

MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE AVALÚOS CATASTRALES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Alternative methods for carrying out cadastral assessments in times of pandemic

Aylyn Daniela Monroy Santos

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ingeniería
danielamonroy57@gmail.com

Resumen:

En el siguiente documento se analizan algunos modelos para el proceso de avalúo catastral planteados en investigaciones académicas dándoles una aplicación a la problemática actual que conlleva el mundo, se propone la posibilidad de juntar un modelo de uso de drones con un desarrollo en levantamiento 3D mediante la incorporación de aplicaciones o software de fácil acceso a cualquier usuario, anexando además la reglamentación Colombiana para el proceso de avalúo de bienes inmuebles en dicho software para crear una herramienta completa y de fácil acceso; así se plantea disminuir la cantidad de trabajo de campo presencial de los evaluadores y equipos transformando este proceso a uno de reconocimiento predial de forma virtual; permitiendo así realizar el proceso correctamente y con la información necesaria respetando además las políticas establecidas por el gobierno colombiano para afrontar la problemática de salud causada por el covid-19, usando como base el desarrollo tecnológico a nivel mundial y la investigación para cada método y sobre todo los análisis de aplicación de estos mismos realizados en los trabajos investigativos de estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia); como métodos base se establecen; el uso de "UAS", para la realización de avalúos rurales, la implementación de APP Para la Obtención y Consulta Información Predial a Través de Dispositivos Móviles y el uso la econometría y el aprendizaje de máquina para el avalúo catastral de predios urbanos y rurales, cambiándose con un desarrollo de la empresa Realmore sobre levantamientos 3d de construcciones

Palabras clave: Realidad aumentada, avalúos Catastrales, Aeronaves no tripuladas, Levantamientos 3D

Abstract

The following document makes a compilation of some models for the cadastral appraisal process proposed in academic research, giving them an application to the current problems that the world entails, the possibility of joining a model of use of drones with a development in 3D survey is proposed through the incorporation of applications or software that are easily accessible to any user, also appending the Colombian regulations for the real estate appraisal process in said software to create a complete and easily accessible tool; Thus, it is proposed to reduce the amount of face-to-face fieldwork of appraisers and teams, transforming this process to one of virtual property recognition; thus allowing the process to be carried out correctly and with the necessary information, also respecting the policies established by the Colombian government to face the health problems caused by covid-19, using as a basis the technological development worldwide and the research for each method and on all the analysis of their application carried out in the research work of students of the Francisco José de Caldas District University (Colombia); as base methods are

established; the use of "UAS" to carry out rural appraisals, the implementation of APP for the Obtaining and Consultation of Property Information through Mobile Devices and the use of econometrics and machine learning for the cadastral appraisal of urban and rural properties, changing with a development of the company Realmore on 3d surveys of buildings.

Key words: Augmented reality, Cadastral appraisals, Unmanned aircraft, 3D Surveys

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 causada por infección del virus SARSCoV-2 ha puesto en una situación compleja no solo a Colombia sino al mundo entero, un virus que se esparce rápidamente obliga a tomar una distancia preventiva entre los ciudadanos sin importar sus necesidades secundarias, específicamente en Colombia el Decreto 457 del Ministerio de Interior de Colombia, firmado por el actual presidente Iván Duque y los 18 ministros de su gabinete, estableció inicialmente un Aislamiento Preventivo Obligatorio o cuarentena para todas las personas habitantes de la República de Colombia, a partir de ese momento se detuvieron gran parte de las labores económicas del país lo que afectó también a aquellas personas y empresas que realizan los avalúos a inmuebles puesto que el mercado inmobiliario entró en pausa y las políticas adoptadas igualmente no permiten que estas personas puedan desplazarse a la zona de estudio para realizar su labor.

Todos los mercados han establecido protocolos que les permitan reactivarse y actualmente una parte de estos han podido volver a operar por eso es necesario que se creen y adopten métodos y sistemas que permitan retomar los procesos para los avalúos catastrales, para esto se han hecho anteriormente investigaciones y se han planteado plataformas que en su momento solo eran una forma de actualizar tecnológicamente la manera de hacer avalúos pero que se pueden reformar para que no sean vistas solo en pro de mejora sino como una solución a la problemática actual, dando paso así al uso de la tecnología en pro de la pandemia

2. MÉTODOS

2.1. Uso de aeronaves no tripuladas

En su trabajo aplicativo llamado “identificación de la importancia de los sistemas de aeronave no Tripulada “UAS”, para la realización de avalúos rurales.” El ingeniero catastral y geodesta Jesús Ricardo Mariño Ojeda plantea la posibilidad de establecer una ayuda para la realización de avalúos en predios rurales de difícil acceso y poca visibilidad mediante imágenes satelitales, desarrollo una búsqueda y recopilación de normas colombianas que permitieran hacer una correcta aplicación de las aeronaves no tripuladas obteniendo las siguientes

Tabla 1- Normativa Colombiana que concede la aplicación de UAS para avalúos.

TIPO DE NORMA	AÑO	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
Decreto 1420	1998	Presidencia de la República	Reglamenta parcialmente el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998, que hacen referencia al tema de avalúos
Resolución 620	2008	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997
Ley 1673	2013	Presidencia de la República	Regula y establece las responsabilidades y competencias de los avaluadores en Colombia
Decreto 1071	2015	Presidencia de la República	Se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.
Resolución 04201	2018	Aeronáutica Civil	Se incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS y se numeran como Apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones".

Fuente: OJEDA; RICARDO. Identificación de la importancia de los sistemas de aeronave no tripulada «UAS», para la realización de avalúos rurales.

Con la vigencia de las anteriores normas en conjunto con la norma RAC 4 Y RAC 91 de la Aerocivil colombiana “Reglas generales de vuelo y operación” permiten el planteamiento de los UAS para obtención de imágenes de los predios a lo cual Mariño Ojeda obtuvo como resultados de su investigación que los vuelos necesitan de una inversión, pero se pueden obtener buenos resultados los cuales se pueden llevar a levantamientos 3d mediante computarización.

2.2. Aplicaciones móviles para avalúos virtuales

En el trabajo “Desarrollo de una app para la obtención y consulta información predial a través de dispositivos móviles planteando la posibilidad de realizar avalúos de forma no presencial.” se denomina el trabajo realizado por Fredy Alexander Zipa en el cual desarrollo una aplicación en la cual se podría llegar a contener la información predial a nivel nacional facilitando varios de los procesos catastrales entre ellos los avalúos de forma no presencial, usando como base la realidad virtual y los leguajes de programación orientada a dispositivos móviles, buscaba establecer tres factores con su desarrollo , la aplicación de avalúos virtuales, la ayuda y orientación para realizar estos mismo y un soporte para acciones legales correspondientes a los predios.

Como resultado del desarrollo de su proyecto Zipa obtuvo una app llamada “Avaluando Ando”, en la imagen uno tomada de su documento se puede visualizar la interfaz inicial y la accesibilidad de la misma

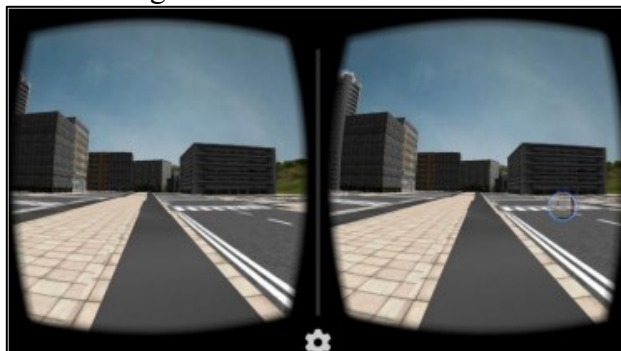
Imagen 1-Interfaz gráfica aplicación AvaluandoAndo



Fuente: ZIPA, F. *Desarrollo de una APP Para la Obtención y Consulta Información Predial a Través de Dispositivos Móviles Planteando la Posibilidad de Realizar Avalúos de Forma no Presencial.*

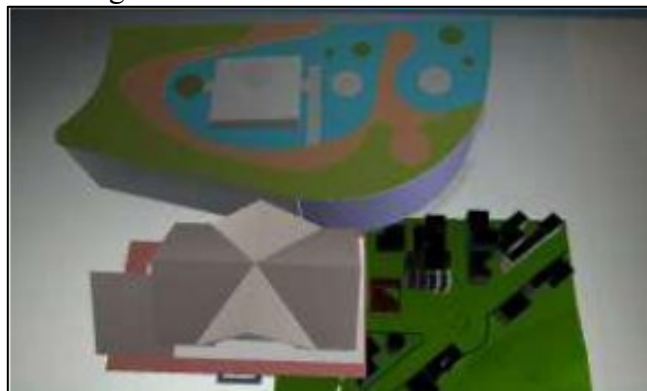
Iniciando por el lector de código QR el cual funciona como acceso a la información de acuerdo al código de identificación de cada predio a diferencia del segundo lector denominado lector de QRVR el cual proporciona la vista en realidad virtual del predio, la sección FotoEsfera y VisualEsferaVR se complementan puesto que con la primera y usando una aplicación de cámara anexa que lo permitan se pueden tomar fotos esféricas a la zona deseada y con la segunda se pueden observar las fotos de este tipo de la zona en caso de existir, similar a esta dos últimas puede encontrarse el botón zona virtual (Imagen) y zona aumentada (imagen), permiten hacer un recorrido por la ciudad donde se ubica el predio de estudio como anexo esta un botón que permite hacer la medición entre dos puntos y el botón para salir de la aplicación.

Imagen 2-Vista zona virtual



Fuente: ZIPA, F. *Desarrollo de una APP Para la Obtención y Consulta Información Predial a Través de Dispositivos Móviles Planteando la Posibilidad de Realizar Avalúos de Forma no Presencial.*

Imagen 3-Vista realidad aumentada



Fuente: ZIPA, F. *Desarrollo de una APP Para la Obtención y Consulta Información Predial a Través de Dispositivos Móviles Planteando la Posibilidad de Realizar Avalúos de Forma no Presencial.*

Finalizado todo el proceso el autor estableció que “La recolección de esta información no necesita específicamente la presencia del especialista o evaluador por lo cual se plantea la posibilidad de realizar una consulta o realización del avalúo de forma no directa es decir de la presencia del evaluador en terreno.” Sin embargo, también resalta que es necesario modificar la ley colombiana para que se permitan hacer avalúos no presenciales

2.3. Levantamiento de estructuras 3D

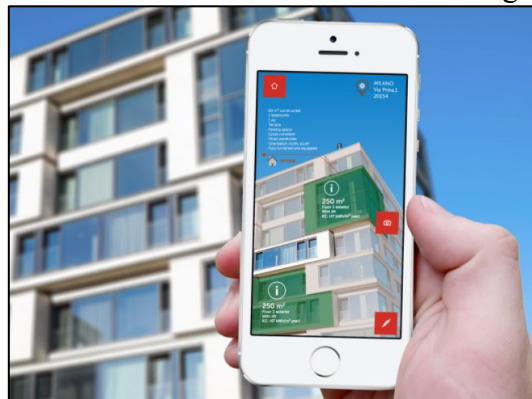
La empresa de desarrollo tecnológico Realmore en el 2013 empezó con la implementación de aplicaciones de realidad virtual que permitieran la visualización de edificios para facilitar el mercado inmobiliario diseñando programas que combinan la

realidad virtual y aumentada logra re crear de forma casi perfecta cualquier estructura que sus clientes necesiten, actualmente tienen tres softwares en desarrollo de este tipo:

Building tracking:

Esta aplicación permite acceder a la información comercial y sobre todo técnica de los inmuebles, lo único que debe hacerse es enfocar y apuntar con la cámara de un celular hacia la fachada de cualquier edificio, la información previamente cargada en el software reconocerá el inmueble y redireccionará toda la información a este para que pueda ser usada por el usuario.

Imagen 4-Escaneo a fachada de edificio con Building Tracking



Fuente: Realmore

Simulador virtual de bienes raíces:

Este simulador que ofrece la empresa puede ser el más adecuado para la realización de los avalúos, pues permite recrear los inmuebles u objetos de estudio, la base de este desarrollo es facilitar la venta de los bienes permitiendo modificarlos teniendo como base los ya existentes, sin embargo, permite además visualizar a detalle los acabados y las estructuras, datos importantes a la hora de realizar los avalúos.

Imagem 5-Simulador de una vista interior.



Fuente: Realmore

Aplicación de Realidad Aumentada para proyectar edificios virtuales en el entorno real:

Este software según la empresa permite visualizar edificios y construcciones según el entorno en el que se dispondrán de tal manera que se puede crear el modelo y aplicar al terreno.

Imagen 6-Proyección de edificios mediante realidad aumentada



Fuente: Realmore

3. RESULTADO

Como principal resultado de este proceso de recopilación podría establecerse una unión de los tres métodos de la siguiente manera.

1. Aplicación de las aeronaves no tripuladas para la obtención de fotografías aéreas para esto debería crearse una accesibilidad a los recursos, a lo cual planteo dos opciones, como primera sería una unión entre las empresas avaluadoras y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) puesto que este ultimo posee los recursos para la aplicación de los UAS o en su defecto ya contiene una buena cantidad de fotografías aéreas para iniciar la implementación.
2. Una vez recolectada la informacion se puede acudir a la fotogrametría digital para hacer el proceso de levantamiento 3D De los predios, tanto de las fachadas como de los interiores, allí es donde aparece la aplicación del tercer método y la empresa Realmore pues puede recurrirse a esta de manera privada ya sea por los municipios o por las entidades interesadas en hacer los avalúos de forma virtual para generar el software con el desarrollo tecnológico que esta posee.
3. Finalmente, los controles y la información de los avalúos realizados podrían ponerse a disposición mediante la aplicación desarrollada por Zipa o una similar desarrollada por las empresas interesadas, lo que permitiría llevar un registro de la información del avalúo predial que progresivamente podría llevar al país a tener un registro del 100% de los predios existentes.

La implementación de los tres métodos, aunque no sean estos mismos sino un desarrollo propio de los interesados permite la realización de avalúos de forma no presencial, sin embargo, la norma avaluatoria de Colombia necesitaría una modificación inminente que permitiera la ausencia de el avaluador en el predio para realizar el proceso.

4. CONCLUSIONES.

Se puede llegar a desarrollar el sistema que permita realizar avalúos prediales de forma virtual, usando la presencia de empresas privadas y la interconexión entre las empresas encargadas de la información y normativa predial en el país

Es necesario actualizar y reformar la normativa avaluadora del país para que permita el avance e implementación del desarrollo tecnológico en los procesos avaluatorios en el país

Es un proceso complejo puesto que actualmente Colombia tiene un gran rezago en la aplicación de la tecnología para esta y muchas otras áreas económicas y mercados sin embargo podrían iniciarse planes piloto en zonas estratégicas con la inversión de empresas privadas que estén interesadas en el desarrollo del proceso

Finalmente, esta implementación podría recargarse a una empresa del tipo de Realmore puesto que ya cuenta con la experiencia y los recursos para desarrollar el proceso, esto agilizaría el desarrollo sin embargo dependería de un sistema privado y los costos de implantación podrían ser muy elevados, no obstante, la empresa está abierta a colaborar con este tipo de implementaciones.

AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento al ingeniero y docente Johan Andrés Avendaño, por su colaboración y dedicación brindada en la asignatura avalúos puntuales en la universidad distrital francisco José de caldas, además de su motivación al desarrollo del artículo como trabajo colaborativo, para la presentación de este mismo al COBRAC 2020

REFERENCIAS

DIGITAL AV MAGAZINE. **Realmore desarrolla una aplicación de realidad aumentada e inmersiva para arquitectura.** Disponible en <<https://www.digitalavmagazine.com/2013/07/30/realmore-desarrolla-una-aplicacion-de-realidad-aumentada-e-inmersiva-para-arquitectura/>> accedido 7 de Agosto de 2020

CASTELLANOS, B.; ANDRÉS, C. **Aplicación móvil de informe de visita técnica puntual para reconocimiento predial urbano.** Disponible en: <<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13539>> accedido 7 de agosto de 2020

REALMORE. **Desarrollo de Aplicaciones de Realidad Aumentada y Realidad Virtual.** Disponible en <<https://www.realmore.net/es/agencia-realidad-aumentada/>> accedido 7 de agosto de 2020

ESTUPIÑÁN, P. E.; GARCÍA, G. A. **Aplicación móvil de información valuatoria colombiana para ordenadores y dispositivos móviles que posean el sistema operativo android.** (2019). Disponible en: <<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14525>> accedido 7 de agosto de 2020

FRIAS, W. A. Q. **Diseño de un modelo basado en algoritmos inteligentes para la obtención del valor del suelo en zonas urbanas.** (2019). Disponible en: <<http://ring.uaq.mx/handle/123456789/1475>> accedido 7 de agosto de 2020

NAHED, I. H.; CALDERÓN, P. A. A.; LÓPEZ, J. R. R.; DAU, L. V. (2019). **Tecnología de drones, herramienta para el valuador inmobiliario.** *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(13), 117-125p.

OJEDA, M., & RICARDO, J. **Identificación de la importancia de los sistemas de aeronave no tripulada «UAS», para la realización de avalúos rurales.** (2019). Disponible en <<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/16222>> accedido 7 de agosto de 2020

PÉREZ RAVE, J. I., & PÉREZ RAVE, J. I. (2019). **Statihouse ®: Desarrollo tecnológico basado en ciencia de datos para explorar estadísticamente el sector inmobiliario.** *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(1), 113-130p. Disponible en <Disponible en <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000100113>> accedido 7 de agosto de 2020

ZHINDÓN, M.; QUEVEDO, S.; ANGAMARCA, P.; CÓRDOVA, F. **Construcción de modelos combinando la econometría y el aprendizaje de máquina para el avalúo catastral de predios urbanos y rurales.** *Memorias y Boletines de la Universidad del Azuay*, XVI, 189-193p. (2017).

ZIPA, F. **Desarrollo de una APP Para la Obtención y Consulta Información Predial a Través de Dispositivos Móviles Planteando la Posibilidad de Realizar Avalúos de Forma no Presencial.** (2017). Disponible en <<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7008>> accedido 7 de agosto de 2020

MINISTERIO DE INTERIOR. **DRECRETO 457:** Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19 y el mantenimiento del orden público. Bogotá, 2020a.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL. **RAC 91:** reglas generales de vuelo y de operación. Disponible en <<http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2091%20%20Reglas%20Generales%20de%20Vuelo%20y%20Operaci%C3%B3n.pdf>> accedido 7 de agosto de 2020

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL. **RAC 4:** normas de aeronavegabilidad y operación de aeronaves. Disponible en <<http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20AGOS%2025%20%202016/RAC%20%204%20%20Normas%20de%20Aeronavegabilidad%20y%20Operaci%C3%B3n%20de%20aeronaves.pdf>> accedido 7 de agosto de 2020