

CONVERTIR DRON EN HERRAMIENTA DE FOTOGRAMETRÍA

Julian Lotero Perez

Simon Osorio Gonzalez

Felipe Puerta Martinez

11A

Colegio Cumbres

2017

Introducción

Pretendemos explicar como la fotogrametría puede ser más eficiente con el uso del dron como el objeto que capture las fotografías, y también poder realizar esta técnica en el terreno alrededor del colegio Cumbres. Como también mostrarle al lector lo fácil y lo práctico que es este método ya que se necesita un dron con cámara y alguien que lo sepa volar lo cual puede salir mucho mas económico que un estudio de suelos, en lugares de difícil acceso el dron puede facilitar mucho el trabajo ya que se puede volar desde un lugar diferente y llevarlo al sitio necesario por el aire y así el topógrafo no correrá ningún riesgo de accidente y puede agilizar mucho el estudio del terreno por si maniobrabilidad.

Pretendemos mostrar el proceso de la fotogrametría y como realizar fotogrametría con éxito y con tan solo dos imágenes.

Contenido

Pregunta problema.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Capitulo 1:.....	5
Dron.....	5
Definición del dron.....	5
Historia del dron.....	5
Clasificación de los drones.....	6
Usos.....	7
Desventajas.....	8
¿Entonces por qué implementarlo en la Fotogrametría?.....	9
Capitulo 2.....	10
Fotogrametría.....	10
Definición de la fotogrametría.....	10
Herramientas topografía.....	10
Uso del dron en la fotogrametría.....	12
Ventajas.....	13
Desventajas.....	14
Capitulo 3:.....	16
Plan Urbanístico Envigado.....	16
Espacio público de Envigado.....	17
Bibliografía y Cibergrafía.....	19

Pregunta problema

¿Cómo se puede convertir un dron en una herramienta de fotogrametría para observar y realizarla alrededor del colegio Cumbres? No dice nada.

Objetivo general

Encontrar la manera de convertir un dron en una herramienta de fotogrametría. Para qué?

Objetivos específicos

- Investigar el funcionamiento de los drones.
- Implementar la aerofotogrametría en terrenos con el uso de los drones.
- Ayudar a reducir notablemente los riesgos laborales de este campo.
- Realizar fotogrameteía alrededor de Cumbres con esta investigación, para ayudar con la movilidad y reducir los trancones en la mañana y en la tarde.

Capítulo 1: (Cual es el título?

Dron

Definición del dron

También conocido como UAV, en inglés Unmanned Aerial Vehicle, lo que se traduce a vehículo aéreo no tripulado, el dron o cuadricóptero es un vehículo aéreo el cual varía mucho su tamaño, forma, y sus características. Comúnmente se encuentra o se conoce uno similar a un helicóptero con la diferencia de que este tiene cuatro rotores, para mantenerse en el aire y establecerse necesita que dos hélices giren en un sentido y las otras dos en el otro sentido. Como aclara el nombre, en este vehículo no hay tripulación, pues es controlado desde fuera de él con señales de radio control, lo cual favorece mucho en cuanto al peso, la seguridad de los controladores, la posibilidad de acortar el tamaño, entre otros.

Historia del dron

El dron comenzó a ser probado durante la Primera Guerra Mundial entre 1914 y 1918. Con la función de atacar a los Zeppelins enemigos y ser usados como un blanco aéreo de entrenamiento para los soldados británicos, esta idea se empezó a poner en práctica por Reino Unido en 1916. En 1917, el estadounidense, ingeniero e inventor Charles Kattering desarrolla el Torpedo Aéreo Kattering.

Enfocados en cuadricópteros, George Bothezat fue el primer hombre en levantar uno en 1922; aunque su aparato no pudo levantarse más de 5 metros de altura y su contrato con el ejército fue roto.

Étienne Oehmichen hizo un cuadrirrotor en 1922 que en 1923 consiguió un vuelo estacionario y en 1924 alcanzó los 10 metros.



Clasificación de los drones

Los VANT, dependiendo su misión principal, suelen ser clasificados en seis tipos:

Blanco: sirven para simular aviones o ataques enemigos en los sistemas de defensa de tierra o aire.

Reconocimiento: enviando información militar. Entre estos destacan los MUAV (Micro Unmanned Aerial Vehicle) tipo avión o helicóptero.

Combate (UCAV): para combatir y llevar a cabo misiones que suelen ser muy peligrosas.

Logística: diseñados para llevar carga.

Investigación y desarrollo: en ellos se prueban e investigan los sistemas en desarrollo.

UAV comerciales y civiles; son diseñados para propósitos civiles, realizar filmaciones , tomar imágenes y purificar el aire (ZED CORP).

También pueden ser categorizados dependiendo de su techo y alcance máximo:

Handheld: unos 2000 pies de altitud, 600 metros y unos 2 km de alcance en vuelo.

Close: unos 5000 pies de altitud, 3000 metros y hasta 10 km de alcance.

NATO: unos 10 000 pies de altitud, hasta 50 km de alcance.

Tactical: unos 18 000 pies de altitud, hasta 160 km de alcance.

MALE (medium altitude, long endurance); hasta 30 000 pies de altitud y un alcance de unos 200 km.

HALE (high altitude, long endurance): sobre 30 000 pies de techo y alcance indeterminado.

HYPERSONIC: alta velocidad, supersónico (Mach 1-5) o hipersónico (Mach 5+): unos 50 000 pies de altitud o altitud suborbital, alcance de 200 km.

ORBITAL: en órbitas bajas terrestres (Mach 25+).

CIS lunar: viaja entre la Luna y la Tierra.

Usos

Eventos; recitales, desfiles de moda y hasta protestas, son captados por estos mini helicóptero que como ventaja pueden volar más bajo y más cerca de la gente que un helicóptero real y tiene muchas más posibilidades de maniobra que un brazo de grúa.

Envíos: en Rusia e Israel los Drones ya se encuentran haciendo envíos de pizza.

Búsqueda de personas, ya que la posibilidad de volar a poca altura junto con una cámara de alta calidad que transmite en tiempo real, permite el reconocimiento inmediato de personas perdidas en bosques o montañas.

Facilitan el Control Fiscal y la vigilancia fronteriza; España comenzará a utilizarlos a través de la Guardia Civil, para controlar los ingresos marítimos. Y Estados Unidos está evaluando su uso para controlar la frontera Mexicana.

Control de Incendios Forestales.

Investigaciones arqueológicas.

Fines geológicos.

Usarlos como satélites.

Usarlos por diversión.

Desventajas

Aunque la idea del dron es excelente, y ha servido para muchos aspectos (de guerra, comercio, etc.), esta también tiene sus desventajas tales como la corta capacidad de vuelo, ya sea por el tamaño, el diseño, la capacidad y tipo de combustible, la fuente de energía, y el alcance del

control entre otros. Tecnicamente hablando, en la guerra, el dron corre el riesgo de ser hackeado por el bando contrario lo cual puede ser muy peligroso. A la vez, el retraso al captar ordenes de los controles pueden tener consecuencias fatales. Y es muy importante mencionar que existe la posibilidad de que la inteligencia artificial implementada en algunos de los drones militares pueda fijar objetivos por su propia cuenta.

Desde un punto de vista económico, un dron puede llegar a ser más caro en cuanto a su mantenimiento, lo cual no lo hace favorable.

Y finalmente hablando de lo ético, un dron puede ser un arma más letal, ya que al mantenerse fuera del area de combate, los controladores pueden llegar a ser mas insensibles. Tambien, teniendo en cuenta que su comercializacion no es muy controlada, existe la posibilidad de que el dueño del vehiculo pueda tener una ética no muy correcta, lo que puede generar abuso de la privacidad.

¿Entonces por qué implementarlo en la Fotogrametría?

La respuesta a esta pregunta es simple, pues el dron que se propone usar no es uno muy grande ni muy peligroso, el cual no tiene funciones militares que puedan poner en riesgo la salud de nadie cercano a este. Tambien se puede afirmar que el tiempo de bateria y combustible, el tamaño, la capacidad de altura de vuelo, y la distancia máxima al control no son un tema que genere preocupacion, pues no es requerido mucho tiempo ni altitud. El mantenimiento sería breve, ya que este no se somete a casi ningun peligro al volar.

Los aspectos que siguen riezos son:

- El posible abuso de privacidad por falta de valores del controlador, para lo cual proponemos, que para hacer uso de un dron con este fin, se requiera de una licencia aprobada legalmente.
- El riesgo de ser hackeado.

Capítulo 2

Fotogrametría

Definición de la fotogrametría

Es una técnica de medición de coordenadas, también puede referirse a medir distancias con fotos usando unas escalas dependiendo de la distancia a la que se encuentre. Puede aplicarse a una gran cantidad de cosas como la arquitectura, agronomía, arqueológica, cartografía, deportes e incluso reconstrucción de accidentes.

Herramientas topografía

La fotogrametría y la topografía usan estos elementos o herramientas

Señales: las señales se dividen en tres grupo dependiendo de su función y del tiempo que serán utilizadas, estas se dividen en permanentes, semipermanentes y accidentales

1. Permanentes: son señales que así ya el trabajo haya sido finalizado se dejan en su lugar ya que pueden ser usadas o pueden servir en futuros trabajos como replanteos, parcelaciones o cota sobre el nivel del mar esto puede servir para saber si la marea ha subido o ha bajado y saber si puede presentar algún peligro.

2. Semipermanentes: son señales que están durante todo el trabajo quiere decir que hasta la finalización de este, para hacer visible un punto a distancia o para señalar un punto de referencia.

3. Accidentales: se usan para mostrar puntos o señalar puntos o cambios en algún momento del trabajo realizado.

Jalones: son de 1.5 a 2.5 metros sirven para señalar y son clavados en el suelo.

Trípodes: se usan para utilizar cómodamente el aparato consiste en tres patas que le ayudan al operador, se puede graduar en altura dependiendo de la altura del operador ya que para su comodidad sube o baja el anteojo.

Miras: son usadas para la medida indirecta de distancias.

Plomada: es un elemento por así decirlo "rudimentario" ya que consiste en un hilo y una plomada y que el hilo pase por el punto señalado en el suelo, pero ahora gracias al avance los trípodes modernos vienen con una plomada óptica que por medio de un prisma dirige la visual para coincidir con el eje vertical

Niveles: es un instrumento que es usado para obtener la medida de desniveles entre puntos que se encuentran a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto a otro punto diferente.

Cinta métrica: es básicamente el metro que conocemos si no que es más flexible y no solo sirve para líneas si no que también puede ser muy útil cuando hay alguna curvatura presente.

Brújula: simplemente como la conocemos, toma como orientación el punto cardinal base al Norte .

Distanciómetro: es un dispositivo eléctrico que funciona con el haz luminoso ya sea infrarrojo o láser, este haz llega hasta un prisma o simplemente contra la superficie y dependiendo del tiempo que tarde el haz esa será la distancia determinada, una gran ayuda para los operadores.

Prismas: es un objeto circular formado por cristales que tienen la función de hacer regresar la señal emitida.

Anteojo: el anteojo es por así decirlo un telescopio o una lupa que sirve para ver las cosas lejanas como si estuvieran cerca. El astronómico usa dos lentes.

Eje: el anteojo consta de tres ejes distintos que son: el óptico, el mecánico y el eje de colimación; han de coincidir formando una sola recta.

Limbos: son elementos sumamente importantes en la realización de un trabajo ya que son los instrumentos de medida de los ángulos y están formados por círculos graduados dependiendo del ángulo que van a medir. Son normalmente metálicos, con una cinta de plata pero los más avanzados han sustituido ese metal por vidrio ya que tienen la ventaja de que con estos se logre una precisión increíble, quedando grabados con absoluta nitidez

Uso del dron en la fotogrametría

Aunque la mayoría de personas asocian el uso de drones al sector audiovisual, bien es cierto que cada vez más empiezan a conocer sus otros muchos usos. Uno de los más relevantes es el uso en topografía y cartografía, realizando la técnica llamada fotogrametría para hacer levantamientos 3D, cálculos de volúmenes, etc... Nosotros vamos a exponer las ventajas e inconvenientes de la fotogrametría con drones, explicándolo a aquellos que no saben mucho sobre este tema de una forma sencilla y entendible.

Los drones portan cámaras fotográficas y de vídeo. Esto viene bien desde luego para capturar imágenes aéreas pero también para que estas imágenes, concretamente fotografías, sirvan para obtener modelos que den una serie de datos muy útiles en muchos campos. Veamos un ejemplo práctico:

Imaginemos una mina de carbón, en la cual se apilan una serie de montones al ser extraído el material. Actualmente un equipo de topógrafos andando y de forma manual, realizan una serie de cálculos matemáticos para estimar el volumen que tiene cada montón. Estos cálculos pueden tener margen de error y las personas lo aceptan como algo normal, con los drones y marcando previamente una serie de puntos de control, se pueden obtener cálculos increíblemente precisos del volumen del material necesitado. Además, un dron puede hacer en una mañana el trabajo que harían varios técnicos durante una semana o más. En algunos casos se suman los peligros como por ejemplo en una mina existe el riesgo de materiales tóxicos que pueden enfermar o matar fácilmente al topógrafo.

El proceso consiste en el vuelo y captación de fotografías en primer lugar. Luego dichas imágenes son procesadas mediante programas específicos para la obtención de los modelos 3D y Ortomosaicos, como Pix4D o Agisoft PhotoScan. Con este tipo de programas es posible obtener una precisión de hasta 1 centímetro en planimetría, como hemos comentado en el ejemplo, de puntos de apoyo tomados por GNSS topográfico. Los ortomosaicos obtenidos pueden alcanzar hasta 1 centímetro de GSD (Ground Sample Distance), es decir, un píxel de la imagen generada representa un cuadrado de 1 centímetro de lado en la realidad.

Por otro lado, mediante programas SIG (Sistemas de Información Geográfica) es posible tratar los resultados para poder medir coordenadas, distancias, áreas, e incluso volúmenes.

Además, es posible generar curvas de nivel, realizar perfiles, y elaborar MDE (Modelo Digital de Elevaciones).

Ventajas

La seguridad del topógrafo, la ventaja más destacable. Antes, el topógrafo necesitaba poder tomar puntos de acopios de material, por lo que debía ascender hasta la cota más alta de este, recorrer un talud con gran pendiente para poder representarlo, etc. con la posibilidad de resbalar o con el desafortunado resultado de hundirse en el acopio.

La eficiencia. Mediante el vuelo del dron se pueden conseguir millones de puntos con color; mientras que antes el topógrafo debía ir observando punto por punto, obteniendo solamente unas coordenadas en las que difícilmente podría conseguir 500 puntos por jornada. De esta manera, la superficie queda mejor representada y es posible obtener un MDE que se ajuste más a la realidad.

El valor visual. Nace la posibilidad de disponer de un documento gráfico con un histórico en el que se puede apreciar el avance como posible aval a futuras reclamaciones o simplemente para un análisis visual. De esta forma, es posible comparar visualmente la cantidad de material que ha variado en un almacén.

Los plazos de entrega. Se consigue reducir el tiempo de procesado y, por lo tanto, los costos de trabajo disminuyen. Hace años, los vuelos fotogramétricos mediante aviones específicamente acomodados a este trabajo daban plazos de entrega de aproximadamente 1 mes. Mediante un vuelo de un dron y la toma de puntos de apoyo, este tiempo se reduce a días. Ya que el dron es mas barato y mas facil de pilotear que un avion y se puede quedar estatico en un solo punto ayuda a bajar costo, el plazo de entrega y precision

Desventajas

La distancia de vuelo. Actualmente esta distancia viene marcada en 500m de distancia respecto al punto de despegue para un vuelo BVLOS para un dron que se encuentre entre 2 y 25kg. Para el caso de un dron que su peso al despegue sea menor de 2kg esta distancia vendría dada por el radio de alcance de la emisión de radio de la estación de control.

La altura máxima. Al igual que en el punto anterior, la altura máxima está limitada a 120 metros.

La batería, la desventaja más importante. Las baterías suelen dar un tiempo de vuelo limitado. Bien es cierto que es el componente que más se está investigando en la actualidad para poder dotar de más tiempo de vuelo al dron.

Aunque lo anterior dificulta la forma más eficiente de trabajo, se soluciona de manera sencilla con la inclusión de un par de baterías de repuesto con las que poder realizar varios vuelos, ya que aún teniendo una larga duración de batería seguiríamos teniendo la dificultad de la restricciones de distancia y altura. Pese a todo, lo que parece una desventaja a día de hoy suele ser lo más sencillo de realizar, dado que la mayoría de localizaciones que requieren este tipo de trabajos se encuentran alejados de núcleos urbanos y en medio de la “nada”. El alcance se puede mejorar mediante un tipo de antena que se pone en el control para extender la señal.

Las áreas de estudio son inmensas, desde canteras, minas, vertederos, seguimiento de obras, arqueología, cartografía, restitución fotogramétrica, etc.

Queremos enfocar este proyecto en la movilidad de el colegio para ayudar a mejorarla ya que con esta herramienta podemos lograr obtener varia información sobre el terreno en el que

esta construido el colegio y podemos analizar sus lugares aledaños para encontrar una solución a esta problemática del Colegio Cumbres.

Este proyecto es importante porque queremos investigar un campo desconocido en Colombia y en muchas partes del mundo el cual es la Aerofotogrametría o fotogrametría con drones, queremos implementar esta practica y dar a conocer a muchas personas que esto es una herramienta muy útil y efectiva, además no es excesivamente costosa como otras herramientas en la fotogrametría.

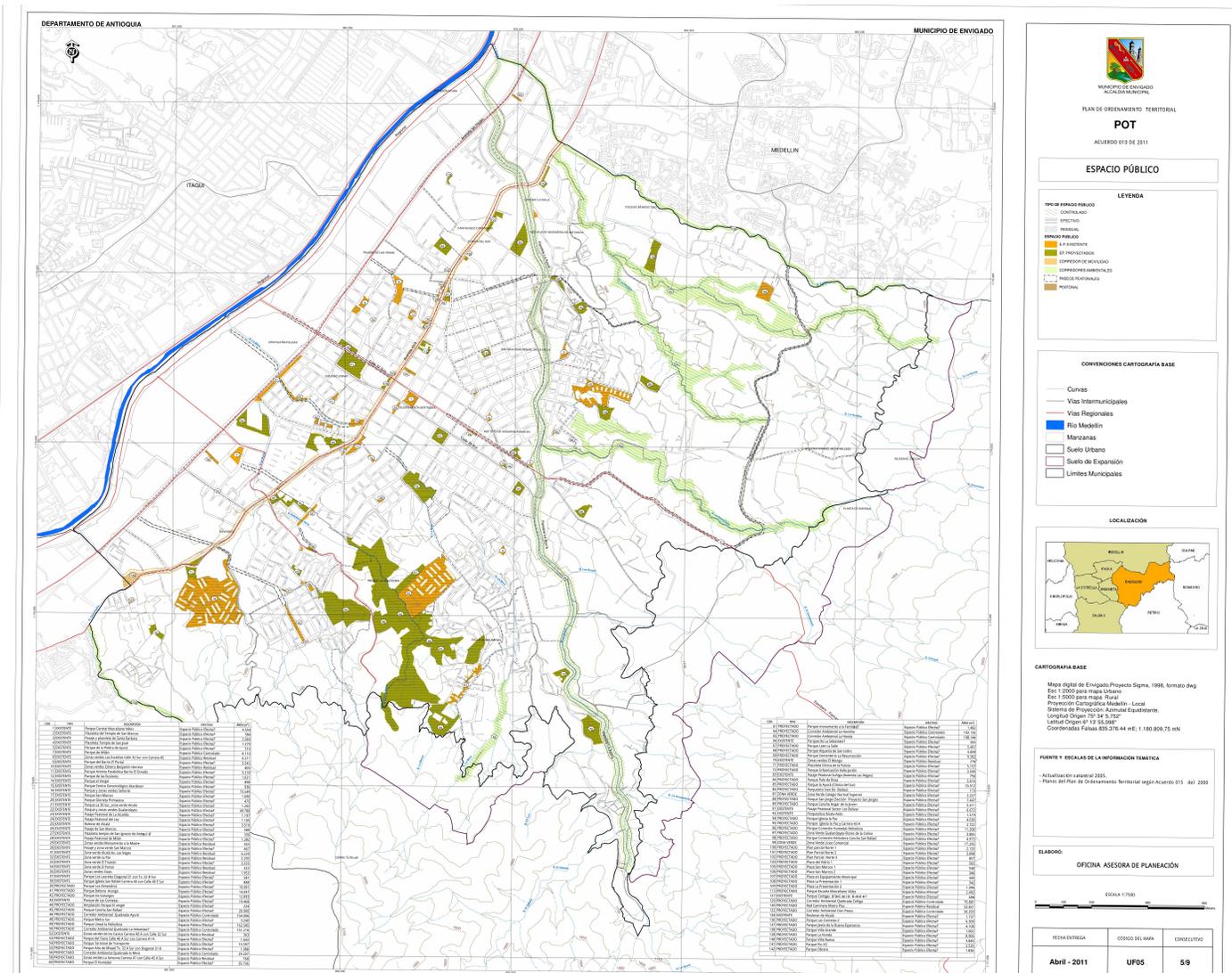
Capítulo 3:

Plan Urbanístico Envigado

Estos son los decretos que tiene la planeación de envigado con relación a la topografía y aerofotogrametría en el municipio de envigado.

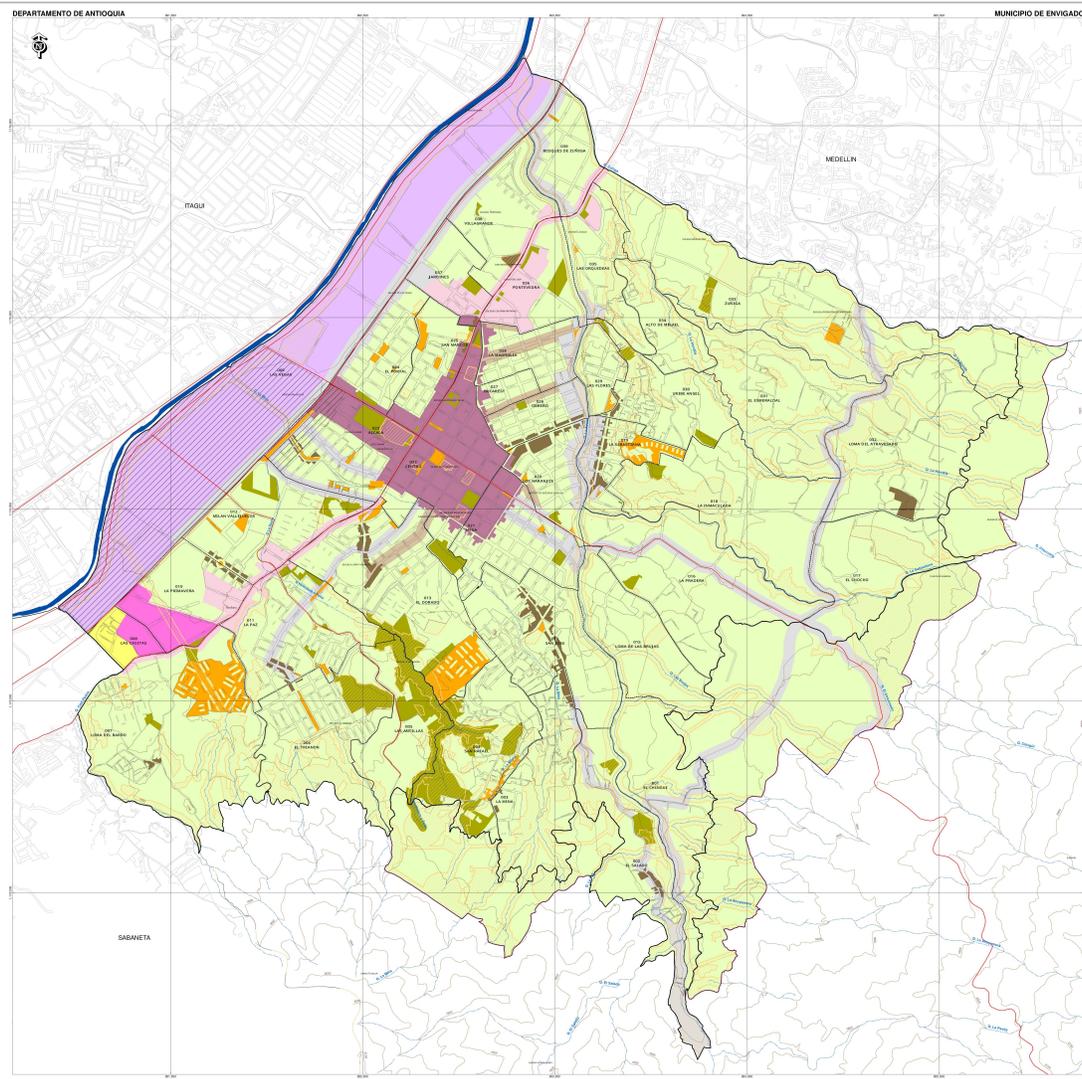
<u>Decreto</u> 289 de 2012	Por medio del cual se define la aproximación decimal en el cálculo del aprovechamiento de predios ubicados en suelo urbano, de expansión urbana y rural del Municipio de Envigado.
<u>Decreto 125 de 2012</u>	Por medio del cual se determina que los contratos de usos del suelo sean expedidos por las Curadurías Urbanas Municipales.
<u>- Decreto</u> 341 de 2011	Por medio del cual se establecen las normas urbanísticas municipales exigibles para el reconocimiento de la existencia de edificaciones.

Espacio público de Envigado



Usos principales de suelo urbano en envigado

CONCLUSIONES No están



MUNICIPIO DE ENVIGADO
ACALDAMAYORAL
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
POT
ACUERDO 010 DE 2011

USOS PRINCIPALES DEL SUELO URBANO

LEYENDA

Actividad Mixta, Área Tipo 1	Espacio Público
Actividad Mixta, Área Tipo 2	ESP. PROTECTIVO
Actividad Mixta, Corredor Tipo 1	ESP. PROTECTIVOS
Actividad Mixta, Corredor Tipo 2	
Actividad Mixta, Corredor Tipo 3	
Parques y Jardines	
Residencial Las Vegas	
Residencial Las Cañitas - Primavera	
Residencial	
Residencial Las Cañitas	
Comunidad Sur	
Parques	

CONVENCIONES CARTOGRAFIA BASE

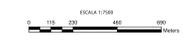
Vías Inter Municipales
Vías Regionales
Curvas
Drenajes
Rio Medellín
Barreras
Marcapasos
Suelo Urbano
Suelo de Expansión
Limites Municipales



CARTOGRAFIA BASE
Mapa digital de Envigado Proyecto Sigma, 1998, formato dwg
Escala 1:5000 para mapa físico
Escala 1:5000 para mapa físico
Proyección Cartográfica Medellín - Local
Sistema de Proyección Aéreo Estadístico
Longitud Original: 76° 44' 32.700"
Latitud Original: 6° 12' 52.980"
Coordenadas Fijas: 835.375.44 mE; 1.180.859.75 mN

FUENTE Y ESCALAS DE LA INFORMACION TEMATICA
- Actualización: febrero 2011.
- Plano del Plan de Ordenamiento Territorial según Acuerdo 010 del 2011

ELABORADO:
OFICINA ASESORA DE PLANEACION



FECHA ENTREGA	COGEO DEL MAPA	CONSECUTIVO
Junio - 2012	UF - 04	4/9

Bibliografía y Cibergrafía

https://es.wikipedia.org/wiki/Veh%C3%ADculo_a%C3%A9reo_no_tripulado

<http://www.topoequipos.com/dem/que-es/terminologia/que-es-fotogrametria>

<http://definicion.mx/dron/>

<http://detopografia.blogspot.com.co/2012/11/que-es-la-fotogrametria.html>

<http://dronespain.pro/fotogrametria-con-drones/>

<http://www.envigado.gov.co/planeacion#/plan-de-ordenamiento-territorial/normas->

adiciones