-0.15	0.20	-0.13	0.16	0.34	0.28	0.37	0.33	0.34	0.07	0.37	0.28	0.04	-0.10	0.25	-0.39	-0.30	0.65	0.85	0.85	0.54	0.74	0.21	0.50	-0.65	-0.38	1.00	-0.12
VUT	-0.13	0.30	0.29	0.11	-0.43	0.32	0.24	-0.29	-0.07	-0.26	0.00	0.55	-0.20	0.12	-0.08	0.14	-0.16	0.08	0.23	-0.14	-0.19	0.01	-0.09	-0.07	0.03	-0.04	-0.16	0.09	-0.19	0.21	-0.14	0.17	0.21	-0.12	1.00

Fuente: Elaboración propia con StatSoft, Inc. (2007).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.2 Regresión Múltiple

En este estudio se probarán diferentes ecuaciones funcionales para determinar la mejor y estimar la variable dependiente, hasta decidirse por la más confiable y con ella predecir el valor unitario estimado. Esto puede acompañarse cumpliendo ocho pruebas estadísticas, las que ayudan para encontrar la fuerza de las relaciones en la ecuación de regresión y proporcionan una base para escoger la ecuación más relevante y predecir la variable dependiente (valor unitario de suelo) estimada (Murphy III, 2001), éstas se presentan a continuación.

6.3 Ocho pruebas estadísticas para determinar el mejor modelo

i) Coeficiente de correlación **r**. Es una medida relativa de la relación entre cualesquiera dos variables (i.e. las variables **x** e **y**), su valor va de -1 a 1. Valores cercanos a 1 (p. ej., > 0.5), denotan alta correlación (probable dependencia) entre las variables.

ii) Coeficiente de determinación $\mathbf{r}^2$. Es el cuadrado del coeficiente de variación y es la razón de la varianza explicada entre la varianza total. Representa el porcentaje de variación de la variable dependiente, que puede ser explicado por la variación de las variables independientes o cómo los cambios en las variables independientes explican el cambio en la variable dependiente. Un $\mathbf{r}^2$ de 0.91 significa que el 91% de la variación total de la variable dependiente puede ser explicada por la ecuación de regresión (es decir, por el cambio en las variables independientes), y el 9% restante de la variación total puede explicarse por algunas otras variables no especificadas. Generalmente, un valor grande de $\mathbf{r}^2$ (> 0.7) indica alta significancia; esto es, qué tan bien una ecuación de ARM explica los cambios en la variable dependiente sobre la base de las variables independientes especificadas.

iii) Estadístico **t**. Se usa para determinar la significancia de cada coeficiente (es decir, los b en la ecuación del ARM) de la variable independiente en predecir la variable dependiente. Indica el número de desviaciones estándar que el coeficiente particular ($\mathbf{b}_1$, $\mathbf{b}_2$, $\mathbf{b}_3$…) está distante de cero y puede ser positivo o negativo. Se calcula así:

$$estadístico\ t = \frac{b_1}{ds_1} = \frac{Coeficiente_1}{Desviación\ estándar\ para\ ese\ coeficiente_1}$$

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

De donde: 1 = Variable independiente 1

Se puede obtener el valor crítico de **t** de una tabla de **t**, determinada por el nivel de confianza que es predeterminado por el usuario (generalmente 0.95) y los grados de libertad que se obtienen de sustraer el total de parámetros (las variables independientes más la constante) del total de observaciones; así, en este ejemplo para que un coeficiente sea estadísticamente significativo al 95% de nivel de confianza y con 1126 - 22 > 120 grados de libertad (gl), el valor absoluto calculado del estadístico **t** debería ser mayor que el valor crítico de 1.645 (redondeando a 2), lo que significa que si **t** ≥ |2|, entonces los coeficientes de las variables independientes son estadísticamente significativos. Esto es, **t** es significativa para las variables independientes si es > |2|; si no es así, dicha variable se extrae del modelo por considerarse que el coeficiente calculado podría ser cero, con lo que se pierde confianza en ese particular coeficiente. Para el caso del centro comercial, con 35 variables y 122 observaciones, los grados de libertad son 122-36 = 86, de donde, interpolando en una tabla de distribución de **t**, se obtuvo que **t** = 1.6254 ≈ 2, por lo que también se redondea a 2.

iv) Error estándar de estimación (**eee**). Este error es el de menor valor de todos los modelos y puede usarse para construir una banda con ± 2 desviaciones estándar **eee** a cada lado de la variable dependiente y aproximadamente al 95% de las predicciones estimadas. Indica la desviación estándar de la variable dependiente dado un valor específico de las variables independientes El $\mathbf{r}^2$ y el **eee** están relacionados inversamente (cuando $\mathbf{r}^2$ crece, **eee** decrece y viceversa).

v) Estadístico F. *Bondad de ajuste,* determina si la ecuación total es significativa para predecir la variable dependiente. Indica confianza si es significativo el valor, es decir si $p < 0.05$ (la mayoría de los paquetes estadísticos incluyendo Excel muestran este valor de p), puede concluirse que la ecuación de regresión es significativa, es decir, que con aproximadamente el 95% de confianza hay una total relación significativa entre la variable dependiente y las independientes.

Estas cinco, son pruebas de bondad de ajuste y son las primeras pruebas estadísticas usadas para obtener la ecuación (modelo) de ARM más confiable.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las siguientes pruebas estadísticas indican la fuerza de las relaciones en la ecuación de regresión y proporcionan la base para escoger la ecuación (modelo) más relevante para predecir el valor estimado de la variable dependiente (valor comercial).

vi) Multicolinealidad. Se correrá una matriz de correlaciones entre las variables independientes del modelo ajustado para verificar si hay multicolinealidad, es decir **r** > 0.7 en algunas de las variables independientes; si se sospecha de la existencia de multicolinealidad entre dos o más variables debe extraerse del modelo la variable de más alta correlación, todas las correlaciones de las variables independientes deben ser menores a 0.7 para que la multicolinealidad no exista, ya que su presencia distorsiona los valores de las **b** e incluso altera sus signos, por lo que no es deseable (Murphy III, 2001).

vii) Prueba de Durbin-Watson. La aleatoriedad no es un factor en un estudio transversal (como éste) por lo que este estadístico de Watson no es relevante.

viii) Estabilidad de la ecuación. La estabilidad se revisa extrayendo una observación y corriendo el modelo; si no se observa cambio significativo en los valores nuevos entonces la ecuación es estable.

Al aplicar la prueba del ARM se obtiene un modelo completo con todas las variables involucradas, como puede verse en la Tabla 15.

Tabla 15. Modelo completo de Plaza Universidad

Resumen de Regresión para la Variable Dependiente: VUT, (Matriz h4 122 b.sta) R = 0.957 R^2 = 0.0916 Adjusted R^2 = 0.798 F(34,24) = 7.744 p < 0.000001 Error estándar de estimación: 245.08

N = 59	Beta	Error est. de Beta	B	Error est. de B	t(24)	p-level
Intercept			6599.11	1963.39	3.36	0.00
R	-0.10	0.16	-110.98	180.37	-0.62	0.54
Z	1.11	0.39	721.59	252.09	2.86	0.01
TC	-0.91	0.22	-280.32	68.63	-4.08	0.00
I	0.23	0.22	6.86	6.66	1.03	0.31
DE	0.26	0.19	1.79	1.34	1.34	0.19
NSOC	1.05	0.25	601.93	143.69	4.19	0.00
V	0.00	0.16	1.25	69.86	0.02	0.99
VA	-0.46	0.12	-611.57	157.85	-3.87	0.00
IF	0.42	0.17	16.47	6.58	2.50	0.02

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

OS	-0.18	0.19	-570.34	582.27	-0.98	0.34
EQ	0.56	0.25	252.20	112.49	2.24	0.03
US	-0.29	0.32	-115.52	126.18	-0.92	0.37
CUS	-0.15	0.15	-198.18	198.63	-1.00	0.33
COS	0.02	0.18	140.36	1238.28	0.11	0.91
RE	-0.66	0.18	-811.92	223.18	-3.64	0.00
UA	-0.69	0.23	-229.36	76.24	-3.01	0.01
CA	-0.22	0.10	-252.71	122.76	-2.06	0.05
P	0.34	0.24	217.22	156.40	1.39	0.18
TI	0.59	0.26	463.43	203.96	2.27	0.03
C	-0.28	0.17	-326.69	194.91	-1.68	0.11
TO	0.07	0.10	288.34	438.02	0.66	0.52
FF	0.16	0.11	247.14	171.62	1.44	0.16
FR	-0.23	0.21	-11.68	10.68	-1.09	0.28
SUP	0.17	0.20	0.12	0.14	0.88	0.39
D	2.49	1.80	3.01	2.17	1.38	0.18
PARPRIV	4.29	1.14	5.27	1.40	3.75	0.00
PARPUB	13.38	2.69	16.28	3.28	4.97	0.00
SALUD	-0.55	0.80	-0.99	1.42	-0.69	0.50
COMERC	-10.40	2.13	-10.33	2.12	-4.88	0.00
UAA	-5.54	2.47	-7.43	3.31	-2.25	0.03
COL	-1.08	1.93	-1.03	1.85	-0.56	0.58
SEC	-10.86	2.67	-8.12	2.00	-4.06	0.00
DIF	10.83	2.62	10.48	2.53	4.14	0.00
RELIG	-9.90	2.58	-8.38	2.18	-3.84	0.00

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.

Retirar V y COS, y como se hizo líneas atrás, se van quitando las variables de menor valor de **t** (tip: podrían retirarse las de probabilidad **p** mayor), con lo que se generarán modelos consecutivos hasta llegar al modelo elegido, verificando el procedimiento mencionado, antes de que el **r** y $\mathbf{r}^2$ se vean muy afectados o muy reducidos y que el error estándar estimado no crezca demasiado y así, hasta llegar al modelo que no necesariamente debe ser aquel en el que todas sus variables sean significativas (de rojo en la tabla) si esto va en detrimento de los valores mencionados. En este escrito se escogen tres modelos, el 4, el 5 y el 10, que son los que reúnen características que los hacen deseables para compararlos entre sí. La secuencia completa de obtención de todos los modelos intermedios hasta el reducido pueden verse en el Anexo desde la Tabla 15a.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 16. Modelo 10 (Reducido) de Plaza Universidad

Multiple Regression Results ***Modelo 10***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .85743140 F = 15.07119
R^2 = .73518861 df = 14,76
adjusted R^2 = .68640757 p = .000000
Standard error of estimate:381.85641477
Intercept: 2546.2081454 Std.Error: 615.1526
t(76) = 4.1391 p = .0001

Z beta = 0.588 TC beta =-0.26
NSOC beta = 0.436
VA beta = -0.14 IF beta = 0.227
OS beta = -0.50CA beta=-.24 P beta=-.36
FF beta = 0.179
PARPUB beta=1.97 COMERC beta = -2.3
UAA beta =- 1.5 SEC beta = -2.5
DIF beta = 3.85

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R = 0.85743140 R^2 = 0.73518861
Adjusted R^2 = 0.68641 F(14,76) = 15.071 p < 0.00000 Std. Error of estimate: 381.86

N = 91	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(76)	p-level
Intercept			2546.21	615.15	4.14	8.930E-05
Z	0.59	0.14	509.47	125.55	4.06	1.190E-04
TC	-0.26	0.12	-107.83	48.90	-2.21	3.046E-02
NSOC	0.44	0.10	284.49	65.92	4.32	4.736E-05
VA	-0.14	0.07	-240.94	117.47	-2.05	4.371E-02
IF	0.23	0.08	11.64	4.33	2.69	8.802E-03
OS	-0.50	0.09	-1286.89	225.43	-5.71	2.092E-07
CA	-0.24	0.08	-312.89	99.48	-3.15	2.369E-03
P	-0.36	0.09	-307.72	80.04	-3.84	2.491E-04
FF	0.18	0.07	336.95	131.74	2.56	1.252E-02
PARPUB	1.97	0.52	2.95	0.78	3.78	3.114E-04
COMERC	-2.29	0.54	-2.79	0.66	-4.20	7.113E-05
UAA	-1.50	0.42	-2.32	0.65	-3.57	6.289E-04
SEC	-2.46	0.87	-2.21	0.78	-2.83	6.010E-03
DIF	3.85	1.19	4.37	1.35	3.25	1.744E-03

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 17 se muestran los tres modelos que se están comparando para elegir el mejor para su evaluación, se asienta en la primera fila el valor del intercepto; en las columnas 2 a la 4 se enlistan los modelos obtenidos por el procedimiento descrito, sus variables, y en la parte baja, los valores de **r**, $\mathbf{r}^2$ y el error estándar de estimación los cuales se comparan para elegir el modelo mejor, aquél con menor error estándar de estimación y mayor coeficiente de determinación.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 17. Modelos a compararse de Plaza Universidad

Variables	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 10
Intercepto	6872.47	6297.20	2546.21
	R	R	Z
	Z	Z	TC
	TC	TC	NSOC
	I	I	VA
	DE	DE	IF
	NSOC	NSOC	OS
	VA	VA	CA
	IF	IF	P
	OS	OS	FF
	EQ	EQ	PARPUB
	US	US	COMERC
	CUS	RE	UAA
	RE	UA	SEC
	UA	CA	DIF
	CA	P	
	P	TI	
	TI	C	
	C	FF	
	FF	D	
	D	PARPRIV	
	PARPRIV	PARPUB	
	PARPUB	COMERC	
	COMERC	UAA	
	UAA	SEC	
	SEC	DIF	
	DIF	RELIG	
	RELIG		
R =	0.954	0.911	0.857
R^2 =	0.910	0.831	0.735
error estándar estimación	223.42	333.36	381.86

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 18. Guía para un Análisis de Regresión Múltiple. Aplicación de las ocho pruebas para encontrar el mejor modelo.

Prueba estadística para significancia	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 10	Mediciones generales y guía general
R^2 coeficiente de determinación	0.910	0.831	0.735	Porcentaje de la variación de la variable dependiente explicada por las variables independientes. Generalmente un alto $\mathbf{r}^2$ es más significativo (> 0.7)
Estadístico t	R, I, DE, OS, US, CUS, P, C, D, no Significativas	R, I, DE, OS, US, UA, CA, P, TI, C, FF, D, UAA, No Significativas		Determina la significancia de los coeficientes de las X's (variables independientes). Generalmente si el valor **t** > 2, entonces es significativo.
Error estándar de estimación	223.42	333.36	381.86	Es la medida de una desviación estándar de **y** (variable dependiente) dado un valor específico para **x** (variable independiente). Entre más pequeño el número, es más significativo.
Estadístico f	significativo	significativo	significativo	Determina si la ecuación es significativa para predecir **y** (variable dependiente). Para 10 o más observaciones es significativo si su valor es ≥ 5 o p < 0.05.
Multicolinealidad	*Z, TC, P, UA, TI, PARPRIV, PARPUB, D, COMERCIO, SEC, DIF, RELIG, UAA,* r > 0.7	*Z, TC, US, P, UA, TI, PARPRIV, PARPUB, D, COMERCIO, SEC, DIF, RELIG, UAA,* r > 0.7	*Z, TC, P, PARPUB, COMERCIO, UAA, SEC, DIF,* r>0.7	Indica si **x**'s (variables independientes) están altamente correlacionadas entre sí. Si **r** < 0.7, entonces ellas no están correlacionadas y son significativas.
Durbin-Watson	No aplicable NA	NA	NA	Indica aleatoriedad de los errores residuales (usada para datos de series de tiempo), si = 2.0, indica aleatoriedad perfecta y es muy significativo.
Estabilidad de la ecuación	estable	estable	estable	Se retira una observación y se corre de nuevo el programa. Si los coeficientes (bs) no varían mucho, la ecuación es estable.

Fuente: Elaboración propia, basado en (Murphy III, 2001).

Modelo 4: *VUT = 6872.47- 160.41R+718.69Z-265.88TC+6.19I+1.43DE+577.21NSOC-595.94VA+15.99IF-756.26OS+200.45EQ-119.72US-105.10CUS-736.59RE-206.34UA-202.46CA+109.63P+394.05TI-319.06C+316.07FF+1.58D+4.49PARPRIV+14.63PARPUB-9.64COMERC-5.13UAA-8.10SEC+9.18DIF-8.16RELIG*

Modelo 5: *VUT = 6297.2-199.74R+630.12Z-261.89TC+1.81I-0.78DE+480.72NSOC-343.81VA+28.26IF-1161.08OS+312.22EQ+2.03US-603.81RE-104.17UA-215.24CA+112.97P+15.86TI-333.58C+188.13FF+0.27D+4.37PARPRIV+13.41PARPUB-8.45COMERC-3.57UAA-6.58SEC+7.05DIF-7.43RELIG*

Modelo 10*: VUT = 2546.21+509.47Z-107.83TC+284.49NSOC-240.94VA+11.64IF-1286.89OS-312.89CA-307.72P+336.95FF+2.95PARPUB-2.79COMERC-2.32UAA-2.21SEC+4.37DIF*

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Del Análisis de Regresión Múltiple para las 122 observaciones del centro comercial Plaza Universidad, se contrastan tres en la Tabla 18, de donde el mejor modelo es el marcado como 4, a saber:

VUT = 6872.47- 160.41R+718.69Z-265.88TC+6.19I+1.43DE+577.21NSOC-595.94VA+15.99IF-756.26OS+200.45EQ-119.72US-105.10CUS-736.59RE-206.34UA-202.46CA+109.63P+394.05TI-319.06C+316.07FF+1.58D+4.49PARPRIV+14.63PARPUB-9.64COMERC-5.13UAA-8.10SEC+9.18DIF-8.16RELIG.

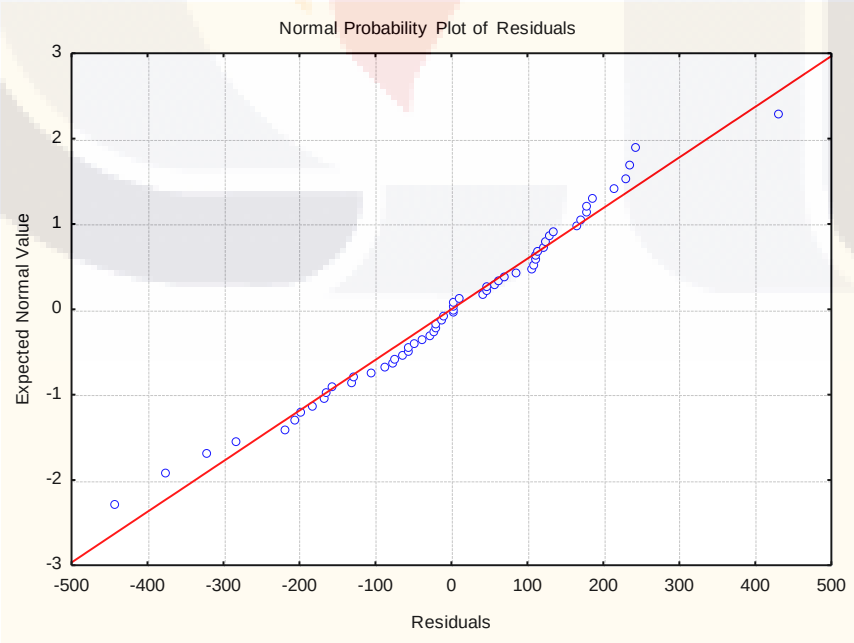
Supuestos del modelo de regresión múltiple.

Los supuestos a examinar son:

- normalidad
- linealidad
- homoscedasticidad
- independencia de los residuos

La principal medida utilizada en la evaluación del valor teórico de la regresión es el residuo (la diferencia entre la variable dependiente efectiva y su valor predictivo); debe realizarse cada prueba específica para cada supuesto para comprobar los posibles incumplimientos. (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999)

Verificación de los Supuestos del Modelo de Regresión Múltiple



Fuente: Elaboración propia.

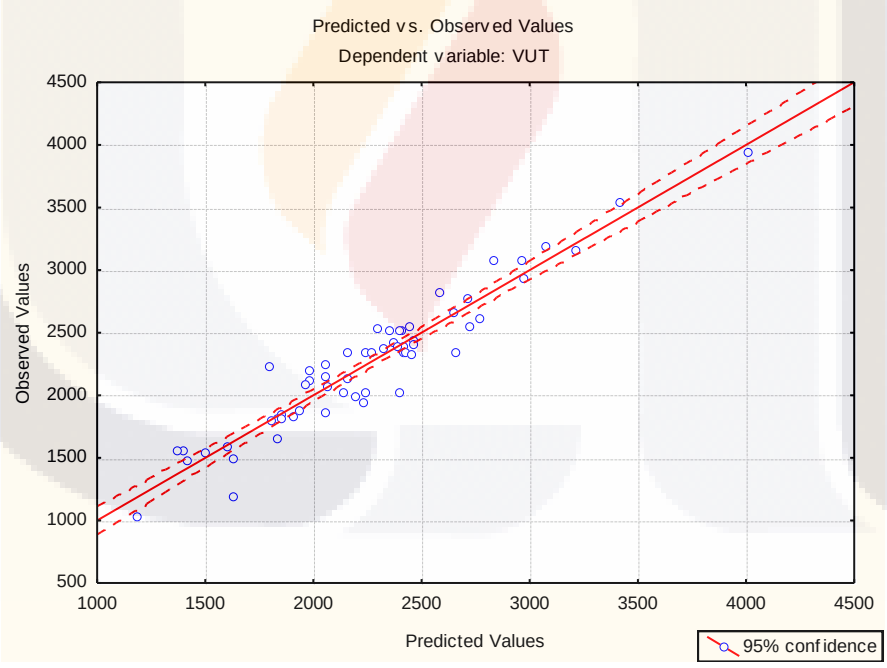
Figura 32. Cumplimiento del supuesto de normalidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Normalidad. Se revisa visualmente la gráfica de probabilidad normal con los residuos como se muestra en la Figura 32; los valores se sitúan a lo largo de la diagonal sin alejamientos sustanciales o sistemáticos de su parte central, considerando así que los residuos representan una distribución normal. Con esto se encuentra que el valor teórico de la regresión cumple el supuesto de normalidad.

Para revisar el cumplimiento del supuesto de linealidad se evalúa a través de los gráficos de regresión parcial y de residuos. Las gráficas no deben mostrar ninguna pauta lineal entre los residuos, lo que asegura que la ecuación considerada es lineal (ver Figura 33). Para más de una variable predictor, debemos asegurarnos que cada relación de las variables predictor es lineal mediante el gráfico de regresión parcial para cada variable independiente de la ecuación; se busca que las relaciones de las variables independientes estén muy bien definidas con lo que se tendrán efectos fuertes y significativos en la ecuación de regresión.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. Residuales estandarizados.

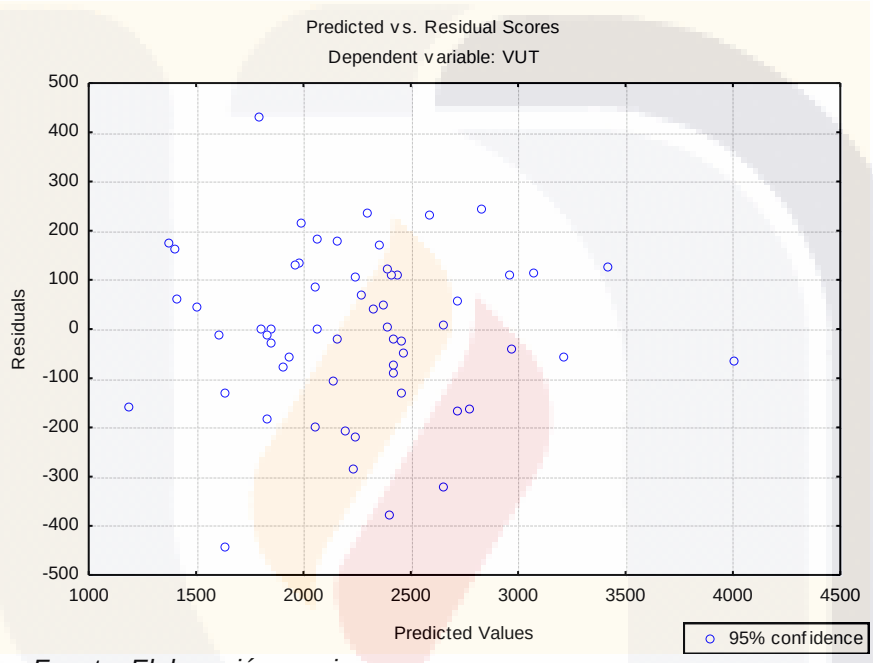
Homoscedasticidad. Este supuesto se refiere a la constancia de los residuos para los valores que van tomando las variables independientes (ver Figura 34), en la cual se

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

observa que no existe una pauta definida de aumento o disminución de los residuos, lo que denota homoscedasticidad.

Independencia de los residuos. Esto denota los efectos de la inercia de una observación a otra, lo que hace que los residuos no sean independientes, es más utilizado este supuesto en series de tiempo, se revisa con los errores de predicción residuos de la variable dependiente.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 34. Residuales estandarizados de no correlación de residuos, denota independencia de los residuos.

6.4 Análisis de factores

Se utiliza esta técnica porque es especialmente adecuada para analizar las pautas de relaciones complejas y multidimensionales encontradas por los investigadores. Se usa para examinar las pautas subyacentes o las relaciones para un amplio número de variables y para definir si la información puede ser condensada o resumida en una serie de factores o componentes más pequeños con una mínima pérdida de información. Con esta prueba pueden identificarse primero las dimensiones separadas de la estructura y entonces determinar el grado en que se justifica cada variable por cada dimensión. Una vez que se determinan estas dimensiones y la explicación de cada variable, se pueden

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

lograr dos objetivos principales para el análisis factorial: el resumen y la reducción de datos. Al resumir los datos con este análisis, se obtienen dimensiones subyacentes que cuando son interpretadas y comprendidas, describen los datos con un número de conceptos más reducido que las variables individuales originales. Se puede obtener la reducción de datos con el cálculo de la puntuación para cada dimensión subyacente y sustituirlos por las variables originales, (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999).

Tabla 19. Nueve Factores por el criterio de raíz latente.
Eigenvalores Extracción: Componentes principales

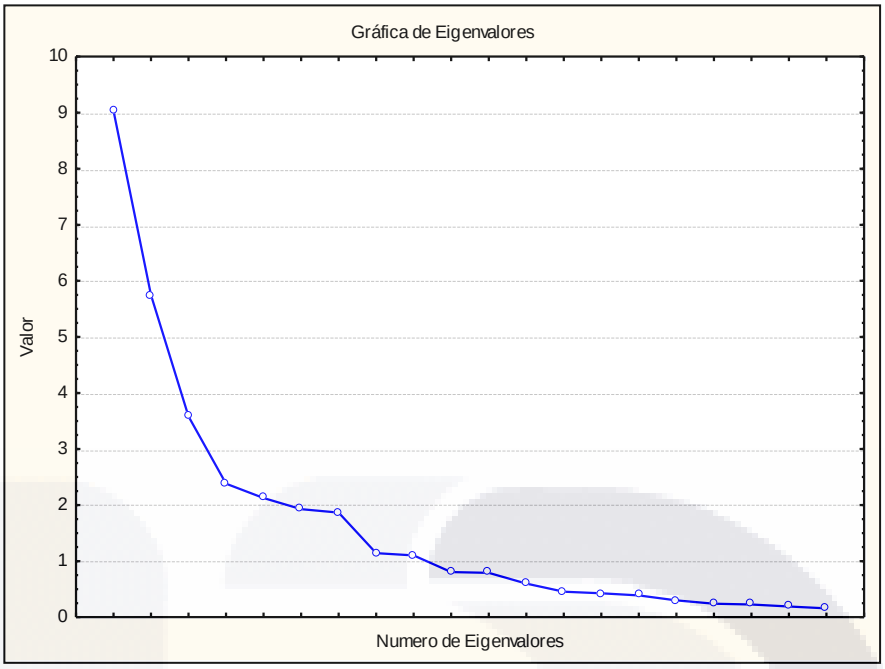
Valor	Eigenvalor	% Varianza total	Eigenvalor acumulativo	% Acumulativo
1	9.030	26.560	9.030	26.560
2	5.746	16.900	14.776	43.460
3	3.582	10.536	18.359	53.996
4	2.381	7.004	20.740	61.000
5	2.125	6.250	22.865	67.250
6	1.927	5.668	24.792	72.918
7	1.864	5.483	26.656	78.401
8	1.141	3.356	27.798	81.758
9	1.102	3.241	28.900	84.999

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.

En la Figura 35 se observan los factores que pueden hacer influencia en el modelo (observar los segmentos de recta menos horizontales y por encima del valor 1, denotan los factores del modelo), de donde se resuelve considerar nueve factores; al hacerlo se observa que la varianza acumulada que detectan estos factores es del 85.00%, Tabla 19.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.
Figura 35. Nueve factores por el criterio de contraste de caída.

Tabla 20. Nueve factores rotados, cargas de los Factores (Varimax normalizado)
Extracción: Componentes principales (Las cargas en rojo son > 0.700000).

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9
PARPUB	0.949	-0.183	0.123	0.033	-0.079	-0.051	0.127	0.097	-0.005
COMERC	0.935	-0.061	0.152	0.063	-0.176	0.002	0.099	0.197	0.018
COL	0.876	0.158	0.122	0.072	-0.291	0.081	0.045	0.204	0.066
PARPRIV	0.875	-0.097	0.238	0.050	0.304	-0.085	0.153	0.051	-0.020
D	0.874	0.194	0.134	0.042	0.285	-0.015	0.206	-0.162	0.030
SALUD	0.793	0.226	0.070	-0.032	0.363	-0.038	0.124	-0.332	0.093
RELIG	0.733	-0.515	0.179	-0.006	0.161	-0.190	0.160	0.085	-0.131
SEC	-0.016	0.850	-0.135	0.038	-0.088	0.247	-0.034	-0.217	0.226
DIF	0.247	0.847	-0.022	0.049	0.043	0.225	0.069	-0.242	0.189
TI	0.141	0.018	0.899	-0.045	0.038	-0.008	0.056	0.066	0.022
UA	0.195	-0.071	0.868	0.029	0.025	-0.059	0.100	0.053	-0.099
TC	0.189	-0.072	0.724	-0.191	0.168	-0.080	0.367	-0.038	-0.181
OS	-0.011	0.079	-0.080	0.912	-0.024	0.133	-0.137	0.078	0.008
IF	0.216	-0.070	0.055	0.800	0.137	0.044	0.150	-0.177	-0.016
COS	0.076	-0.230	0.070	0.066	0.833	-0.182	-0.059	0.046	-0.007
SUP	-0.035	0.209	-0.111	0.045	0.038	0.913	0.066	0.032	0.082
FR	-0.147	0.189	-0.048	0.136	-0.091	0.893	0.038	-0.001	0.081
P	0.281	-0.009	0.281	0.006	-0.025	0.091	0.819	-0.012	-0.085
C	0.044	0.140	0.092	0.056	-0.123	0.038	0.734	-0.044	0.449
FF	0.183	-0.112	0.080	-0.066	0.044	-0.100	-0.013	0.871	0.066
VA	0.116	0.249	-0.119	-0.101	0.025	0.049	0.039	0.097	0.816
R	-0.406	0.035	-0.564	0.117	0.300	0.252	-0.318	0.096	-0.185
Z	0.284	-0.229	0.381	-0.192	0.258	-0.074	0.631	-0.167	-0.311
I	0.136	-0.535	0.089	-0.276	0.451	-0.128	0.052	0.053	-0.349
DE	0.030	-0.626	-0.403	0.142	-0.027	-0.173	0.024	-0.201	0.477
NSOC	-0.209	0.666	0.212	-0.258	-0.433	0.212	-0.009	0.143	0.014

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

V	0.350	-0.235	0.376	-0.371	0.084	0.006	0.386	-0.031	-0.225
EQ	-0.013	-0.395	0.171	-0.605	0.088	-0.147	-0.507	0.067	0.201
US	0.187	0.126	0.511	-0.305	0.127	-0.035	0.545	-0.059	-0.390
CUS	0.334	0.029	-0.107	0.384	-0.025	0.042	0.662	0.188	0.163
RE	0.140	-0.635	0.091	-0.320	0.198	0.197	-0.242	-0.262	0.023
CA	-0.068	-0.445	-0.533	-0.206	0.095	0.040	0.223	-0.043	0.022
TO	0.098	0.001	-0.012	0.056	-0.341	0.652	0.000	-0.277	-0.175
UAA	0.578	0.535	0.094	0.037	0.403	0.087	0.224	-0.335	0.089
Expl.Var	6.543	4.405	3.829	2.680	2.141	2.539	3.351	1.566	1.845
Prp.Totl	0.192	0.130	0.113	0.079	0.063	0.075	0.099	0.046	0.054

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007.

Solución factorial: Factores y sus variables significativas (en rojo). Cuando se identifica la mayor carga (en valor absoluto) debe subrayarse si es significativa, aquí se marcaron en rojo. El objetivo es minimizar el número de cargas significativas sobre cada fila y la matriz de factores, esto es, hacer que cada variable se asocie sólo con un factor, lo cual se ha conseguido aquí. Una variable con varias cargas altas es candidata a ser eliminada, (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999). Después del análisis de factores, en este trabajo se omiten las variables que no fueron significativas, asumiendo que no tienen niveles aceptables de explicación, es decir, que sus comunalidades (proporción de la varianza con la que contribuye cada variable a la solución final) son menores de 0.50 y, por lo tanto, carecen de explicación suficiente.

Los signos se interpretan como otros coeficientes de correlación. Sobre cada factor, signos iguales significan que las variables están positivamente relacionadas, signos opuestos significan que las variables están negativamente relacionadas. En soluciones ortogonales, los factores son independientes unos de otros; por tanto, los signos de las cargas factoriales se relacionan sólo con el factor en el cual aparecen, no con otros factores en la solución. El objetivo último de toda rotación es obtener algunos factores teóricamente significativos y, si es posible, la estructura de factores más simple. En soluciones ortogonales (como es nuestro caso, por efecto de la rotación Varimax), los factores son independientes unos de otros, por tanto, los signos de las cargas factoriales se relacionan sólo con el factor en el que aparecen, no con otros factores en la solución.

Al analizar los factores y las variables que los integran y examinando las variables que pertenecen a cada componente de factor, se observa que los factores representan características de los bienes, a saber:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Factor 1, 26.56% de la varianza. Distancia a equipamiento: PARPUB (a parques públicos), COMERCIO (a comercios), COL (a colegios particulares), PARPRIV (a recreación privada), D (Distancia al CC), SALUD, RELIG (distancias a iglesias). Variables de contexto.

Factor 2, 16.90% de la varianza. Distancia a equipamiento: SEC (distancias a secundarias públicas), DIF (distancia a servicios). Variables de contexto.

Factor 3, 10.54% de la varianza. Inmueble, TI (tipo de inmueble) Características del inmueble en el predio de acuerdo al uso, UA (uso actual), TC (tipo de construcción dominante, lo que influye la zona en el inmueble). Variables tradicionales.

Factor 4, 7.00% de la varianza. Zona, OS (otros servicios), IF (infraestructura). Características de uso de la zona donde se ubica el inmueble. Variables tradicionales.

Factor 5, 6.25% de la varianza. Zona, COS (máxima superficie de desplante edificable del mismo, excluyendo sótanos). Variable tradicional.

Factor 6, 5.67% de la varianza. Inmueble; SUP (superficie del lote), FR (frente). Variables tradicionales.

Factor 7, 5.48% de la varianza. Zona, P (población), C (contaminación). Variables tradicionales.

Factor 8, 3.36% de la varianza. Inmueble, FF (forma del terreno). Variable tradicional.

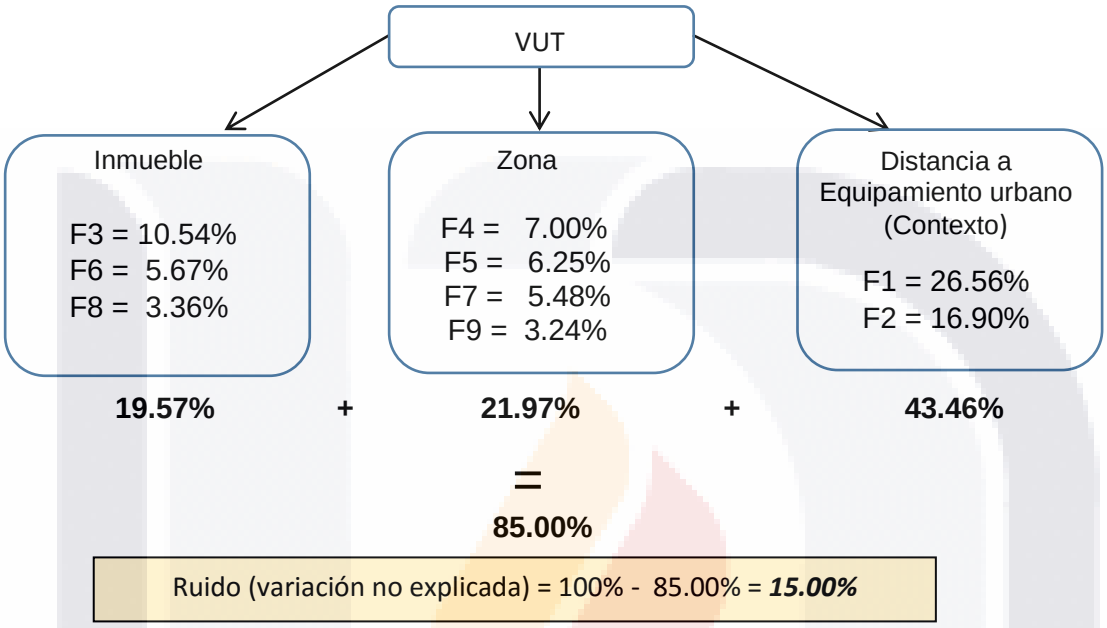
Factor 9, 3.24% de la varianza. Zona, VA (vía de acceso, vías más rápidas que llevan al predio). Variable tradicional.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.5 Distribución de la variación

Grupos formados a partir de las cargas de los factores agrupados por la estructura de las variables detectadas



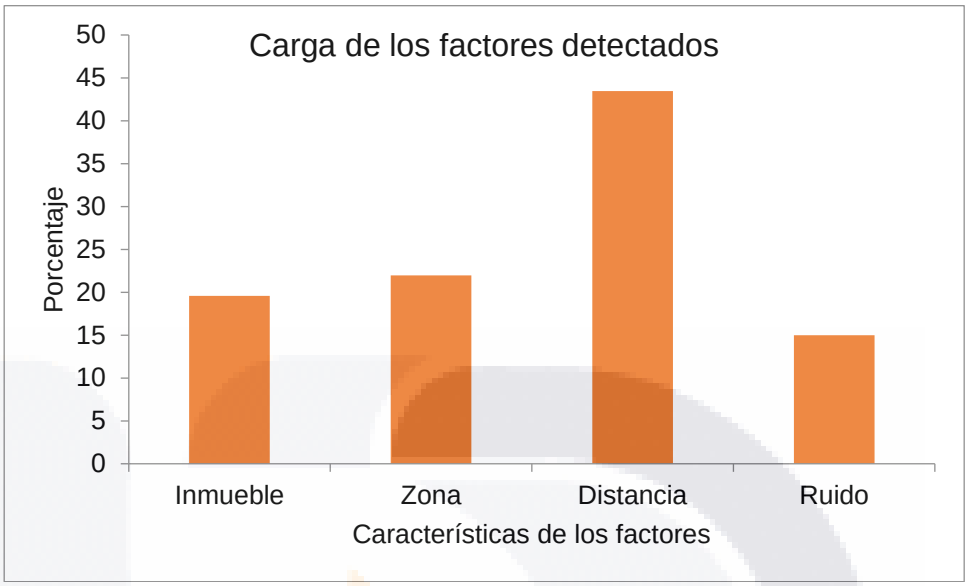
Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Porcentaje de la carga de los factores detectados en el análisis factorial agrupados en tres características.

Las Figuras 36 y 37 muestran de manera condensada el efecto de los grupos que se formaron con los factores obtenidos, de donde pueden extraerse conclusiones interesantes. La influencia debida a características propias de los inmuebles cargan con el 19.57% del total de la variación del estudio, las variables que influyen a través de la característica de zona se agrupan en cuatro factores, los que aportan el 21.97% de la variación total; y finalmente, las nueve variables de contexto que se agrupan en la característica distancia a equipamiento urbano cargan con el 43.46% de la variación del estudio, lo que hace de éste un resultado que puede considerarse hallazgo, ya que la mayor influencia en la variación del valor del suelo se encuentra en variables de contexto que no se consideran en los avalúos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 37. Influencia de los factores en el valor de suelo, incluye un factor de variación no explicada.

Como en todo estudio estadístico, existe un componente debido a error, es decir un porcentaje de variación no explicada que comúnmente se debe al error normal que ocurre al manejar información y que puede ser de procedimientos, de medida o a variación, que puede explicarse con otras variables no consideradas en el estudio, tal como ocurre con la variación no explicada de este estudio y que asciende al 15% de la variación total, la cual no es explicada por este procedimiento probablemente por las razones antes dichas, lo cual no es obstáculo para sugerir que la variable distancia a equipamiento urbano debería ser vista con un criterio de bienvenida para mejorar el trabajo valuatorio, no sin antes realizar más investigaciones que confirmen esos resultados.

El siguiente paso es estimar los factores, lo que dará una idea del nivel de influencia en la variable dependiente, por lo que se establece el modelo:

$$\text{VUT}=\propto +\beta_1\widehat{F_1}+\beta_2\widehat{F_2}+\cdots+\beta_{10}\widehat{F_{10}}+e$$

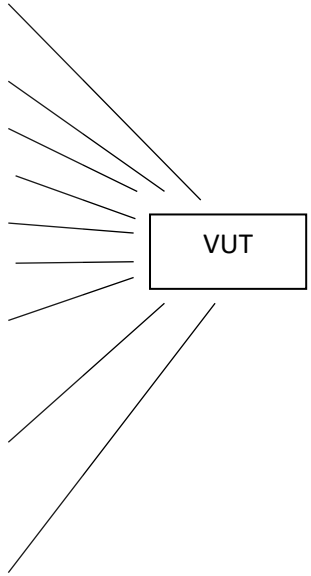
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 21. Resumen de la regresión a las variables de los factores del análisis de factores.

np	Dimensión	Factor	Variables	Coeficiente	Desviación estándar	P-value	Sign
1	Inmuebles	F3	TC	95.315	48.960	0.054677	ns
2			UA	-2.885	61.133	0.962467	ns
3			TI	22.983	139.706	0.869697	ns
4		F6	FR	17.710	17.235	0.306906	ns
5			SUP	-0.207	0.246	0.401861	ns
6		F8	FF	-118.483	196.492	0.548031	ns
7	Zona	F4	IF	4.611	5.606	0.412573	ns
8			OS	-573.547	268.250	0.034742	*
9		F5	COS	-607.460	678.599	0.372663	ns
10		F7	P	36.756	82.583	0.657148	ns
11			C	-188.150	112.848	0.098330	ns
12		F9	VA	127.3325	-2.719	0.007614	**
13	Distancia	F1	D	-1.674	-1.674	0.013575	*
14			PARPRIV	0.667	0.667	0.001165	***
15			PARPUB	-2.081	-2.081	0.707810	ns
16			SALUD	0.625	0.625	0.081518	ns
17			COMERC	0.789	0.789	0.023521	*
18			COL	2.101	2.101	0.014507	*
19			RELIG	1.519	1.519	0.913989	ns
20		F2	SEC	-4.809	1.478	0.001510	***
21			DIF	5.844	1.257	0.000009	***

Fuente: Elaboración propia.



*Notas: ns = no significativo, * = significativo al 0.05, ** = significativo al 0.01, *** = significativo al 0.001*

La Tabla 21 resume los resultados del análisis de regresión practicado a las dimensiones en que se agruparon los factores en donde se observa que en zona y distancias existen variables significativas, no así en la característica de inmueble; esta característica está compuesta por variables organizadas por categorías, mismas que se han obtenido en sintonía con la información proporcionada por los avalúos, sin omitir que se detecta en esta información una gran subjetividad al definir las características correspondientes; esto puede derivar en una gran variabilidad en las categorías, lo que probablemente explique la no significancia generalizada en esta categoría y, en su momento, la baja fiabilidad del factor.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 22. Matriz de correlación de las variables después de la agrupación según el análisis factorial.

Variable	PAR PUB	COM ERC	COL	PAR PRIV	D	SAL UD	RELI G	SEC	DIF	TI	UA	TC	OS	IF	COS	SUP	FR	P	C	FF	VA	R	Z	I	DE	NSO C	V	EQ	US	CUS	RE	CA	TO	UAA	VUT
PARPUB	***1.00***	0.97	0.86	0.88	0.80	0.68	0.85	-0.23	0.03	0.25	0.32	0.32	-0.02	0.23	0.08	-0.11	-0.19	0.39	0.13	0.26	0.05	-0.52	0.41	0.20	0.10	-0.26	0.45	0.01	0.26	0.40	0.13	-0.05	0.04	0.41	-0.16
COMERC	0.97	***1.00***	0.95	0.84	0.76	0.61	0.74	-0.11	0.14	0.28	0.35	0.28	0.03	0.22	-0.04	-0.05	-0.12	0.38	0.16	0.32	0.10	-0.51	0.31	0.10	-0.02	-0.12	0.38	-0.04	0.23	0.43	0.03	-0.11	0.09	0.40	-0.19
COL	0.86	0.95	***1.00***	0.70	0.69	0.55	0.50	0.16	0.36	0.24	0.30	0.19	0.09	0.18	-0.20	0.06	0.02	0.31	0.16	0.29	0.19	-0.47	0.17	-0.11	-0.13	0.09	0.26	-0.12	0.15	0.40	-0.10	-0.17	0.15	0.42	-0.14
PARPRIV	0.88	0.84	0.70	***1.00***	0.90	0.79	0.85	-0.23	0.10	0.36	0.41	0.47	-0.05	0.25	0.39	-0.13	-0.25	0.42	0.15	0.22	0.04	-0.43	0.52	0.32	-0.02	-0.36	0.42	-0.02	0.39	0.38	0.18	-0.12	-0.06	0.61	-0.04
D	0.80	0.76	0.69	0.90	***1.00***	0.93	0.65	0.11	0.43	0.27	0.29	0.35	-0.03	0.31	0.24	0.00	-0.12	0.45	0.26	0.02	0.14	-0.40	0.45	0.13	-0.11	-0.17	0.36	-0.17	0.38	0.39	0.04	-0.15	0.03	0.86	0.03
SALUD	0.68	0.61	0.55	0.79	0.93	***1.00***	0.54	0.21	0.48	0.18	0.20	0.29	-0.08	0.24	0.30	0.01	-0.13	0.33	0.17	-0.12	0.18	-0.36	0.40	0.10	-0.04	-0.20	0.34	-0.10	0.32	0.28	0.10	-0.12	0.00	0.87	0.09
RELIG	0.85	0.74	0.50	0.85	0.65	0.54	***1.00***	-0.65	-0.38	0.28	0.34	0.43	-0.13	0.20	0.37	-0.30	-0.39	0.37	0.04	0.25	-0.15	-0.42	0.56	0.52	0.22	-0.53	0.52	0.16	0.34	0.28	0.33	0.07	-0.10	0.21	-0.12
SEC	-0.23	-0.11	0.16	-0.23	0.11	0.21	-0.65	***1.00***	0.94	-0.13	-0.18	-0.24	0.16	0.03	-0.36	0.41	0.41	-0.06	0.16	-0.26	0.37	0.08	-0.33	-0.60	-0.34	0.56	-0.30	-0.35	-0.11	0.06	-0.42	-0.23	0.18	0.50	0.17
DIF	0.03	0.14	0.36	0.10	0.43	0.48	-0.38	0.94	***1.00***	0.02	-0.02	-0.05	0.13	0.14	-0.24	0.37	0.34	0.13	0.24	-0.22	0.36	-0.07	-0.11	-0.47	-0.39	0.47	-0.13	-0.39	0.09	0.19	-0.37	-0.28	0.17	0.75	0.21
TI	0.25	0.28	0.24	0.36	0.27	0.18	0.28	-0.13	0.02	***1.00***	0.83	0.62	-0.13	0.09	0.06	-0.14	-0.10	0.31	0.17	0.11	-0.05	-0.49	0.36	0.18	-0.44	0.19	0.41	0.20	0.52	0.04	0.05	-0.34	-0.01	0.19	0.23
UA	0.32	0.35	0.30	0.41	0.29	0.20	0.34	-0.18	-0.02	0.83	***1.00***	0.71	-0.08	0.10	0.08	-0.19	-0.16	0.37	0.14	0.15	-0.21	-0.52	0.49	0.27	-0.35	0.03	0.43	0.11	0.49	0.07	0.07	-0.31	-0.03	0.15	0.14
TC	0.32	0.28	0.19	0.47	0.35	0.29	0.43	-0.24	-0.05	0.62	0.71	***1.00***	-0.33	0.01	0.23	-0.17	-0.18	0.55	0.18	0.10	-0.18	-0.55	0.78	0.25	-0.30	0.00	0.55	0.05	0.73	0.07	0.12	-0.23	-0.05	0.25	0.29
OS	-0.02	0.03	0.09	-0.05	-0.03	-0.08	-0.13	0.16	0.13	-0.13	-0.08	-0.33	***1.00***	0.68	0.01	0.17	0.24	-0.14	-0.07	-0.01	-0.01	0.20	-0.32	-0.33	0.07	-0.11	-0.35	-0.54	-0.37	0.28	-0.27	-0.16	0.11	0.00	-0.26
IF	0.23	0.22	0.18	0.25	0.31	0.24	0.20	0.03	0.14	0.09	0.10	0.01	0.68	***1.00***	0.06	0.05	0.08	0.21	0.09	-0.09	-0.04	-0.03	0.11	-0.02	0.15	-0.31	-0.02	-0.50	-0.06	0.37	-0.10	0.01	0.03	0.29	-0.07
COS	0.08	-0.04	-0.20	0.39	0.24	0.30	0.37	-0.36	-0.24	0.06	0.08	0.23	0.01	0.06	***1.00***	-0.21	-0.27	-0.09	-0.15	0.09	-0.08	0.09	0.26	0.45	0.14	-0.54	0.13	0.18	0.10	0.00	0.19	0.06	-0.28	0.19	0.12
SUP	-0.11	-0.05	0.06	-0.13	0.00	0.01	-0.30	0.41	0.37	-0.14	-0.19	-0.17	0.17	0.05	-0.21	***1.00***	0.90	0.08	0.11	-0.11	0.15	0.24	-0.14	-0.29	-0.18	0.28	-0.09	-0.30	-0.07	0.08	-0.01	-0.03	0.45	0.18	-0.07
FR	-0.19	-0.12	0.02	-0.25	-0.12	-0.13	-0.39	0.41	0.34	-0.10	-0.16	-0.18	0.24	0.08	-0.27	0.90	***1.00***	0.06	0.12	-0.18	0.08	0.24	-0.22	-0.38	-0.15	0.32	-0.15	-0.28	-0.12	0.07	-0.10	-0.08	0.49	0.07	-0.09
P	0.39	0.38	0.31	0.42	0.45	0.33	0.37	-0.06	0.13	0.31	0.37	0.55	-0.14	0.21	-0.09	0.08	0.06	***1.00***	0.58	0.09	-0.08	-0.50	0.72	0.08	-0.13	-0.02	0.48	-0.39	0.64	0.57	-0.02	-0.05	0.06	0.38	0.08
C	0.13	0.16	0.16	0.15	0.26	0.17	0.04	0.16	0.24	0.17	0.14	0.18	-0.07	0.09	-0.15	0.11	0.12	0.58	***1.00***	-0.08	0.33	-0.34	0.26	-0.20	0.05	0.17	0.05	-0.35	0.20	0.58	-0.30	0.04	0.09	0.30	-0.14
FF	0.26	0.32	0.29	0.22	0.02	-0.12	0.25	-0.26	-0.22	0.11	0.15	0.10	-0.01	-0.09	0.09	-0.11	-0.18	0.09	-0.08	***1.00***	0.10	-0.12	0.00	0.12	-0.06	-0.02	0.09	0.17	0.02	0.13	0.02	-0.02	-0.31	-0.20	0.01
VA	0.05	0.10	0.19	0.04	0.14	0.18	-0.15	0.37	0.36	-0.05	-0.21	-0.18	-0.01	-0.04	-0.08	0.15	0.08	-0.08	0.33	0.10	***1.00***	-0.06	-0.27	-0.35	0.21	0.18	-0.07	0.02	-0.22	0.16	-0.15	0.00	-0.07	0.23	-0.29
R	-0.52	-0.51	-0.47	-0.43	-0.40	-0.36	-0.42	0.08	-0.07	-0.49	-0.52	-0.55	0.20	-0.03	0.09	0.24	0.24	-0.50	-0.34	-0.12	-0.06	***1.00***	-0.46	0.05	0.00	-0.09	-0.55	-0.04	-0.50	-0.22	-0.02	0.29	0.10	-0.24	-0.13
Z	0.41	0.31	0.17	0.52	0.45	0.40	0.56	-0.33	-0.11	0.36	0.49	0.78	-0.32	0.11	0.26	-0.14	-0.22	0.72	0.26	0.00	-0.27	-0.46	***1.00***	0.45	-0.11	-0.27	0.70	-0.12	0.79	0.25	0.24	0.08	-0.07	0.32	0.30
I	0.20	0.10	-0.11	0.32	0.13	0.10	0.52	-0.60	-0.47	0.18	0.27	0.25	-0.33	-0.02	0.45	-0.29	-0.38	0.08	-0.20	0.12	-0.35	0.05	0.45	***1.00***	0.08	-0.48	0.48	0.42	0.29	-0.03	0.45	0.31	-0.16	-0.06	0.11
DE	0.10	-0.02	-0.13	-0.02	-0.11	-0.04	0.22	-0.34	-0.39	-0.44	-0.35	-0.30	0.07	0.15	0.14	-0.18	-0.15	-0.13	0.05	-0.06	0.21	0.00	-0.11	0.08	***1.00***	-0.59	-0.13	0.17	-0.42	0.14	0.34	0.39	-0.16	-0.26	-0.43
NSOC	-0.26	-0.12	0.09	-0.36	-0.17	-0.20	-0.53	0.56	0.47	0.19	0.03	0.00	-0.11	-0.31	-0.54	0.28	0.32	-0.02	0.17	-0.02	0.18	-0.09	-0.27	-0.48	-0.59	***1.00***	-0.09	-0.10	0.20	-0.11	-0.41	-0.35	0.22	0.05	0.32
V	0.45	0.38	0.26	0.42	0.36	0.34	0.52	-0.30	-0.13	0.41	0.43	0.55	-0.35	-0.02	0.13	-0.09	-0.15	0.48	0.05	0.09	-0.07	-0.55	0.70	0.48	-0.13	-0.09	***1.00***	0.12	0.69	0.11	0.22	0.08	-0.03	0.18	0.24
EQ	0.01	-0.04	-0.12	-0.02	-0.17	-0.10	0.16	-0.35	-0.39	0.20	0.11	0.05	-0.54	-0.50	0.18	-0.30	-0.28	-0.39	-0.35	0.17	0.02	-0.04	-0.12	0.42	0.17	-0.10	0.12	***1.00***	-0.15	-0.49	0.52	0.15	-0.22	-0.30	0.00
US	0.26	0.23	0.15	0.39	0.38	0.32	0.34	-0.11	0.09	0.52	0.49	0.73	-0.37	-0.06	0.10	-0.07	-0.12	0.64	0.20	0.02	-0.22	-0.50	0.79	0.29	-0.42	0.20	0.69	-0.15	***1.00***	0.18	0.00	-0.20	0.01	0.37	0.55
CUS	0.40	0.43	0.40	0.38	0.39	0.28	0.28	0.06	0.19	0.04	0.07	0.07	0.28	0.37	0.00	0.08	0.07	0.57	0.58	0.13	0.16	-0.22	0.25	-0.03	0.14	-0.11	0.11	-0.49	0.18	***1.00***	-0.31	0.06	0.09	0.31	-0.20
RE	0.13	0.03	-0.10	0.18	0.04	0.10	0.33	-0.42	-0.37	0.05	0.07	0.12	-0.27	-0.10	0.19	-0.01	-0.10	-0.02	-0.30	0.02	-0.15	-0.02	0.24	0.45	0.34	-0.41	0.22	0.52	0.00	-0.31	***1.00***	0.25	0.06	-0.10	-0.08
CA	-0.05	-0.11	-0.17	-0.12	-0.15	-0.12	0.07	-0.23	-0.28	-0.34	-0.31	-0.23	-0.16	0.01	0.06	-0.03	-0.08	-0.05	0.04	-0.02	0.00	0.29	0.08	0.31	0.39	-0.35	0.08	0.15	-0.20	0.06	0.25	***1.00***	-0.02	-0.23	-0.16
TO	0.04	0.09	0.15	-0.06	0.03	0.00	-0.10	0.18	0.17	-0.01	-0.03	-0.05	0.11	0.03	-0.28	0.45	0.49	0.06	0.09	-0.31	-0.07	0.10	-0.07	-0.16	-0.16	0.22	-0.03	-0.22	0.01	0.09	0.06	-0.02	***1.00***	0.06	-0.19
UAA	0.41	0.40	0.42	0.61	0.86	0.87	0.21	0.50	0.75	0.19	0.15	0.25	0.00	0.29	0.19	0.18	0.07	0.38	0.30	-0.20	0.23	-0.24	0.32	-0.06	-0.26	0.05	0.18	-0.30	0.37	0.31	-0.10	-0.23	0.06	***1.00***	0.21
VUT	-0.16	-0.19	-0.14	-0.04	0.03	0.09	-0.12	0.17	0.21	0.23	0.14	0.29	-0.26	-0.07	0.12	-0.07	-0.09	0.08	-0.14	0.01	-0.29	-0.13	0.30	0.11	-0.43	0.32	0.24	0.00	0.55	-0.20	-0.08	-0.16	-0.19	0.21	***1.00***

Fuente: Elaboración propia con StatSoft Inc., 2007).

Las áreas sombreadas representan las variables agrupadas por el análisis factorial.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En la Tabla 22 pueden observarse las variables provenientes de la Tabla 14, después de ser agrupadas según el análisis factorial; las áreas sombreadas representan las variables agrupadas por el análisis factorial en nueve factores, los cuales son distinguibles y dan un ejemplo ilustrativo del uso de esta prueba para identificar la estructura dentro de un grupo de variables.

6.6 Selección de variables suplentes para el análisis subsiguiente

Se sustituye el conjunto original de variables por uno nuevo con menos variables, a lo que se le conoce como dimensión, el cual puede ser creado a partir de escalas aditivas o de la puntuación de factores para realizar con las variables suplentes una regresión que permita obtener el modelo final buscado (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999).

Variables suplentes: Se examina cada variable de cada factor y se elige la de mayor carga para suplirlo; este criterio se ha utilizado en este estudio. Por ejemplo, se observa que la variable PARPUB del factor 1 tiene la mayor carga factorial (0.949), por lo que puede representar una dimensión factorial particular, la del factor 1.

Las variables con las que se realizó el siguiente análisis se tomaron de cada factor aquéllas de mayor carga, en este caso se tomaron las variables con carga > a 0.8 aun cuando sean más de una por factor. Con esto en mente, entonces las variables con las que se realizó el siguiente ARM son: PARPUB, COMERCIO, COL, PARPRIV, D, SEC, DIF, TI, UA, OS, IF, COS, SUP, FR, P, FF, VA. Puede observarse que de las 17 seleccionadas, 10 son tradicionales y 7 de contexto, ya desde aquí puede notarse que el peso de las variables de contexto en el valor del suelo es muy importante.

6.7 Análisis de Regresión Múltiple a partir de las variables suplentes

Por razones de espacio y continuidad en el escrito, se pasan los análisis y las tablas obtenidas en este apartado al Anexo, dejando aquí sólo un resumen del estudio realizado y la Tabla 24 con los modelos de interés obtenidos de la regresión aplicada a las variables

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

suplentes extraídas a partir del análisis de factores para ser comparados y elegir, a partir de ellos, el que se considere mejor.

Tabla 23. Comparación de los modelos obtenidos
a partir del análisis de factores.

Variable	Modelo 1 AF	***Modelo 1ª AF***	Modelo 2ª AF	Modelo 3 AF
Intercepto	1828.46	***1857.18***	2024.62	828.83
	TC	***TC***	VA	VA
	VA	***VA***	IF	OS
	IF	***IF***	OS	COS
	OS	***OS***	COS	P
	COS	***COS***	UA	TI
	UA	***UA***	TI	FF
	P	***TI***	FF	SUP
	TI	***FF***	FR	PARPUB
	C	***FR***	SUP	SEC
	FF	***SUP***	D	
	FR	***D***	PARPRIV	
	SUP	***PARPRIV***	PARPUB	
	D	***PARPUB***	COMERC	
	PARPRIV	***SALUD***	COL	
	PARPUB	***COMERC***	SEC	
	SALUD	***COL***	DIF	
	COMERC	***SEC***		
	COL	***DIF***		
	SEC			
	DIF			
	RELIG			
R=	0.8380	***0.8376***	0.8331	0.6284
R^2 =	0.7023	***0.7016***	0.6940	0.3949
Error estándar de estimación	364.77	***357.52***	357.11	479.99

Fuente: Elaboración propia.

Modelo 1 AF, contiene las 21 variables significativas de los 9 factores obtenidos, puede considerarse como el modelo completo. El análisis correspondiente a estos modelos puede verse en el Anexo.

Modelo 1a AF, viene del modelo 1 AF, retirando C, RELIG, P.

Modelo 2ª AF, obtenido del modelo 2 AF con 17 variables, sólo las > 0.8 de los factores, retirando la variable P.

Modelo 3 AF obtenido a partir de elegir una variable por factor, la de mayor carga.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Se escoge el modelo 1ª AF debido a que los tres últimos valores de la tabla 24 se consideran mejores que los de los otros modelos.

Fiabilidad, es el grado de consistencia entre las múltiples medidas de una variable. La medida más extensamente utilizada de diagnosis es el coeficiente de fiabilidad que valora la consistencia de la escala entera, el alfa de Cronbach, por convención el límite inferior aceptable para el alfa de Cronbach es de 0.70, aunque puede aceptarse un 0.60 en la investigación exploratoria como la nuestra.

Tabla 24. Coeficiente de fiabilidad de los grupos

Dimensión	Inmueble	Zona	Distancias
	F3F6F8	F4F5F7F9	F1F2
Coeficiente de Fiabilidad	0.0346	0.0083	0.8737

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 24, se observa que los factores ligados a las distancias a equipamiento urbano son confiables en un 87.37%. Tienen un índice de fiabilidad mayor que el resto de los factores, lo que permite aseverar que el uso de indicadores de tipo categórico castiga la fiabilidad. Estos resultados pueden deberse a que el rango de categorías obtenidos de la información de los avalúos es muy amplio, lo que da la impresión de que se utiliza mucho la subjetividad al interpretar categorías que se utilizan en los formatos. Podría mejorarse esta fiabilidad en los datos y los resultados que a través de los mismos se obtengan, acotando las categorías de manera consistente, es decir, definir categorías apropiadas a cada variable, considerando las características relevantes de la misma de una manera más homogénea que como se da en la actualidad; con esto se abatiría la subjetividad actual que no abona a la obtención del valor final de manera consistente.

El modelo predictivo está en entredicho ya que i) Por la naturaleza de los datos, hay riesgo de subjetividad. ii) La muestra es pequeña y tiene datos perdidos. iii) Aun cuando existen técnicas para muestras pequeñas y datos perdidos, valores con errores de registro como parece ocurrir aquí lo hacen más complicado. Aun así, se visualiza que las variables duras son más significativas que las variables apreciativas y eso ayuda. Las políticas de captura y registro de la información pueden mejorar, por ejemplo, los datos de una persona. Alguien captura el nombre y un apellido, otro sólo el apellido paterno, otra

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

captura los apellidos cambiados y todo eso es lo que genera el ruido que abate la fiabilidad. No obstante lo anterior, se identifica cuáles variables son más relevantes que otras. La distancia es más relevante que el UA y que OS, aunque OS es más relevante que SUP de la Tabla 21.

El AF ayuda a identificar que el uso de variables subjetivas no es óptimo y que el uso de variables duras tampoco es relevante en un esfuerzo para identificar estas variables.

Alfa concluye que el uso de la variable distancia es confiable al 87% y el uso de inmuebles es confiable al 3.46%.

Distancia es más confiable que zona e inmueble y las variables utilizadas en inmuebles son más confiables que las de zona. Pueden ser datos subjetivos, o con datos duros no hacen sentido los factores asociados al inmueble y ayudan muy poco a estimar VUT.

6.8 En resumen

El Análisis de factores (AF) puede ser una técnica estadística multivariante muy útil y poderosa para la extracción efectiva de información de las grandes bases de datos y descifrar grandes cantidades de datos interrelacionados; se ha utilizado aquí desde un enfoque exploratorio, es decir, se exploran las variables para establecer cuáles de ellas hacen efecto en la variable dependiente; se pretende aprender de la información utilizada y reducir su dimensionalidad si esto es posible y como se ve aquí, eso es posible.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6.9 Conclusiones

El valor unitario de terreno (VUT) es explicado por tres dimensiones: i) características de cada inmueble, ii) de la zona donde está ubicado, iii) de la distancia al equipamiento urbano propuesto y además una fracción debida a la variación del estudio que no es explicada por el modelo y que es del 15.00%, como se observa en la figura 36.

Las variables significativas en el valor del suelo, en la zona de influencia del centro comercial Plaza Universidad, a partir del Análisis de Factores son 21, a saber:

PARPUB, COMERCIO, COL, PARPRIV, D, SALUD, RELIG, SEC, DIF, TI, UA, TC, OS, IF, COS, SUP, FR, P, C, FF, VA.

En lo referente al modelo, puede aseverarse que el modelo de interés es el 1ª AF, a saber:

$$VUT = 1857.18-28.13TC-395.91VA+5.90IF-1267.53OS+3361.98COS-56.98UA+411.07TI+215.42FF-16.89FR-16.89FR+0.185SUP+0.641D-1.74PARPRIV+3.48PARPUB-1.04SALUD-7.23COMERC+4.39COL-2.953.466DIF$$

De acuerdo con el tercer objetivo específico, “Evaluar la influencia que tienen en el valor de suelo las variables utilizadas en avalúos, incorporando distancias a equipamiento urbano y al centro comercial en el área de influencia del centro comercial Plaza Universidad”, puede decirse que respecto a las variables de contexto propuestas, es decir las distancias a equipamiento urbano claramente todas, excepto la variable UAA, influyen en el valor unitario de terreno como se ve en la Tabla 20, con lo que se prueba que el valor unitario de terreno de un predio tiende a disminuir su valor a medida que se aleja del equipamiento urbano, datos de lo cual se muestran en la tabla 25:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 25. Distancias en las que el equipamiento resultó influyente en el valor unitario de terreno.

Equipamiento	Distancia Mínima	Máxima (m)
Plaza Universidad	194	2090
Parque privado	1075	2550
Parque público	1100	2633
Hospital	978	2355
Comercios	1013	2783
Colegios particulares	1745	2897
Escuelas secundarias públicas	584	3043
DIF	367	2693
Iglesias	1234	3144

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 26 se elaboró a partir de realizar un análisis de regresión de la variable VUT con cada una de las variables de contexto de manera individual con el propósito de explorar la significancia de cada distancia de cada tipo de equipamiento con la variable dependiente, obteniéndose que de las diez variables de contexto revisadas, siete de ellas fueron significativas y con el signo esperado, lo que da una idea de la importancia de considerar esta variable en su correspondiente dimensión en los avalúos que se practican cotidianamente.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 26. Resumen de regresiones de VUT con cada una de las variables de contexto.

Variables	Intercepto	R	R^2	Error estándar de estimación
D	2850.41	-0.2994	0.0897	617.53
PARPRIV	3304.56	-0.3811	0.1452	598.40
PARPUB	3258.88	-0.3866	0.1494	596.91
SALUD	2985.68	-0.2272	0.0516	630.30
COMERC	3058.57	-0.3762	0.1415	599.68
UAA	2491.07	0.1051	0.0110	643.65
COL	2831.96	-0.2907	0.0845	619.28
SEC	2033.47	0.1585	0.0251	639.05
DIF	2114.86	0.0908	0.0083	644.56
RELIG	3083.92	-0.3755	0.1410	599.87

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Las R (coeficiente de correlación de Pearson) en negro, no son significativas, el resto (siete) de las variables de contexto lo son por lo que influyen en la variabilidad de la variable valor unitario del suelo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Capítulo 7 Conclusiones

La literatura da cuenta de lo que existe y a partir de su revisión con el enfoque correspondiente, se hizo un esquema al que se llamó modelo inicial que se puede ver en la Figura 1, lo que orientó el inicio de la investigación. Posteriormente, este estudio se concentró en los factores contextuales, algunos de los cuales son mencionados en la literatura como factores influyentes del valor del suelo en otros lugares del mundo. Lo encontrado en este trabajo se considera de relevancia porque se ha probado que variables de distancia a equipamiento urbano tienen incluso más peso en el valor del suelo que variables tradicionalmente utilizadas en la práctica valuatoria, lo cual motiva a seguir investigando para ampliar la percepción de la formación de valor del suelo en Aguascalientes, lo que no es cosa fácil; no obstante se considera un avance en la dirección correcta las conclusiones y consideraciones que se hacen aquí.

La hipótesis de trabajo, “El valor del suelo residencial es mayor a medida que el predio está más cercano a un elemento del equipamiento urbano (comercio, parque, escuela, centro de salud, centro de servicios, iglesia) en la ciudad de Aguascalientes”, se ha probado ampliamente, como se vio en los capítulos 5 y 6 y se refiere en las siguientes conclusiones.

7.1 Discusión de resultados

7.2 Conclusiones generales

7.3 Consideraciones teóricas

7.4 Consideraciones metodológicas

7.5 Consideraciones prácticas

7.6 Consideraciones a futuro

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7.1 Discusión de resultados

Se ha establecido un modelo conceptual inicial (Figura 1), que ha servido de guía en el desarrollo de la presente investigación en donde se buscó confirmar el modelo o concluir en otro, como así ocurrió. Se realizaron tres pruebas (ver capítulos 4, 5 y 6), con diferentes alcances, pero sin perder de vista el objetivo general del trabajo "Modelar el comportamiento de la ubicación del predio respecto a un centro comercial, incluyendo el equipamiento urbano de su entorno y ponderar su influencia en el estimado de valor del suelo mediante un modelo matemático que describa esta variación".

Se observa en la Figura 38 que el modelo conceptual inicial se ha modificado atendiendo al enfoque presentado, aunque el nuevo modelo mantiene los factores iniciales incorporados en los factores definidos por el estudio como influyentes en la conformación del valor del suelo.

Es tiempo de revisar el modelo al que se ha llegado, el cual, como se recordará, tiene su origen en el modelo conceptual inicial, (Figura 1), con las variables de trabajo cotidiano realizado por los valuadores, se han encontrado algunas que influyen en el valor del suelo; éstas, aunadas a las variables de contexto que también resultaron influyentes, permiten llegar a establecer un modelo que puede ser de utilidad en el proceso de determinar el valor de un bien inmueble. El modelo inicial se ha reducido un poco, es decir, se ha focalizado en dimensiones más específicas, pero sin desprenderse del todo de las del modelo inicial, por lo que puede proponerse el modelo revisado, en donde las dimensiones que lo componen son las de la figura 38.

Modelo conceptual revisado:

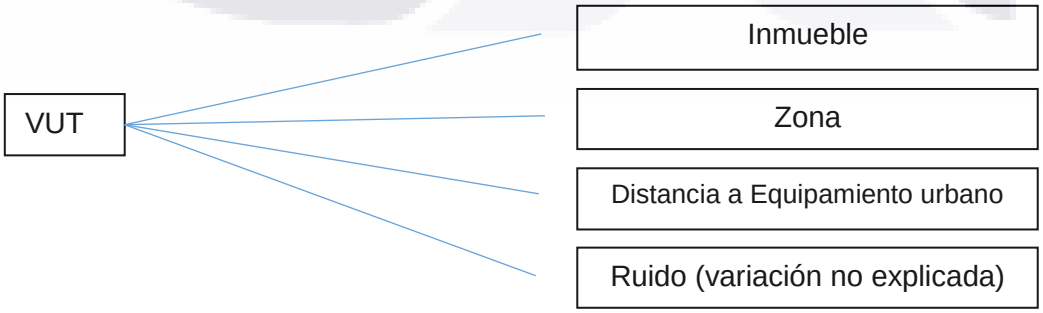


Figura 38. Modelo conceptual revisado.

En la Tabla 27 se hace una comparación de las variables tradicionales influyentes obtenidas en los tres procedimientos realizados; cabe señalar que la comparación en los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tres es sólo con las variables tradicionales, porque el modelo del capítulo 4 no incluyó variables de contexto y el del capítulo 5 cinco incluyó sólo una. Las variables de contexto todas son significativas, excepto UAA.

Tabla 27. Comparación de las variables significativas encontradas en los tres procedimientos realizados.

np	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
	ARM a la ciudad	Método comparativo	1ª AF a la zona de influencia
1	**Régimen de propiedad**		
2	**Clasificación de la zona**	Clasificación de la zona	
3	**Tipo de construcción**	Tipo de construcción	Tipo de construcción
4	**Índice de saturación en la zona**	Índice de saturación en la zona	
5	Densidad de población	Densidad de población	
6	Nivel socioeconómico en la zona	Nivel socioeconómico en la zona	
7	Vialidad	Vialidad	
8	Vía de acceso	Vías de acceso	Vías de acceso
9	**Infraestructura**		Infraestructura
10	Otros servicios	Otros servicios	Otros servicios
11	**Equipamiento**	Equipamiento	
12	**Uso de suelo**	Uso de suelo	
13	Coeficiente de uso de suelo		
14	**Coeficiente ocupación de uso de suelo**		Coeficiente ocupación de uso de suelo
15	**Restricciones**		
16	**Uso actual**	Uso actual	Uso actual
17	**Calidad del proyecto**	Calidad del proyecto	
18	Población		
19	**Tipo inmueble**	Tipo inmueble	Tipo inmueble
20	Contaminación		
	2. Terreno		
21	Topografía		
22	Forma del terreno	Forma del terreno	Forma del terreno
23	**Frente**		Frente
24	Área		Área
	Indicador/Dimensión		
25	Distancias a Plaza Universidad	Distancias a Plaza Universidad	Distancias a Plaza Universidad
26	Distancias a parques privados		Distancias a parques privados
27	Distancias a parques públicos		Distancias a parques públicos
28	Distancias a hospitales		Distancias a hospitales

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

29	Distancias a comercios		Distancias a comercios
30	Distancias a la UAA		
31	Distancias a escuelas privadas		Distancias a escuelas privadas
32	Distancias a escuelas públicas		Distancias a escuelas públicas
33	Distancias al DIF municipal		Distancias al DIF municipal
34	Distancias a iglesias		

Fuente: Elaboración propia.

Las variables: i) Tipo Construcción, ii) Uso actual y iii) Tipo inmueble, coinciden en los tres procedimientos desarrollados.

7.2 Conclusiones generales

Del estudio se concluye que:

El valor unitario de terreno puede ser explicado en un 85% (ver Tabla 19 y Figuras 36 y 37) por tres dimensiones, a saber:

- La dimensión zona en la que está enclavado el predio explica el 19.57% de la variación aunque con poca fiabilidad, como se observa en la Tabla 24.
- La dimensión inmueble explica el 21.97% de la variación, en condiciones de fiabilidad semejantes al anterior.
- Y la dimensión distancias a equipamiento urbano (centros comerciales, escuelas, iglesias, comercios, parques, hospitales) que explican el 43.46% de la variación con una fiabilidad bastante aceptable.

Se ha comprobado que las variables que se nombraron de contexto, es decir, aquéllas que identificamos con distancias de predios a equipamiento urbano específico ***sí influyen*** en el valor unitario del suelo e incluso en un porcentaje importante.

Las variables significativas para medir la dimensión zona fueron: OS, IF, TC, COS, P, C, VA.

Las variables significativas para medir la dimensión inmueble fueron: TI, UA, FR, SUP, FF

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las variables significativas para medir la dimensión distancia fueron: PARPUB, PARPRIV, COMERCIO, COL, D, RELIG, SALUD, DIF, SEC.

- Del modelo inicial se confirma la influencia de sus dimensiones sólo que a nivel de las dimensiones particulares del modelo modificado.
- El estudio con los resultados anteriores contribuye a confirmar lo mencionado en la literatura encontrando que estas dimensiones son relevantes y van de la mano con lo expresado por V. Atilla & Pekdemir (2006) y por más autores que aseguran que la distancia a equipamiento específico influye el valor del suelo.

7.3 Consideraciones teóricas

- En este estudio se consideraron dos pruebas de análisis de regresión múltiple de tipo lineal y aun cuando los valores de **r** y $\mathbf{r}^2$ son altos, se sugiere explorar esta información con esta misma matriz de datos en otro tipo de estudios de regresión por si existe un ajuste mejor al modelo final.
- El Análisis de Factores reduce la información, aclara qué variables son significativas y cuantifica la varianza que cada una de ellas puede estar detectando.
- Se utiliza el AF porque se desea aprender, explorar (conocer las variables significativas), reducir dimensiones y decidir en consecuencia.

7.4 Consideraciones metodológicas

- La base de datos útil no fue, finalmente, del tamaño esperado, como se constata en las estadísticas de las pruebas, (Tabla 5) en donde de 1126 casos, sólo resultan elegibles un poco más de 800 para alguna variable. Es deseable una mayor cantidad de casos.
- No hubo una selección aleatoria de los casos habida cuenta que se distinguieron los avalúos escogiéndose los realizados por valuadores más confiables, lo que puede haber inducido a sesgo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- Deberá mejorarse la adquisición de información para aprovechar esa riqueza enorme de datos útiles que se está acumulando en las dependencias como bancos, unidades de valuación, municipios y que pueden generar nuevo conocimiento mediante investigaciones formales.
- La información podría estructurarse con base en las tres dimensiones que se encontraron con el análisis de factores, inmueble, zona, distancias a equipamiento, con lo que posiblemente el machote del avalúo podría cambiar; esto, a reserva de confirmar los resultados y generalizarlos a la ciudad.
- El Análisis de factores fue útil aunque hubo limitaciones para su uso, dado que no había suficientes datos, por lo que se tuvo que recodificar en más de una ocasión. Es buen método, pero consume mucho tiempo y muchos datos, el hecho de tener acceso sólo a 1126 podría haber restringido la detección de la varianza.
- Se deben utilizar más datos obtenidos aleatoriamente para tener resultados más representativos. Dado que en la muestra que se manejó no hubo una selección aleatoria, puede haber sesgo, debido al perfil de valuadores y que los resultados obtenidos podría aplicar sólo a ellos.

7.5 Consideraciones prácticas

- En lo personal, aprendí a apreciar la información oficial, ésta es consistente y puede ser buen apoyo para mejorar nuestro trabajo.
- Aprendí que las dudas que generalmente se tienen en la obtención del valor de un bien pueden ser satisfechas mediante un estudio formal que pueda generalizarse a una región importante en nuestro hábitat.
- A ser paciente al aprender, porque mucha de la información me resultó nueva por completo, desde el punto de vista de conceptos, como los que se manejan en urbanismo y procedimientos como los de los capítulos anteriores que me parecieron prácticos y útiles.
- Me percaté de que existen variables que no agregan valor a la variable dependiente, entonces podrían no ser consideradas en los avalúos. Del total de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

variables que se manejan en los avalúos, sólo 23 explican el 54% de la variación, y siete explican el 49.88% del modelo reducido en el caso de la ciudad.

- En el caso de la zona de influencia, de 34 variables independientes consideradas, 21 explican el 85% de la varianza, y de este porcentaje 43.86% son debidas a las variables de contexto, lo que significó un hallazgo inesperado porque si bien se tenía idea de lo acertado de la hipótesis no se esperaba un resultado tan contundente como el que se tuvo, de modo que no se deben necesitar 13 o más variables para explicar el 15% restante, porque esto resulta muy costoso.

7.6 Consideraciones a futuro

- Utilizar una matriz de datos más amplia y homogénea que permita una mayor representatividad y con la que, a la vez, puedan validarse los resultados obtenidos.
- Ampliar el estudio a más variables, tales como valor catastral; distancia al equipamiento urbano en términos de tiempo de acceso en auto o caminando, a equipamiento de interés e, incluso, incorporar vialidades.
- Incorporar al estudio más cantidad de centros comerciales como espacios centrales para un estudio integral que abarque la ciudad entera y permita reconocer los factores a nivel ciudad, incluyendo equipamiento urbano que afecta el valor del suelo y que permitiría generalizar los resultados a la ciudad.
- Delimitar cuidadosamente las isozonas en la ciudad con un monitoreo constante para actualizarlas periódicamente, lo cual podría ayudar a uniformizar criterios a los profesionales de la valuación.
- Avanzar hacia la cuantificación del valor del suelo en ciudades del estado e, incluso, investigar lo suficiente para obtener una valuación integral del suelo en el estado.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Glosario

Agua potable: Red de distribución con o sin suministro al inmueble, (Babatz Torres, 2004).

Ámbitos antrópicos: Integración interdisciplinaria de aspectos antropológicos y antropométricos que produce los espacios en que interactúan los sujetos, se desarrollan acciones que generan territorios dentro de determinados límites construidos por el hombre y para el hombre en los que convive con la naturaleza, (García Díaz, 2015:379).

Área: Espacio de tierra comprendida dentro de los límites. Espacio en que se produce determinado fenómeno o que se distingue por ciertos caracteres geográficos, botánicos, zoológicos, económicos, etc. (INDAABIN, 2016).

Área metropolitana: Superficie correspondiente a una metrópoli o ciudad principal o incluyendo núcleos de población menores que están estrechamente ligados o relacionados al núcleo central (INDAABIN, 2016).

Área rural: Zona ubicada fuera de los límites urbanos en una región determinada y en la cual se desarrollan principalmente actividades agrícolas (INDAABIN, 2016).

Área urbana: Superficie comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por el municipio y/o decretados legalmente por autoridad competente. Zona en que se presentan concentradamente características de tipo urbano en lo referente a uso y ocupación del suelo, densidades, servicios, funciones (INDAABIN, 2016).

Asentamiento humano: Fase final del movimiento migratorio, en el cual el elemento migrante se fija y establece permanentemente, o se agrupa sobre el lugar de su nueva residencia. Espacio geográfico en el que existe o se da el establecimiento de grupos o elementos de población, con carácter de permanentes. Esta expresión significa la radicación de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran (INDAABIN, 2016).

Avalúo: Justiprecio. Fijación, mediante dictamen pericial, del precio justo de una cosa. // Valor asignado a una cosa representado por su precio. // Precio que corresponde, con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

una apreciación equitativa, al costo de producción y a la legítima ganancia o beneficio del productor. Estimación o dictamen pericial que se hace del valor o precio de una cosa (INDAABIN, 2016).

Avalúo catastral: La valuación oficial de un inmueble para fines de contribuciones prediales (INDAABIN, 2016).

Ayuntamiento: Órgano de gobierno del municipio en cuyo territorio se proyecta o ejecuta la correspondiente acción, obra o servicio en materia de desarrollo urbano, ordenamiento del territorio y vivienda (García Díaz, 2015) p. 379.

Baldío: En términos generales, la calificación de baldío o baldía se aplica respectivamente al terreno o tierra que no es objeto de cultivo, no obstante servir para ello. En algunas partes, se dice de los terrenos comunales (INDAABIN, 2016).

Barrio: Espacio geográfico en que se divide el área urbana, definido por elementos físicos naturales como ríos, quebradas, taludes, bosques y/o elementos antrópicos como vías públicas, caminos reales, parques, canales hídricos, etc. (Chávez C. G., 2014).

Base de datos: Colección de datos interrelacionados en un programa de cómputo.

Bien: Cosa material o inmaterial susceptible de producir algún beneficio de carácter patrimonial.

Bien raíz: Lo constituyen el terreno físico y todas aquellas cosas que son parte natural del terreno, así como aquellas mejoras hechas por el hombre que están adicionadas al terreno.

Bienes inmuebles: Se tienen como tales aquéllos que no se pueden trasladar de un lugar a otro sin alterar, en ningún modo, su forma o sustancia, siéndolo unos por su naturaleza, otros por su disposición legal expresa en atención a su destino. El concepto de bienes inmuebles ha sufrido una honda transformación en nuestro tiempo, merced a los adelantos técnicos que permiten trasladar, de un lugar a otro, sin alteración, por ejemplo monumentos históricos arquitectónicos (INDAABIN, 2016).

Calidad de los materiales: Obras y servicios realizados para la urbanización o edificación de vivienda y equipamiento en los fraccionamientos, condominios,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

desarrollos inmobiliarios especiales y en su caso, subdivisiones págs. 13, 67 (Reynoso Talamantes, 2013).

Calidad del proyecto: Se deberán indicar las cualidades o defectos con base en la funcionalidad del inmueble, (Babatz Torres, 2004).

Características ambientales: Identificar, clasificar, estudiar e interpretar los efectos directos o indirectos de la contaminación ambiental, tales como: contaminación del agua, aire, suelo, ruidos, vibraciones, radiaciones u otras. Cabe citar que lo anterior sólo se debe considerar en la medida que afecte al valor o tenga consecuencias sociales o legales.

Catastral: Relativo al catastro, es decir al censo y registro de bienes inmuebles urbanos y rurales respecto a su localización, utilización, dimensiones y régimen de propiedad. Generalmente es la base para la fijación del impuesto a la propiedad (INDAABIN, 2016).

Catastro: Censo o padrón estadístico de fincas rústicas y urbanas.

Código de ordenamiento territorial: Desarrollo Urbano y vivienda para el Estado de Aguascalientes, (Periódico oficial oct. 7 de 3013, 204 pp).

Coeficiente de ocupación del suelo (COS): El factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie de desplante edificable del mismo, excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos. (Reynoso Talamantes, 2013: 8)

Coeficiente de utilización del suelo (CUS): El factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie construida que puede tener una edificación en un lote o predio determinado; excluyendo de su cuantificación, las áreas ocupadas por sótanos. (Reynoso Talamantes, 2013: 6)

Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): Relación entre el número de metros cuadrados construidos y la superficie del terren. (Babatz Torres, 2004:10)

Compraventa: Contrato en virtud del cual uno de los contratantes se obliga a transferir la propiedad de una cosa o derecho y el otro, a su vez, se obliga a pagar por ellos un precio cierto en dinero (INDAABIN, 2016).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Densidad habitacional: Deberá corresponder con la reglamentación urbana o ser resultado de la observación dentro de un radio de 1000 metros, (Babatz Torres, 2004).

Densidad de población: Es el número máximo de habitantes que, conforme a la zonificación secundaria contenida en los programas de desarrollo y ordenamiento territorial, pueden residir en una superficie determinada. (Reynoso Talamantes, 2013: 7)

Densidad de población: Se deberá indicar si en la zona de estudio la población es nula, escasa, normal, media, semidensa, densa, flotante. Asimismo, se señalará su nivel socioeconómico, (Babatz Torres, 2004).

Elementos privativos: Departamento, casa o local y los elementos anexos que le correspondan sobre el cual el condómino tiene un derecho de propiedad y de uso exclusivo, (Babatz Torres, 2004).

Equipamiento urbano: El conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas y sociales. (Reynoso Talamantes, 2013: 8)

Equipamiento urbano: Conjunto de edificios y espacios en los que se realizan actividades complementarias, o bien en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. Se deberá describir y señalar el radio aproximado con referencia al inmueble valuado del siguiente equipamiento:

Iglesia
Mercados
Plazas públicas
Parques y jardines
Escuelas
Hospitales
Bancos
Estación de transporte, ya sea urbano o suburbano, (Babatz Torres, 2004).

Equipamiento urbano y servicios: Mencionar el equipamiento y mobiliario urbano con que cuenta la zona, tales como escuelas, centros comerciales, deportivos, estacionamientos, y otros, así como los servicios municipales disponibles.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Frente del lote: Es la longitud del predio adyacente a una vía, que establece el límite entre el dominio público y el dominio privado y permite el acceso directo a la edificación (Chávez C. G., 2014).

Homologación: Procedimiento por el cual se analizan las características del inmueble que se valúa en relación con otros comparables, con el objeto de sustentar el valor por comparación a partir de sus similitudes y diferencias, (Babatz Torres, 2004).

ICSC (*International Council of Shopping Centers*) en español, el Consejo Internacional de Centros Comerciales es una asociación de comercio de la industria de centros comerciales. La organización fue fundada en 1957, y tiene un total de 70.000 miembros alrededor del mundo, que incluye propietarios, desarrolladores y gerentes de centros comerciales al igual que otros individuos y compañías gubernamentales con intereses en la industria. EL ICSC celebra la conferencia anual *CenterBuild* el cual es reconocido en la industria como la primera conferencia de este tipo en el mundo.

https://es.wikipedia.org/wiki/Consejo_Internacional_de_Centros_Comerciales

Índice de saturación en la zona: Señalar el porcentaje aproximado de lotes construidos con relación al número de lotes baldíos dentro de un radio estimado de 1000 metros, (Babatz Torres, 2004).

Indicador: Instrumento de medición que estadísticamente sirve para caracterizar la evolución de variables en la aplicación de los programas gubernamentales. Su uso se refiere a la comparación entre dos momentos diferentes de tiempo, uno de los cuales constituirá el momento de referencia o período-base del indicador (INDAABIN, 2016).

Informe de avalúo: Es un informe a manera de comunicación oral, escrita, magnética o electrónica de un avalúo, revisión o análisis. Es el documento que es remitido a la institución o al cliente, al completarse, desarrollarse y concluirse una asignación de avalúo (INDAABIN, 2016).

Infraestructura: Conjunto de obras que constituye el funcionamiento de las ciudades y que hace posible el uso del suelo con características normadas, (Babatz Torres, 2004).

Infraestructura disponible en la zona:

Agua potable: Red de distribución con o sin suministro al inmueble.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Drenaje: Red de recolección de aguas residuales con o sin conexión al inmueble, red de drenaje pluvial en la calle o zona, sistema mixto, fosa séptica común o privada.

Electrificación: Suministro a través de red aérea, subterránea o mixta, con o sin acometida al inmueble.

Alumbrado público: Con sistema de cableado aéreo o subterráneo.

Vialidades, banquetas y guarniciones: Tipos, anchos y materiales.

Se indicará el nivel de Infraestructura en porcentaje, (Babatz Torres, 2004).

Otros servicios. Parte de la infraestructura urbana:

Gas natural: Red de distribución con o sin suministro al inmueble mediante tomas domiciliarias.

Teléfonos: Red aérea o subterránea con o sin acometida al inmueble.

Señalización de vías y nomenclatura de calles circundantes.

Transporte urbano o suburbano, indicando distancia de abordaje.

Vigilancia municipal o autónoma.

Recolección municipal o privada de desechos sólidos, (Babatz Torres, 2004).

Infraestructura urbana: Los sistemas y redes de organización, distribución y movilidad de personas, bienes y servicios en los centros de población. (Reynoso Talamantes, 2013: 9)

Inmueble: Se aplica principalmente a los bienes que no pueden ser trasladados de un lugar a otro por disposición legal expresa en atención a su destino (INDAABIN, 2016).

Lote: Conjunto de características que integran una extensión superficial de suelo con la prestación de servicios públicos como alineamiento, agua, drenaje, electricidad, pavimentos, guarniciones, banquetas, alumbrado, resultado del fraccionamiento factual o jurídico de los derechos de propiedad pertenecientes a un propietario, deslindado dentro de una manzana. (García Díaz, 2015)

Lote esquinero: Es el que se encuentra ubicado entre dos calles o vías (Chávez C. G., 2014).

Lote intermedio: Es el que se encuentra colindando entre dos lotes (Chávez C. G., 2014).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Lote tipo: O modal, es el que más se repite en cuanto a su frente, fondo y tamaño en una manzana o sector (Chávez C. G., 2014).

Manzana: Espacio de terreno, construido o sin construir, circunscrito por calles en sus costados. Parte de la localidad, limitada por un perímetro cerrado con frente a vías públicas, accidentes naturales o con predios de gran extensión de características urbanas o suburbanas (INDAABIN, 2016).

Manzana: Extensión superficial formada por uno o varios lotes o predios colindantes, delimitada por vialidades públicas o privadas ubicadas en fraccionamientos, condominios, desarrollos inmobiliarios especiales, fusiones, subdivisiones, barrios o colonias de los centros de población.

Mejoras a los terrenos: Consisten en todos los gastos inherentes, como pavimentación y aceras, alcantarillado y ductos de agua potable y de gas; desmonte, nivelación, cercado, ramales o escapes de ferrocarril y otras adiciones que habitualmente paga el propietario de un predio o bien lo hace el gobierno local. El término puede incluir también los edificios, pero cuando al terreno se le han agregado las construcciones, a la cuenta respectiva se le llama generalmente "edificio"(s).

Mercado: Es el entorno en el que se intercambian bienes y servicios entre compradores y vendedores, mediante un mecanismo de precio. El concepto de mercado implica bienes y servicios a ser intercambiados entre compradores y vendedores. Cada parte responderá a las relaciones de la oferta y la demanda (INDAABIN, 2016).

Método comparativo de mercado: Se utiliza en los avalúos de bienes que pueden ser analizados con bienes comparables existentes en el mercado abierto; se basa en la investigación de la demanda de dichos bienes, operaciones de compraventa recientes, operaciones de renta o alquiler y que, mediante una homologación de los datos obtenidos, permiten al valuador estimar un valor de mercado. El supuesto que justifica el empleo de este método se basa en que un inversionista no pagará más por una propiedad que lo que estaría dispuesto a pagar por una propiedad similar de utilidad comparable disponible en el mercado. También se conoce como Enfoque Comparativo de Ventas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Método de capitalización de rentas: Se utiliza en los avalúos para el análisis de bienes que producen rentas; este método considera los beneficios futuros de un bien en relación con el valor presente, generado por medio de la aplicación de una tasa de capitalización adecuada. Este proceso puede considerar una capitalización directa en donde una tasa de capitalización global, o todos los riesgos inherentes, se aplican al ingreso de un solo año, o bien considerar tasas de rendimiento o de descuento (que reflejen medidas de retorno sobre la inversión) que se aplican a una serie de ingresos en un período proyectado, a lo que se llama capitalización de flujo de efectivo. El enfoque de ingreso refleja el principio de anticipación.

Método físico o del valor neto de reposición: Se utiliza en los avalúos para el análisis de bienes que pueden ser comparados con bienes de las mismas características; este método considera el principio de sustitución, es decir que un comprador bien informado no pagará más por un bien que la cantidad de dinero necesaria para construir o fabricar uno nuevo en igualdad de condiciones al que se estudia. La estimación del valor de un inmueble por este método se basa en el costo de reproducción o reposición de la construcción del bien sujeto, menos la depreciación total (acumulada), más el valor del terreno, al que se le agrega comúnmente un estimado del incentivo empresarial o las pérdidas/ganancias del desarrollador (INDAABIN, 2016).

Perito valuador: Un perito es aquel valuador profesional con título y cédula certificado por el Colegio de Profesionistas correspondiente, que demuestre de manera fehaciente poseer los suficientes conocimientos teóricos y prácticos y la experiencia en valuación, al que se le confiere la facultad para intervenir ante cualquier asunto de los sectores públicos y privados en los dictámenes sobre temas de su especialidad (INDAABIN, 2016).

Precio: Cantidad que se pide u ofrece por un bien o servicio. El concepto de precio se relaciona con el intercambio de una mercancía, bien o servicio. Una vez que se ha llevado a cabo el intercambio, el precio, ya sea revelado públicamente o confidencial, se vuelve un hecho histórico y generalmente se asienta como un costo (INDAABIN, 2016).

Predio: Terreno o edificio, rústico o urbano.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Predio urbano: El que está sitio en poblado y el edificio que fuera de población se destina a vivienda.

Propiedad: Es un concepto legal que comprende todos los derechos, intereses y beneficios relativos al régimen de propiedad de un bien. La propiedad consiste en los derechos privados de propiedad, los cuales le otorgan al propietario un derecho o derechos específicos sobre lo que posee. Para diferenciar entre bien raíz, una entidad física y su régimen de propiedad, al concepto legal del régimen de propiedad de un bien raíz se le llama bien inmueble. El régimen de propiedad de un derecho sobre un artículo que no es un bien raíz, se conoce como propiedad personal (INDAABIN, 2016).

Referencia de proximidad urbana SHF: Señalar en función de las principales características de ubicación municipal del inmueble valuado y la proximidad hacia el centro económico reconocido:

Céntrica: Zonas limitadas generalmente por vías primarias, definidas por la autoridad como zona centro.

Intermedia: Se trata de una proximidad definida a partir de vías primarias limitadas, generalmente por vialidades de velocidad intermedia.

Periférica: Se encuentra su acceso y límite mediante vías rápidas, en la mayoría de los casos reconocida como zona urbana de crecimiento inmediato; forma parte de la ciudad.

De expansión: Zona reconocida por la autoridad como de crecimiento potencial. En muchos casos no se encuentra definido su uso de suelo y se encuentra en proceso de reconocimiento en función de su crecimiento, próxima a ser parte de la ciudad.

Rural: Reconocido por la autoridad como de uso agrícola o sin dotación de servicios, (Babatz Torres, 2004).

Régimen: Sistema o forma de posesión de bienes. Cuando en virtud de un acto jurídico el propietario entrega a otro una cosa, concediéndole el derecho de retenerla temporalmente en su poder en calidad de usufructuario, arrendatario, acreedor pignoraticio, depositario u otro título análogo, los dos son poseedores de la cosa. El que la posee a título de propietario tiene una posesión originaria; el otro, una posesión derivada (INDAABIN, 2016).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Régimen de propiedad: Indica si es privada individual o colectiva, pública o de otra naturaleza, (Babatz Torres, 2004).

Régimen de propiedad en condominio: Aquél en que los departamentos, viviendas, casas, locales, bodegas, naves industriales, predios o áreas, que se construyan o constituyan en un inmueble en forma horizontal, vertical o mixta, sean susceptibles de aprovechamiento independiente, por pertenecer a distintos propietarios y que además tengan salida propia a un elemento común o a la vía pública. En este régimen coexisten dos tipos de tenencia del inmueble o inmuebles, en el que los propietarios tendrán derecho exclusivo de propiedad sobre su departamento, vivienda, casa, local, predio o área y derecho de copropiedad, sobre los elementos y partes comunes del inmueble o inmuebles necesarios para su adecuado aprovechamiento y disfrute (Reynoso Talamantes, 2013).

Restricciones de uso o destino del suelo: Las contempladas en las leyes y su reglamentación, así como en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial aplicables en la entidad, tales como derechos de vía de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión y combustible; apertura, prolongación y ampliación de vialidades; redes troncales de agua potable y alcantarillados; zonas federales de escurrimiento y cuerpos de agua; niveles de aguas máximas ordinarias o extraordinarias; las que protejan el patrimonio arqueológico, histórico, artístico y cultural; las que preserven, protejan y restauren el equilibrio ecológico, el ambiente, la traza y la imagen urbanas, los requerimientos mínimos de estacionamiento de vehículos y de igual manera, las demás limitaciones de aprovechamiento o edificación de la misma naturaleza. (Reynoso Talamantes, 2013:12)

Servidumbres o restricciones: Se deberán señalar aquéllas que provengan de alguna fuente documental, entre otras, título de propiedad, alineamiento, reglamentación de la zona o fraccionamiento. Entre algunas de las restricciones a considerar están las públicas, las privadas y las de mercado, (Babatz Torres, 2004).

Suelo: Tierra, superficie considerada en función de sus cualidades productivas, así como de sus posibilidades de uso, explotación o aprovechamiento. Se clasifica según su ubicación, como suelo urbano, reserva territorial o suelo rural, (Babatz Torres, 2004).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Superficie bruta alquilable, **SBA**, (en inglés *Gross Leasable Area*, GLA): En el ámbito del comercio, es la superficie comercial útil (SCU); es decir, la superficie destinada a la venta de productos o servicios. Es el área susceptible de generar ingresos en la explotación comercial de la misma, sin considerar zonas comunes o aparcamientos. En el desarrollo de la industria al por menor es un término utilizado para clasificar por tamaño los centros comerciales y otros establecimientos de venta al por menor, ya que indica la cantidad de espacio disponible para alquilar. Se expresa normalmente en metros cuadrados.

Terreno: Es una porción de la superficie de la tierra, cuyo ámbito se extiende desde el centro de la tierra hasta el cielo. La propiedad del terreno y de los derechos inherentes al régimen de propiedad están sujetos a las leyes de cada país en particular. En México, en primer lugar al Art. 27 de la Constitución y a otras Leyes (INDAABIN, 2016).

Terrenos Urbanos: Son aquellos terrenos que por su ubicación se encuentran dentro de una traza urbana y que tienen asignado el uso del suelo como urbano (pudiendo ser comercial, habitacional, industrial o equipamiento, entre otros), los que pueden contar además parcial o totalmente con servicios públicos como drenaje y alcantarillado, agua potable, energía eléctrica y alumbrado público, banquetas y vías pavimentadas y deben estar libres de construcciones. No son urbanos los terrenos que carezcan del uso de suelo urbano, aunque tengan servicios públicos; en su caso se considerarán terrenos en transición.

Terrenos rurales: Son aquellos predios en estado rústico o acondicionado para la labor, que por contar con tierra fértil, con condiciones agronómicas favorables para la producción, bajo un clima adecuado, con fuente(s) hídricas (temporal y/o riego) satisfactorias, permiten el sustento, en su ciclo completo, de especies vegetales con un riesgo tolerable, para aprovechamiento humano directo o indirecto, sin restricciones legales, ambientales o ecológicas que impidan su laboreo, aprovechamiento o transformación y que geográficamente no se localicen dentro de la traza urbana de ningún poblado.

Tipo de inmueble: Características del inmueble en el predio de acuerdo al uso (comunicación personal, Arq. Amada).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tipo de construcción: Predominante en calles circundantes. Se deberá mencionar el tipo o tipos de construcción predominantes en las calles circundantes al inmueble, la calidad, el número de niveles y el uso de las construcciones, (Babatz Torres, 2004).

Clasificación de las construcciones: Se relacionará de acuerdo con la vista, los tipos y calidades de construcción con la información presentada en el enfoque físico:

Tipo de construcción: Relacionando la nomenclatura y el uso para el cual son destinados los espacios, considerando las principales características del inmueble.

- Estado de conservación: Entre otros: ruinoso, malo, regular, bueno, muy bueno, nuevo, recientemente remodelado. Se señalarán las deficiencias relevantes, tales como humedades, salitre, cuarteaduras, fallas constructivas y asentamientos.

- Edad aproximada de las construcciones: Se deberá mencionar la edad con base en la fuente documental presentada. En inmuebles que hayan sido objeto de alguna reconstrucción o remodelación, se deberá indicar la edad aproximada, especificando si abarcó elementos estructurales o sólo acabados.

A falta de esta información, se indicará la edad aparente debidamente fundamentada. Esta información, con independencia de la presentación requerida para cálculos, se presentará en meses.

- Vida útil remanente: Se determinará con base en la diferencia de la vida útil probable menos la edad del tipo de construcción principal. Esta información, con independencia de la presentación requerida para cálculos, se presentará en meses.

- Número de niveles: Se deberá indicar el número de entrepisos que componen el inmueble, así como la altura libre. Cuando se valúe la unidad aislada de un edificio, se deberá mencionar el total de niveles del mismo y los correspondientes a la unidad valuada, (Babatz Torres, 2004).

Topografía: Técnica de representación gráfica sobre planos, cartas o mapas del conjunto de accidentes y particularidades que tiene un terreno en su superficie (INDAABIN, 2016).

Topografía: Forma de relieve del suelo. (Bazant-Jan, 1984).

- A nivel: Se refiere a los terrenos que pueden considerarse planos y se ubican a nivel de calle o con pendiente ligera.
- Elevada. Se refiere a los terrenos que cuentan con una pendiente ascendente a partir del nivel de calle o que pueden considerarse planos pero se ubican total o parcialmente a un nivel por arriba del de la calle.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

- Hundida: Se refiere a los terrenos que cuentan con una pendiente descendente a partir del nivel de calle o que pueden considerarse planos, pero se ubican total o parcialmente a un nivel por abajo del de la calle.

Traza urbana: La estructura básica de un centro de población o parte de éste, en lo que se refiere a la vialidad y a la delimitación de manzanas, lotes, predios y espacios abiertos, limitados por la vía pública, (Lozano de la Torre, 2015).

Uso: Situación en la que la que una persona física, moral, pública o privada se sirve de un bien que no puede enajenar, gravar, hipotecar ni arrendar su derecho a favor de otro.

Uso actual: Se deberá describir el inmueble, iniciando con el terreno y, en su caso, con sus diferentes niveles. La descripción deberá seguir un orden adecuado que permita identificar la distribución de las distintas áreas o espacios que conforman el inmueble, indicando como mínimo:

- Número de recámaras. Número de baños completos. Número de espacios de estacionamiento, (Babatz Torres, 2004).

- Uso actual*:* Se deberá describir detalladamente el uso que tiene el predio en la fecha en que se practica la inspección, mencionando la condición apreciada y si el mismo cuenta con obras complementarias, en cuyo caso, se indicará en qué consisten y cómo están cuantificadas, (Comision Nacional Bancaria y de Valores, 2006).

Uso de suelo: Deberá corresponder a la normatividad emitida por la autoridad respectiva, y deberá señalarse si éste corresponde a un uso de la zona, de la calle o del lote, así como al uso del inmueble a valuar. Cuando no exista una reglamentación al respecto, o bien no se tenga definido el uso, éste se deberá indicar de acuerdo con lo observado, debiendo corresponder al uso predominante en la zona, (Babatz Torres, 2004).

Uso de suelo: Los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un centro de población.

Usos: Fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un centro de población. (García Díaz, 2015)

Valor: Estimación o precio de las cosas. Grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite. Calidad de las cosas, en

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cuya virtud se da por poseerlas cierta suma de dinero o algo equivalente (INDAABIN, 2016).

Valor catastral: Es el valor que las autoridades fiscales le fijan a un bien inmueble para efecto de cálculo del pago de impuesto predial.

Valor comercial: Se entiende como la cantidad más alta, expresada en términos monetarios, mediante la cual se intercambiaría un bien en el mercado corriente de bienes, entre un comprador y un vendedor que actúan sin presiones ni ventajas de uno y otro, en un mercado abierto y competido, en las circunstancias prevalecientes a la fecha del avalúo y en un plazo razonable de exposición.

Es el resultado del análisis de por lo menos tres parámetros valuatorios a saber: valor físico o neto de reposición (enfoque de costos), valor de capitalización de rentas (enfoque de los ingresos) y valor comparativo de mercado. Es el equivalente a valor justo de mercado.

En términos catastrales, el valor comercial equivale al promedio ponderado del valor físico y del valor por capitalización de rentas (INDAABIN, 2016).

Valor de mercado: Es el resultado homologado de una investigación de mercado de bienes comparables al del estudio. Dicho mercado debe ser, preferentemente, sano, abierto y bien informado, donde imperan condiciones justas y equitativas entre la oferta y la demanda (INDAABIN, 2016).

Valor comparativo de mercado: Valor estimado resultado del análisis de inmuebles iguales o similares al inmueble objeto del avalúo, que hayan sido vendidos u ofertados en la etapa de realización del avalúo (Babatz Torres, 2004).

Valor físico: Valor resultante de la aplicación del enfoque físico. Está basado en el supuesto de que un comprador con la información suficiente, no pagaría más por un inmueble que el costo de un substituto con el mismo uso o fin que el inmueble considerado, (Babatz Torres, 2004).

Valuador: Cualquier persona que estima el valor de un bien (INDAABIN, 2016).

Valuador profesional: Es el profesionista capaz de investigar, analizar y estimar el valor de los bienes en estudio, y que sustenta su trabajo en la ética, conocimientos profesionales acordes a su especialidad, criterios técnicos y metodologías valuatorias actualizadas (INDAABIN, 2016).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Valuar: Es el proceso de estimar el costo o el valor a través de procedimientos sistemáticos que incluyen el examen físico, la fijación de precios y, con frecuencia, análisis técnicos detallados. Fijar mediante dictamen pericial el precio justo de una cosa. Asignar valor a una cosa representándolo por un precio. Establecer el precio que corresponda, por medio de una cosa apreciación equitativa, al costo de producción y a la legítima ganancia o benéfico del productor (INDAABIN, 2016).

Vías de acceso: Se deberá describir el tipo de comunicación vial e importancia de la misma, así como la proximidad e intensidad del flujo vehicular, (Babatz Torres, 2004).

Vía pública: Todo inmueble de dominio público y uso común destinado al libre tránsito a fin de dar acceso a los lotes y predios colindantes, alojar las instalaciones de obras o servicios públicos y proporcionar aireación, iluminación y asoleamiento a los inmuebles. (Reynoso Talamantes, 2013:13).

Vialidades o calles cerradas: Son las vías públicas que no tienen una continuidad o liga con otras calles por encontrarse cerradas o delimitadas en uno de sus extremos. Sin embargo, las mismas se consideran como un bien del dominio público de los municipios por reunir las características y condiciones a que hace referencia este Código. (Reynoso Talamantes, 2013:13).

Vialidades o calles interiores: Todo inmueble de dominio privado de un condominio o desarrollo inmobiliario especial destinado al tránsito, a fin de dar acceso interior a los predios colindantes, alojar las instalaciones de obras o servicios y proporcionar aireación, iluminación y asoleamiento a los inmuebles. (Reynoso Talamantes, 2013:13).

Vialidades o calles subcolectoras: Son las que enlazan las unidades vecinales entre sí, es decir, conducen el tráfico de las calles locales hacia otras zonas del fraccionamiento, condominio o del centro de población, o hacia las arterias de gran volumen. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

Vialidades o calles locales: Son aquellas que dan servicio internamente a los fraccionamientos, condominios, colonias y desarrollos habitacionales y sirven para dar acceso a sus lotes o predios, por lo que son de menor sección. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Vialidades primarias o arterias de gran volumen: Son las que estructuran el sistema vial de los centros de población, por lo que son las principales por ser las de mayor importancia por sección y flujo vehicular. Su dimensión promedio es de 42 m o más de sección o ancho. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

Vialidades regionales o de acceso controlado: Son aquéllas que vinculan la ciudad de Aguascalientes, con el sistema carretero regional y estatal. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

Vialidades o secundarias o colectoras: Son las que vinculan las diferentes zonas urbanas y tienen una menor importancia que las principales. Su dimensión va de los 23 a los 42 m de sección o de ancho, dependiendo del flujo vehicular, ya que son un enlace entre vialidades primarias y subcolectoras. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

Vialidades estatales de comunicación: Los caminos, carreteras y puentes del estado de Aguascalientes. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

Vivienda: Ámbito físico de la integración social. Es un mínimo de bienestar que condiciona la alimentación, la salud y la educación (INDAABIN, 2016).

Zona: Los conjuntos de áreas y predios que se tipifican, clasifican y delimitan en función de la similitud o compatibilidad de las actividades a desempeñar, con una utilización del suelo predominante de conformidad con los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial aplicables. (Reynoso Talamantes, 2013:14).

- **Clasificación de la zona** de acuerdo con lo dispuesto al efecto por la autoridad local. Se deberá indicar la clasificación de acuerdo con la reglamentación urbana de la localidad. En caso de que el municipio no contara con un plan de desarrollo urbano, se señalará la clasificación y la categoría de acuerdo con la apreciación del valuador en función del reconocimiento general de zonas dado por la unidad de valuación a nivel nacional, (Babatz Torres, 2004).

Zonificación: Distribución espacial del conjunto de áreas y predios que se tipifican, clasifican y delimitan en función de la similitud o compatibilidad de las actividades a desempeñar, con una utilización del suelo predominantemente de conformidad con los programas aplicables de desarrollo urbano y ordenamiento territorial que controlan y delimitan un centro de población; sus aprovechamientos primordiales y las reservas,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

usos y destinos, así como la delimitación de las áreas de conservación, mejoramiento y crecimiento del mismo.

Zonificación primaria: Distribución espacial contenida en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial que comprende las acciones básicas de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de centros de población.

Zonificación secundaria: Distribución espacial contenida en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial que comprende los usos y destinos en que podrán utilizarse las áreas, lotes y predios de propiedad pública y privada, así como la determinación de reservas para la expansión física de los centros de población.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Bibliografía

Álvarez-Mora, A. (2006). *El mito del Centro Histórico.* Puebla: Universidad Iberoamericana, Universidad de Valladolid, Benemérita Universidad de Puebla.

Aris Alexiou, I., 2012. *Equipamientos y centralidades, sistema estructurante de ciudad,* Bogotá: Universidad Colombia.

Atilla, V., Öven & Dilek Pekdemir. (2006). Office Rent Determinants Utilising Factor Analysis. A Case Study for Istanbul. *J. Real State Finan Econ*, No. 33, pp.51-73.

Aznar B., J. & López P., A. A., 2008. *Valoración Inmobiliaria: Métodos y aplicaciones*. Valencia: s.n.

Babatz Torres, G. (2004). *Reglas de caracter general que establecen la metodologia para la valuación. Diario Oficial:* Sociedad Hipotecaria Federal S.N.C. Lunes 27 de septiembre de 2004. México, D. F.

Bazant-Jan, S., (1984). Manual de criterios de diseño urbano. 2ª ed. México, Trillas.

Blettner, Roberto A. (1969). Mass Appraisals vía Múltiple Regression Analysis. *The Apprisal Journal*, Octuber, pp. 513-521.

Borrero, O. (2002). *Formación de los precios del suelo urbano.* Lincoln Institute of Land Policy. Educación a distancia. Programa para América Latina y el Caribe. Material de estudio de la Especializació en Políticas y Mercados de suelo en América Latina, Universidad Nacional de Colombia.

Boudon, R. & Lazarsfeld, P. (s.f.) *Metodología de las Ciencias Sociales*: I. Conceptos e índices. LAIA.

Cañas, A. (2009). *Interpretación de modelos de redes urbanas.* Guatemala: Urbanística.

Chávez, B.V. (1988). *Centralidad yrbana y patrones recientes de localización comercial y de servicios en Tijuana.* Estudios demográficos y urbanos, pp. 275-308.

Chávez, C. G.A. (2014). Diseño de una metodología para realizar avalúos especiales en zonas urbanas. Tesis de Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente. Universidad de las Fuerzas Armadas. Sangolqui, Ecuador. pp. 115.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dilmore, G. (2001). Multiple Regression Analysis as an approach to value. *Appraisal Journal.* Reprinted in 2001 from the Appraisal Institute Magazine, Book 2, Summer 1971, Appraisal Institute of Canada, pp. 459-461.

Fischer, D. (2002). *Property Valuation Methodology*. BlackSwan Press, Perth, Australia, pp. 202.

Flores, L. N. y O. Pérez, V. (2004). Técnicas multivariantes aplicadas al enfoque de mercado en valoración de inmuebles rurales. Ponencia. En XLI Convención Nacional de la Fecisval. Aguascalientes, Ags.

Franco Muñoz, M.A. (2014). Influencia de algunas variables urbanas en la calidad de vida de pobladores en condición de vecindad con parques lineales: La situación de los fraccionamientos de la "Línea Verde" de la ciudad de Aguascalientes. UAA. Tesis de Doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos.

Gallimore, P., Fletcher, M. y Carter, M. (1996). Modelling the influence of location on value. *Journal of Property Valuation & Investiment*. Vol. 14, No. 1, MCB University Press, pp. 6-19.

Gómez M. Rivera, J.P. y Reyes L., M.A. (2003). Glosario de términos de valuación. Tesina de la Especialidad en Valuación de Inmuebles. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Gutiérrez, A., & Rearte, J. (2010). *Movilidad y centralidad. Reflexiones en torno al debate sobre la nueva estructura urbana y el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: CODATU XIV.

Hair, J.F., Anderson, R.E., y Tatham, R.L. (1999). *Análisis multivariante*. Ed. Prentice Hall, 5ª edición. Última reimpresión, pp. 799.

Hampel, Frank, R. (1986). Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions. John Wiley & Sons, pp. 502.

Herrera Gutiérrez, A. (2005). *Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación, asÍ como de Autorización y Registro de Personas para Practicar Avalúos*. México D.F. Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Finanzas.

Jiménez Ramírez, S. (1999). El impacto del equipamiento urbano en la vivienda. Tesis de la Maestría en Valuación. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción.

Jobson, J.D. (1991). *Applied Multivariate Data Analysis. Volume I: Regression and Experimental Design*. Springer-Verlag, N.Y., USA, pp. 621.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Krafta, R., 2008. Fundamentos del análisis de centralidad espacial urbana. *Centro-H. Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos Ecuador, Issue* 2, pp. 57-72.

Lefebvre, H. (1970). La revolution urbaine. París: Gallimard, Collection *Idées*. Traducción: *La Revolución Urbana*; Madrid: Alianza Editorial, 1972.

Lévy, M.J.P. y Mallou, J.V. (2003). Análisis multivariable para las Ciencias Sociales. Ed. Pearson Educación, S.A., Madrid, España. Última reimpresión 2005, pp. 862.

Magnou, Eduardo (1992). *Manual del tasador*. Ed. Abeledo-Perrot, Buenos Aires, pp. 244.

Marín de la Cruz, S., y Martín Cerdeño, V.J. (2013). Centros comerciales en España. Situación, evolución e interpretación empírica. *Dialnet*, Madrid, ISSN 1132-0176, Año No. 23, No. 127, Vol. 2, pp. 5-21.

Medina Meave, A. (2010). *Apuntes de Valuación*. UAA, Aguascalientes.

Montaner, J.M., Muxi, Z. & Falagán, D.H. (2011). Herramientas para habitar el presente. La vivienda del siglo XXI. Máster Laboratorio de la Vivienda del Siglo XXI.

Montgomery, D.C: (2007). *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. México, Grupo Editorial Planeta.

Morton, G. (1977). Factr analysis, multicolinearit and regression appraisal models. *The Appraisal Journal*, reprint 2001, pp. 578-588.

Muro, G.F. (2001). El análisis de regresión: Un esquema metodológico. Zacatecas, UPN.

Murphy III, L.T. (2001). Determining the appropiate equation in multiple regression analysis. *The Appraisal Journal*, pp. 498-517.

Oliveira, G.J. (2007). Redefinición de la Centralidad en Ciudades Medias. Brasilia, Universidad de Brasilia, Brasil.

Pagourtzi, E.V., Assimakoupoulos, Hatzichristos, T. Y French, N. (2003). Practice briefing Real estate appraisal: A review of valuation methods. *Journal of Property Investiment & Finance*, Vol. 21, No. 4, pp. 383-401.

Pérez-Veyna, O. (2003). *Comunicación directa*, Curso de Seminario de Investigación. UAA.

Ramos Parra, M., Franco Muñoz, R., Purón Cid, G., Rubio Cedeño, M.F. y Cruz Vázquez, C. (2013). Metodología para identificar factores que influyen en el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

valor comercial de bienes inmuebles: Caso Aguascalientes. En Collazo Acosta, A. y Layuno Rosas, A., *Convergencias del Diseño y de la Construcción III: Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México, pp. 380-406.

Redondo Bellón, I. y Cerda Suárez, M. (2010). Un método para evaluar la localización de nuevos centros comerciales en función de las características geodemográficas de los consumidores. *Revista de Estudios Regionales* No. 89, pp. 67-89.

Reynoso Talamantes, S.J. (2013). *Código de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Vivienda para el Estado de Aguascalientes*. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, pp. 102.

Reynoso Talamantes, S.J. (2015). *Programa Estatal de Equipamiento Urbano 2013-2035*. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, del 7 de septiembre de 2015.

Ríos Prado, L. (s.f.). *La centralidad urbana*.

Rojas Soriano, R. (1982). *Guía para realizar investigaciones sociales*, 7ª edición, UNAM, México.

Rossi, A. (1995). *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.

Rubens, A.D. y Camacaro P., M. (2002). *Ingeniería de tasaciones. Una introducción a la metodología científica*. 1ª edición en castellano, SOITAVE, Venezuela, pp. 256.

Saldarriaga Ospina, C. A. (2010). *Los valores urbanos de las nuevas centralidades: análisis de la experiencia barcelonesa*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

SEDESOL, s. d. (1992). *Sistema normativo de equipamiento urbano*. México, Diario Oficial de la Federación.

Shipley, B. (2000). *Cause and correlation in Biology: A user's guide to path analysis, structural equations anda causal interference*. Cambridge University Press, UK.

Sifuentes, M.A. (1994). *Aguascalientes: Urbanismo y sociedad*. Instituto Cultural de Aguascalientes. Aguascalientes.

StatSoft, Inc. (2007). STATISTICA (Data analysis Software System), Versión 8.0. www.statsoft.com

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Supo, J. (2015). Cómo empezar una tesis. Tu proyecto de investigación en un solo día. 1ª edición, BIOESTADÍSTICO EIRL, Arequipa, Perú.

Ünsal Özdilek, (2010). On price, cost and value. *The Appraisal Journal*. Appraisal Institute, USA, pp. 11 .

Verduzco Chávez, B. (1988). *Centralidad urbana y patrones recientes de localización comercial y de servicios en Tijuana*. El Colegio de la Frontera Norte, 34.

Wiese, D.S. & Buckley, M.R. (1998). The evolution of performance appraisal process. *Journal of Management History,* pp. 233-249.

Winger, A.R. (1973). How important is distance from the Center of a city as a determinant of Urban Residential Land Values? *The Appraisal Journal*, pp. 558-566.

Zahirovic, H. V., & Gibler, K. M. (2012). Historic District Influence on House Prices. *J. Real State Finan. Econ*., 20.

Consultas en Internet

addmeet.com. «Centros comerciales, SBA/M€ consumido». Consultado el 16 de abril de 2013. «addmeet.com, portal especialista en centros comerciales»

Galván, I.C. (2010). Apuntes para la delimitación y estudio del centro urbano. www.eumed.net/rev/cccss/07/icq.htm.

INDAABIN. Glosario de términos. http://www.indaabin.gob.mx/Paginas/Conoce%20el%20Indaabin/Z.aspx [visita del 18-04-16]

Say, V. Scribd. Recuperado el 17 de julio de 2014 en http://es.scribd.com/doc/51969265/Metodologia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Anexo

Del capítulo 4, a partir de la Tabla 6 que denota el modelo completo, se retiran las variables US y R y se vuelve a correr el ARM con lo que se obtiene el modelo 1 y así, se van retirando variables cuyo valor t sea menor a |2| como se mencionó lo que genera el modelo 2 y luego, extrayendo: P, VA y EQ, se genera el modelo 3 y así sucesivamente, hasta llegar al modelo en el que todas las variables son significativas el cual se conoce como el modelo ajustado, a saber:

Tabla 6a Modelo 1 obtenido al extraer las variables US y R del modelo completo.

Regresión Multiple Resultados ***Modelo 1***

Dependent: VUT No. of casos: 383
Multiple R = .75402993 F = 22.65405
R^2 = .56856114 df = 21,361
adjusted R^2 = .54346359 p = 0.000000
Standard error of estimate: 546.81741606
Intercept: -2412.803 Std.Error: 728.0616
t(361) = -3. 314 p = .0010

V beta = 0.119 TI beta = 0.154
Z beta = 0.311 TC beta = 0.043 I beta = 0.228 P beta = -0.01 NSOC beta = 0.494 C beta = 0.021 CUS beta = 0.023 COS beta = -0.01 VA beta = 0.014
IF beta = 0.054 EQ beta = -0.02 TO beta = 0.021 FF beta = -0.05 DE beta = -0.04 RE beta = -0.03 UA beta = -0.04 CA beta = 0.064 FR beta = -0.05 SUP beta = -0.05

Extraer P

(al correr el ARN nuevamente, se genera el modelo 2)

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R = 0.75402993 R^2 = 0.56856114 Adjusted R^2 = 0.54346359
F(21,361) = 22.654 p < 0.0000 Std.Error of estimate: 546.82

N = 383	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(361)	p-level
Intercept			-2412.80	728.062	-3.314	0.0010
V	0.119	0.038	108.92	34.353	3.170	0.0017
TI	0.154	0.061	83.39	33.222	2.510	0.0125
Z	0.311	0.039	602.98	75.303	8.007	0.0000
TC	0.043	0.039	33.78	30.639	1.103	0.2709
I	0.228	0.042	9.59	1.77	5.413	0.0000
P	-0.006	0.04	-9.47	59.934	-0.158	0.8744
NSOC	0.494	0.049	360.19	35.386	10.179	0.0000
C	0.021	0.045	34.70	72.971	0.475	0.6347
CUS	0.023	0.049	44.44	93.758	0.474	0.6358
COS	-0.012	0.040	-163.11	561.309	-0.291	0.7715
VA	0.014	0.038	19.27	51.815	0.372	0.7101
IF	0.054	0.056	33.03	34.357	0.961	0.3370
EQ	-0.021	0.068	-9.82	32.267	-0.304	0.7610
TO	0.021	0.037	74.41	126.946	0.586	0.5582
FF	-0.046	0.037	-97.28	78.191	-1.244	0.2142
DE	-0.039	0.050	-0.33	0.425	-0.784	0.433705
RE	-0.031	0.047	-61.03	91.694	-0.666	0.506071
UA	-0.043	0.055	-16.42	21.006	-0.782	0.434870
CA	0.064	0.042	91.63	59.298	1.545	0.123143
FR	-0.051	0.037	-0.98	0.725	-1.359	0.175210
SUP	-0.052	0.041	0.00	0.003	-1.286	0.199332

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6b. Modelo 2, se extrae P al modelo 1.

Multiple Regression Results ***Modelo 2***

Dependent: VUT No. of cases: 383
Multiple R = .75401013 F = 23.84974
R^2 = .56853128 df = 20,362
adjusted R^2 = .54469323 p = 0.00000
Standard error of estimate: 546.08051793
Intercept: -2421.388007
Std.Error: 618.6378 t(362) = -3.340
p = .0009

V beta =.119 TI beta =.153 Z beta=.311
TC beta = 0.042 I beta = 0.226 NSOC beta = 0.494
C beta = 0.022 CUS beta = 0.024 COS beta = -0.01
VA beta = 0.014 IF beta = 0.053 EQ beta = -0.02
TO beta = 0.021 FF beta = -0.05 DE beta = -0.04
RE beta = -0.03 UA beta = -0.04 CA beta = 0.064
FR beta = -0.05 SUP beta = -0.05

Extraer COS VA y EQ (se genera el modelo 3)

Regression Summary for Dependent Variable: VUT (z BDcompl y codificada+cacodif) R = 0.75401013 R^2 = 0.56853128 Adjusted R^2 = 0.54469323 F(20,362) = 23.850 p < 0.0000 Std.Error of estimate: 546.08

N=383	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(362)	p-level
Intercept			-2421.39	725.055	-3.340	0.0009
V	0.119	0.037	108.45	34.180	3.173	0.0016
TI	0.153	0.061	83.24	33.163	2.510	0.0125
Z	0.311	0.039	602.90	75.200	8.017	0.0000
TC	0.042	0.038	33.30	30.446	1.094	0.2748
I	0.226	0.040	9.49	1.663	5.709	0.0000
NSOC	0.494	0.048	360.36	35.322	10.202	0.0000
C	0.022	0.045	36.01	72.396	0.497	0.6192
CUS	0.024	0.049	46.08	93.061	0.495	0.6208
COS	-0.012	0.040	-164.75	560.456	-0.294	0.7690
VA	0.014	0.038	19.68	51.682	0.381	0.7036
IF	0.053	0.055	32.09	33.796	0.950	0.3430
EQ	-0.020	0.068	-9.47	32.145	-0.294	0.7685
TO	0.021	0.037	73.75	126.707	0.582	0.5609
FF	-0.046	0.037	-97.53	78.070	-1.249	0.2124
DE	-0.040	0.049	-0.34	0.421	-0.812	0.4172
RE	-0.031	0.047	-60.60	91.529	-0.662	0.5084
UA	-0.042	0.055	-16.31	20.966	-0.778	0.4371
CA	0.064	0.042	91.02	59.092	1.540	0.1243
FR	-0.051	0.037	-0.99	0.724	-1.364	0.1733
SUP	-0.052	0.041	0.00	0.003	-1.284	0.2001

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6c. Modelo 3 al extraer COS VA y EQ.

Multiple Regression Results ***Modelo 3***

Dependent: VUT No. of cases: 385
Multiple R = 0.75162125 F = 28.03242
R^2 = 0.56493451 df = 17,367
adjusted R^2 = 0.54478161 p = 0.00000
Standard error of estimate: 544.64786536
Intercept: -2382.806544
Std.Error: 620.8570 t(367) = -3.838
p = .0001

V beta = 0.116 TI beta = 0.157 Z beta = 0.310
TC beta = 0.041 I beta = 0.223 NSOC beta = 0.495
C beta = 0.016 CUS beta = 0.022 IF beta = 0.021
TO beta = 0.021 FF beta = -0.05 DE beta = -0.04
RE beta = -0.03 UA beta = -0.04 CA beta = 0.063
FR beta = -0.06 SUP beta = -0.05

Extraer C (se genera el modelo 4)

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .75162125 R^2= .56493451 Adjusted R^2= .54478161 F(17,367)=28.032
p<0.0000 Std.Error of estimate: 544.65

N=385	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(362)	p-level
Intercept			-2382.81	620.857	-3.838	0.0001
V	0.116	0.037	105.97	33.745	3.140	0.0018
TI	0.157	0.058	85.28	31.234	2.730	0.0066
Z	0.310	0.039	600.67	74.760	8.035	0.0000
TC	0.041	0.038	32.87	30.179	1.089	0.2768
I	0.223	0.038	9.35	1.613	5.798	0.0000
NSOC	0.495	0.045	360.07	32.499	11.080	0.0000
C	0.016	0.044	25.35	71.050	0.357	0.7215
CUS	0.022	0.047	42.32	89.082	0.475	0.6350
IF	0.021	0.042	12.53	24.669	0.508	0.6118
TO	0.021	0.036	74.27	125.780	0.591	0.5552
FF	-0.047	0.037	-99.11	76.775	-1.291	0.1975
DE	-0.044	0.048	-0.38	0.411	-0.918	0.3590
RE	-0.027	0.043	-53.33	84.578	-0.630	0.5288
UA	-0.036	0.054	-13.71	20.756	-0.660	0.5094
CA	0.063	0.040	88.93	57.554	1.545	0.1232
FR	-0.056	0.037	-1.09	0.719	-1.513	0.1312
SUP	-0.051	0.040	0.00	0.003	-1.297	0.1956

Tabla 6d. Modelo 4 al extraer C al modelo 3.

Multiple Regression Results ***Modelo 4***

Dependent: VUT No. of cases: 385
Multiple R = .75152086 F = 29.84727
R^2= .56478360 df = 16,368
adjusted R^2= .54586115 p = 0.00000
Standard error of estimate: 544.00167349
Intercept: -2367.278257
Std.Error: 618.5948 t(368) = -3.827
p = .0002

V beta=.117 TI beta=.159 Z beta=.311
TC beta=.044 I beta=.219 NSOC beta=.497
CUS beta=.025 IF beta=.021 TO beta=.021
FF beta=-.05 DE beta=-.04 RE beta=-.02
UA beta=-.04 CA beta=.060 FR beta=-.06
SUP beta=-.05

Se retira If, y se genera el modelo 5

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .75152086 R^2= .56478360 Adjusted R^2= .54586115 F(16,368)=29.847
p<0.0000 Std.Error of estimate: 544.00

N=385	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(368)	p-level
Intercept			-2367.28	618.595	-3.827	0.0002
V	0.117	0.037	106.77	33.631	3.175	0.0016
TI	0.159	0.057	86.22	31.084	2.774	0.0058
Z	0.311	0.038	602.57	74.482	8.090	0.0000
TC	0.044	0.037	34.76	29.674	1.171	0.2422
I	0.219	0.037	9.21	1.562	5.897	0.0000
NSOC	0.497	0.044	361.36	32.258	11.202	0.0000
CUS	0.025	0.046	47.29	87.881	0.538	0.5908
IF	0.021	0.042	12.28	24.630	0.498	0.6184
TO	0.021	0.036	74.11	125.630	0.590	0.5556
FF	-0.047	0.036	-98.78	76.678	-1.288	0.1985
DE	-0.042	0.048	-0.36	0.406	-0.877	0.3809
RE	-0.023	0.042	-45.05	81.239	-0.555	0.5795
UA	-0.036	0.054	-13.65	20.731	-0.658	0.5108
CA	0.060	0.040	85.00	56.428	1.506	0.1328
FR	-0.056	0.037	-1.08	0.718	-1.511	0.1317
SUP	-0.053	0.039	0.00	0.002	-1.344	0.1797

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6e. Modelo 5.

Multiple Regression Results ***Modelo 5***

Dependent: VUT No. of cases: 385
Multiple R = .75132531 F = 31.88546
R^2= .56448972 df = 15,369
adjusted R^2= .54678605 p = 0.00000
Standard error of estimate: 543.44743625
Intercept: -2302.031496
Std.Error: 603.9731 t(369) = -3.811
p = .0002

V beta=.118 TI beta=.160 Z beta=.312
TC beta=.041 I beta=.221 NSOC beta=.502
CUS beta=.023 TO beta=.023 FF beta=-.05
DE beta=-.04 RE beta=-.03 UA beta=-.03
CA beta=.061 FR beta=-.06 SUP beta=-.06

Retirar CUS = modelo 6

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .75132531 R^2= .56448972 Adjusted R^2= .54678605 F(15,369)=31.885
p<0.0000 Std.Error of estimate: 543.45

N=385	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(368)	p-level
Intercept			-2302.03	603.973	-3.811	0.0002
V	0.118	0.037	107.34	33.577	3.197	0.0015
TI	0.160	0.057	86.94	31.020	2.803	0.0053
Z	0.312	0.038	604.46	74.309	8.134	0.0000
TC	0.041	0.037	32.28	29.225	1.105	0.2700
I	0.221	0.037	9.28	1.554	5.974	0.0000
NSOC	0.502	0.043	364.92	31.426	11.612	0.0000
CUS	0.023	0.046	43.60	87.479	0.498	0.6185
TO	0.023	0.036	79.85	124.973	0.639	0.5232
FF	-0.048	0.036	-100.27	76.542	-1.310	0.1910
DE	-0.040	0.048	-0.34	0.404	-0.835	0.4041
RE	-0.027	0.041	-52.44	79.795	-0.657	0.5115
UA	-0.031	0.053	-11.99	20.442	-0.587	0.5578
CA	0.061	0.040	86.72	56.265	1.541	0.1241
FR	-0.060	0.036	-1.16	0.701	-1.653	0.0993
SUP	-0.056	0.039	0.00	0.002	-1.451	0.1475

Tabla 6f. Modelo 6.

Multiple Regression Results ***Modelo 6***

Dependent: VUT No. of cases: 464
Multiple R = .75493566 F = 42.50077
R^2= .56992785 df = 14,449
adjusted R^2= .55651803 p = 0.00000
Standard error of estimate: 552.65188677
Intercept: -2042.960904
Std.Error: 581.8042 t(449) = -3.511
p = .0005

V beta=.118 TI beta=.162 Z beta=.348
TC beta=.039 I beta=.181 NSOC beta=.453
TO beta=.018 FF beta=-.03 DE beta=-.06
RE beta=-.02 UA beta=-.01 CA beta=.054
FR beta=-.05 SUP beta=-.05

Retirar UA = Modelo 7

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .75493566 R^2= .56992785 Adjusted R^2= .55651803 F(14,449)=42.501
p<0.0000 Std.Error of estimate: 552.65

N=464	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(368)	p-level
Intercept			-2042.96	581.804	-3.511	0.0005
V	0.118	0.033	108.52	30.696	3.535	0.0004
TI	0.162	0.047	92.36	26.624	3.469	0.0006
Z	0.348	0.034	568.56	56.326	10.094	0.0000
TC	0.039	0.033	31.51	26.757	1.178	0.2395
I	0.181	0.032	7.84	1.408	5.570	0.0000
NSOC	0.453	0.039	342.90	29.502	11.623	0.0000
TO	0.018	0.032	69.52	125.582	0.554	0.5801
FF	-0.027	0.032	-56.53	68.095	-0.830	0.4069
DE	-0.056	0.040	-0.48	0.345	-1.392	0.1646
RE	-0.015	0.033	-33.29	72.435	-0.460	0.6460
UA	-0.009	0.044	-3.55	18.036	-0.197	0.8440
CA	0.054	0.037	67.10	45.757	1.466	0.1432
FR	-0.053	0.033	-1.16	0.708	-1.632	0.1033
SUP	-0.049	0.034	0.00	0.002	-1.426	0.1545

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6g. Modelo 7.

Multiple Regression Results ***Modelo 7***

Dependent: VUT No. of cases: 469
Multiple R = .75343611 F = 45.95592
R^2= .56766598 df = 13,455
adjusted R^2= .55531358 p = 0.00000
Standard error of estimate: 553.32322635
Intercept: -2020.316669
Std.Error: 580.7185 t(455) = -3.479
p = .0006

V beta=.112 TI beta=.158 Z beta=.347
TC beta=.040 I beta=.183 NSOC beta=.454
TO beta=.017 FF beta=-.03 DE beta=-.06
RE beta=-.02 CA beta=.049 FR beta=-.05
SUP beta=-.05

Retirar RE = Modelo 8

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .75343611 R^2= .56766598 Adjusted R^2= .55531358 F(13,455)=45.956
p<0.0000 Std.Error of estimate: 553.32

N=469	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(368)	p-level
Intercept			-2020.32	580.718	-3.479	0.0006
V	0.112	0.033	103.23	30.590	3.374	0.0008
TI	0.158	0.040	90.56	22.758	3.979	0.0001
Z	0.347	0.034	568.04	55.427	10.249	0.0000
TC	0.040	0.033	32.71	26.748	1.223	0.2220
I	0.183	0.032	7.95	1.397	5.689	0.0000
NSOC	0.454	0.038	344.96	29.213	11.809	0.0000
TO	0.017	0.032	68.01	125.333	0.543	0.5877
FF	-0.029	0.032	-60.98	67.677	-0.901	0.3680
DE	-0.058	0.039	-0.50	0.336	-1.478	0.1401
RE	-0.017	0.033	-37.42	72.374	-0.517	0.6054
CA	0.049	0.037	61.20	45.587	1.343	0.1801
FR	-0.053	0.033	-1.16	0.709	-1.638	0.1020
SUP	-0.049	0.034	0.00	0.002	-1.429	0.1538

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6h. Modelo 8.

Multiple Regression Results ***Modelo 8***

Dependent: VUT No. of cases: 529
Multiple R = .72283320 F = 47.05006
R^2= .52248784 df = 12,516
adjusted R^2= .51138291 p = 0.00000
Standard error of estimate: 568.65569288
Intercept: -1693.256640
Std.Error: 543.1423 t(516) = -3.118
p = .0019

V beta=.078 TI beta=.132 Z beta=.316
TC beta=.039 I beta=.153 NSOC beta=.459
TO beta=.037 FF beta=-.05 DE beta=-.02
CA beta=.023 FR beta=-.06 SUP beta=-.06

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .72283320 R^2= .52248784 Adjusted R^2= .51138291 F(12,516)=47.050
p<0.0000 Std.Error of estimate: 568.66

N= 529	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(516)	p-level
Intercept			-1693.26	543.142	-3.118	0.0019
V	0.078	0.035	64.99	29.419	2.209	0.0276
TI	0.132	0.038	72.98	20.838	3.502	0.0005
Z	0.316	0.036	434.06	49.176	8.827	0.0000
TC	0.039	0.033	28.27	23.568	1.199	0.2309
I	0.153	0.032	6.57	1.358	4.840	0.0000
NSOC	0.459	0.037	351.06	28.538	12.302	0.0000
TO	0.037	0.031	148.86	125.469	1.186	0.2360
FF	-0.051	0.031	-107.44	66.718	-1.610	0.1079
DE	-0.025	0.037	-0.21	0.320	-0.668	0.5042
CA	0.023	0.035	29.11	44.156	0.659	0.5100
FR	-0.056	0.032	-1.25	0.709	-1.757	0.0796
SUP	-0.057	0.033	0.00	0.002	-1.721	0.0859

Retirar DE y CA = Modelo 9

Tabla 6i. Modelo 9.

Multiple Regression Results ***Modelo 9***

Dependent: VUT No. of cases: 604
Multiple R = .71702841 F = 62.74904
R^2= .51412974 df = 10,593
adjusted R^2= .50593631 p = 0.00000
Standard error of estimate: 577.00474886
Intercept: -1679.011320
Std.Error: 439.0404 t(593) = -3.118
p = .0001

V beta=.073 TI beta=.141 Z beta=.287
TC beta=.045 I beta=.142 NSOC beta=.468
TO beta=.049 FF beta=-.05 FR beta=-.06
SUP beta=-.06

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .71702841 R^2= .51412974 Adjusted R^2= .50593631 F(10,593)=62.749
p<0.0000 Std.Error of estimate: 577.00

N= 604	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(593)	p-level
Intercept			-1679.01	439.040	-3.824	0.0001
V	0.073	0.033	61.03	28.134	2.169	0.0304
TI	0.141	0.032	65.62	15.010	4.372	0.0000
Z	0.287	0.034	409.91	47.873	8.562	0.0000
TC	0.045	0.031	34.00	23.132	1.470	0.1422
I	0.142	0.030	6.30	1.333	4.729	0.0000
NSOC	0.468	0.031	344.46	22.625	15.225	0.0000
TO	0.049	0.030	177.57	108.159	1.642	0.1012
FF	-0.046	0.030	-99.84	64.097	-1.558	0.1198
FR	-0.062	0.030	-1.43	0.696	-2.055	0.0403
SUP	-0.062	0.031	0.00	0.002	-2.013	0.0446

Retirar TC = Modelo 10

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 6j. Modelo 10.

Multiple Regression Results ***Modelo 10***

Dependent: VUT No. of cases: 604
Multiple R = .71579312 F = 69.34569
R^2= .51235979 df = 9,594
adjusted R^2= .50497131 p = 0.00000
Standard error of estimate: 577.56797859
Intercept: -1581.549302
Std.Error: 434.4274 t(594) = -3.641
p = .0003

V beta=.076 TI beta=.136 Z beta=.300
I beta=.142 NSOC beta=.472 TO beta=.052
FF beta=-.04 FR beta=-.06 SUP beta=-.07

Regression Summary for Dependent Variable: VUT
R= .71579312 R^2= .51235979 Adjusted R^2= .50497131 F(9,594)=69.346 p<0.0000
Std.Error of estimate: 577.57

N= 604	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(594)	p-level
Intercept			-1581.55	434.427	-3.641	0.0003
V	0.076	0.033	64.12	28.083	2.283	0.0228
TI	0.136	0.032	63.17	14.932	4.231	0.0000
Z	0.300	0.032	427.80	46.346	9.230	0.0000
I	0.142	0.030	6.26	1.334	4.695	0.0000
NSOC	0.472	0.031	347.95	22.521	15.450	0.0000
TO	0.052	0.030	190.79	107.889	1.768	0.0775
FF	-0.044	0.030	-95.98	64.106	-1.497	0.1349
FR	-0.064	0.030	-1.49	0.695	-2.142	0.0326
SUP	-0.070	0.030	-0.01	0.002	-2.303	0.0216

Retirar FF = Modelo 11

Tabla 6k. Modelo 11.

Multiple Regression Results ***Modelo 11***

Dependent:-VUT No. of cases: 902
Multiple R = .70721489 F = 111.6933
R^2= .50015290 df = 8,893
adjusted R^2= .49567499 p = 0.00000
Standard error of estimate: 562.41982424
Intercept: -1649.984641
Std.Error: 316.9435 t(893) = -5.206
p = .0000

V beta=.095 TI beta=.113 Z beta=.254
I beta=.165 NSOC beta=.517 TO beta=.039
FR beta=-.07 SUP beta=-.05

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .70721489 R^2= .50015290
Adjusted R^2= .49567499 F(8,893)=111.69 p<0.0000 Std.Error of estimate: 562.42

N= 902	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(893)	p-level
Intercept			-1649.98	316.944	-5.206	0.0000
V	0.095	0.027	84.16	23.780	3.539	0.0004
TI	0.113	0.026	55.86	12.687	4.403	0.0000
Z	0.254	0.026	411.35	42.342	9.715	0.0000
I	0.165	0.025	7.44	1.122	6.635	0.0000
NSOC	0.517	0.025	376.57	17.963	20.964	0.0000
TO	0.039	0.024	125.73	77.038	1.632	0.1030
FR	-0.066	0.025	-1.78	0.664	-2.677	0.0076
SUP	-0.053	0.025	0.00	0.002	-2.138	0.0328

Retirar TO, lo que genera el Modelo 12 o reducido, que se ubica en la Tabla 7.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Del capítulo 6, se corre el ARM para las 122 observaciones del Centro comercial Plaza Universidad, viene de Tabla 15 en donde se tiene el modelo completo al cual se le retira V y COS, se genera el modelo 1

Tabla 15a Modelo 1. Al modelo completo se le ha retirado V y COS

Multiple Regression Results ***Modelo 1***

Dependent: VUT No. of cases: 59
Multiple R = .9573 F = 8.9089
R^2= .91642151 df = 32,26
adjusted R^2= .81355567 p = .000000
Standard error of estimate:235.53048632
Intercept: 6640.9999823 Std.Error: 1854.123
t(26) = 3.5817 p = .0014

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31 32 33 34

Retirar COL = Modelo 2

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .97367560 R^2= .94804418
Adjusted R^2= .80516567 F(33,12)=6.6353 p<.00062 Std.Error of estimate: 262.88

N= 59	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(24)	p-level
Intercept			6641.00	1854.12	3.58	0.00138
R	-0.10	0.13	-118.44	143.02	-0.83	0.41516
Z	1.13	0.33	734.17	217.20	3.38	0.00230
TC	-0.92	0.21	-282.24	63.78	-4.43	0.00015
I	0.23	0.20	7.05	6.07	1.16	0.25619
DE	0.27	0.18	1.82	1.20	1.52	0.14172
NSOC	1.06	0.23	607.35	129.80	4.68	0.00008
VA	-0.45	0.10	-610.25	130.75	-4.67	0.00008
IF	0.42	0.16	16.30	6.17	2.64	0.01372
OS	-0.17	0.15	-536.58	482.15	-1.11	0.27594
EQ	0.57	0.23	255.66	103.80	2.46	0.02072
US	-0.30	0.28	-119.50	113.62	-1.05	0.30260
CUS	-0.15	0.14	-201.51	188.57	-1.07	0.29506
RE	-0.68	0.15	-825.60	180.96	-4.56	0.00011
UA	-0.69	0.22	-230.58	72.41	-3.18	0.00374
CA	-0.21	0.10	-250.60	113.25	-2.21	0.03589
P	0.34	0.23	217.21	150.21	1.45	0.16011
TI	0.59	0.25	463.94	195.78	2.37	0.02551
C	-0.28	0.15	-332.57	176.16	-1.89	0.07024
TO	0.07	0.09	305.67	393.78	0.78	0.44460
FF	0.17	0.11	252.08	159.49	1.58	0.12607
FR	-0.23	0.19	-11.43	9.69	-1.18	0.24922
SUP	0.17	0.19	0.12	0.13	0.91	0.36881
D	2.48	1.73	2.99	2.08	1.44	0.16259
PARPRIV	4.35	0.93	5.34	1.15	4.66	0.00008
PARPUB	13.39	2.58	16.29	3.13	5.20	0.00002
SALUD	-0.55	0.76	-0.98	1.35	-0.73	0.47380
COMERC	-10.43	2.02	-10.36	2.00	-5.17	0.00002
UAA	-5.55	2.37	-7.45	3.18	-2.35	0.02693
COL	-1.10	1.84	-1.06	1.77	-0.60	0.55631
SEC	-10.84	2.56	-8.10	1.92	-4.23	0.00026
DIF	10.83	2.51	10.48	2.43	4.31	0.00021
RELIG	-9.90	2.47	-8.38	2.09	-4.004	0.00046

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15b. Modelo 2. Al modelo 1 se le ha retirado COL

Multiple Regression Results ***Modelo 2***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 59
Multiple R = .95670243 F = 9.409520
R^2= .91527953 df = 31,27
adjusted R^2= .81800789 p = .000000
Standard error of estimate:232.70130727
Intercept: 6650.2451664 Std.Error: 1831.788
t(27) = 3.6305 p = .0012

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 32 33 34

Retirar SALUD Y TO resulta el modelo 3

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .95729907 R^2= .91642151
Adjusted R^2= .81355567 F(32,26)=8.9089 p<.00000 Std.Error of estimate: 235.53

N=59	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(27)	p-level
Intercept			6650.25	1831.79	3.63047	0.00117
R	-0.12	0.12	-138.88	137.18	-1.01241	0.32033
Z	1.05	0.31	687.59	200.22	3.43416	0.00193
TC	-0.88	0.19	-269.51	59.38	-4.53898	0.00011
I	0.24	0.20	7.24	5.99	1.20871	0.23725
DE	0.26	0.17	1.78	1.19	1.50201	0.14470
NSOC	1.01	0.21	579.14	119.41	4.84995	0.00005
VA	-0.45	0.10	-606.57	129.03	-4.70097	0.00007
IF	0.41	0.16	15.99	6.07	2.63381	0.01380
OS	-0.20	0.14	-630.18	450.39	-1.39919	0.17314
EQ	0.52	0.21	231.30	94.27	2.45358	0.02088
US	-0.29	0.28	-115.03	112.01	-1.02695	0.31356
CUS	-0.13	0.13	-170.50	179.07	-0.95212	0.34948
RE	-0.66	0.14	-803.28	174.92	-4.59236	0.00009
UA	-0.66	0.21	-219.36	69.08	-3.17555	0.00372
CA	-0.20	0.09	-231.46	107.30	-2.15724	0.04005
P	0.30	0.22	194.46	143.53	1.35480	0.18671
TI	0.56	0.24	443.75	190.51	2.32926	0.02757
C	-0.28	0.15	-326.55	173.75	-1.87937	0.07103
TO	0.06	0.09	267.49	383.86	0.69683	0.49187
FF	0.18	0.10	272.99	153.71	1.77602	0.08700
FR	-0.21	0.19	-10.70	9.50	-1.12638	0.26992
SUP	0.16	0.18	0.11	0.13	0.85671	0.39915
D	1.92	1.43	2.31	1.72	1.34356	0.19027
PARPRIV	4.00	0.72	4.92	0.89	5.52843	0.00001
PARPUB	12.70	2.27	15.45	2.77	5.58501	0.00001
SALUD	-0.38	0.69	-0.67	1.24	-0.54546	0.58992
COMERC	-10.69	1.94	-10.63	1.93	-5.50751	0.00001
UAA	-4.49	1.55	-6.03	2.07	-2.90750	0.00720
SEC	-10.55	2.49	-7.88	1.86	-4.24138	0.00023
DIF	9.76	1.74	9.45	1.68	5.61129	0.00001
RELIG	-9.57	2.38	-8.10	2.01	-4.02135	0.00042

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15c. Modelo 3, al modelo 2 se le retiran las variables SALUD y TO.

Multiple Regression Results ***Modelo 3***
Dependent: VUT No. of cases: 59
(Matriz h4 122 b.sta)
Multiple R = .95558318 F = 10.51268
R^2= .91313921 df = 29,29
adjusted R^2= .82627843 p = .000000
Standard error of estimate:227.35233599
Intercept: 7228.0580040 Std.Error: 1629.988
t(29) = 4.4344 p = .0001

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13
15 16 17 18 19 20 22 23 24 25 26
27 29 30 32 33 34

Extraer FR y SUP = Modelo 4

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .95558318 R^2= .91313921
Adjusted R^2= .82627843 F(29,29)=10.513 p<.00000 Std.Error of estimate: 227.35

N=59	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(29)	p-level
Intercept			7228.06	1629.99	4.43	0.000122
R	-0.11	0.12	-119.85	131.67	-0.91	0.370212
Z	1.05	0.26	682.45	169.18	4.03	0.000365
TC	-0.85	0.18	-260.83	54.54	-4.78	0.000046
I	0.20	0.17	5.90	5.26	1.12	0.271485
DE	0.22	0.16	1.49	1.10	1.36	0.184874
NSOC	0.98	0.20	564.62	112.69	5.01	0.000025
VA	-0.46	0.09	-624.72	119.69	-5.22	0.000014
IF	0.43	0.15	16.63	5.78	2.88	0.007485
OS	-0.22	0.14	-700.38	429.19	-1.63	0.113520
EQ	0.50	0.20	224.85	89.63	2.51	0.017959
US	-0.26	0.26	-102.50	105.82	-0.97	0.340714
CUS	-0.08	0.12	-115.34	159.98	-0.72	0.476694
RE	-0.62	0.12	-757.74	148.86	-5.09	0.000020
UA	-0.64	0.20	-212.22	66.88	-3.17	0.003554
CA	-0.18	0.09	-214.87	102.18	-2.10	0.044279
P	0.22	0.19	142.28	121.13	1.17	0.249726
TI	0.51	0.22	399.64	175.65	2.28	0.030469
C	-0.25	0.14	-294.52	163.85	-1.80	0.082682
FF	0.19	0.08	278.94	127.34	2.19	0.036669
FR	-0.16	0.17	-8.13	8.69	-0.94	0.357076
SUP	0.12	0.17	0.09	0.12	0.71	0.483787
D	1.37	1.04	1.65	1.26	1.31	0.200001
PARPRIV	3.73	0.60	4.58	0.74	6.19	0.000001
PARPUB	12.54	2.18	15.26	2.66	5.74	0.000003
COMERC	-9.96	1.49	-9.90	1.48	-6.67	0.000000
UAA	-3.92	1.25	-5.27	1.68	-3.14	0.003846
SEC	-11.28	2.00	-8.43	1.50	-5.63	0.000004
DIF	9.78	1.67	9.46	1.61	5.86	0.000002
RELIG	-10.16	2.12	-8.60	1.79	-4.79	0.000045

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15d. Modelo 4, al modelo 3 se le extraen FR y SUP

Multiple Regression Results ***Modelo 4***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 59
Multiple R = .95411581 F = 11.65700
R^2= .91033698 df = 27,31
adjusted R^2= .83224339 p = .000000
Standard error of estimate:223.41501768
Intercept: 6872.4684963 Std.Error: 1535.276
t(31) = 4.4764 p = .0001

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13
15 16 17 18 19 20 22 25 26 27 29
30 32 33 34

Extraer CUS

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .95411581 R^2= .91033698
Adjusted R^2= .83224339 F(27,31)=11.657 p<.00000 Std.Error of estimate: 223.42

N=59	Beta	Std.Err. Of beta	B	Std.Err. Of B	t(31)	p-level
Intercept			6872.47	1535.28	4.48	9.573E-05
R	-0.14	0.11	-160.41	120.93	-1.33	0.194370732
Z	1.10	0.25	718.69	161.99	4.44	0.000107174
TC	-0.87	0.17	-265.88	53.35	-4.98	2.24959E-05
I	0.21	0.17	6.19	5.16	1.20	0.238995403
DE	0.21	0.16	1.43	1.07	1.34	0.190222234
NSOC	1.00	0.19	577.21	109.30	5.28	9.59679E-06
VA	-0.44	0.08	-595.94	113.25	-5.26	1.01292E-05
IF	0.41	0.14	15.99	5.62	2.84	0.007825665
OS	-0.24	0.13	-756.26	416.52	-1.82	0.079107083
EQ	0.45	0.18	200.45	80.58	2.49	0.018452721
US	-0.30	0.25	-119.72	101.99	-1.17	0.249404848
CUS	-0.08	0.11	-105.10	156.77	-0.67	0.507550776
RE	-0.60	0.11	-736.59	135.09	-5.45	5.86876E-06
UA	-0.62	0.20	-206.34	65.35	-3.16	0.003535648
CA	-0.17	0.08	-202.46	99.03	-2.04	0.049487296
P	0.17	0.18	109.63	113.77	0.96	0.342673868
TI	0.50	0.22	394.05	172.51	2.28	0.029364368
C	-0.27	0.14	-319.06	159.06	-2.01	0.053663857
FF	0.21	0.08	316.07	118.88	2.66	0.012298749
D	1.31	0.96	1.58	1.16	1.37	0.181711838
PARPRIV	3.65	0.59	4.49	0.72	6.23	6.46438E-07
PARPUB	12.02	2.07	14.63	2.52	5.81	2.11813E-06
COMERC	-9.70	1.44	-9.64	1.43	-6.73	1.55511E-07
UAA	-3.82	1.13	-5.13	1.52	-3.37	0.002033187
SEC	-10.84	1.92	-8.10	1.43	-5.65	3.30432E-06
DIF	9.49	1.58	9.18	1.53	6.01	1.19223E-06
RELIG	-9.64	2.00	-8.16	1.69	-4.82	3.61299E-05

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15e. Modelo 5, al modelo 4 se le extrae la variable CUS

Multiple Regression Results ***Modelo 5***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 63
Multiple R = .91149833 F = 6.800104
R^2= .83082921 df = 26,36
adjusted R^2= .70865031 p = .000000
Standard error of estimate:333.35656303
Intercept: 6297.1954968 Std.Error: 2070.459
t(36) = 3.0414 p = .0044

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 15 16 17 18 19 20 22 25 26 27 29 30 32 33 34

Regression Summary for Dependent Variable: VUT (Matriz h4 122 b.sta) R= .91149833 R^2= .83082921 Adjusted R^2= .70865031 F(26,36)=6.8001 p<.00000 Std.Error of estimate: 333.36

N=63	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(36)	p-level
Intercept			6297.20	2070.46	3.04	0.004374
R	-0.16	0.13	-199.74	169.64	-1.18	0.246739
Z	0.86	0.30	630.12	220.75	2.85	0.007109
TC	-0.75	0.22	-261.89	77.00	-3.40	0.001656
I	0.05	0.19	1.81	6.45	0.28	0.781327
DE	-0.10	0.15	-0.78	1.22	-0.64	0.527513
NSOC	0.72	0.23	480.72	154.04	3.12	0.003546
VA	-0.24	0.10	-343.81	145.45	-2.36	0.023612
IF	0.62	0.14	28.26	6.31	4.48	0.000073
OS	-0.32	0.16	-1161.08	574.71	-2.02	0.050842
EQ	0.61	0.18	312.22	92.50	3.38	0.001778
US	0.00	0.25	2.03	116.15	0.02	0.986137
RE	-0.42	0.13	-603.81	188.93	-3.20	0.002899
UA	-0.28	0.17	-104.17	61.69	-1.69	0.099936
CA	-0.16	0.10	-215.24	133.22	-1.62	0.114897
P	0.15	0.20	112.97	145.13	0.78	0.441410
TI	0.02	0.16	15.86	132.83	0.12	0.905617
C	-0.25	0.14	-333.58	181.24	-1.84	0.073948
FF	0.11	0.09	188.13	157.21	1.20	0.239254
D	0.21	1.21	0.27	1.58	0.17	0.863293
PARPRIV	3.17	0.75	4.37	1.04	4.20	0.000166
PARPUB	9.91	2.61	13.41	3.53	3.80	0.000539
COMERC	-7.61	1.78	-8.45	1.97	-4.29	0.000130
UAA	-2.40	1.39	-3.57	2.07	-1.72	0.093245
SEC	-7.78	2.30	-6.58	1.95	-3.38	0.001741
DIF	6.45	1.87	7.05	2.05	3.44	0.001486
RELIG	-7.80	2.51	-7.43	2.39	-3.10	0.003701

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15f. Modelo 6, al modelo 5 se le extraen las variables: US, TI, I, D.

Multiple Regression Results ***Modelo 6***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 63
Multiple R = .91126985 F = 8.903035
R^2= .83041273 df = 22,40
adjusted R^2= .73713974 p = .000000
Standard error of estimate:316.63884697
Intercept: 6233.9577495 Std.Error: 1786.570
t(40) = 3.4893 p = .0012

1 2 3 5 6 8 9 10 11 15 16 17
18 20 22 26 27 29 30 32 33 34

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .91126985 R^2= .83041273
Adjusted R^2= .73713974 F(22,40)=8.9030 p<.00000 Std.Error of estimate: 316.64

N=63	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(40)	p-level
Intercept			6233.96	1786.57	3.49	0.00119
R	-0.15	0.11	-193.88	146.09	-1.33	0.19198
Z	0.89	0.18	657.91	134.13	4.91	0.00002
TC	-0.78	0.18	-271.31	63.70	-4.26	0.00012
DE	-0.10	0.13	-0.84	1.07	-0.79	0.43706
NSOC	0.72	0.16	479.10	105.11	4.56	0.00005
VA	-0.24	0.10	-343.52	137.88	-2.49	0.01697
IF	0.63	0.13	28.56	5.73	4.98	0.00001
OS	-0.33	0.14	-1202.83	517.45	-2.32	0.02526
EQ	0.62	0.15	318.23	77.35	4.11	0.00019
RE	-0.42	0.12	-600.29	163.63	-3.67	0.00071
UA	-0.26	0.11	-94.40	40.09	-2.35	0.02352
CA	-0.16	0.09	-205.73	114.87	-1.79	0.08086
P	0.13	0.15	95.81	111.03	0.86	0.39332
C	-0.25	0.11	-335.39	143.11	-2.34	0.02416
FF	0.12	0.09	194.15	145.45	1.33	0.18947
PARPRIV	3.12	0.65	4.30	0.89	4.82	0.00002
PARPUB	9.66	2.25	13.06	3.04	4.30	0.00011
COMERC	-7.39	1.36	-8.20	1.51	-5.43	0.00000
UAA	-2.20	0.56	-3.28	0.84	-3.92	0.00034
SEC	-7.69	2.00	-6.50	1.69	-3.85	0.00042
DIF	6.36	1.49	6.96	1.63	4.27	0.00012
RELIG	-7.57	2.17	-7.21	2.07	-3.48	0.00122

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15g. Modelo 7, al modelo 6 se le extrae la variable: DE.

Multiple Regression Results ***Modelo 7***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .86212210 F = 9.511840
R^2= .74325452 df = 21,69
adjusted R^2= .66511459 p = .000000
Standard error of estimate:394.60757386
Intercept: 3618.5849151 Std.Error: 1621.972
t(69) = 2.2310 p = .0289

R beta=.010 Z beta=.607 TC beta=-.27
NSOC beta=.449 VA beta=-.12 IF beta=.217
OS beta=-.46 EQ beta=.056 RE beta=-.07
UA beta=-.01 CA beta=-.21 P beta=-.32
C beta=-.08 FF beta=.148
PARPRIV beta=.345 PARPUB beta=3.33
COMERC beta=-3.0 UAA beta=-1.5
SEC beta=-3.6 DIF beta=4.36
RELIG beta=-1.3

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .86212210 R^2= .74325452
Adjusted R^2= .66511459 F(21,69)=9.5118 p<.00000 Std.Error of estimate: 394.61

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(69)	p-level
Intercept			3618.58	1621.97	2.23	0.02894
R	0.01	0.10	16.37	151.66	0.11	0.91435
Z	0.61	0.15	525.88	131.95	3.99	0.00016
TC	-0.27	0.14	-114.70	58.53	-1.96	0.05406
NSOC	0.45	0.12	293.06	79.85	3.67	0.00047
VA	-0.12	0.08	-211.88	142.14	-1.49	0.14061
IF	0.22	0.09	11.14	4.82	2.31	0.02384
OS	-0.46	0.12	-1185.44	311.43	-3.81	0.00030
EQ	0.06	0.11	23.48	44.93	0.52	0.60293
RE	-0.07	0.08	-132.42	142.69	-0.93	0.35661
UA	-0.01	0.09	-2.86	40.09	-0.07	0.94336
CA	-0.21	0.08	-269.38	109.76	-2.45	0.01664
P	-0.32	0.11	-271.57	97.01	-2.80	0.00663
C	-0.08	0.08	-108.61	117.41	-0.93	0.35815
FF	0.15	0.08	277.65	150.49	1.84	0.06934
PARPRIV	0.35	0.45	0.55	0.71	0.77	0.44607
PARPUB	3.33	1.67	4.99	2.50	1.99	0.05023
COMERC	-3.01	0.96	-3.68	1.17	-3.14	0.00252
UAA	-1.52	0.50	-2.34	0.77	-3.04	0.00339
SEC	-3.57	1.71	-3.21	1.54	-2.09	0.04073
DIF	4.36	1.42	4.94	1.61	3.07	0.00308
RELIG	-1.34	1.61	-1.47	1.76	-0.84	0.40593

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 15h. Modelo 8, al modelo 7 se le extraen las variables: R, UA, EQ.

Multiple Regression Results ***Modelo 8***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .86152367 F = 11.51729
R^2= .74222303 df = 18,72
adjusted R^2= .67777879 p = .000000
Standard error of estimate:387.07432441
Intercept: 3676.9061349 Std.Error: 1488.030
t(72) = 2.4710 p = .0158

Z beta=.610 TC beta=-.28 NSOC beta=.456
VA beta=-.11 IF beta=.225 OS beta=-.50
RE beta=-.06 CA beta=-.21 P beta=-.33
C beta=-.08 FF beta=.154 PARPRIV beta=.330 PARPUB beta=3.20
COMERC beta=-2.9 UAA beta=-1.5
SEC beta=-3.5 DIF beta=4.29
RELIG beta=-1.2

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .86152367 R^2= .74222303
Adjusted R^2= .67777879 F(18,72)=11.517 p<.00000 Std.Error of estimate: 387.07

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(72)	p-level
Intercept			3676.91	1488.03	2.47	0.01584
Z	0.61	0.15	528.16	128.27	4.12	0.00010
TC	-0.28	0.13	-117.20	52.39	-2.24	0.02836
NSOC	0.46	0.12	297.61	77.27	3.85	0.00025
VA	-0.11	0.08	-192.19	128.80	-1.49	0.14002
IF	0.22	0.09	11.53	4.66	2.47	0.01573
OS	-0.50	0.09	-1280.43	240.89	-5.32	0.00000
RE	-0.06	0.07	-112.91	135.15	-0.84	0.40621
CA	-0.21	0.08	-276.03	104.31	-2.65	0.00999
P	-0.33	0.11	-282.45	89.91	-3.14	0.00244
C	-0.08	0.08	-113.83	113.05	-1.01	0.31735
FF	0.15	0.08	289.47	145.34	1.99	0.05020
PARPRIV	0.33	0.44	0.52	0.69	0.75	0.45373
PARPUB	3.20	1.59	4.79	2.38	2.01	0.04776
COMERC	-2.94	0.92	-3.59	1.12	-3.21	0.00199
UAA	-1.51	0.49	-2.33	0.76	-3.08	0.00294
SEC	-3.49	1.65	-3.13	1.48	-2.12	0.03787
DIF	4.29	1.37	4.86	1.56	3.12	0.00261
RELIG	-1.25	1.55	-1.37	1.69	-0.81	0.42258

Tabla 15i. Modelo 9, al modelo 8 se le extraen las variables: PARPRIV, RE, RELIG.

Multiple Regression Results ***Modelo 9***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .85893295 F = 14.06693
R^2= .73776582 df = 15,75
adjusted R^2= .68531898 p = .000000
Standard error of estimate:382.51861796
Intercept: 2610.8884431 Std.Error: 620.8076
t(75) = 4.2056 p = .0001

Z beta=.594 TC beta=-.26 NSOC beta=.450 VA beta=-.12 IF beta=.223
OS beta=-.49 CA beta=-.23 P beta=-.33
C beta=-.06 FF beta=.170
PARPUB beta=1.90 COMERC beta=-2.2
UAA beta=-1.5 SEC beta=-2.5
DIF beta=3.80

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .85893295 R^2= .73776582
Adjusted R^2= .68531898 F(15,75)=14.067 p<.00000 Std.Error of estimate: 382.52

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(75)	p-level
Intercept			2610.89	620.8076	4.21	7.12585E-05
Z	0.59	0.145	514.40	125.8973	4.09	0.000108973
TC	-0.26	0.1174	-108.67	48.9910	-2.22	0.029567715
NSOC	0.45	0.102	293.24	66.8167	4.39	3.6759E-05
VA	-0.12	0.074	-201.68	126.2448	-1.60	0.114343941
IF	0.22	0.085	11.44	4.3448	2.63	0.010289102
OS	-0.49	0.088	-1260.73	227.8698	-5.53	4.41306E-07
CA	-0.23	0.077	-298.55	101.0446	-2.95	0.004180378
P	-0.33	0.099	-283.00	85.1919	-3.32	0.001383842
C	-0.06	0.074	-90.23	105.1078	-0.86	0.393330038
FF	0.17	0.071	320.01	133.4308	2.398	0.018957019
PARPUB	1.90	0.529	2.85	0.791601	3.596	0.000575198
COMERC	-2.23	0.549	-2.72	0.66978	-4.055	0.00012149
UAA	-1.47	0.423	-2.27	0.65466	-3.46987	0.000866666
SEC	-2.46	0.873	-2.21	0.783502	-2.822	0.006106034
DIF	3.803	1.191	4.31	1.349982	3.193	0.002058378

Se genera el modelo 10 (reducido) el cual se resume en la tabla 16 al extraer la variable C al modelo 9.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Viene del apartado 6.7 Análisis de Regresión Múltiple a partir de las variables suplentes.

Resultados a partir del análisis de factores y como consecuencia del mismo.

Las 21 variables de los 9 factores generan un modelo completo desde el punto de vista de los factores, el cual es:

Tabla. 23a Modelo 1 AF (completo), contiene las 21 variables significativas de los 9 factores obtenidos.

Multiple Regression Results ***Modelo 1 AF***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .83804554 F = 7.752037
R^2= .70232032 df = 21,69
adjusted R^2= .61172216 p = .000000
Standard error of estimate:364.77
Intercept: 1828.4562467 Std.Error: 1492.075
t(69) = 1.2254 p = .2246

TC beta=-.09 VA beta=-.24 IF beta=.115
OS beta=-.55 COS beta=.436 UA beta=-.18
P beta=.034 TI beta=.552 C beta=.010
FF beta=.130 FR beta=-.27 SUP beta=.203
D beta=.552 PARPRIV beta=-1.2
PARPUB beta=2.68
SALUD beta=-.59 COMERC beta=-6.7
COL beta=4.24 SEC beta=-3.9
DIF beta=3.62 RELIG beta=-.11

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .83804554 R^2= .70232032
Adjusted R^2= .61172216 F(21,69)=7.7520 p<.00000 Std.Error of estimate: 364.77

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(69)	p-level
Intercept			1828.46	1492.075	1.2254	0.2246
TC	-0.087	0.114	-33.96	44.209	-0.7682	0.4450
VA	-0.243	0.085	-404.00	142.102	-2.8430	0.0059
IF	0.115	0.086	5.63	4.213	1.3359	0.1860
OS	-0.549	0.112	-1263.11	257.935	-4.8970	0.0000
COS	0.436	0.107	3472.29	850.932	4.0806	0.0001
UA	-0.181	0.159	-59.21	52.007	-1.1385	0.2588
P	0.034	0.115	24.98	84.398	0.2960	0.7681
TI	0.552	0.154	415.37	115.779	3.5876	0.0006
C	0.010	0.095	12.12	112.253	0.1080	0.9143
FF	0.130	0.085	209.59	136.738	1.5327	0.1299
FR	-0.270	0.172	-17.38	11.050	-1.5730	0.1203
SUP	0.203	0.162	0.19	0.148	1.2521	0.2147
D	0.552	0.551	0.68	0.678	1.0022	0.3197
PARPRIV	-1.234	0.480	-1.74	0.675	-2.5728	0.0122
PARPUB	2.684	1.773	3.60	2.378	1.5135	0.1347
SALUD	-0.588	0.535	-1.02	0.928	-1.0992	0.2755
COMERC	-6.726	1.419	-7.35	1.550	-4.7409	0.0000
COL	4.244	1.002	4.46	1.053	4.2364	0.0001
SEC	-3.926	2.237	-2.99	1.704	-1.7552	0.0837
DIF	3.620	1.535	3.44	1.459	2.3592	0.0212
RELIG	-0.107	1.921	-0.10	1.837	-0.0555	0.9559

Retirando C, RELIG, P = Modelo 1a

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 23b. Modelo 1a AF obtenido al Retirar C, RELIG, P.

Multiple Regression Results ***Modelo 1a AF***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .83762501 F = 9.405529
R^2= .70161565 df = 18,72
adjusted R^2= .62701957 p = .000000
Standard error of estimate:357.51509419
Intercept: 1857.1835033 Std.Error: 844.4533
t(72) = 2.1993 p = .0311

TC beta=-.07 VA beta=-.24 IF beta=.121
OS beta=-.55 COS beta=.422 UA beta=-.17
TI beta=.546 FF beta=.134 FR beta=-.26
SUP beta=.202 D beta=.518
PARPRIV beta=-1.2
PARPUB beta=2.59 SALUD beta=-.60
COMERC beta=-6.6
COL beta=4.17 SEC beta=-3.9
DIF beta=3.65

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .83762501 R^2= .70161565
Adjusted R^2= .62701957 F(18,72)=9.4055 p<.00000 Std.Error of estimate: 357.52

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(72)	p-level
Intercept			1857.18	844.453	2.1993	0.03107
TC	-0.0725	0.1024	-28.13	39.744	-0.7079	0.48130
VA	-0.2380	0.0752	-395.91	125.147	-3.1635	0.00228
IF	0.1209	0.0807	5.90	3.936	1.4981	0.13847
OS	-0.5507	0.1037	-1267.53	238.736	-5.3093	0.00000
COS	0.4222	0.0983	3361.98	783.126	4.2930	0.00005
UA	-0.1744	0.1522	-56.98	49.736	-1.1457	0.25571
TI	0.5462	0.1495	411.07	112.518	3.6533	0.00049
FF	0.1335	0.0813	215.42	131.161	1.6424	0.10487
FR	-0.2625	0.1671	-16.89	10.752	-1.5706	0.12066
SUP	0.2021	0.1584	0.18	0.145	1.2759	0.20608
D	0.5178	0.5114	0.64	0.629	1.0125	0.31468
PARPRIV	-1.2364	0.4537	-1.74	0.639	-2.7255	0.00806
PARPUB	2.5939	0.8257	3.48	1.107	3.1416	0.00244
SALUD	-0.5988	0.4918	-1.04	0.853	-1.2175	0.22738
COMERC	-6.6123	1.3301	-7.23	1.454	-4.9713	0.00000
COL	4.1739	0.8683	4.39	0.913	4.8069	0.00001
SEC	-3.8711	1.0631	-2.95	0.810	-3.6414	0.00051
DIF	3.6452	1.0079	3.47	0.958	3.6168	0.00055

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 23c. Modelo 2 AF, se obtuvo a partir de 17 variables, de las 21, solo las que tienen > 0.8 en los factores.

Multiple Regression Results ***Modelo 2 AF***
(Matriz h4 122 b.sta)
Dependent: VUT No. of cases: 91
Multiple R = .83310996 F = 9.742259
R^2= .69407221 df = 17,73
adjusted R^2= .62282875 p = .000000
Standard error of estimate:359.51800768
Intercept: 2007.7309266 Std.Error: 853.8062
t(73) = 2.3515 p = .0214

Retirando P, se obtiene el modelo 2ª AF

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .83310996 R^2= .69407221
Adjusted R^2= .62282875 F(17,73)=9.7423 p<.00000 Std.Error of estimate: 359.52

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(73)	p-level
Intercept			2007.73	853.806	2.352	0.02140
VA	-0.229	0.075	-380.20	124.537	-3.053	0.00316
IF	0.118	0.083	5.77	4.054	1.423	0.15905
OS	-0.497	0.099	-1143.18	226.947	-5.037	0.00000
COS	0.417	0.102	3324.77	809.231	4.109	0.00010
UA	-0.180	0.151	-58.97	49.291	-1.196	0.23540
P	0.010	0.094	7.62	68.888	0.111	0.91224
TI	0.495	0.145	372.46	109.243	3.409	0.00106
FF	0.144	0.081	233.04	130.119	1.791	0.07745
FR	-0.232	0.166	-14.95	10.691	-1.399	0.16615
SUP	0.195	0.159	0.18	0.145	1.231	0.22244
D	0.336	0.477	0.41	0.586	0.706	0.48259
PARPRIV	-1.604	0.360	-2.26	0.506	-4.461	0.00003
PARPUB	1.682	0.454	2.26	0.608	3.708	0.00040
COMERC	-5.583	1.098	-6.10	1.201	-5.082	0.00000
COL	4.076	0.880	4.29	0.926	4.630	0.00002
SEC	-4.317	0.895	-3.29	0.682	-4.824	0.00001
DIF	3.800	0.957	3.61	0.910	3.969	0.00017

Tabla 23d. Modelo 2a AF, se obtuvo a partir del modelo 2 AF, retirando la variable P.

Regression Summary for Dependent Variable: VUT R= .83307920 R^2= .69402095
Adjusted R^2= .62786332 F(16,74)=10.490 p<.00000 Std.Error of estimate: 357.11

N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(74)	p-level
Intercept			2024.63	834.4000	2.42645	0.017683
VA	-0.22881	0.074312	-380.67	123.6324	-3.07904	0.002913
IF	0.12027	0.080610	5.87	3.9313	1.49206	0.139933
OS	-0.49957	0.094385	-1149.88	217.2516	-5.29284	0.000001
COS	0.41479	0.097978	3303.26	780.2605	4.23354	0.000065
UA	-0.17847	0.148744	-58.31	48.6003	-1.19985	0.234024
TI	0.49370	0.143765	371.53	108.1886	3.43408	0.000978
FF	0.14615	0.078582	235.83	126.7968	1.85988	0.066877
FR	-0.23063	0.164276	-14.84	10.5688	-1.40391	0.164528
SUP	0.19502	0.157679	0.18	0.1441	1.23682	0.220066
D	0.32009	0.450170	0.39	0.5537	0.71105	0.479287
PARPRIV	-1.60104	0.356285	-2.25	0.5016	-4.49371	0.000025
PARPUB	1.68756	0.448372	2.26	0.6011	3.76374	0.000333
COMERC	-5.56415	1.078354	-6.08	1.1786	-5.15986	0.000002
COL	4.05566	0.855748	4.27	0.9000	4.73932	0.000010
SEC	-4.34444	0.854836	-3.31	0.6511	-5.08219	0.000003
DIF	3.83898	0.884397	3.65	0.8410	4.34079	0.000044

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 23e. Modelo 3 AF, obtenido a partir de elegir a variable por factor, la de mayor carga.

Regression Summary for Dependent Variable: VUT ***R= .62843645 R²= .39493238*** Adjusted R²= .32770264 F(9,81)=5.8744 p<.00000 ***Std.Error of estimate***: ***479.99***						
N=91	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(81)	p-level
Intercept			828.83	777.3200	1.06627	0.289469
VA	-0.277347	0.094300	-461.42	156.8859	-2.94113	0.004262
OS	-0.492556	0.103895	-1133.74	239.1406	-4.74090	0.000009
COS	0.224975	0.096821	1791.62	771.0508	2.32361	0.022654
P	0.047088	0.102667	34.55	75.3248	0.45865	0.647715
TI	0.349678	0.094028	263.15	70.7595	3.71887	0.000367
FF	0.077330	0.092486	124.78	149.2311	0.83613	0.405540
SUP	-0.032477	0.095148	-0.03	0.0870	-0.34133	0.733742
PARPUB	-0.323257	0.094701	-0.43	0.1270	-3.41346	0.001004
SEC	0.379396	0.100634	0.29	0.0767	3.77006	0.000309

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

Miguel Ramos Parra:

Por medio de la presente se hace constar que el libro digital: *Convergencias del Diseño y de la Construcción Vol. IV; Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo. Sociedad, patrimonio urbano y sustentabilidad*, coordinado por el Dr. Alejandro Acosta Collazo, en el cual usted es autor principal del capítulo titulado "Operacionalización de variables que influyen en la estimación del valor del suelo para vivienda en espacios de centralidad comerciales y tradicionales de la ciudad de Aguascalientes", fue publicado por el Departamento Editorial de esta Institución, en el año 2015, y cuenta con el ISBN: 978-607-8359-66-0.

Para los fines legales que el interesado solicite, se extiende la presente constancia que avala la aceptación de la publicación.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Aguascalientes, a 11 de abril de 2016.

"Se Lumen Proferre"

M.E. Martha Esparza Ramírez

Jefa del Departamento Editorial

c.c.p. Archivo

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS