

# Desarrollo de un quadrotor autónomo como herramienta de guía y orientación para personas con visibilidad baja o nula en ambientes urbanos.

Investigación en Curso

Nicolás Acero Sepúlveda  
Ingeniería Mecatrónica,  
Facultad de Ingenierías  
Fisicomecánicas.  
nacero@unab.edu.co

José Gabriel Vargas Yopez  
Ingeniería Mecatrónica,  
Facultad de Ingenierías  
Fisicomecánicas.  
jvargas811@unab.edu.co

Sebastián Roa Prada  
(Tutor)  
Ingeniería Mecatrónica,  
Facultad de Ingenierías  
Fisicomecánicas  
sroa@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

## Resumen

En este documento se presentan detallan sobre el desarrollo de un sistema Quadrotor autónomo que pretende mejorar la calidad de vida de las personas con visibilidad baja o nula haciendo uso de tecnologías modernas.

## Abstract

This document presents the details on the development of an autonomous Quadrotor system which aims to improve the quality of life of people with low or zero visibility using modern technologies.

## Área de conocimiento

Robótica móvil, visión artificial.

## Palabras clave

Quadrotor, Visión Artificial, Accesibilidad, Urbano, Alternativa

## 1. Introducción

Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas que tienen visibilidad nula o baja, se está desarrollando un dispositivo que cuenta con los adecuados sistemas mecánicos, electrónicos, sensores y de comunicación, que le permiten servir como una herramienta de guía y orientación para personas invidentes en ambientes urbanos. La siguiente imagen muestra un diseño conceptual del sistema robótico propuesto.

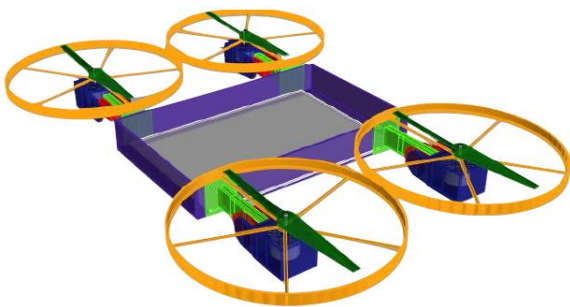


Imagen 1 (Render diseño conceptual)

Este dispositivo trabaja principalmente en base al principio de visión artificial.

### 1.1 Planteamiento del problema y justificación

Las personas con limitaciones visuales severas son propensas a sufrir accidentes frecuentemente, mientras que las acciones implementadas por las administraciones locales no son eficientes para evitarlos, ya que muchas veces el margen de error de sus estrategias es muy grande o sólo pueden ser aplicadas en determinadas zonas.

Además debido a la falta de planeación, en la mayoría de las ciudades de los países en vías de desarrollo, el porcentaje de calles que están acondicionadas para que las personas con poca o ninguna visión puedan transitar tranquilamente es muy baja, lo cual se traduce en una mayor posibilidad de percances de todo tipo y en una reducción ostensible de la movilidad de las personas invidentes. Atendiendo a la problemática anteriormente descrita, se desea proponer una solución basada en un dispositivo volador eficiente tipo quadrotor, que proporcione a la persona invidente información precisa y en tiempo real a través de distintos canales con el objetivo de que con instrucciones se facilite su desplazamiento a través del entorno que lo rodea.

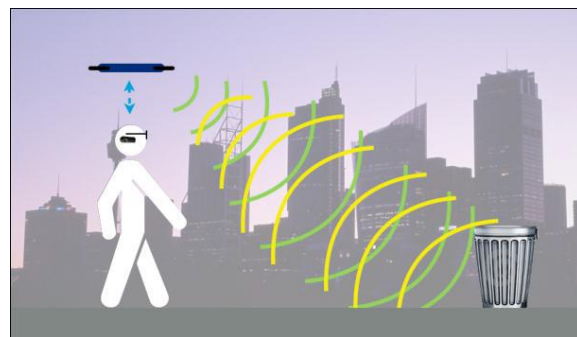


Imagen 2 (Esquema del funcionamiento del sistema)

## 2. Objetivos

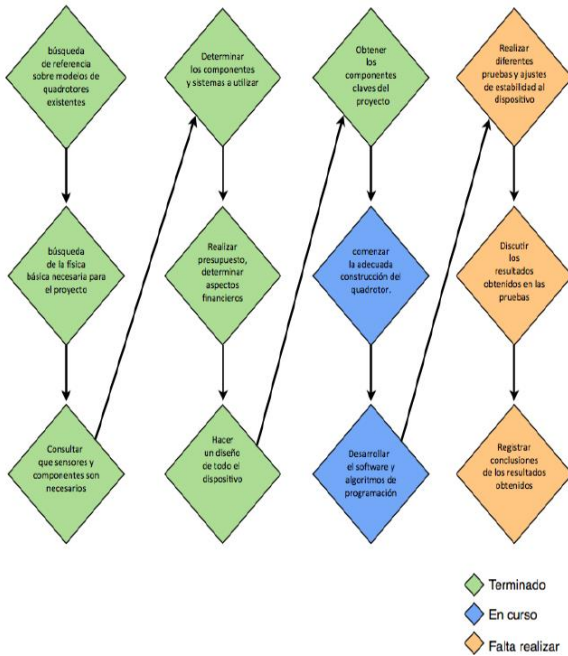
### 2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de orientación para personas con limitaciones visuales basado en un quadrotor que cuente con los adecuados sensores y sistemas de comunicación que le permitan servir como una herramienta de guía y orientación para personas invidentes en ambientes urbanos, basándose en el principio de visión artificial.

## 2.2 Objetivos Específicos

- Construir un quadrotor completamente funcional.
- Realizar el respectivo control del dispositivo para lograr la autonomía requerida para su correcto funcionamiento.
- Desarrollar el sistema de visión artificial necesario usando un sensor de profundidad para poder detectar obstáculos y peligros en un ambiente urbano.
- Desarrollar un Software especialmente diseñado para que el usuario invidente pueda interactuar con el dispositivo.
- Mediante pruebas de campo lograr adaptar correctamente el artefacto por lo menos en una persona que sufra esta discapacidad.

## 3. Metodología



## 4. Cronograma

Nombre	Duración	Inicio
Realizar una búsqueda de referencia sobre algunos modelos...	3 days	13/02/12 14:00
Realizar una búsqueda sobre la física básica que se necesita...	3 days	16/02/12 16:00
Consultar y analizar que tipo de sensores y componentes son...	3 days	19/02/12 8:00
Determinar los componentes y sistemas a utilizar	1 day	20/02/12 8:00
Realizar un presupuesto con el fin de determinar aspectos fi...	5 days	25/02/12 8:00
Hacer un diseño de todo el dispositivo.	4 days	22/03/12 8:00
Obtener los componentes claves del proyecto.	20 days	2/03/12 8:00
En base a las consultas iniciales comenzar la adecuada const...	20 days	26/03/12 16:00
Desarrollar el software de la estación de control y el algoritm...	15 days	15/03/12 14:00
Realizar diferentes pruebas y ajustes de estabilidad al dispo...	4 days	3/04/12 14:00
Realizar pruebas en diferentes entornos, probando los siste...	5 days	5/04/12 14:00
Discutir los resultados obtenidos basándose en las pruebas.	2 days	16/04/12 14:00
Registrar conclusiones de los resultados obtenidos.	2 days	19/04/12 16:00

## 5. Referentes teóricos

Kinect [1]: Es un controlador de videojuego creado por Alex Kipman y desarrollado por la empresa Microsoft. Es considerado como un periférico para la Xbox 360, que permite una comunicación con el usuario a través de gestos.

Quadrotor [2]: Es un helicóptero que cuenta con cuatro rotores en total, de los cuales dos van en sentido contrario para evitar que el aparato se tumbe respecto a su eje de orientación. Debido a sus específicas capacidades de operación, los quadrotor se están utilizando como plataforma de vehículos aéreos no tripulados con aplicaciones de búsqueda, rescate y vigilancia.

Kinect for Windows SDK [3]: El 16 de Junio de 2011 Microsoft publicó un kit de desarrollo de software con Kinect para Windows 7. El cual incluye los respectivos drivers para PC y le da la capacidad a los desarrolladores de crear aplicaciones que hagan uso de todas las funciones de Kinect a través de Microsoft Visual Studio.

## 6. Resultados parciales.

-Actualmente el equipo se encuentra en la segunda fase de un concurso a nivel internacional denominado Imagine Cup que es realizado por Microsoft.

-Ya se tienen todos los componentes necesarios para el desarrollo del dispositivo aéreo.

-La programación necesaria para poder controlar todo el funcionamiento está siendo desarrollada.

-El software de interacción con el usuario está en la etapa final de su desarrollo.

-Se tiene un completo diseño del dispositivo y de la plataforma del usuario.

-Se tiene plenamente identificado el contexto en el que este proyecto se va a desenvolver.

## Identificación del proyecto

Nombre del Semillero	Semillero de modelado y simulación
Tutor del Proyecto	Sebastián Roa Prada
Grupo de Investigación	Control y Mecatrónica
Línea de Investigación	Modelado y Simulación
Fecha de Presentación	Abril 10 de 2012

## Referencias

[1]Viager, M. (2011). *Analysis of Kinect for mobile robots*. Denmark: Technical University of Denmark.

[2]Hoffmann, G. Huang, H. Waslander, Steven. Tomlin, C. (2007). *Quadrotor Helicopter Flight Dynamics and Control*. USA: Stanford University.

[3]Kinect for Windows SDK from Microsoft Research [online]. 2011 [cit 2011-08-17]. Available at <<http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/>>

Jaimes, A. Kota, S. Gomez, J. (2008). *An approach to surveillance an area using swarm of fixed wing and quad-rotor unmanned aerial vehicles UAV(s)*. TX, USA: University. of Texas.

Steffen, R. Wolfgang, F. (2008). *On visual real time mapping for unmanned aerial vehicles*. Germany: University of Bonn.