



Universidad Autónoma de Querétaro
 Facultad de Ingeniería
 Maestría en Valuación de Bienes

El mercado inmobiliario y su complejidad para la generación del observatorio de valores. Modelo para la Zona Metropolitana de Querétaro

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
 Maestría en Valuación de Bienes

Presenta:
 Jorge Reséndiz Velázquez

Dirigido por:
 M.C. Verónica Leyva Picazo

M.C. Verónica Leyva Picazo
 Presidente

M.C. Francisco Flores Ramos
 Secretario

M.G.P.A. José Luis Alcántara Obregón
 Vocal

M.C. Netzahualcóyotl Flores Lázaro
 Suplente

Dr. Roberto Alvarado Cárdenas
 Suplente

Dr. Manuel Toledano Ayala
 Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
 Director de Investigación y Posgrado

Firma
 Firma
 Firma
 Firma
 Firma

RESUMEN

Actualmente el valuador profesional, específicamente en la práctica inmobiliaria, requiere conocer una serie de parámetros y características que definen y explican el valor monetario de una propiedad. La propiedad inmobiliaria consiste en una edificación o en su defecto un predio baldío, localizado en una cierta área geográfica. Existen diversas investigaciones acerca de los diferentes métodos aplicados en la valuación inmobiliaria para obtener el valor de un bien inmueble, sin embargo, antes de aplicar un método matemático es necesario contar con la información requerida para el método específico a usar. En este documento, se presenta el trabajo y desarrollo de una plataforma virtual basada en sistemas de información geográfica. La plataforma contiene información digital que describe, explica y justifica el valor de un bien inmueble, e incluso contiene el valor monetario de tal propiedad localizada en la Zona Metropolitana de Querétaro, esto con el objetivo de facilitar la captura de información por parte del valuador y a la vez proporcionar información respaldada que auxilie su labor profesional.

(Palabras clave: observatorio, valor, inmobiliario, información, recursos, sistema, plataforma)

SUMMARY

Currently, the professional of appraisal, specifically the case of real state appraisal, requires a series of parameters and characteristics that define and explain the monetary value of a good property. The good property consists on a building or a piece of land that is located in a geographic area. There are many investigations about the different methods applied in real estate appraisal to obtain the value of the good property, however, before applying a mathematical method there is needed to get the data to use in the specific method. In this document, there is presented the work and development of a virtual platform based on geographic information systems. The platform contains digital data and information that describe the value of any real property, and even its monetary value, from a good property located in the Queretaro Metropolitan Area, with the objective to support the capture of validated information.

(Key words: observatory, value, real estate, data, resources, system, platform)

DEDICATORIA

A todos los interesados e involucrados en el desarrollo de la actividad profesional del
valuador inmobiliario

AGRADECIMIENTOS

A familia y allegados.

A la comunidad de la Facultad de Ingeniería, incluyendo administrativos, profesores y alumnos, específicamente compañeros de la maestría en valuación de bienes.

A la coordinación de la maestría en valuación de bienes y directora de tesis, M. C. Verónica Leyva Picazo, por sus atinadas observaciones y guía para la elaboración de este proyecto.

A todos aquellas personas que contribuyeron al desarrollo de este proyecto.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento de manutención otorgado durante el desarrollo del proyecto.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	I
SUMMARY	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Hipótesis.....	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2 <i>Objetivos particulares</i>	3
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Consideraciones previas.....	5
2.2 Justificación	6
2.3 Descripción del problema.....	7
2.3.1 <i>Valuación inmobiliaria tradicional</i>	7
2.3.2 <i>Herramientas de innovación</i>	8
2.3.3 <i>Difusión de investigaciones de terceros</i>	8
2.4 Alcances y limitaciones.....	9
2.4.1 <i>Definición de las variables determinantes de valor</i>	9
2.4.2 <i>Recopilación de las variables determinantes de valor</i>	9
2.4.3 <i>Variables cuantitativas vs variables cualitativas</i>	10
2.4.4 <i>Contexto puntual del estudio de mercado inmobiliario</i>	10
2.4.5 <i>Conceptos tecnológicos</i>	10
2.4.6 <i>Presentación de la plataforma</i>	10
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1 Introducción a algunos conceptos teóricos en la valuación	12
3.2 La declaratoria de Zona Metropolitana en México	15
3.2.1 <i>La Zona Metropolitana de Querétaro</i>	18
3.3 El suelo como objeto de valor económico.....	21

3.4	Contexto actual de la valuación inmobiliaria en México	22
3.4.1	<i>Contexto actual de la valuación inmobiliaria en Querétaro</i>	23
3.5	Perspectivas de la generación del observatorio de valores del mercado inmobiliario	26
3.5.1	<i>Caso de la Zona Metropolitana de Querétaro</i>	26
4.	METODOLOGÍA	29
4.1	ETAPAS DEL PROYECTO	31
4.1.1	<i>Casos de aplicación</i>	31
4.1.2	<i>Análisis de casos</i>	32
4.1.3	<i>Recursos utilizados</i>	34
4.1.4	<i>Estudio de mercado</i>	37
4.1.5	<i>Variables alfanuméricas</i>	38
4.1.6	<i>Cartografía digital</i>	44
4.1.7	<i>Procesamiento y análisis de la base de datos</i>	45
4.1.8	<i>Procesamiento y análisis de la base de datos</i>	47
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
5.1	Discusión de resultados.....	49
5.2	Aportación a la valuación	50
5.3	Ejemplos de aplicación / mejoramiento a largo plazo.....	51
6.	REFERENCIAS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Los tres enfoques de la valuación	2
Tabla 2.1. Trascendencia del presente proyecto	6
Tabla 3.1. Algunos métodos de valoración.....	14
Tabla 3.2. Las diez primeras zonas metropolitanas de México, por tamaño poblacional	17
Tabla 3.3. Configuración de la ZMQ por municipios.....	19
Tabla 4.1. Casos de referencia.....	31
Tabla 4.2. Variables explicativas del valor de inmuebles en la ZMQ.....	39
Tabla 4.3. Variables paramétricas del inmueble	41
Tabla 4.4. Fuentes de consulta en el estudio de mercado	43
Tabla 4.5. Variables paramétricas del entorno.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Ejemplo de un inmueble urbano residencial en la Zona Metropolitana de Querétaro. Fuente: Captura tomada del servicio Google Maps.....	13
Figura 3.2. Mapa de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ). Fuente (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, 2012).....	20
Figura 3.3. Sistema de Consulta Cartográfica. Fuente: captura desde (Dirección de Catastro, 2018).....	24
Figura 3.4. Mapa Cartográfico de Querétaro. Fuente: captura desde (Dirección de Catastro, Mapa Cartográfico de Querétaro, 2018)	25
Figura 3.5. Panorámica parcial de la ZMQ. Fuente: fotografía de (Robles, 2018).....	28
Figura 4.1. Caso de estudio: Gobierno Fácil. Fuente: captura tomada de (Gobierno Fácil, 2017)	33
Figura 4.2. Interfaz del software QGIS. Fuente: Captura tomada del software en su version 2.18.16 – Las Palmas.	35
Figura 4.3. Interfaz del software AutoCAD. Fuente: Captura tomada del software en su version 2014.....	36
Figura 4.4. Proceso de búsqueda de inmuebles. Fuente: Captura tomada del sitio Propiedades.com.....	37
Figura 4.5. Lista desplegable de comparables durante el estudio de mercado. Fuente: Captura tomada del sitio Propiedades.com	38
Figura 4.6. Detalle de la configuración del servicio WMS. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS.....	44
Figura 4.7. Capas de información representadas cartográficamente. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS	45

Figura 4.8. Procesamiento alfanumérico y cartográfico de la información. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS 46

Figura 4.9. Observatorio Metropolitano de Valores, en su versión offline. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS 48

Figura 4.10. Observatorio Metropolitano de Valores, en su preliminar versión online. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el navegador web Firefox..... 48

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo del profesional dedicado a la valuación inmobiliaria persigue un fin u objetivo que es el determinar el valor de un bien inmueble (Salas Tafoya, 2014). Para cumplir tal fin, es necesaria la elaboración de un avalúo que incluya tanto información referente al bien a valorar, así como una metodología para determinar el valor. Por ello se considera que el objetivo del avalúo, y por ende del valuador que desarrolla la actividad, es la determinación del valor monetario, independientemente del uso o propósito que se le confiera a éste.

Este proyecto de investigación trata sobre las dificultades a las que se enfrenta el profesional de la valuación al realizar la recopilación de la información referente al bien a valorar, al entorno de éste y a los bienes cuyas características permitan comparativos contra las características del bien objetivo, independientemente del modelo matemático o método específico que se decida utilizar. Se propone contrarrestar tales dificultades mediante la integración de la información disponible y de utilidad para el valuador, en una única plataforma virtual que permita la consulta e incluso la actualización del contenido, de manera que dicha plataforma contenga información útil para la determinación del valor monetario de inmuebles urbanos localizados en los límites de la Zona Metropolitana de Querétaro.

Dicha plataforma consiste en el denominado “Observatorio de valores de bienes inmuebles residenciales en la Zona Metropolitana de Querétaro”, en adelante “Observatorio Metropolitano de Querétaro (OMQ)”, que es un proyecto digital basado en sistemas de información geográfica.

Sobre las metodologías empleadas para la determinación del valor, existen investigaciones encauzadas en estudiar, desarrollar y/o dar a conocer nuevas aportaciones y prácticas desarrolladas incluso desde ciencias ajenas a la valuación, pero trasladadas estas metodologías en términos comunes a esta ciencia, orientándose a los enfoques utilizados en la valoración, específicamente al enfoque

de comparación de ventas o mercado, sin excluir los enfoques físico y de ingresos, con sus respectivos valores de mercado, físico y de capitalización, tal como lo establece el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN, 2017). Tales metodologías consisten en métodos y modelos matemáticos de diversa índole como la homologación de factores, regresión lineal, modelos de jerarquización, entre otros (Casas-Rosal, 2017). No es objeto de este proyecto de investigación el estudiar y/o analizar las metodologías utilizadas en la práctica valuatoria, sin embargo se considera importante tenerlas en cuenta ya que independientemente del tipo de metodología empleada en un avalúo, todas hacen uso de los datos e información que sí toman parte en esta investigación. En la siguiente tabla se mencionan los enfoques de la valuación, ampliamente difundidos entre el gremio valuatorio, a partir de los cuales se generan los métodos específicos aplicables para la determinación del valor.

Tabla 1.1. Los tres enfoques de la valuación

▪ Enfoque de comparación de mercado
▪ Enfoque físico
▪ Enfoque de ingresos

Fuente: Elaborado a partir de INDAABIN (2017).

Asimismo no se pretende establecer una tendencia hacia la información presentada como total y única serie de características que describen el valor de un bien inmueble, sino presentar el proyecto como una versión preliminar de la plataforma virtual, sujeta a futuras observaciones, ajustes y mejoras.

1.1 Hipótesis

La generación de la base de datos que conforme el observatorio de valores de bienes inmuebles residenciales en la Zona Metropolitana de Querétaro es posible a partir del procesamiento analítico y matemático de la información disponible en un estudio de mercado de tales bienes en dicha zona.

1.2 Objetivos

No es propósito del proyecto generar un modelo definitivo del observatorio de valores, sino un prototipo o primera aproximación que sirva como base para trabajos futuros, en que se retome la información de este proyecto así como la derivada de nuevas investigaciones, a fin de conglomerar la participación del gremio valuatorio en Querétaro de manera que se tengan bases de datos validadas por los profesionales en el ámbito.

La razón primordial para no considerar este proyecto como una versión definitiva del observatorio de valores inmobiliarios, es que por definición un observatorio requiere de una configuración organizacional del gremio relacionado a su contenido, redes de colaboración, una vigilancia y monitoreo estratégicos y constantes, además del uso compartido del conocimiento generado (Angulo Marcial, 2009). Dado que el presente proyecto se constituye como una obra académica, no persigue los fines últimos de un observatorio en completa forma, pero pretende ser fundamento y base de partida para determinar la factibilidad de la realización del Observatorio Metropolitano de Querétaro, desde la perspectiva de la valuación inmobiliaria.

1.2.1 Objetivo general

Generar el modelo de base de datos para el observatorio de valores del mercado inmobiliario residencial aplicable a la Zona Metropolitana de Querétaro (Observatorio Metropolitano de Querétaro) considerando la información característica de los bienes inmuebles.

1.2.2 Objetivos particulares

Analizar casos de aplicación similares a este proyecto de investigación, implementados en otras zonas geográficas.

Determinar las variables y elementos objetivos para conformar la base de datos del observatorio, mediante el estudio de investigaciones de valuación inmobiliaria aplicadas y/o estudiadas en la Zona Metropolitana de Querétaro. Es

decir, definir el tipo de características y parámetros que explican y justifican el valor de los bienes inmuebles en la Zona Metropolitana de Querétaro y que por tanto deben estar contenidos en la plataforma digital.

Realizar el estudio de mercado inmobiliario residencial en la Zona Metropolitana de Querétaro, cuya información recabada fungirá como datos alimentadores de la base de datos para el observatorio de valores del mercado inmobiliario residencial de la Zona Metropolitana de Querétaro.

Identificar patrones en el comportamiento de los valores obtenidos a través del tiempo, de manera que la información generada pueda plasmarse tabular y gráficamente para su interpretación.

Representar la información captada mediante digitalización a sistemas de información geográfica. El Observatorio Metropolitano de Querétaro está ideado para contener tanto los valores monetarios de los inmuebles correspondientes, así como las variables que definen tal valor.

Convalidar los resultados del modelo del observatorio de valores propuesto, a fin de verificar los valores obtenidos contra los que dicta el mercado en cierta fecha específica.

2. ANTECEDENTES

Es innegable que la evolución del entorno del ser humano le ha traído grandes beneficios y avances en todos los campos, médicos, sociales, políticos, culturales, tecnológicos, alimentarios y entre tantos otros (Romer Pieretti, 2013); desde el mismo momento de su aparición a través de los primeros antepasados hace millones de años, pasando por el homo sapiens hace cien mil años y su comportamiento claramente diferenciado del mundo animal hace cuarenta mil años, la transición al ser humano moderno hace 22 mil a 13 mil años establecido en Europa y parte de Asia, y de ahí emigrado hacia América a través del estrecho de Bering (Mac Innes, 1977). Toda esa cadena evolutiva lograda a partir de la inteligencia y la curiosidad por prosperar y superarse le ha permitido al hombre ubicarse en el contexto actual con un desarrollo cada vez más acelerado. Sin embargo, a la par de esa progresiva mejora de la calidad de vida del ser humano se desarrolla una especie de contrapeso que tiende a contradecir esos beneficios y que incluso aporta para aminorar aquélla en sus distintas facetas.

Es por ello que en el contexto del progreso y desarrollo en las actividades del ser humano, se requiere una integración de los avances respecto a todas las áreas del conocimiento, incluida la ciencia valuatoria, específicamente la valuación inmobiliaria.

2.1 Consideraciones previas

En primera instancia, la elaboración de este proyecto surge de la participación activa del cuerpo académico, incluyendo profesores, asesores y director de tesis, y el propio alumno de la maestría en valuación de bienes en la Universidad Autónoma de Querétaro, dado el interés por desarrollar temas de investigación que sirvan a la vez como elemento de sustento para una titulación y como desenvolvimiento de los intereses y posibles aportaciones del mismo investigador para su futuro involucramiento en el ámbito profesional.

Por tanto, este proyecto conjuga una necesidad detectada en el campo valuatorio, pero además tomando en cuenta las virtudes e inquietudes de su autor.

La siguiente tabla compila algunas de las motivaciones para la realización del presente proyecto, en estructura jerarquizada.

Tabla 2.1. Trascendencia del presente proyecto

CONCEPTO	PARTICIPACIÓN
▪ Obtención grado de maestría	Investigador, director tesis, asesores
▪ Desarrollo de investigación en ámbito inmobiliario	Investigador, compañeros maestría, proveedores de información, organizaciones y cuerpos colegiados
▪ Desarrollo profesional/laboral	Gremio valuatorio

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Justificación

Como se comenta líneas arriba, el ser humano está en constante evolución, no sólo en el aspecto fisiológico, sino en cuanto a las actividades que realiza, sobre todo el cómo las realiza. Uno de los aspectos esenciales de este proyecto de investigación es el uso de tecnología prácticamente inédita en el ramo valuatorio en México, específicamente en el estado de Querétaro.

No se pretende el cambiar las metodologías con que un valuador obtiene el valor de un inmueble, ello corresponde a otras investigaciones y proyectos, sino contribuir con la aplicación de herramientas que faciliten su labor, además de que se cuente con un espacio en el cual difundir los resultados de otras investigaciones relacionadas, así como los datos e información generados por el propio valuador.

2.3 Descripción del problema

Si bien la Maestría en Valuación de Bienes impartida en la División de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería (DIPFI) de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) se define como un programa educativo con orientación profesionalizante, ello no la exime de participar de proyectos de investigación que contribuyan al desarrollo de la ciencia valuatoria, principalmente si aplican en el contexto geográfico y social objetivo de la propia Universidad (DIPFI Posgrado Ingeniería UAQ, 2017).

A raíz del involucramiento del alumnado de la Maestría en Valuación de Bienes en actividades que conjugan aspectos académicos y laborales, se detectan una serie de aspectos y áreas de oportunidad relativas al desarrollo profesional de la valuación inmobiliaria en el contexto geográfico del propio investigador, la Zona Metropolitana de Querétaro.

2.3.1 Valuación inmobiliaria tradicional

Si bien no se trata de un crítico problema en específico, es notoria la falta de coherencia en el desarrollo de la actividad valuatoria respecto de otras ramas de la ciencia, acusando no sólo la falta de adopción de nuevas metodologías para la determinación del valor de los bienes correspondientes, sino la ausencia de innovación respecto a cómo aplicar tales metodologías. Esto aplica para las distintas ramas de la valuación, pero específicamente para la valuación inmobiliaria con distintos matices según el ámbito de aplicación, ya sea particular, administración pública, sector financiero y/o empresarial (Sevillano Rubio & Fabra Garcés, 2000).

José Manuel Salas Tafoya (2014) reflexiona atinadamente en su artículo titulado “La valuación inmobiliaria tradicional: un modelo para repensar” sobre la necesidad de replantear el modelo actual de valuación, al menos en México, ya que se le da mayor peso a las variables cuantitativas sobre las cualitativas, además de la falta de implementación de herramientas que agilicen y faciliten el quehacer del valuador profesional.

Por tanto, más allá de la falta de desarrollo de las metodologías numéricas para la determinación del valor de los bienes inmuebles correspondientes, en el desarrollo de este proyecto se detecta la oportunidad de implementar herramientas tecnológicas que auxilien la labor valuatoria.

2.3.2 Herramientas de innovación

Aunado al punto anterior, actualmente la labor del valuador inmobiliario en México está ligada a un proceso lineal que pocas ocasiones da cabida a la innovación tecnológica. Para lograr lo anterior se requiere de participación multidisciplinar y contribución logística del propio gremio valuatorio, considerando que la innovación no se refiere a invenciones sino a modificaciones novedosas que pueden provenir de otras disciplinas con el fin de producir un cambio en pro de mejorar y/o renovar la actividad destino (Solé Mariño, 1997). Este proyecto propone el desarrollo preliminar de una plataforma prototipo basada en sistemas de información geográfica.

2.3.3 Difusión de investigaciones de terceros

Si bien la valuación inmobiliaria tradicional se basa en metodologías técnicamente definidas con el fin de parametrizar la labor del valuador profesional, estas metodologías no dan cabida a la inclusión de nuevos o novedosos elementos definitorios del valor, como lo son las variables tanto cuantitativas como cualitativas. Incluso en métodos tradicionales como la homologación, proceso ampliamente difundido e implementado por el gremio valuatorio en México (Méndez Álvarez, 2010).

Lo anterior es independiente a la metodología empleada e involucra directamente a los resultados de investigaciones que en primera instancia son llevadas a cabo por instituciones y/o investigadores ajenos al ámbito valoratorio, pero que tras un análisis pertinente realizado por investigadores en el campo de la valuación e incluso validados y aprobados por las instituciones correspondientes, pueden constituir elementos de participación en el valor de los inmuebles.

Casos similares ocurren incluso en la Universidad Autónoma de Querétaro, con proyectos cuyo fin perseguido por el investigador, no está relacionado con el campo de la valuación, pero cuyos resultados pueden representar variables determinantes del valor de los bienes inmuebles residenciales dentro de los límites geográficos de la Zona Metropolitana de Querétaro.

Para solventar lo anterior, se cuenta con el repositorio institucional, tanto de la Universidad Autónoma de Querétaro como de otras instituciones educativas y de investigación (UAQ, 2018). Sin embargo no es propósito de este proyecto el investigar y validar nuevas variables determinantes del valor de propiedades inmobiliarias, sino mediante la plataforma digital generada proveer un medio de difusión para tal información.

2.4 Alcances y limitaciones

Derivado de los problemas y áreas de oportunidad detectadas, se lista una serie de alcances y limitaciones respecto a la elaboración de la metodología del presente proyecto.

2.4.1 Definición de las variables determinantes de valor

No es propósito de la presente investigación dictaminar y validar las variables, tanto cuantitativas como cualitativas, que mejor describen el valor de los bienes inmuebles residenciales en la Zona Metropolitana de Querétaro. Por tanto la lista de características y variables propuestas a utilizar se obtiene directamente de investigaciones previas aplicables en la misma zona geográfica.

2.4.2 Recopilación de las variables determinantes de valor

Una vez definidas las variables determinantes de valor, éstas se captan desde las distintas fuentes disponibles, por lo que cabe la suposición de que tal información no se encuentre al alcance del investigador, ya sea por su inexistencia, falta de difusión e incluso restricción de uso compartido por parte de su autor.

2.4.3 Variables cuantitativas vs variables cualitativas

Se abordan únicamente variables determinantes del valor de tipo cuantitativas, excluyendo las cualitativas dada su naturaleza, ya que requieren de la participación del agente calificador (Martínez, 2006).

2.4.4 Contexto puntual del estudio de mercado inmobiliario

Aunado a la recopilación de las variables teóricamente determinantes del valor, un observatorio de valores inmobiliarios cuenta primordialmente con valores monetarios relacionados a sus inmuebles correspondientes. La captación de estos está ligada igualmente a la disponibilidad de los mismos, a través de un estudio de mercado consistente en la investigación de ofertas inmobiliarias publicadas en distintas fuentes. Otro aspecto a considerar, es la naturaleza puntual del estudio de mercado, ya que éste se limita a una investigación puntual, que a lo largo de este proyecto no es constante ni actualizable dada la complejidad de monitorear diariamente cada inmueble recopilado. Lo anterior, dada la naturaleza académica de este proyecto, considerando que un observatorio de valores en completa forma requiere de monitorización y observación constante (Escudero, 1996).

2.4.5 Conceptos tecnológicos

El proyecto requiere de la implementación de elementos tecnológicos ajenos al ámbito valoratorio, sin embargo es motivación del investigador promover el uso de novedosas herramientas y aplicaciones que auxilien la labor del profesional de la valuación inmobiliaria. Para hacer ello posible es determinante el uso de software de uso gratuito y de ser posible de código abierto, sin embargo a falta de este requerimiento se propone el uso de software comercial bajo licencia de prueba por periodo de uso, prueba bajo limitaciones y/o versión educativa.

2.4.6 Presentación de la plataforma

El proyecto consiste en una base teórica culminante en la elaboración de una plataforma digital, la cual requiere de una demostración presencial para demostrar su funcionamiento. Por lo anterior, la versión impresa de esta

investigación limita la presentación del denominado Observatorio Metropolitano de Querétaro, la cual en primera instancia se hace vía la formalización del examen de grado de maestría correspondiente al autor del presente proyecto.

Para paliar tal situación, se propone la difusión a futuro en distintos organismos e instituciones, como coloquios, congresos, colegios y unidades de valuación, aplicando tentativamente una presentación en el Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Querétaro, vía su programa de asambleas mensuales (CICQ, 2018).

3. MARCO TEÓRICO

Aquí se presentan y definen los conceptos necesarios para el desarrollo de la investigación y proyecto.

3.1 Introducción a algunos conceptos teóricos en la valuación

Aznar y demás autores (2012), definen la valoración o valuación como:

“La ciencia aplicada que tiene como objetivo la determinación del valor de un bien, teniendo en cuenta los atributos o variables explicativas que lo caracterizan, el entorno económico, social y temporal en que se encuentra, utilizando un método contrastado de cálculo que permita al experto incorporar tanto las variables cuantitativas o componentes objetivos como las variables cualitativas o componentes subjetivos del valor entre los que se encuentra el conocimiento y la experiencia del valorador”.

En tal definición se indica la necesidad de considerar las variables que explican o caracterizan el valor del bien valuado, justificando su implicación durante la realización del estudio de mercado. Además se enfatiza la dualidad de la variable explicativa de valor, de modo que se tienen variables cuantitativas las cuales definen objetivamente el valor del bien, mientras que las variables cualitativas dependen de la percepción de quien realiza la valuación (Salinas Damián, 1994).

Respecto a la valuación inmobiliaria, Llano (2007) propone que ésta:

“consiste en determinar el valor de mercado de un bien inmueble expresado en unidades monetarias, en un momento determinado y con una finalidad concreta”.

El valor de mercado de un inmueble corresponde al precio que se podría obtener en una operación de compraventa, bajo ciertas condiciones de operación del mercado como un periodo de tiempo razonable para la exposición del bien y que

los interesados no actúen bajo presiones externas y estén plenamente informados (Alcazar, 2003).

Un bien inmueble es inicialmente el terreno, considerando igualmente como inmueble todo aditamento o mejora permanente que se sustente sobre dicho terreno (International Valuation Standards Council, 2013).



Figura 3.1. Ejemplo de un inmueble urbano residencial en la Zona Metropolitana de Querétaro. Fuente: Captura tomada del servicio Google Maps.

Para determinar el valor de un bien inmueble, el valuador requiere de comparables, los cuales son otros bienes de características similares al que se valúa. Para contar con tales comparables, se realiza el estudio de mercado, que en valuación se define como la recopilación de la información referente a ofertas de mercado (precio de oferta) y/o transacciones realizadas (precio de operación). Como se menciona anteriormente, la información recabada se compone del valor del bien inmueble y de aquellas variables que definen tal valor. Las fuentes que pueden proporcionar la información requerida en un estudio de mercado son agentes, promotores y desarrolladores inmobiliarios, prensa especializada,

anuncios comerciales, publicaciones, escrituras públicas, entre otros (Ballesteros & Rodríguez, 1998).

Posterior a la recolección de información necesaria para el avalúo, se procesa ésta aplicando distintos enfoques y métodos matemáticos. Aznar (Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio, 2012) en su libro Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio, así como en obras previas, hace una recopilación de distintos y variados métodos aplicables según el caso específico de que se trate. Así se tienen:

Tabla 3.1. Algunos métodos de valoración

▪ Métodos de ponderación de variables. Método CRITIC, método de la entropía y método de la ordenación simple
▪ Programación por metas. Programación por metas ponderadas, programación por metas minmax y programación por metas extendido
▪ Proceso analítico jerárquico (AHP)
▪ Modelos de valoración compuestos. Modelo MAVAM y modelo GMAVAM
▪ Proceso analítico en red (ANP)
▪ Otros, tales como valor hedónico, valoración contingente, regresión lineal simple y múltiple, ratio de valoración, comparación temporal, coste de reemplazamiento, entre otros

Fuente: Elaborado a partir de Aznar (2012).

3.2 La declaratoria de Zona Metropolitana en México

El fenómeno metropolitano en México agrupa cuatro elementos o componentes, comenzando por el aspecto demográfico que agrupa grandes volúmenes poblacionales y sus movimientos dentro de la urbe. El segundo corresponde al aspecto económico, definido por el mercado de trabajo como actividad generadora de empleo y recursos para el sustento y satisfacción de necesidades de la población. El tercero es la conformación espacial, que se define acorde a la expansión urbana y sus límites geográficos. El cuarto elemento es la delimitación político-administrativa en relación a los órdenes gubernamentales (Sobrino, 1993).

Se define una zona metropolitana como:

“la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene la ciudad central, y las unidades político-administrativas contiguas a ésta que tienen características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas y que mantienen una interrelación socioeconómica directa, constante e intensa con la ciudad central, y viceversa” (Unikel, Ruiz, & Garza, 1978).

Aunque la República Mexicana vive el fenómeno de la metropolización desde la década de los cuarenta en el siglo XX, tales zonas metropolitanas no contaron desde su formación con la debida planificación y sobre todo con reconocimiento jurídico y constitucional. Fue hasta que Luis Unikel (1978) realizó la primera delimitación de zonas metropolitanas a nivel nacional, que se identificaron doce de éstas dentro del territorio mexicano. A partir de entonces, surgieron distintas propuestas metodológicas para la delimitación metropolitana, abarcando desde el análisis cartográfico de los municipios hasta métodos de análisis multivariado.

A la fecha, el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), publica el documento Delimitación de

las zonas metropolitanas de México con versiones a los años 2000, 2005 y 2010, siendo este último el más reciente ya que cuenta con datos tomados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010). De acuerdo a esta última actualización del documento, en México se cuenta con 59 zonas metropolitanas con una población total de 63.8 millones de habitantes (que corresponde al 56.8 % del total nacional), conformados en 367 delegaciones y municipios metropolitanos (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012).

En el mismo documento se define en México una zona metropolitana como el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de al menos 50 mil habitantes cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporándose a municipios vecinos con quienes guarda proporción urbana e integración socioeconómica. Igualmente se considera zonas metropolitanas a los municipios que contienen una ciudad de un millón o más habitantes, así como aquéllos con ciudades de 250 mil o más habitantes que comparten procesos de conurbación con ciudades de Estados Unidos de América (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012).

En la tabla siguiente se presentan las diez primeras zonas metropolitanas de México en cuanto a tamaño poblacional, donde se observa que de acuerdo a la última actualización y con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010), la Zona Metropolitana de Querétaro se ubica como la décima más poblada a nivel nacional, con una tasa de crecimiento medio en las dos últimas décadas muy por encima del promedio nacional, si bien el crecimiento poblacional fue menor en la década anterior respecto a la penúltima.

Tabla 3.2. Las diez primeras zonas metropolitanas de México, por tamaño poblacional

No	Zona Metropolitana	Entidad(es) federativa(s)	Población			Tasa de crecimiento medio		Superficie (km ²)	DMU (hab/ha)
			1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010		
Total 59 zonas metropolitanas			43 340 530	54 284 700	63 836 779	2.3	1.6	171816.8	111.5
1	ZM del Valle de México	Distrito Federal-Hidalgo-México	15 563 795	18 396 677	20 116 842	1.7	0.9	7866.1	160.1
2	ZM de Guadalajara	Jalisco	3 003 868	3 699 136	4 434 878	2.1	1.8	2727.5	124.4
3	ZM de Monterrey	Nuevo León	2 671 715	3 381 005	4 106 054	2.4	1.9	6794.0	109.1
4	ZM de Puebla-Tlaxcala	Puebla-Tlaxcala	1 776 884	2 269 995	2 728 790	2.5	1.8	2392.4	76.6
5	ZM de Toluca	México	1 110 492	1 540 452	1 936 126	3.3	2.2	2203.2	64.8
6	ZM de Tijuana	Baja California	798 938	1 352 035	1 751 430	5.4	2.5	4422.7	85.0
7	ZM de León	Guanajuato	983 050	1 269 179	1 609 504	2.6	2.3	1760.1	125.9
8	ZM de Juárez	Chihuahua	798 499	1 218 817	1 332 131	4.3	0.9	3547.5	67.9
9	ZM de La Laguna	Coahuila de Zaragoza-Durango	878 289	1 007 291	1 215 817	1.4	1.8	5078.9	77.1
10	ZM de Querétaro	Querétaro	579 597	816 481	1 097 025	3.5	2.9	2053.4	98.1

Fuente. (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012)

La tabla indica que la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ) es la décima más poblada en el país.

3.2.1 La Zona Metropolitana de Querétaro

La ZMQ se identifica con el idZM 36 (identificador de zona metropolitana) y se conforma por cuatro municipios, los cuales son Corregidora, Huimilpan, El Marqués y Querétaro. De estos municipios, la integración de Corregidora, El Marqués y Querétaro se da mediante la figura de municipios centrales dada la conurbación física entre los tres mencionados, conformando una mancha urbana continua con una población muy superior a los 50 mil habitantes. Por su parte, Huimilpan se integra a la zona metropolitana mediante la figura de municipio exterior definido con base en criterios de planeación y política urbana, dado que a la actualización del documento este municipio tiene una distancia a la ciudad central de 12.6 km (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012).

Los municipios centrales son aquéllos donde se localiza la ciudad central que da origen a la zona metropolitana, en el caso de la ZMQ son municipios que comparten una conurbación intermunicipal y cuya población en conjunto supera los 50 mil habitantes en su ciudad central.

La ciudad central se delimita a un mínimo de 50 mil habitantes, ya que a partir de este volumen, la ciudad presenta una estructura de uso del suelo diferenciada, distinguiendo zonas con actividad industrial, comercial y de servicios, encaminadas a satisfacer las necesidades y demandas tanto de su propia población como de otras localidades de la región (Goodall, 1977), identificándose además que la zona metropolitana constituye cierta zona de influencia más allá de sus límites geográficos.

Cabe señalar que la ZMQ cuenta con la Declaratoria de zona metropolitana, lo que le permite acceder a los recursos del fondo metropolitano. Se tiene la propuesta de una segunda zona metropolitana en el estado de Querétaro, la llamada Zona Metropolitana 2 conformada por los municipios de San Juan del Río y Tequisquiapan, cuya declaratoria estatal se realizó a inicios de 2016, sin embargo queda pendiente el reconocimiento federal para el acceso al presupuesto del fondo

metropolitano y el pleno reconocimiento jurídico de esta zona metropolitana (El Economista, 2016).

La ZMQ cuenta con una población total de 1 097 025 habitantes y 279 697 viviendas (INEGI, 2010), además se le considera la cuarta ciudad más competitiva dentro de la República Mexicana, de acuerdo al Índice de Competitividad Urbana (ICU) que mide la capacidad de las ciudades para atraer y retener talento e inversiones, de ahí la importancia de esta región tanto a nivel estatal como nacional (IMCO, 2016).

Para detalle de la conformación de la ZMQ es propicio consultar la siguiente tabla.

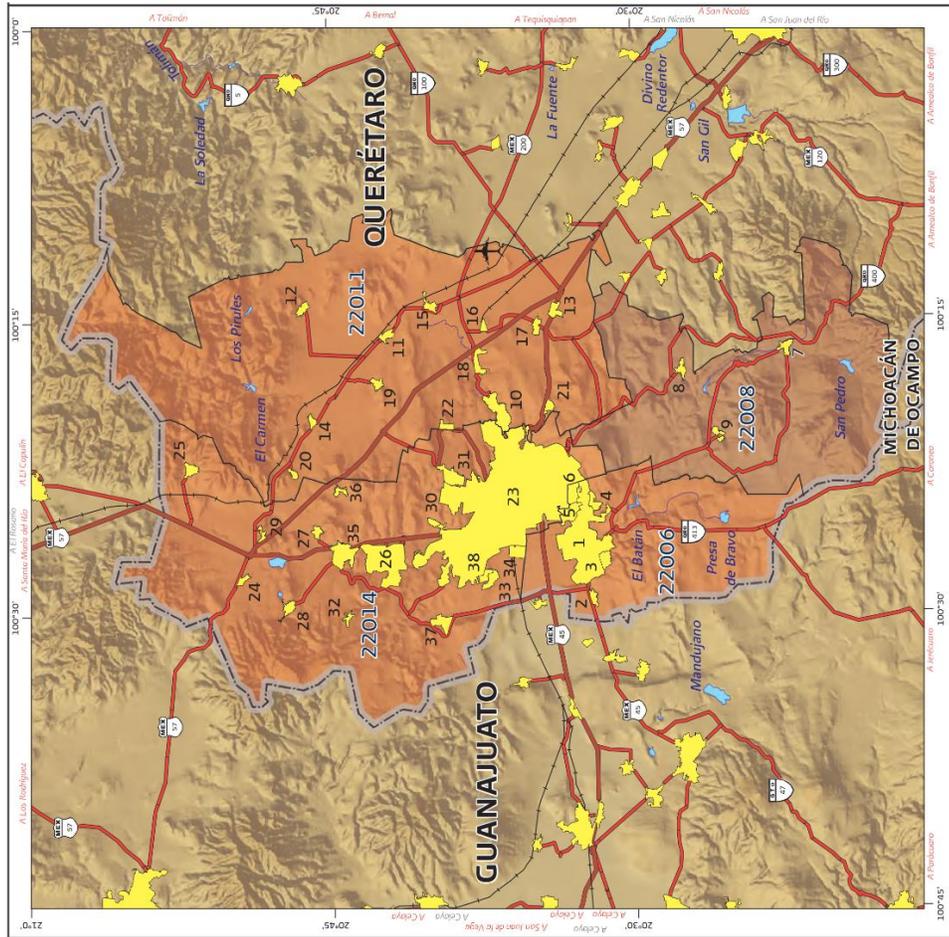
Tabla 3.3. Configuración de la ZMQ por municipios

Clave	Municipio	Población			Tasa de crecimiento medio		Superficie (km ²)	DMU (hab/ha)
		1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010		
36	Zona Metropolitana de Querétaro	579 597	816 481	1 097 025	3.5	2.9	2 053.4	98.1
22006	Corregidora	43 775	74 558	143 073	5.5	6.5	234.9	78.1
22008	Huimilpan	24 106	29 140	35 554	1.9	1.9	388.1	27.4
22011	El Marqués	55 258	71 397	116 458	2.6	4.8	747.6	58.4
22014	Querétaro	456 458	641 386	801 940	3.5	2.2	682.7	105.4

Fuente. (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012)

La tabla anterior muestra la conformación de la ZMQ por los municipios previamente mencionados, lo cual puede ratificarse gráficamente en la siguiente figura.

36. ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO



Simbología

- Límite internacional
 - Límites geostatísticos: estatal, municipal
 - Localidad urbana
- #### Tipo de Municipio
- Municipio central
 - Municipio exterior definido con base en criterios estadísticos y geográficos
 - Municipio exterior definido con base en criterios de planeación y política urbana
 - Carretera pavimentada de más de dos carriles
 - Carretera pavimentada de dos carriles
 - Terracería, Brecha y Vereda
 - Número de carretera: Federal, Estatal
 - Vía de ferrocarril
 - Aeropuerto internacional
 - Corriente o cuerpo de agua perenne
 - Clave Geoestadística del Municipio (EEMMM) 11020
 - Ubicación de Localidad Metropolitana 7

Figura 3.2. Mapa de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ). Fuente (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, 2012).

3.3 El suelo como objeto de valor económico

El suelo, urbano y el urbanizable, es un recurso finito cuya escasez intrínseca se expresa tanto en las dificultades que ello acarrea para el gobierno y la gestión de las ciudades, así como en las penurias que también causa para la población de menores recursos, derivado de los severos problemas de acceso al suelo. Esta particular característica del suelo determina que el proceso de valorización, además de ser constante, tenga una alta dependencia de sus usos y aprovechamiento, los cuales en el contexto urbano tienen especial influencia en el desarrollo de infraestructuras, equipamientos y condiciones que regulan la edificación (Alcazar, 2003).

A ello, debe agregarse además que la condición natural de los mercados de suelo urbano es su opacidad y tendencia al manejo corporativo y las prácticas especulativas. Lo anterior lleva a que una parte importante de la población, la de más bajos ingresos, ante la necesidad de desplegar sus acciones reproductivas y productivas, promueva el desarrollo paralelo de mercados informales, que vuelven muy compleja la administración y gestión urbana. Ello interpela severamente el cuerpo político, pues el Estado tiene la obligación de generar las condiciones para que el territorio como soporte físico permita desarrollar y organizar las actividades humanas, asegurando las condiciones de propiedad y uso del suelo, en tanto éste como recurso finito e irreproducible, demanda de políticas que antepongan su función social, para su resguardo y uso responsable.

El territorio de la ciudad de Santiago de Querétaro, así como el de la ZMQ, es heterogéneo, y las relaciones funcionales entre las distintas áreas, urbanas, agrícolas o de reservas medioambientales, demandan que respecto a la ocupación y usos del suelo específicos, se requiera de la construcción permanente de acuerdos entre el gobierno, agentes económicos, propietarios u ocupantes y otros actores sociales, para reducir los impactos y externalidades negativas que provocan y que son fuente de confrontaciones. Esto sólo es posible con el conocimiento del territorio y en una primera aproximación, el conocimiento de los precios de los bienes inmuebles en el mercado local.

3.4 Contexto actual de la valuación inmobiliaria en México

México, como tantos otros países, sufre rezago ya sea de índole educativa, social, económica o tecnológica, entre otros, rezago que se manifiesta a diferentes escalas y se considera como tal comparándole con otras naciones que suponen llevar un nivel ideal o lo más cercano a éste (CONEVAL, 2016).

El tema general a tratar en la presente investigación, específicamente la valoración inmobiliaria, no está exenta de tal rezago, evidente tan solo con remitirse a la ausencia del conocimiento, uso y aplicación de la metodología valuatoria que en otros países se maneja desde hace varios años, deficiencia que se refleja en la elaboración del avalúo inmobiliario mexicano ya que se sustenta y justifica en un procedimiento poco objetivo y por el contrario cargado de empirismos y notas propias de la experiencia del valuador, de tal forma que el valor obtenido por el valuador puede no corresponder con la realidad, omitiendo o agregando variables y características de fuerte o poca influencia en el valor de un bien (Salas Tafoya, 2015).

La descripción anterior es la parte técnica y metodológica en que la industria valuatoria mexicana, con excepciones seguramente, palidece frente a otros países.

Aunado a lo anterior, se identifica otra área de oportunidad en la valuación inmobiliaria, relacionada con la innovación tecnológica, siendo precisamente la escasa presencia de herramientas tecnológicas que faciliten el trabajo del valuador y principalmente auxilien la presentación de los proyectos ante la sociedad. Además se identifica la poca colaboración y organización del gremio valuatorio para la realización de proyectos de investigación que posteriormente se apliquen en la actividad profesional y por tanto reditúen en beneficio del valuador.

3.4.1 Contexto actual de la valuación inmobiliaria en Querétaro

Querétaro, dentro del territorio mexicano, se distingue como uno de los estados líderes en cuestiones catastrales con una amplia base de datos respecto a prácticamente la totalidad de su territorio. De tal información, parte correspondiente a la valuación inmobiliaria es la existencia de las Tablas de valores unitarios de suelo y construcciones, publicadas anualmente en el diario oficial La Sombra de Arteaga (Gobierno del Estado de Querétaro, 2000-2018), donde se presentan para cada uno de los dieciocho municipios del estado de Querétaro los valores monetarios de suelo para el territorio correspondiente, sin embargo los datos no siempre coinciden con los valores de mercado derivados de la venta y renta de los inmuebles, ya que los primeros se utilizan con fines tributarios, como el cobro del impuesto predial, mientras los segundos corresponden al precio real pactado y pagado en la transacción del bien inmueble. De este modo, en el estado de Querétaro se cuenta con las herramientas y la información para desarrollar una base de datos respecto al valor de los inmuebles en el territorio estatal, pero a sabiendas de que la información generada no será necesariamente coincidente con la realidad que dicta el mercado.

Respecto a los rasgos que definen el valor de un bien inmueble, específicamente del suelo, debe señalarse que el mercado opera con reglas que son consolidadas en leyes, por ello hay una tendencia mundial a enfatizar el marco legal que rige a la propiedad del suelo en un mundo que cada vez más confía en el mercado como el mecanismo de asignación de los factores de la producción y de los bienes y servicios que produce. Generalmente los mercados comparten varias de las reglas de la lógica económica: la irreproductibilidad, la elasticidad, la indestructibilidad, la naturaleza residual de la renta del suelo, su capitalización en un precio, la lógica del máximo y mejor uso y otras características del suelo que son comunes para los mercados formales y los informales, de hecho esto hace que ambos mercados estén íntimamente vinculados. Lo anterior entendiendo que el mercado formal es aquél donde las reglas que rigen el valor del suelo operan en beneficio de toda la sociedad, mediante el reconocimiento político y social de tales

reglas. Por el contrario, el mercado informal surge cuando el resultado no satisface a la población, de tal forma que se pactan conjuntos de reglas informales, siendo paralelas con las que opera el mercado formal (Gobierno del Estado de Querétaro, 1997).

Éstos son tal vez los rasgos más importantes con los que opera el mercado de suelo. Sin embargo, hay otros más que caracterizan las circunstancias específicas con las que operan en países o ciudades específicas. En algunos casos estas especificidades son únicas, otras son compartidas entre varios países o ciudades que permiten establecer otros grupos de reglas generales con las que opera el mercado de suelo, particularmente las del mercado informal e íntima vinculación con el mercado formal.

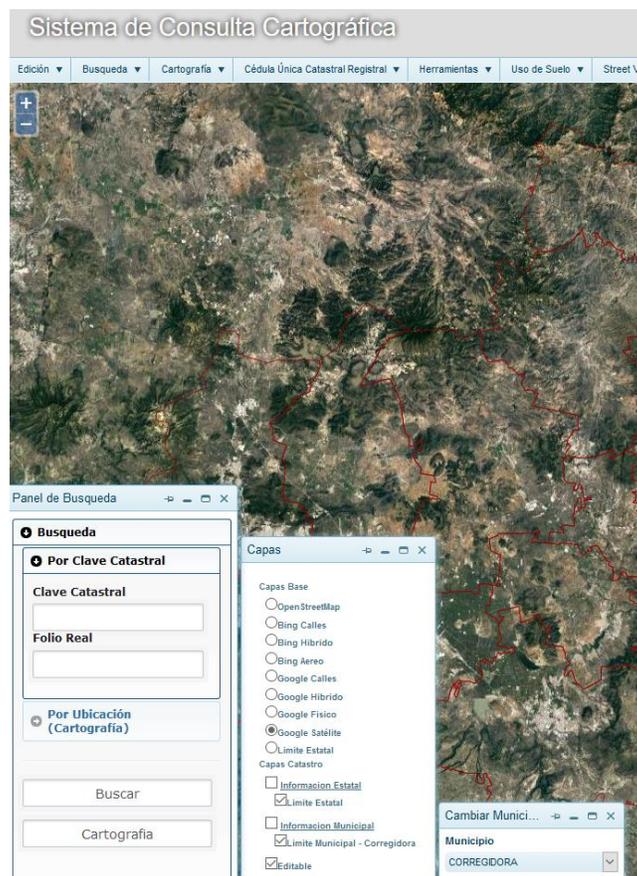


Figura 3.3. Sistema de Consulta Cartográfica. Fuente: captura desde (Dirección de Catastro, 2018)

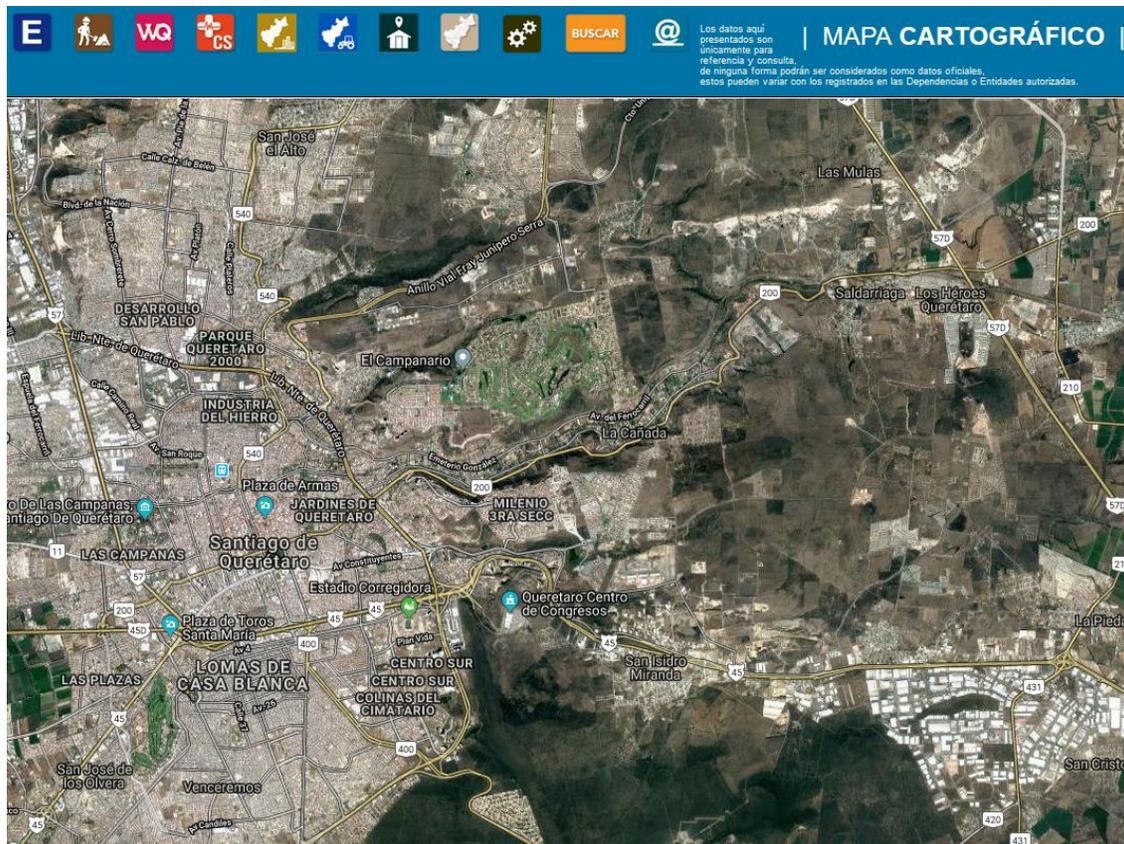


Figura 3.4. Mapa Cartográfico de Querétaro. Fuente: captura desde (Dirección de Catastro, Mapa Cartográfico de Querétaro, 2018)

Las dos figuras anteriores muestran dos de las herramientas de acceso público con que cuenta la Dirección de Catastro del Estado de Querétaro. El Sistema de Consulta Cartográfica provee información de cada predio registrado en los dieciocho municipios del estado, incluida la cédula catastral (Dirección de Catastro, Sistema de Consulta Cartográfica, 2018). El Mapa Cartográfico de Querétaro es una versión más ligera que deja de lado algunos conceptos más avanzados del otro sistema, lo cual permite que sea más ágil en su consulta (Dirección de Catastro, Mapa Cartográfico de Querétaro, 2018).

3.5 Perspectivas de la generación del observatorio de valores del mercado inmobiliario

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 de los inmuebles en sus áreas urbanas. En especial en México, en donde en las últimas décadas se ha dado una gran movilidad hacia los centros urbanos, ante lo 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 (Gobierno del Estado de Querétaro, 2017).

La tierra es un recurso finito y a medida que ésta escasea, el impacto de la misma 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 de encarecimiento en el hábitat de los pobladores (Sánchez, Bocco, & Casado, 2013).

3.5.1 Caso de la Zona Metropolitana de Querétaro

La identificación de los precios de los bienes inmuebles que se ofertan o se pactan en el mercado de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ), así como su georreferencia, permite contar con una base de datos robusta que muestre su variación en el tiempo y su correlación con las distintas variables que inciden en la conformación de los precios. No es propósito de la presente investigación el definir y asignar los parámetros o rasgos que definen las fluctuaciones de precio, ya que éstas pueden variar entre regiones geográficas.

Para ello se identificaron las fuentes de información de los precios de mercado de los bienes inmuebles, a la vez que se analizó la conformación de los precios, su ubicación y su correlación con los distintos indicadores y parámetros que definen el valor.

Un proyecto de estas características fundamenta su utilidad a partir de que permite:

- Explorar, estudiar, aplicar y dar a conocer la metodología matemática mediante la cual se puede construir una base de datos de la población objetivo a partir de muestreos de porciones de la misma, de modo que la generación de información también abarque el espacio temporal, mostrando como varían a través de un rango de ciertos años, los precios de los inmuebles de las zonas estudiadas.
- Contar con una base de datos de precios de mercado para inmuebles urbanos de la Zona Metropolitana de Querétaro, complementando a la información catastral ya existente, de modo que el usuario que lo requiera pueda hacer comparativos entre el valor de mercado y el valor catastral.
- Contar con mapas de curvas de isovalor de la Zona Metropolitana de Querétaro, derivados de la base de datos generada, de modo que el usuario final pueda consultar la topografía económica de los inmuebles urbanos en los diferentes sectores estudiados de la zona en mención.

Lo anterior con el propósito a largo plazo de contar con un observatorio de precios del mercado inmobiliario residencial de la ZMQ instaurado oficialmente, que facilite la investigación en materia de valoración de bienes inmuebles para los estudiantes e investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro o el usuario que lo requiera, tal como valuadores, notarios públicos, desarrolladores inmobiliarios, constructores, urbanistas, economistas y todo aquél relacionado con el área.

Respecto a lo anterior, el estado de Querétaro, específicamente la Zona Metropolitana de Querétaro ya que ésta contiene el 60.01% de la población estatal (SEDESOL, CONAPO, & INEGI, Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, 2012), carece del registro formal de los precios de mercado del suelo urbano en su territorio, que permitan definir un sistema monitoreado constantemente a través del tiempo de los precios ofertados y pactados de los bienes inmuebles en

el mercado, y que puedan ser presentados a la sociedad mediante la ubicación georrefrenciada de los valores obtenidos, a modo de mapas de curvas de isovalores.

El problema no sólo se presenta en la ausencia de aplicación del sistema final a presentar formalmente, sino que se detecta el poco conocimiento y aprovechamiento de la metodología científica y tecnológica que permita plantear el procedimiento a seguir para desarrollar dicho proyecto.

La ausencia de la base de datos inmobiliaria en mención no sólo afecta al ramo valuatorio, sino limita a otras ciencias y campos que pueden hacer uso de la información.

Dado lo anterior se identifica un área de oportunidad en la cual se puede desarrollar la propuesta del presente proyecto de investigación.



Figura 3.5. Panorámica parcial de la ZMQ. Fuente: fotografía de (Robles, 2018).

4. METODOLOGÍA

El proyecto consiste en la elaboración del modelo o prototipo del observatorio de precios con valores de mercado para los inmuebles urbanos residenciales de la Zona Metropolitana de Querétaro, la cual está conformada por la mancha urbana de los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan. El observatorio contiene el precio de los inmuebles residenciales y las características que definen tal precio, presentado en forma alfanumérica y cartográfica. Dicho observatorio abarca la totalidad de la mancha urbana residencial de la ZMQ, pretendiendo que sea actualizable en el tiempo mediante futuros proyectos. El reto principal consistió en la generación de la base de datos del observatorio de precios del mercado inmobiliario residencial en la ZMQ a partir de la información recolectada en un estudio de mercado a manera de muestreos parciales sobre una población total, procesando los datos obtenidos mediante los enfoques y métodos estadísticos y matemáticos aplicados, contemplados en su momento por el investigador y los asesores correspondientes.

Actualmente existe el registro catastral de los valores del suelo en los dieciocho municipios del Estado de Querétaro, siendo éste uno de los más avanzados en cuestiones catastrales dentro de la República Mexicana; sin embargo, se propuso complementar tales registros con la información de mercado para inmuebles urbanos. Se realizó un estudio de mercado de los bienes inmuebles residenciales de la ZMQ a través de promotores y desarrolladores inmobiliarios, valuadores, dependencias gubernamentales y toda aquella fuente capaz de proporcionar la información requerida.

En el ámbito valuatorio, un estudio de mercado consiste en la recopilación de la información característica de bienes similares a aquel bien que se pretende valorar. La información característica corresponde a aquello que describe económicamente el bien, siendo una variable dependiente y una o varias variables independientes. La variable dependiente es el precio y las independientes aquellas que describen e influyen el valor del bien, como las superficies de terreno y

construcción, el número de niveles de construcción, la ubicación, entre otras. Al ser un estudio de mercado, es necesario que la información sea recabada de fuentes que estén directamente involucradas en la compraventa de los inmuebles. El mercado inmobiliario maneja dos valores económicos, el precio ofertado y el precio pactado o de operación. El precio ofertado es un dato público de fácil consulta durante el estudio de mercado, mientras que el precio de operación está restringido dado que involucra datos confidenciales derivados de la compraventa del bien, como nombres de propietarios, montos, datos fiscales y tributarios, entre otros. Sin embargo, este precio de operación puede consultarse mediante consulta pública en los archivos del Registro Público de la Propiedad y del Comercio en Querétaro (RPPC), sin requerirse licencias o autorizaciones especiales, más allá del conocimiento por parte del usuario del sistema computacional que tal dependencia pone a disposición para su consulta dentro de sus instalaciones. La presente investigación tiene como objetivo captar los valores correspondientes al precio de oferta y en su caso complementar con algunos de operación.

A partir de la información recabada, se generó la base de datos objetivo usando la metodología descrita líneas abajo, esto derivado del estudio y análisis de los enfoques y métodos estadísticos contemplados tanto por el investigador como por el director de tesis, asesores y docentes de la maestría en valuación de bienes. Con la base completa, ésta se configuró tanto de forma alfanumérica como cartográfica (en un mapa de curvas de isovalor) de modo que en una futura actualización del proyecto, la información esté disponible para consulta de todo aquel usuario que lo requiera, ya sea desde un profesional de la valuación hasta un usuario común sin grandes conocimientos valuatorios.

Es importante señalar que de la base de datos conformada, no se difundieron ni difundirán datos personales confidenciales, tales como nombres de los propietarios de los inmuebles, números telefónicos, domicilios fiscales y demás datos similares, en el entendido de que dicha información no fue necesaria para la realización del presente proyecto de investigación y que por lo tanto no se solicitó a menos que la fuente de consulta la proporcionara, en cuyo caso tal información se ha manejado discrecional y confidencialmente, a fin de que no sea divulgada.

4.1 ETAPAS DEL PROYECTO

A continuación se definen las etapas que conformaron la realización del presente proyecto.

4.1.1 Casos de aplicación

Se investigaron estudios similares aplicados en el resto de la República Mexicana y en otros países, con el fin de consultar y estudiar las características que definen a tales estudios. La investigación se realizó a través de medios electrónicos, consultando los portales de revistas y publicaciones científicas, páginas de diarios y portales de divulgación general, páginas de organismos de valuación e instituciones educativas, además del uso de motores de búsqueda convencionales.

Los casos de referencia para este proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4.1. Casos de referencia

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Libro verde del sector inmobiliario	Implementado por AMPI, con ediciones en Veracruz, Monterrey, Cancún, Mazatlán y Campeche. Contiene un estimado de precios de suelo urbano. Actualmente en desarrollo para la ZMQ con la participación de la Maestría en Valuación de Bienes UAQ.
Sistemas de consulta cartográfica estatal	Plataformas basadas en sistemas de información geográfica proporcionados por la Dirección de Catastro Estatal.
Tablas de valores unitarios de suelo	Tablas publicadas anualmente en el diario oficial La Sombra de Arteaga. Contienen los valores catastrales de suelo y construcciones paramétricas para cada uno de los dieciocho municipios del Estado de Querétaro.

Observatorios Ciudadanos	Plataformas digitales, tanto cartográficas como alfanuméricas que monitorean distintas situaciones sociales en el mundo, como violencia, educación, precios de productos, entre otros. La condición es que sean coordinados por organizaciones bajo un constante monitoreo.
Otras plataformas de consulta	Otros sistemas que proveen información, como el propio Google Maps, herramientas de apoyo como localización particular de ciertos establecimientos, mapas con información numérica para indicar la incidencia de cierto suceso, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Análisis de casos

A partir de la ubicación de tales estudios, se analizó su contenido, de modo que el investigador pudiera conocer y estudiar los métodos de operación y aplicación de los mismos. Se evaluó el tamaño de la población objeto de la base de datos, el proceso de recolección de la información, el tratamiento matemático de los muestreos, la metodología para la presentación gráfica de la base de datos, así como las variables y demás procesos que intervienen en la conformación de la investigación consultada. Una vez analizados los estudios, éstos cumplieron la función de referencia para el presente proyecto. Cabe señalar que el perfil académico del investigador no es compatible con algunos de los elementos tecnológicos aplicados en los casos estudiados, lo cual conllevó un reto de aprendizaje.

En la siguiente figura se presenta uno de los casos de referencia aplicables al presente proyecto, en el cual una organización social compila una serie de mapas de disponibilidad online, en los cuales el usuario puede consultar datos de interés popular mediante servicios digitales. En la imagen se muestra el apartado correspondiente a los precios de gasolina por municipio para el año 2017 (Gobierno Fácil, 2017).

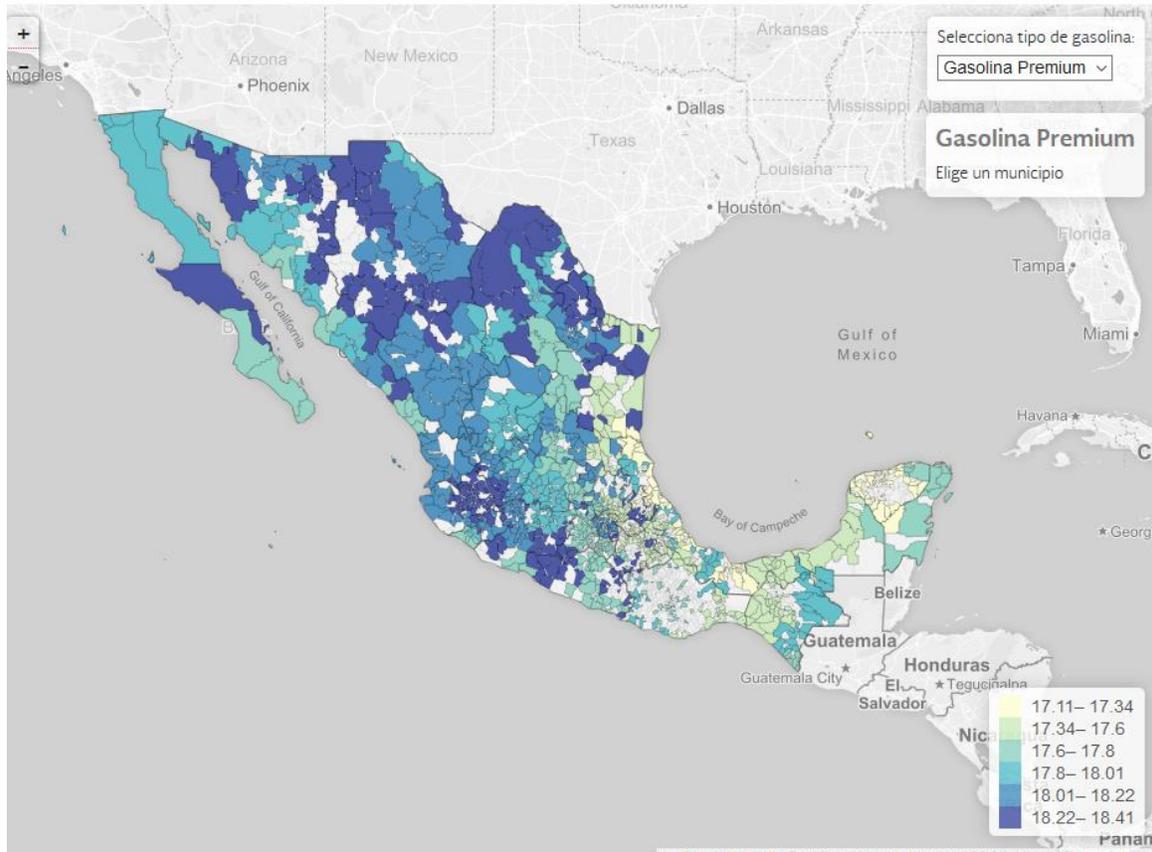


Figura 4.1. Caso de estudio: Gobierno Fácil. Fuente: captura tomada de (Gobierno Fácil, 2017)

4.1.3 Recursos utilizados

Se utilizó equipo y material:

Computadora, para el procesamiento de la información y la elaboración de la tesis.

Material de papelería, para toma de notas y apuntes de la investigación.

Software. Uno de los inconvenientes para una investigación de este tipo es el uso de los programas computacionales, ya que generalmente estos son bajo licencia comercial, por lo que requieren un pago. Una de las mayores virtudes de un proyecto de investigación, es el poder difundir la información y metodología utilizadas, de forma que sea razonablemente entendible por el usuario consultor, donde incluso si éste tiene interés en ampliar, retomar o incluso adaptar la investigación, le sea posible realizarlo. Al utilizar software relativamente costoso, se complica la replicación del proyecto, incluso para el propio investigador.

Para solventar tal inconveniente se utilizó software gratuito, de código abierto e incluso comercial bajo licencia estudiantil y/ versión de prueba con limitación en funciones y/o tiempo de uso.

Las aplicaciones utilizadas fueron:

Quantum QGIS®, el cual es software de código abierto para sistemas de información geográfica. Instalado en entorno Windows 10, en su versión 2.18.16 y en idioma español. La ventaja de esta aplicación es que al ser de código abierto, permitió no sólo el uso gratuito sino que da acceso a la consola de programación para implementar comandos a desarrollo del propio usuario e incluso provistos por terceros. Esto es relevante pues cuenta con una nutrida comunidad de usuarios que se desempeñan también como desarrolladores, incluidos algunos comandos utilizados en este proyecto. Además la naturaleza de la aplicación permite que su implementación en la comunidad valuatoria, específicamente en el estado de Querétaro, sea económica y didácticamente viable, ya que la curva de aprendizaje es pronunciada. Este es el software base pues de él depende directamente el

desarrollo de la plataforma. La interfaz principal se muestra en la figura a continuación.

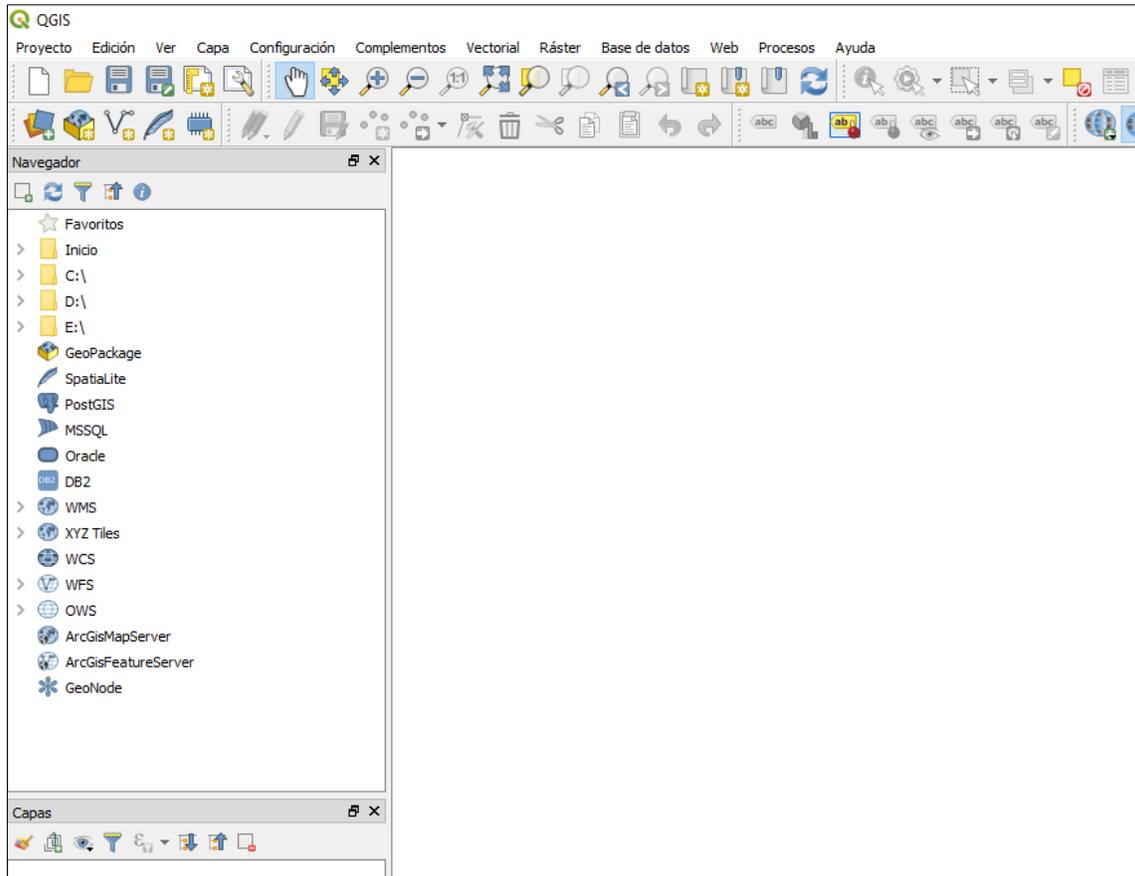


Figura 4.2. Interfaz del software QGIS. Fuente: Captura tomada del software en su version 2.18.16 – Las Palmas.

AutoCAD®, el cual es software de pago, formalmente utilizado para este proyecto mediante licencia estudiantil y/o versión de prueba. Este software fue utilizado para el procesado en 2D de las capas de información obtenidas en la investigación. En la siguiente figura se muestra la interfaz en su versión 2014.

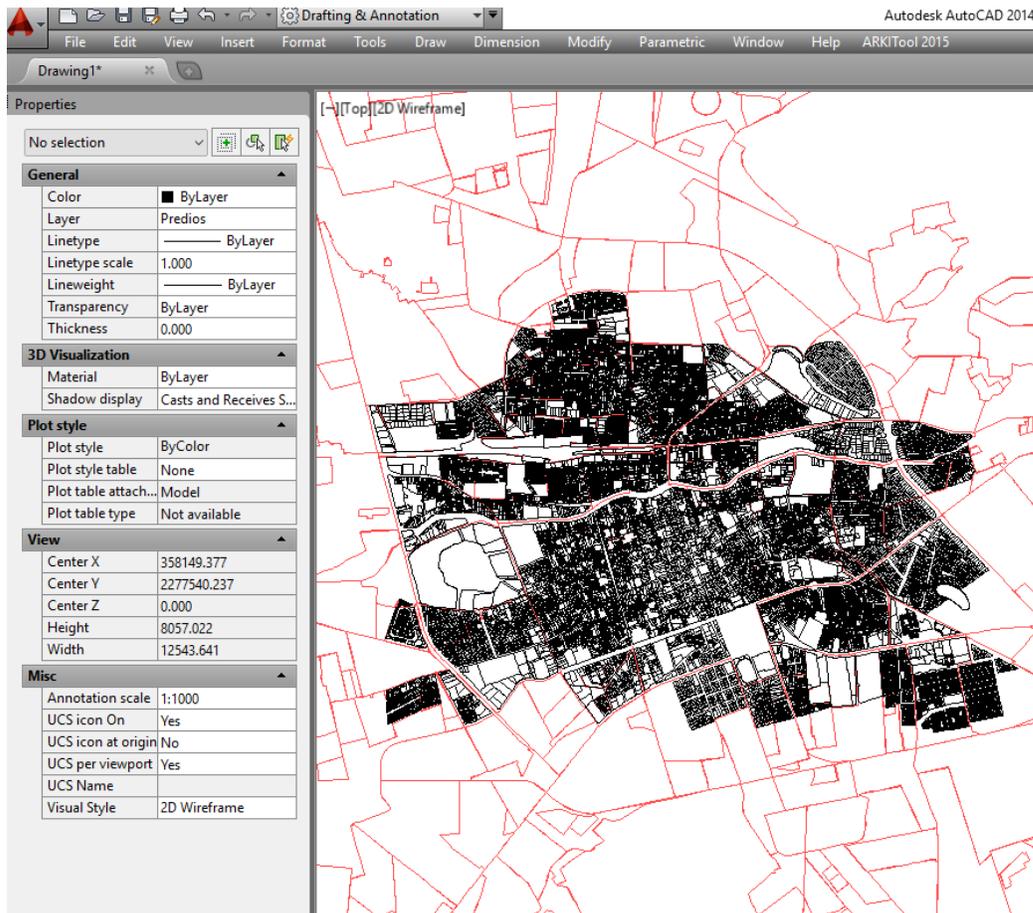


Figura 4.3. Interfaz del software AutoCAD. Fuente: Captura tomada del software en su version 2014.

Excel®, Word®, ambos incluidos en la suite Microsoft Office, mediante versión de pago a través del entorno Windows 10. Ambas aplicaciones utilizadas para el procesamiento de algunos datos y principalmente para el escrito de la versión impresa de este proyecto.

Otros elementos y aplicaciones, auxiliares en el diseño y presentación de la plataforma, tales como Power Point®, Minitab®, en general aplicaciones del sistema operativo Windows 10 y formatos como PHP y HTML.

4.1.4 Estudio de mercado

A la par de la investigación de estudios similares, se realizó el estudio de mercado inmobiliario para recolectar la información para la base de datos inicial. Dicha información se conformó por comparables, definidos como cada uno de los inmuebles residenciales dentro de la ZMQ registrados, mientras se trate de una oferta de venta. Cada comparable contiene al menos las superficies de terreno y construcción si es el caso, la ubicación y principalmente el precio. Los medios de consulta fueron todas aquellas entidades capaces de proveer la información, ya sea por existencia de la misma o por disponibilidad para compartirla, en el entendido de mantener prácticas de confidencialidad a fin de no difundir datos personales. Recalcando que no es objeto de esta investigación la recolección de datos personales y confidenciales, y por tanto éstos no se solicitaron. La estrategia para esta recolección de datos consistió en ubicar las fuentes que los contienen y acudir a ellas periódicamente para captar la información actual y reciente.



Figura 4.4. Proceso de búsqueda de inmuebles. Fuente: Captura tomada del sitio Propiedades.com

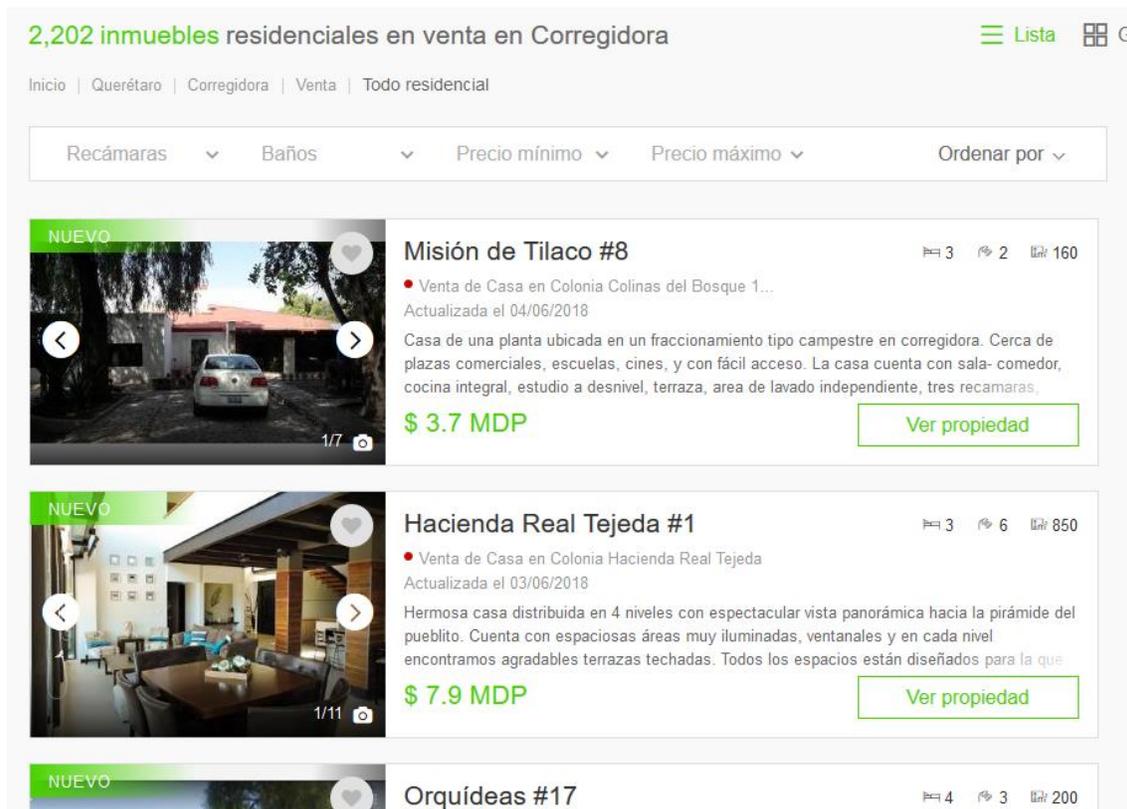


Figura 4.5. Lista desplegable de comparables durante el estudio de mercado. Fuente: Captura tomada del sitio Propiedades.com

4.1.5 Variables alfanuméricas

No se planteó recabar una lista específica de variables determinantes de valor, en su lugar se recabaron datos de tantos inmuebles residenciales como estuvieron disponibles en las fuentes consultadas. Precisamente la cantidad de inmuebles y sus variables disponibles en las fuentes consultadas durante el estudio de mercado, inciden en el planteamiento a validar en la hipótesis de la presente investigación, ya que un caso extremo e irreal en que no existiese la información requerida haría imposible la generación del observatorio de valores planteado, mientras que el otro extremo igualmente irreal pero idealizado, donde existiera información para todo inmueble requerido en la ZMQ, facilitaría la generación de tal observatorio, al punto de convertir este proyecto en un censo y recopilación, cuyos

datos no requieran procesamiento matemático más allá de la tabulación y presentación gráfica.

A pesar de ello, se consultaron investigaciones orientadas a definir que variables explican y definen el valor de un bien inmueble en la Zona Metropolitana de Querétaro, como es el caso de González Villanueva (2016), quien en su investigación dentro del programa de la Maestría en Valuación de Bienes de la Universidad Autónoma de Querétaro explica la metodología para emitir un listado de 29 variables que en su conjunto y en mayor o menor medida inciden en el valor de un bien inmueble residencial.

Tabla 4.2. Variables explicativas del valor de inmuebles en la ZMQ

Ubicación
Colonia
Superficie construida
Superficie de terreno
Edad
Equipamiento interior
Número de habitaciones
Número de baños
Calidad de los materiales
Cuarto de servicio
Nivel socioeconómico
Seguridad
Distancia a centros de importancia
Proximidad a fuentes laborables
Transporte público
Vialidades y accesos
Alcantarillado
Electricidad
Pavimentación
Distancia a áreas verdes
Proyecto arquitectónico
Frente exterior
Distribución
Iluminación natural
Aprovechamiento de los espacios

Latitud

Longitud

UTME

UTMN

Fuente: Tomado de (González Villanueva, 2016).

En cuanto a las variables a considerar para cada comparable, se recabaron en lo general las siguientes, pudiendo extenderse o reducirse bajo la limitante de su disponibilidad en la investigación:

Variable dependiente. Es el precio del inmueble, ya sea de venta o renta, siendo obligatorio para el presente proyecto de investigación contar con esta variable ya que es la que expresa el valor económico del inmueble. Se dio preferencia a la investigación del precio ofertado en la publicación de compraventa o renta del inmueble, según sea el caso, pudiendo también contemplar el precio de operación, pero bajo el entendido de que éste es más complicado de obtener y se encuentra disponible en menor cantidad que el precio ofertado.

Variables independientes. Hay numerosas características que definen el precio de un inmueble, para todos los comparables se obtuvieron las variables de superficie de terreno, superficie de construcción y la ubicación, pudiendo ésta última no ser exacta sino definida dentro de la manzana que le corresponda. Dependiendo de su disponibilidad durante la investigación, se recopilaron otras variables que califican el entorno del inmueble, como tipo de construcción, número de plantas de construcción, número de habitaciones, servicios con que cuenta el inmueble, accesos, cercanía del inmueble a zonas de interés, entre otras.

Se contempló sólo el uso de variables cuantitativas, dada su objetividad y disponibilidad durante el estudio de mercado inmobiliario. Sin embargo, en una actualización futura del proyecto, se deben incluir las variables cualitativas.

Respecto a la caracterización del propio inmueble se recopilaron las variables siguientes, donde además se indica su disponibilidad.

Tabla 4.3. Variables paramétricas del inmueble

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Superficie de terreno (m2)	Para la totalidad de predios, en los cuatro municipios de la ZMQ
Superficie de construcción (m2)	Para predios no baldíos ni en breña, en los cuatro municipios de la ZMQ
Ubicación del predio	Coordenadas UTM para la totalidad de predios, en los cuatro municipios de la ZMQ
Edad (años)	Valor numérico, solo disponible para algunos predios
Número de habitaciones	Para predios con construcción, solo disponible para algunos predios
Número de baños	Para predios con construcción, solo disponible para algunos predios
Número de cajones de estacionamiento	Para predios con construcción, sólo disponible para algunos predios

Fuente: Elaboración propia.

Terreno. Medida de superficie representada en metros cuadrados (m2). Es una variable cuantitativa que indica la superficie de terreno del inmueble.

Construcción. Medida de superficie representada en metros cuadrados (m2). Es una variable cuantitativa que indica la superficie de construcción del inmueble.

Ubicación. Variable cuantitativa representada por las coordenadas cartográficas en que se encuentra ubicado el inmueble.

Edad. Variable cuantitativa expresada en cantidad de años. Indica el tiempo de vida de la construcción del inmueble.

Cantidad de cajones de estacionamiento. Variable cuantitativa.

Cantidad de habitaciones. Variable cuantitativa.

Cantidad de baños. Variable cuantitativa.

Las variables anteriores, tanto el precio como las variables independientes, se obtuvieron de la información recabada en el estudio de mercado de inmuebles residenciales de la ZMQ. Ya que el estudio de mercado contempla variadas y distintas fuentes, puede ocurrir que no todas proporcionen el mismo tipo de información, específicamente que difieran en algunas de las variables independientes. Un futuro proyecto y/o actualización del presente, tiene cabida a homogenizar las variables, de modo que se tenga la misma cantidad de información para cada predio.

Adicionalmente, se consideraron variables derivadas del estudio y consulta de indicadores estadísticos regionales, proporcionados principalmente por entidades gubernamentales como INEGI y CONAPO, variables que ya no vienen directamente del estudio de mercado inmobiliario, porque ya no sólo describen las características del propio inmueble, sino que además catalogan y describen la zona de estudio incidiendo en el valor de los bienes inmuebles, tales como el rezago social, la infraestructura vial, banquetas, guarniciones, áreas verdes, servicios, entre otras. Estas variables se recopilaban de forma gráfica en el sistema de información geográfica (SIG), donde su disponibilidad no es a nivel de inmueble individual sino a escala municipal, regional, estatal e incluso nacional, facilitando la descarga y procesamiento masivo de la información obtenida.

En cuanto a las fuentes de consulta para la elaboración del estudio de mercado, se trabajó con las siguientes:

Tabla 4.4. Fuentes de consulta en el estudio de mercado

Promotores y desarrolladores inmobiliarios
Dependencias gubernamentales
Otras publicaciones de índole commercial
Investigaciones y trabajos académicos

Fuente: Elaboración propia.

Promotores y desarrolladores inmobiliarios (constructoras y desarrolladoras de vivienda, promotoras de vivienda vía física y/o electrónica tales como Century 21, propiedades.com, inmuebles24.com, la guía inmobiliaria, entre muchos otros). Se captaron los registros mediante la información que estas entidades difunden públicamente a fin de captar potenciales clientes para su producto. La captación de información fue vía electrónica a través de las páginas web de tales empresas y vía física a través de publicaciones impresas como folletos y revistas, recalando que este proceso no requirió de formularios ni entrevistas específicas más allá de la consulta que cualquier potencial cliente de estas empresas puede hacer.

Dependencias gubernamentales (RPPC, Catastro Estatal, INEGI y demás organismos afines). Mediante la consulta pública de la información que tales organismos ponen a disposición de la ciudadanía. Se captó información vía web y en forma física acudiendo a la dependencia correspondiente, previa autorización de la coordinación de la Maestría en Valuación de Bienes de la Facultad de Ingeniería de esta institución educativa, recalando la confidencialidad y no divulgación de datos personales, tales como nombres de los propietarios inmobiliarios, direcciones fiscales, teléfonos y demás información confidencial y de carácter personal, datos que ni siquiera fueron recopilados.

Otras publicaciones comerciales. Mediante consulta en medios impresos y electrónicos de anuncios clasificados en periódicos y revistas, mismos que no están especializados en el rubro inmobiliario pero que prestan el servicio de publicación y difusión de ofertas de compra y renta de inmuebles, así como de otros bienes que no son de interés para el presente proyecto de investigación.

Investigaciones en libros y artículos, derivados no precisamente de la ciencia valuatoria.

4.1.6 Cartografía digital

Se solicitó a las fuentes correspondientes (catastro estatal y municipal) la cartografía digital de la zona de estudio, la cual fue proporcionada a través del servicio WMS (web map service) el cual consiste en la visualización de las capas de información vía online, sin llegar a descargar el contenido localmente.

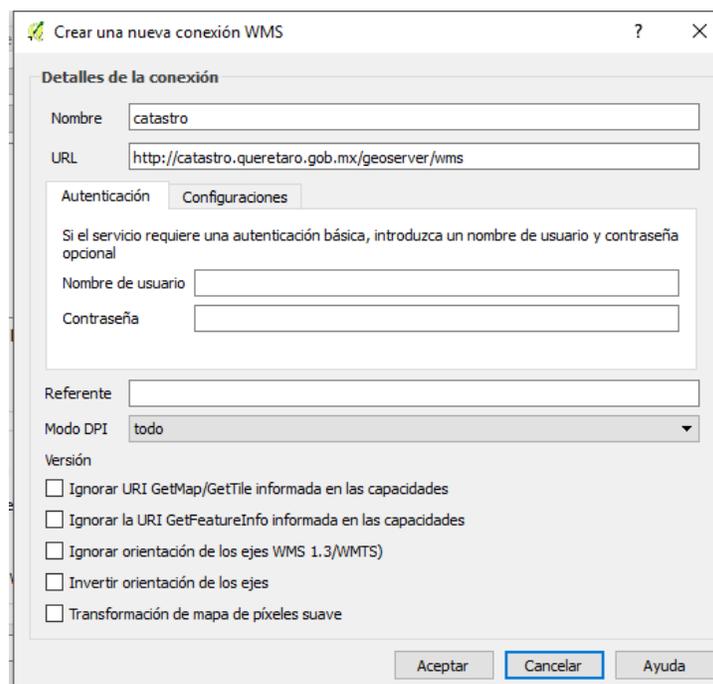


Figura 4.6. Detalle de la configuración del servicio WMS. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS

Como alternativa, a través de los modelos SIG (sistema de información geográfica) se obtuvo el trazo poligonal de la zona a estudiar a través del INEGI y su Mapa Digital de México, información que se encuentra íntegramente en su portal web y/o disponible con apoyo de los asesores técnicos de la oficina regional. La cartografía recabada corresponde al trazo poligonal de la ZMQ, ya sea lote por lote o a nivel manzana, debidamente georreferenciada en coordenadas UTM.

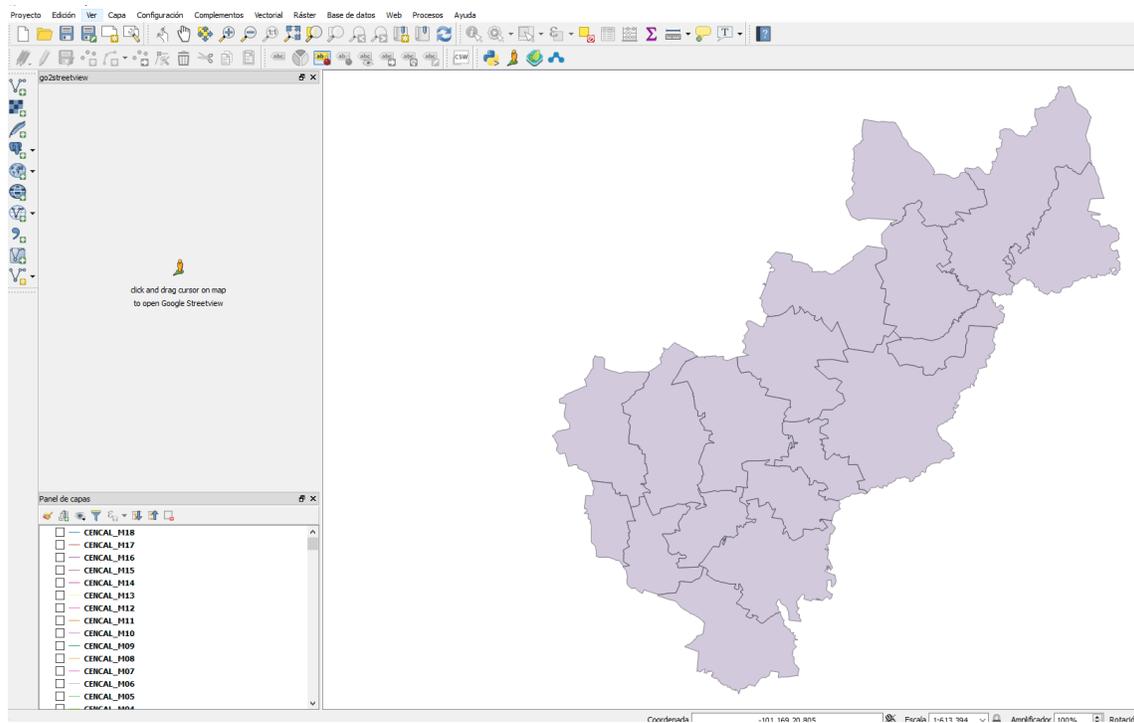


Figura 4.7. Capas de información representadas cartográficamente. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS

4.1.7 Procesamiento y análisis de la base de datos

Una vez analizados los distintos métodos y procesos matemáticos, en base a lo estudiado por el autor del presente proyecto y lo propuesto por el asesor de tesis y demás académicos consultados, se procesó la información recolectada y para la generación de la base de datos en la extensión urbana de la ZMQ.

Se procesaron los datos generados y recopilados, de manera que la información pueda presentarse de forma alfanumérica y gráfica. Para ello se registraron los datos numéricos en Excel®, como herramienta de soporte para el procesamiento/conversión a información gráfica. A su vez, se ubicó esta información en la cartografía correspondiente, usando QGIS®, AutoCAD® en sus versiones Civil3D y Map, ya que es software gráfico útil para tal labor.

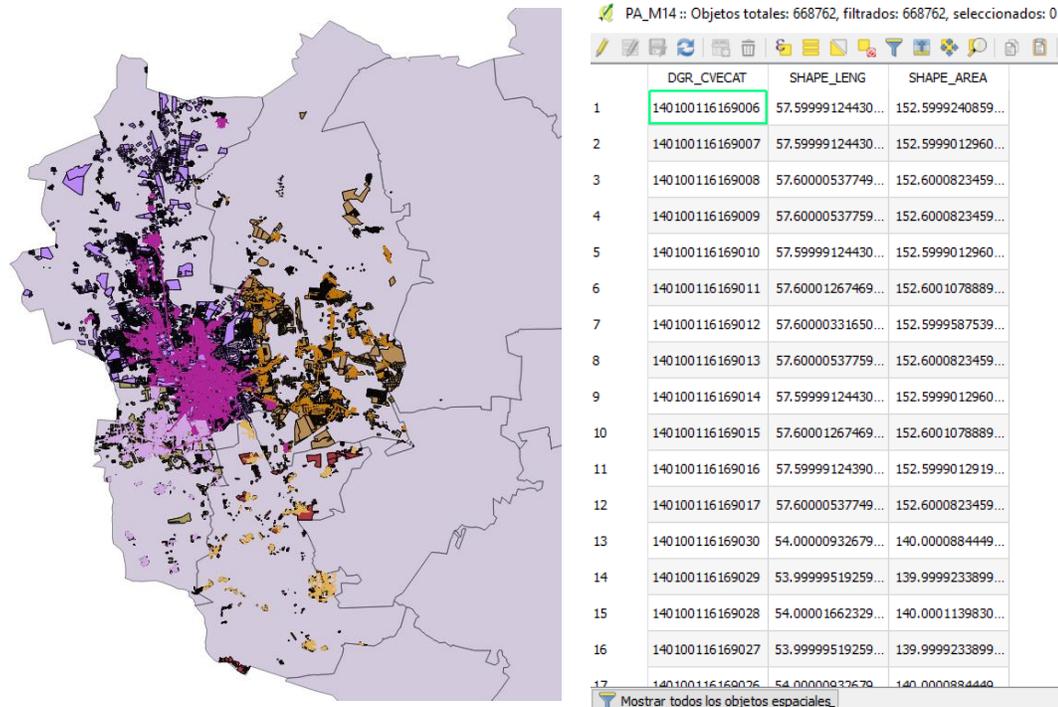


Figura 4.8. Procesamiento alfanumérico y cartográfico de la información. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS

La figura anterior muestra un ejemplo del procesamiento de la información, donde se observa que toda información alfanumérica tiene su correspondiente versión cartográfica y viceversa. Por tanto, el procesamiento consistió en generar la contraparte para cada tipo de información, generando mapas a partir de tablas y tablas a partir de mapas. Como se observa, tan sólo para el municipio de Querétaro en cuanto a predios urbanos, se tiene un total de más de 200,000 lotes, entre los efectivamente reales y algunos duplicados.

La tabla siguiente muestra las variables cuantitativas propias del entorno que rodea al inmueble, las cuales se recopilaron y capturaron en la plataforma.

Tabla 4.5. Variables paramétricas del entorno.

Ejes de calle
Manzanas
Colonias
Nivel socioeconómico
Distancia a centros de importancia
Rutas de transporte público
Rutas de ciclovías
Pavimentación
Fallas geológicas
Usos de suelo
Densidad poblacional

Fuente: Elaboración propia.

4.1.8 Procesamiento y análisis de la base de datos

Finalmente, como posible uso a futuro y únicamente de manera ilustrativa, se proponen en las conclusiones aplicaciones y plataformas de presentación para la base de datos generada, de modo que sean útiles a la consulta de quien lo requiera. De igual modo, se generaron propuestas para la actualización constante del Observatorio Metropolitano de Querétaro, de manera que la información contenida en tal observatorio no pierda vigencia.

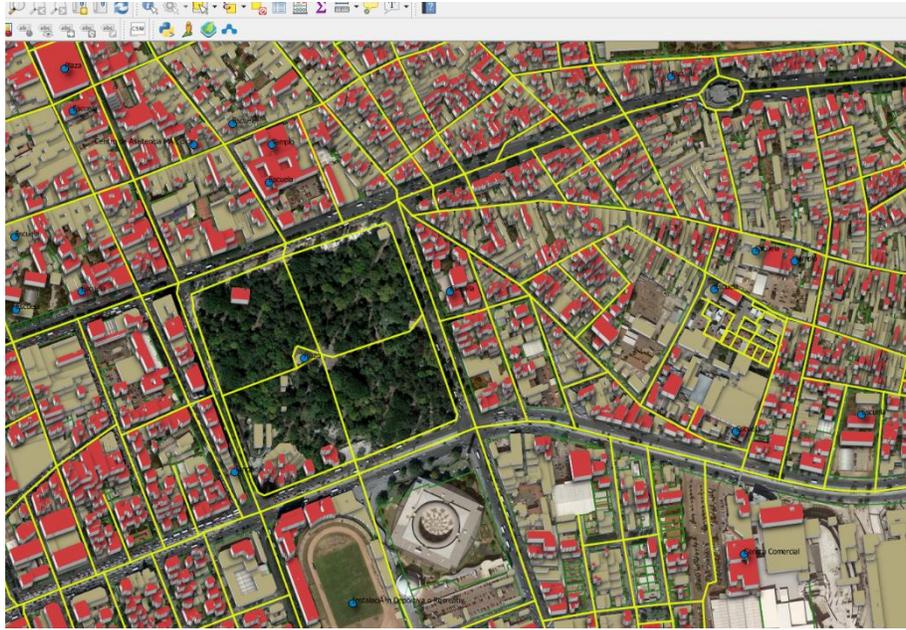


Figura 4.9. Observatorio Metropolitano de Valores, en su versión offline. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el software QGIS

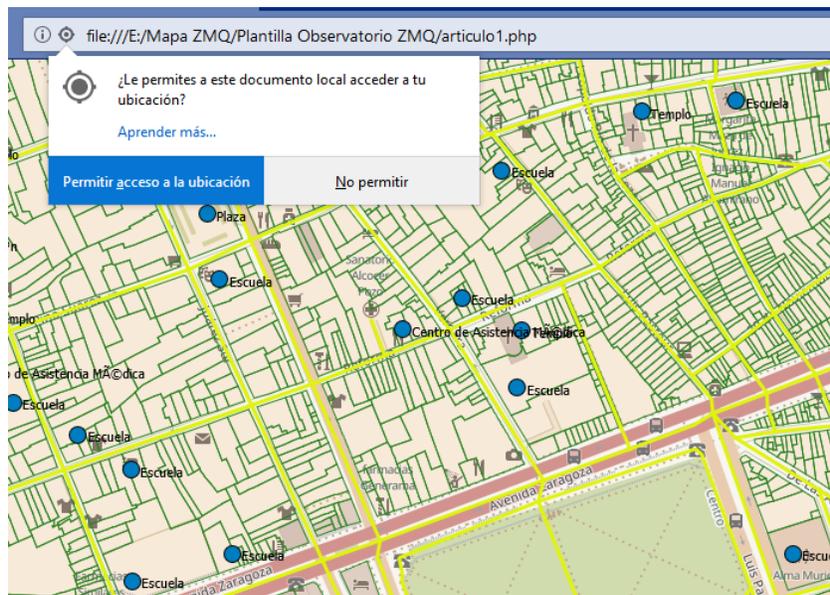


Figura 4.10. Observatorio Metropolitano de Valores, en su preliminar versión online. Fuente: Captura tomada desde la plataforma vía el navegador web Firefox

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Si bien uno de los objetivos del proyecto es la creación del observatorio de valores, aún en su etapa preliminar que sirva como base o fundamento para su futura implementación si así se le considera por las autoridades y organizaciones pertinentes, este objetivo se logra parcialmente. Lo anterior se fundamenta en primera instancia en que por defecto un observatorio requiere la participación de la organización o gremio pertinente, ya que sus miembros son los que nutren de información a la plataforma. Al realizarse este proyecto desde la perspectiva del investigador, con la captación de información a partir de los recursos disponibles a solicitud del propio investigador y sin el respaldo formal de las organizaciones de valuación y administración pública, se recurre a presentación de información parcializada e inconsistente según la fuente que la proporciona. Tal es el caso de las capas de información geográfica cuya escala, proporción e incluso ubicación difiere según el medio de obtención.

En segunda instancia, más relevante aún que la primera, un observatorio de valores inmobiliarios requiere precisamente la constante captación de tales valores, más allá de que se encuentren o no disponibles las variables que explican ese valor. Este proyecto cuenta con valores de inmuebles dentro de los límites de la Zona Metropolitana de Querétaro, captados en momentos puntuales según la investigación, por tanto se trata de información estática que a la consulta posterior a su captura posiblemente se encuentre caduca, cuestión que no fue objetivo comprobar el grado en este proyecto.

Por tanto, por definición la plataforma ideada en este proyecto no cumple el perfil completo del observatorio de valores, ya que no involucra a los actores generadores de la información que alimente la plataforma, como son los propios valuadores, las entidades académicas que provean de información para sustentar las variables explicativas del valor y las entidades gubernamentales que igualmente suministren información e incluso den validez al observatorio.

5.2 Aportación a la valuación

Sin embargo, y como principal aportación/contribución al rubro valuatorio, específicamente el inmobiliario, se contempla la fundamentación logística y particularmente el aspecto tecnológico que sirven de base para un futuro proyecto profesional que sí involucre todos los factores que esta investigación académica no contempla, dadas sus limitaciones y alcances.

De la base de datos generada, la característica fundamental es que ésta aglutina no sólo el recurso fundamental del observatorio de valores, siendo éste el valor de los inmuebles en la zona geográfica dada, sino que además incluye las variables, al menos las disponibles según la investigación, que de acuerdo las investigaciones consultadas explican y justifican el valor de los inmuebles residenciales en la Zona Metropolitana de Querétaro. Sin embargo, aún en este aspecto la plataforma generada en este proyecto palidece respecto a que variables influyen en el valor del bien correspondiente, ya que la plataforma carece del contenido de las variables cualitativas, que por su naturaleza dependen directamente del valuador o en su defecto del experto consultado por aquel, personajes cuya participación activa no se contempló en este proyecto. Por el contrario, en cuestión logística y tecnológica, el proyecto asienta la metodología para llevar a la plataforma las capas contenedoras de variables cualitativas, mediante el procesamiento de la información una vez que se cuente con ella.

Respecto a la hipótesis, ésta solicita la factibilidad de realizar el observatorio de valores de bienes inmuebles residencial en la Zona Metropolitana de Querétaro a partir de la información disponible en un estudio de mercado en la zona correspondiente, lo cual a partir del proyecto de investigación se concluye como factible, más allá de que este proyecto se trata de un evento puntual, que para funcionar como un auténtico observatorio de valores requiere de un monitoreo y actualización prácticamente diarios, dado el dinamismo de la oferta y demanda de tales bienes.

5.3 Ejemplos de aplicación / mejoramiento a largo plazo

A partir de los resultados y conclusiones se determina que el proyecto sienta el precedente para un trabajo futuro más completo, que contemple todos los factores y características que por su naturaleza académica no alcanza a cubrir.

Al momento del proyecto se contempló un estudio de mercado puntual, no actualizable dada la complejidad y el mantenimiento requerido a la plataforma. Aun así se consideraron valores exactos según la fuente de consulta, como lo dicta la realización del estudio de mercado. Para proyectos futuros es viable el análisis de la información recabada a fin de tener proyecciones/predicciones de valores por zona, utilizando métodos de valoración masiva e incluyendo no sólo al gremio valuatorio sino a expertos que intervengan en métodos de modelación multivariable, una vez que se cuente con todas las variables explicativas del valores, incluyendo las cualitativas no contempladas en este proyecto.

6. REFERENCIAS

- Alcazar, M. (2003). *Valoración Inmobiliaria*. Madrid: Montecorbo.
- AMPI. (2018). *Asociación Mexicana de Profesionales Inmobiliarios, A. C.* Obtenido de <http://www.asociadosampi.mx/>
- Angulo Marcial, N. (2009). ¿Qué son los observatorios y cuáles son sus funciones? *Innovación Educativa IPN*, 5-17.
- Autodesk. (2013). *Manual del usuario. AutoCAD 2014*. Obtenido de http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_aca_user_guide_spanish.pdf
- Aznar-Bellver, J. (2012). *Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio*. Valencia, España: Universitat Politecnica de Valencia.
- Aznar-Bellver, J. (2012). *Valoración inmobiliaria. Métodos y aplicaciones*. Valencia, España: Universitat Politecnica de Valencia.
- Ballester, E., & Rodríguez, J. (1998). *El precio de los inmuebles urbanos*. Editoriales Dossat.
- Casas-Rosal, J. C. (Julio de 2017). *Métodos de valoración urbana (tesis doctoral)*. Córdoba, España: Universidad de Córdoba.
- CICQ. (2018). *Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Querétaro, A. C.* Obtenido de <http://www.colegiodeingenieroscivilesdequeretaro.org/>
- CONAPO. (2010). *Proyecciones de la población de las zonas metropolitanas 2010-2030*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010
- CONEVAL. (Mayo de 2016). *Índice de rezago social 2015*. Obtenido de http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Indice_Rezago_Social_2015/Nota_Rezago_Social_2015_vf.pdf

- DIPFI Posgrado Ingeniería UAQ. (2017). *Normas Complementarias 2017*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Dirección de Catastro. (2018). *Mapa Cartográfico de Querétaro*. Obtenido de <http://mapas.queretaro.gob.mx:93/>
- Dirección de Catastro. (2018). *Sistema de Consulta Cartográfica*. Obtenido de <http://catastro.queretaro.gob.mx/Qsig/?mun=06>
- El Economista. (26 de Enero de 2016). *Declaran dos zonas metropolitanas en Querétaro*. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/estados/queretaro/2016/01/26/declaran-dos-zonas-metropolitanas-queretaro>
- Escudero, A. (1996). *Estudio del mercado inmobiliario español. Análisis, evolución y tendencias*. Madrid: CISS.
- Gobierno del Estado de Querétaro. (1997). *Ley de Catastro para el Estado de Querétaro*.
- Gobierno del Estado de Querétaro. (2000-2018). *Periódico oficial La Sombra de Arteaga*. Querétaro.
- Gobierno del Estado de Querétaro. (2017). *Ley de Valuación Inmobiliaria para el Estado de Querétaro*.
- Gobierno Fácil. (2017). *Gobierno Fácil. Mapas de la República Mexicana*. Obtenido de <http://gobiernofacil.com/proyectos/mapa-precio-gasolina-2017-mexico>
- González Villanueva, U. L. (Abril de 2016). El proceso de investigación de mercados aplicado a la valuación (tesis maestría). Santiago de Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Goodall, B. (1977). *La economía de las zonas urbanas*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- IMCO. (2016). *Índice de Competitividad Urbana 2016*.

- INDAABIN. (2017). *Métodología de los servicios valuatorios regulados por el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales para estimar el valor de regularización*.
- INDAABIN. (2018). *Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales*. Obtenido de <https://www.gob.mx/indaabin>
- INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
- International Valuation Standards Council. (2013). *International Valuation Standards 2013*.
- Llano, J. (2007). *Valoraciones inmobiliarias. Fundamentos teóricos y manual práctico*. Ediciones Inmobiliarias Llano.
- Mac Innes, C. M. (1977). *Historia. El hombre a través del tiempo*. Barcelona: Timun Mas.
- Martínez, M. (2006). La Investigación Cualitativa (Síntesis conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 123-146.
- Méndez Álvarez, J. L. (Junio de 2010). Integración del factor de homologación del método de mercado empleado en la valuación de la vivienda unifamiliar en Mazatlán, Sinaloa, México (Tesis doctoral). Barcelona, España: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- QGIS. (2018). *QGIS 2.18.20 LTR, Free and open source software (FOSS)*. Obtenido de <https://www.qgis.org/es/site/>
- Robles, J. (2018). *Skyscrapercity. Foro Querétaro*. Obtenido de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=524956&page=75>
- Romer Pieretti, M. (2013). *Miradas a las pantallas en el bolsillo*. Madrid: Universidad Camilo José Cela.

- Salas Tafoya, J. M. (2014). La valuación inmobiliaria tradicional: un modelo para repensar. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*.
- Salas Tafoya, J. M. (2015). El modelo de valuación inmobiliaria en México. *RIDE Revista iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Salinas Damián, E. (1994). *Tasación de inmuebles*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.
- Sánchez, M., Bocco, G., & Casado, J. (2013). *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexiones sobre sus avances y retos a futuro*. Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Secretaría de Planeación y Finanzas. (2018). *Dirección de catastro*. Obtenido de <http://catastro.queretaro.gob.mx:82/>
- SEDESOL, CONAPO, & INEGI. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2000*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2000
- SEDESOL, CONAPO, & INEGI. (2007). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2005
- SEDESOL, CONAPO, & INEGI. (2012). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010
- Sevillano Rubio, A., & Fabra Garcés, L. A. (2000). La valoración inmobiliaria. Ámbitos de aplicación. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, 11-30.
- SHF. (2018). *Sociedad Hipotecaria Federal*. Obtenido de <https://www.gob.mx/shf/>

Sobrino, J. (1993). *Gobierno y administración metropolitana y regional*. México: Instituto Nacional de Administración Pública A. C.

Solé Mariño, J. M. (1997). La innovación tecnológica. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 289-306.

UAQ. (2018). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://ri.uaq.mx/>

Unikel, L., Ruiz, C., & Garza, G. (1978). *El desarrollo urbano de México*. México: El Colegio de México.