



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

**TEMA: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE AYUDA Y
ENTRETENIMIENTO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVÉS DE ONDAS
VIBRATORIAS E INTERFACES AUDIBLES, PARA EL PROYECTO HANDEYES DEL BANCO DE
IDEAS DEL SENESCYT**

AUTOR: REYES MORENO FABRICIO ANTONIO

OBJETIVOS

◆ **Objetivo general**

- ◆ Desarrollar un dispositivo electrónico que mejore la calidad de vida de las personas con discapacidad visual.

◆ **Objetivos específicos**

- ◆ Diseñar un dispositivo electrónico que brinda, a personas con discapacidad visual, mayor autonomía al desplazarse.
- ◆ Desarrollar un dispositivo electrónico que brinda, a personas con discapacidad visual, un sistema de entretenimiento.
- ◆ Promover la inclusión social del usuario del dispositivo a través de los módulos de entretenimiento.
- ◆ Implementar en el dispositivo electrónico HANDEYES, funciones útiles para el usuario.
- ◆ Desarrollar un dispositivo que sea validado por el Equipo Handeyes del Banco de Ideas como un dispositivo para su comercialización.

ANTECEDENTES

BANCO DE IDEAS



- Organización Mundial de la Salud (2011): 15% de la población mundial viven con algún tipo de discapacidad.
- Ecuador: alrededor del 12.1% de la población tiene alguna discapacidad y son de bajos recursos económicos.
- Los campos de estudio de sistemas para no videntes, y generación de mapas mentales no han sido muy explorados en nuestro país.

El Bastón Blanco



EGARA



ULTRACANE

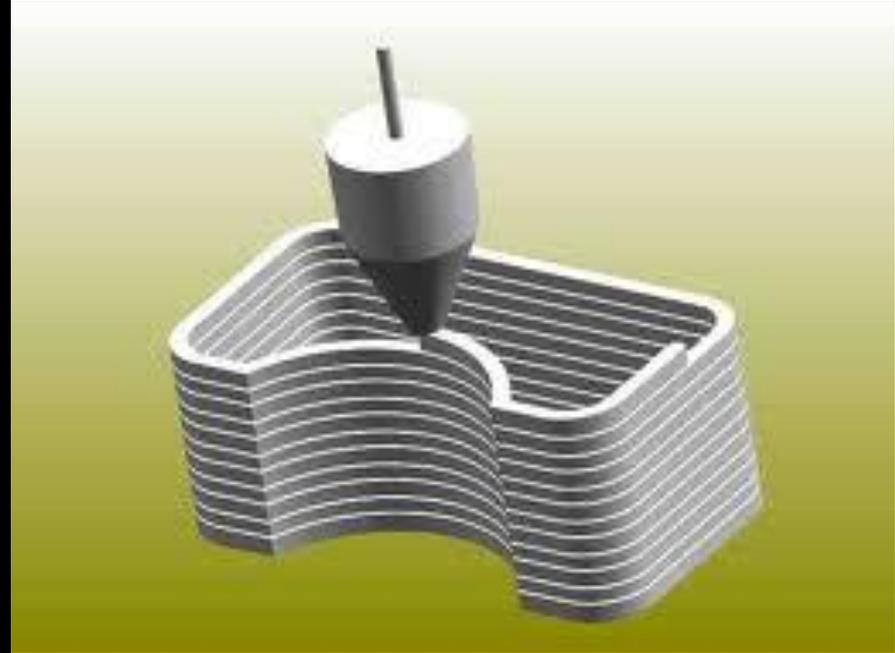
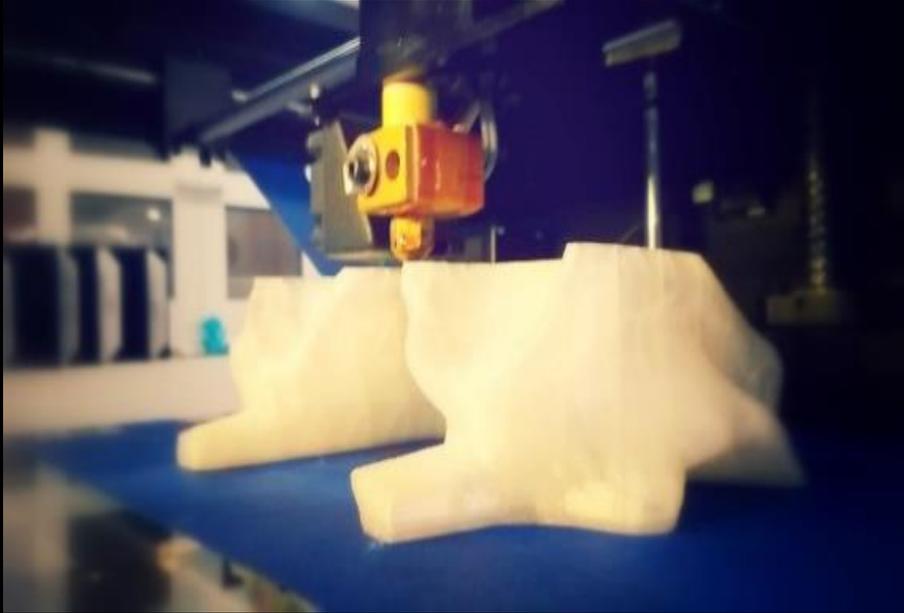


SMARTCANE

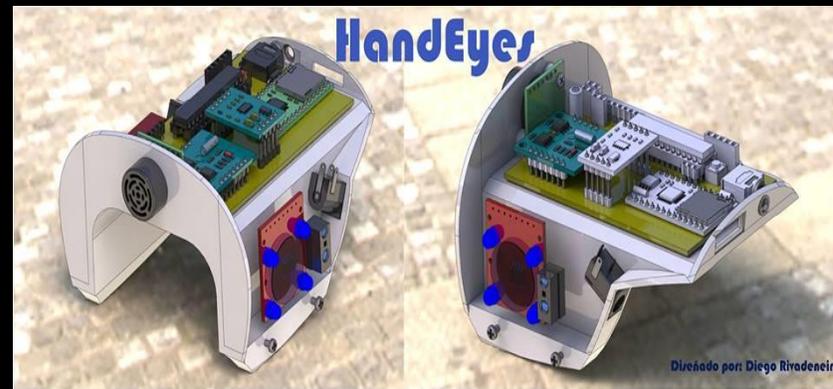


IMPRESIÓN 3D

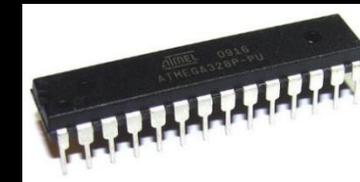
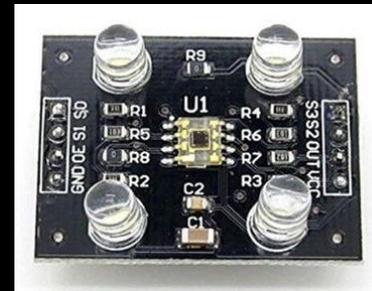
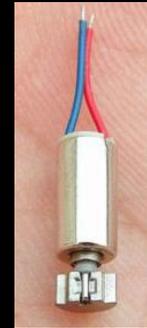
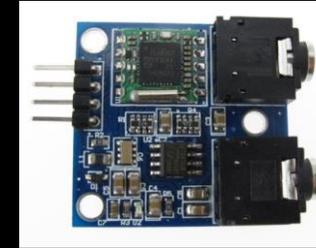
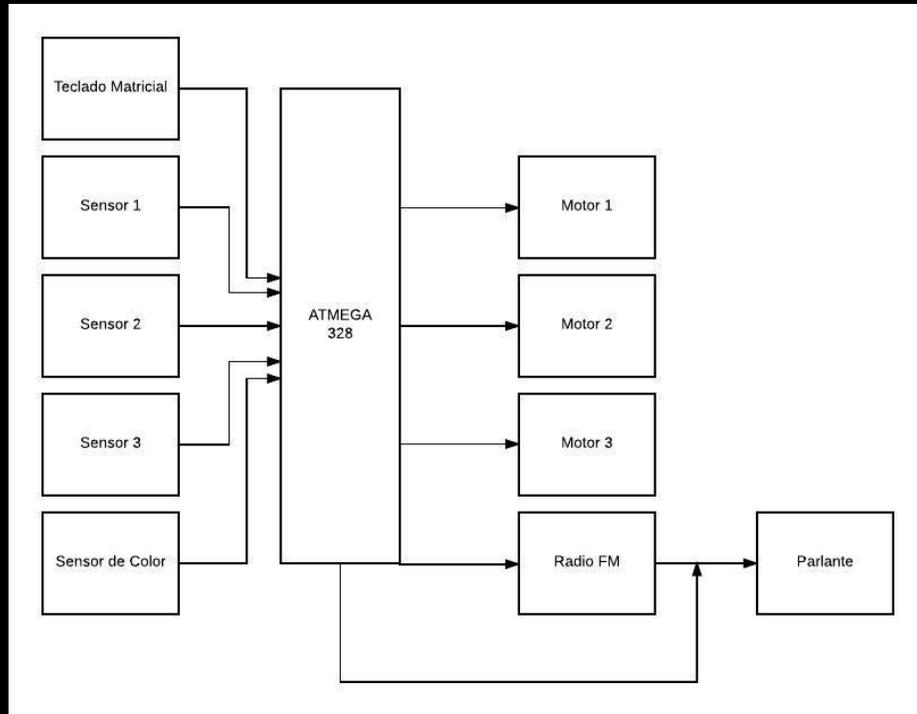
FDM



Análisis de sillas de ruedas INNOVACIÓN NACIONAL



AUTOMATIZACIÓN CON MÓDULOS



Análisis de sillas de ruedas

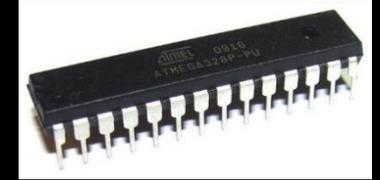
CARACTERÍSTICAS DE MICROCONTROLADOR

Características necesarias según módulos a implementar:

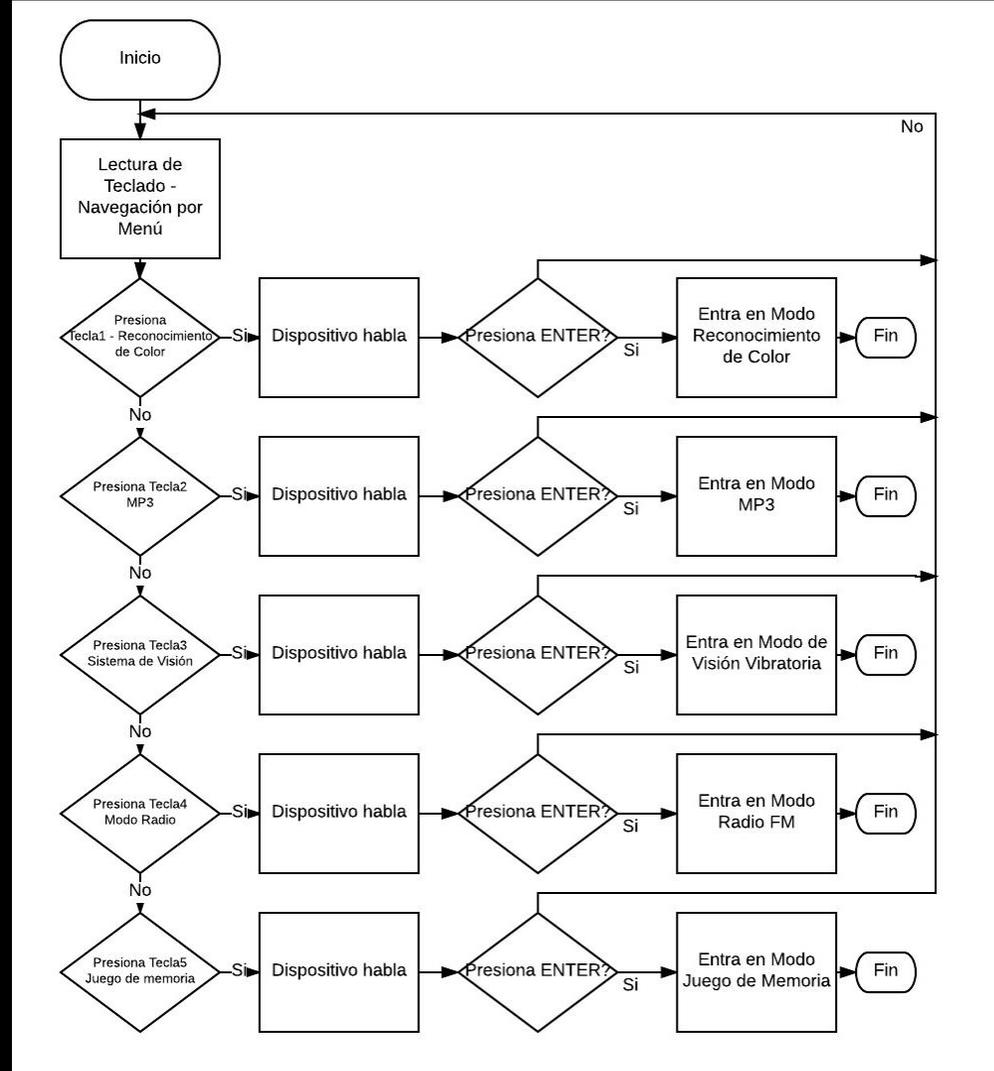
- Soporte para comunicación serial para módulo mp3
- Soporte para comunicación I2C para módulo radio FM
- Interfaz digital de 4 bits para teclado
- Interfaz digital 3 bits para entrada de sensores
- Interfaz digital 3 bits para salida de motores
- Tres puertos analógicos para sensor de color

En el mercado se encuentra el microcontrolador atmega328 con las siguientes características:

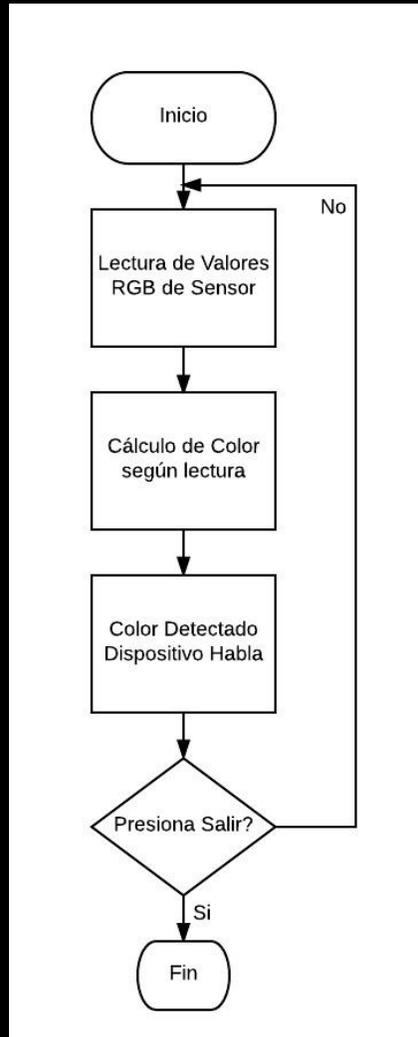
- 32KB de memoria flash para programación,
- Tamaño de datos RAM: 2KB
- Interfaz: 2-wire, SPI, USART, I2C
- Velocidad: 20MHz
- Puertos de entrada/salida programables: 23
- Temporizadores: 3
- Canales de ADC: 6 canales de 10 bits,
- Empaquetado: PDIP-28



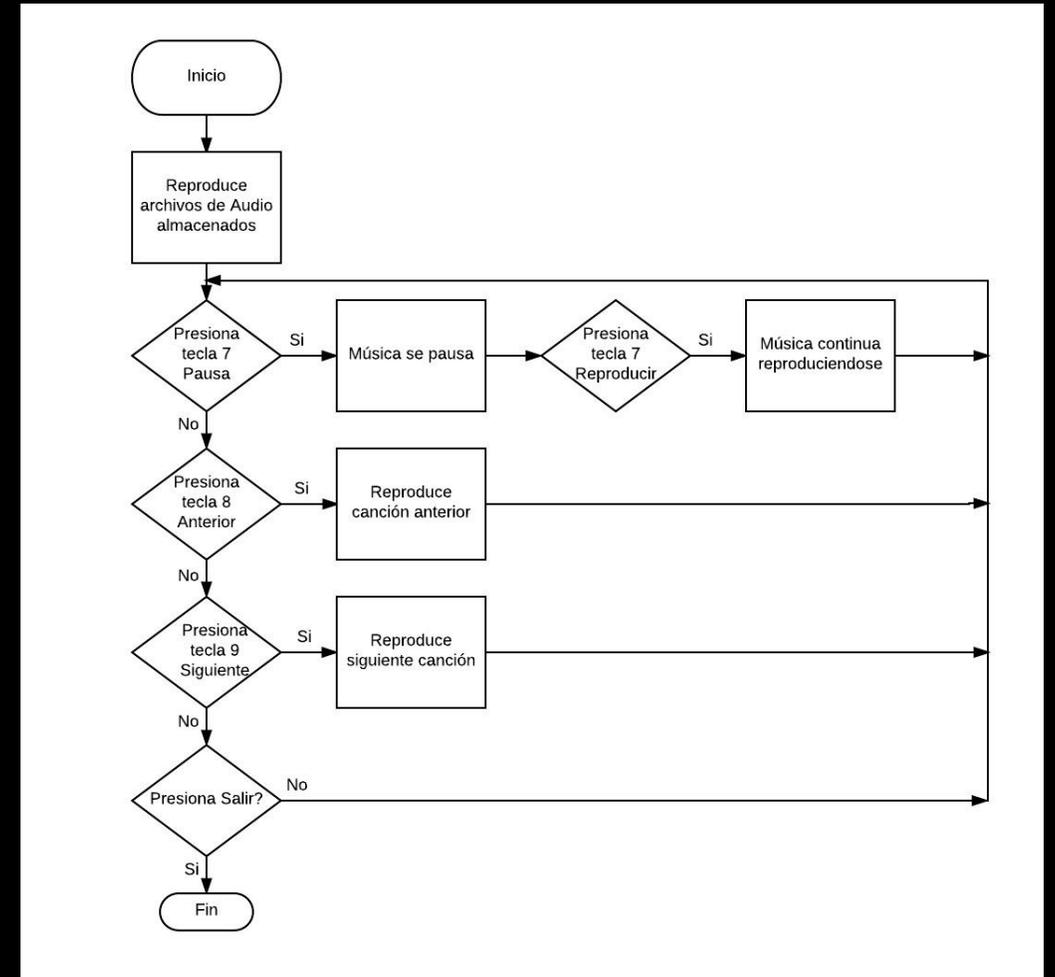
SOFTWARE



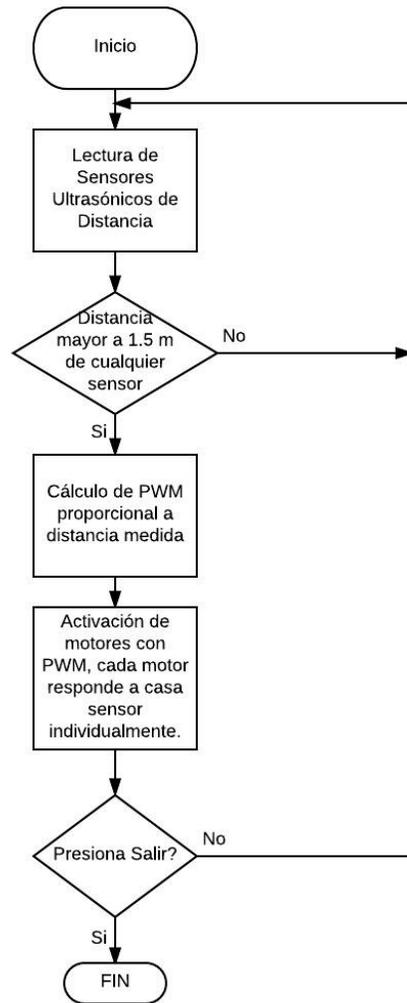
Reconocimiento de Color



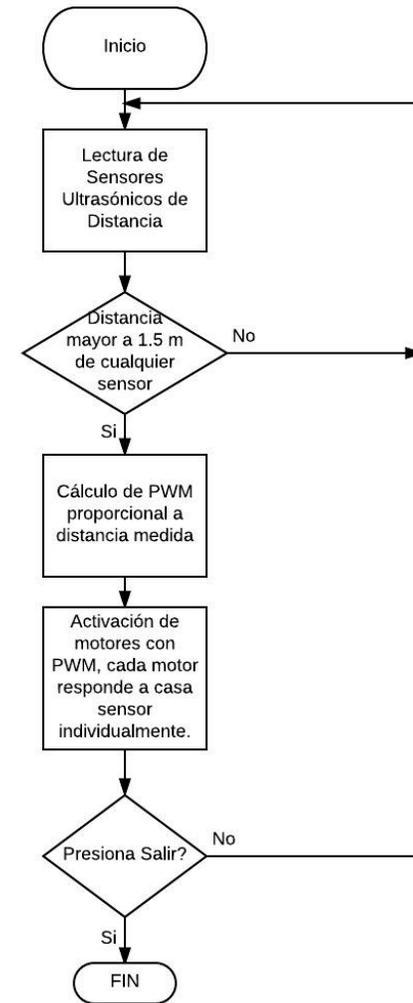
Reproductor MP3



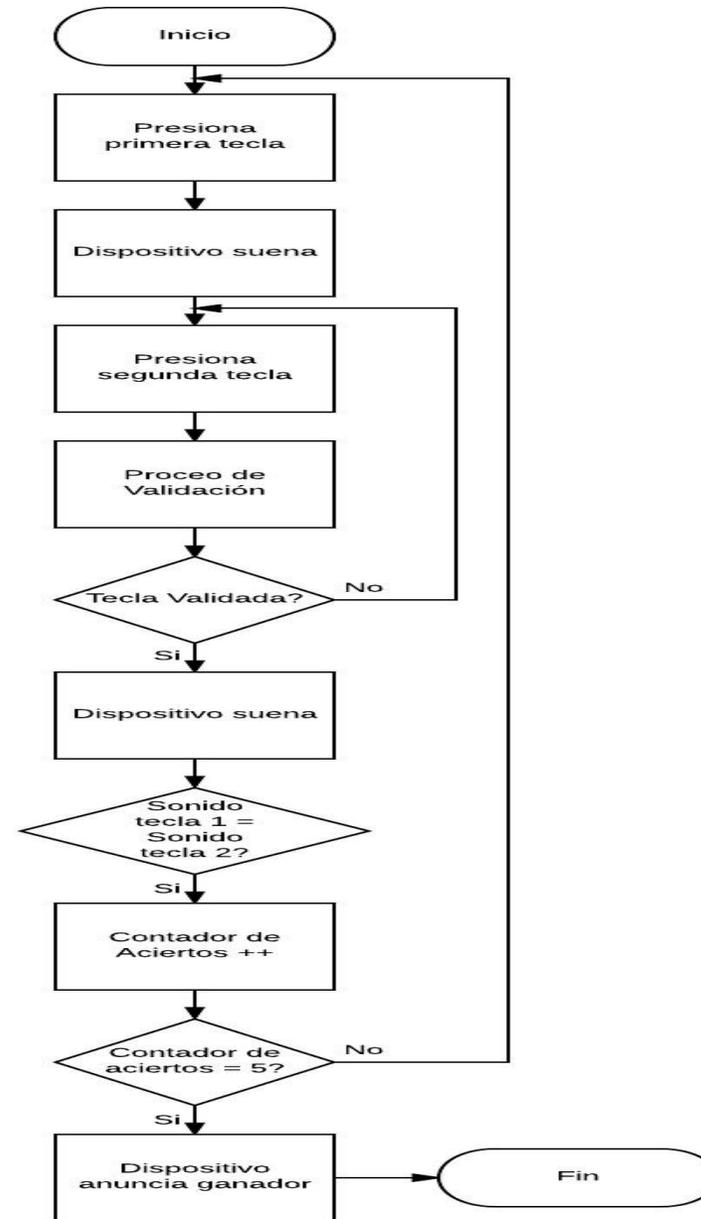
Visión vibratoria



Radio FM



Juego de Memoria

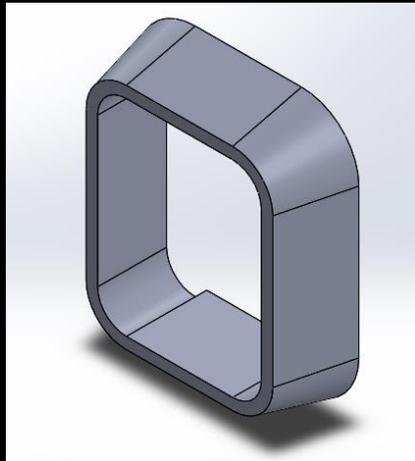


PROTOTIPADO

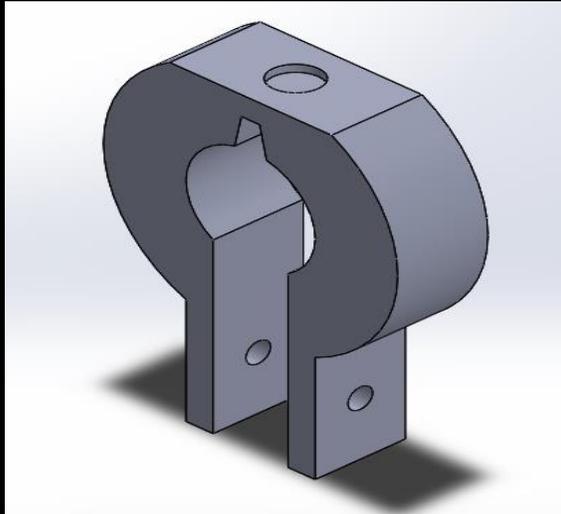
Protección



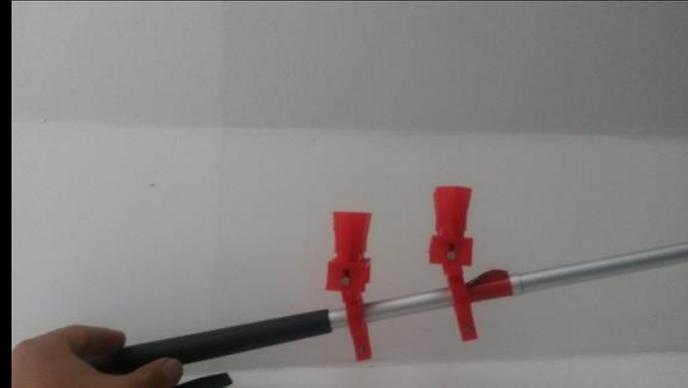
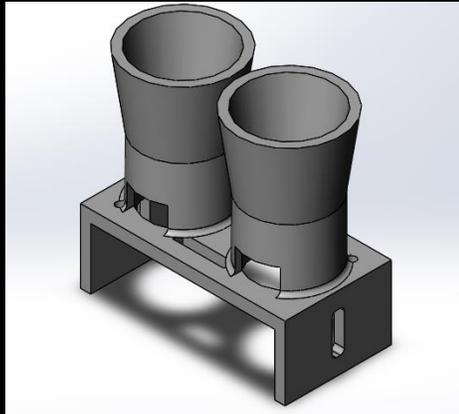
Acople sensor de Color



Acople para sensor



Acondicionamiento de sensor



PRUEBAS Y ANALISIS



Analisis de Costos

PARTE	PRECIO ECUADOR	PRECIO IMPORTANCION DIRECTA
ATMEGA 328 - 1	\$ 6,00	\$ 1,00
ATMEGA 328 - 2	\$ 6,00	\$ 1,00
Módulo de Radio	\$ 13,00	\$ 12,00
Módulo MP3	\$ 22,00	\$ 9,00
Parlante	\$ 3,00	\$ 1,00
3 Sensores Ultrasónicos	\$ 21,00	\$ 5,00
3 Motores vibratorios	\$ 15,00	\$ 2,00
Tarjeta sd	\$ 4,00	\$ 2,00
Sensor de Color	\$ 12,00	\$ 3,00
Teclado Matricial	\$ 6,00	\$ 2,00
Electrónica general para funcionamiento	\$ 11,00	\$ 2,00
Batería recargable	\$ 22,00	\$ 3,00
Costo total materiales	\$ 141,00	\$ 43,00

Servicios únicos en Ecuador	Precio
Carcasa impresión 3D	\$ 6,00
Tarjeta electrónica	\$ 10,00
Costo total servicios	\$ 16,00

CONCLUSIONES

- ◊ Se desarrolló un dispositivo electrónico que mejora la calidad de vida de las personas con discapacidad visual a través de la implementación de un sistema de detección de obstáculos y un sistema de entretenimiento.
- ◊ Se diseñó un dispositivo electrónico que brinda, a personas con discapacidad visual, mayor autonomía al desplazarse a través de un sistema de sensores y motores vibratorios que alertan al usuario de obstáculos cercanos.
- ◊ Se desarrolló un dispositivo electrónico que brinda, a personas con discapacidad visual, un sistema de entretenimiento con la implementación, en el dispositivo, de radio FM, reproductor mp3 y juego de sonidos.
- ◊ Se promovió la inclusión social del usuario del dispositivo a través de la implementación de juegos de “memoria de sonidos” que permiten al usuario, interactuar con otras personas.
- ◊ Se implementó en el dispositivo electrónico HANDEYES, funciones útiles para el usuario tales como un módulo de radio FM, reproductor mp3, sistema de visión vibratoria, acoples mecánicos impresos en 3D y juegos de memoria, los mismos que fueron probados por personas con discapacidad visual.
- ◊ Se desarrolló un dispositivo que fue validado por el Equipo Handeyes del Banco de Ideas como un dispositivo para su comercialización, con un precio de venta al público de \$76,60.

RECOMENDACIONES

- ◊ Trabajar con personas con alto nivel de predisposición para que proyectos de alto componente innovador salgan adelante.
- ◊ Trabajar con modelos estándar de bastón blanco para que el dispositivo HandEyes sea fácilmente adaptable.
- ◊ Importar directamente los componentes electrónicos para la fabricación del dispositivo.
- ◊ Implementar de inmediato el modelo de negocio para generar ingresos con la comercialización del dispositivo.
- ◊ Realizar una versión de HandEyes que únicamente incluya el sistema de visión vibratoria para reducir costos y tamaño del dispositivo.

GRACIAS