

		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		Versión: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023	
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.D031.02		MACROPROCESO: 03 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN		Página 1 de 31	



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2024



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: Electrónica

TEMA:

Implementación de un robot móvil con Raspberry PI y Arduino para el seguimiento de un objeto a través de visión artificial

Elaborado por:

Colcha Colcha Andy Ismael
Barcia Briones Dayton Gimar

Tutor:

Andagama Lasso Miguel Rashid

Fecha: 23 de mayo de 2024

Índice de contenidos

1. PROBLEMÁTICA	5
1.1. Formulación y planteamiento del Problema	5
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos	6
1.3 Justificación	6
1.4 Alcance	7
1.5 Materiales y métodos	8
1.6 Marco Teórico	12
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	17
2.1. Recursos humanos	21
2.2. Recursos técnicos y materiales.....	21
2.3. Viabilidad	21
2.4 Cronograma	26
2.5 Bibliografía.....	27

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Raspberry Pi	8
Ilustración 2 Pantalla LG	8
Ilustración 3 Tarjeta Arduino	9
Ilustración 4 Cámara Web.....	9
Ilustración 5 Chasis del robot	10
Ilustración 6 Baterías de 19800mAh	10
Ilustración 7 Sensor ultrasónico	10
Ilustración 8 Módulo GPIO	11
Ilustración 9 Power Bank	11
Ilustración 10 Módulo Adafruit Motor Shield	12
Ilustración 11 Raspberry Pi 4	13
Ilustración 12 Tarjeta Arduino	15
Ilustración 13 Logo OpenCV	16
Ilustración 14 Logo sistema operativo Raspbian imagen de Raspberry	18
Ilustración 15 Logo Lenguaje de programación Python	19
Ilustración 16 Impresión 3D imagen de Xataka	20
Ilustración 17 Raspberry Pi	21

Ilustración 18 Arduino Mega.....	21
Ilustración 19 Monitor LG	22
Ilustración 20 Teclado y mouse.....	22
Ilustración 21 Motor y rueda.....	22
Ilustración 22 Módulo Adafruit Motor Shield	22
Ilustración 23 Camara Web	23
Ilustración 24 Sensor HC-SR04 Ultrasónico.....	23
Ilustración 25 Cables de conexión.....	23
Ilustración 26 Chasis de robot móvil.....	24
Ilustración 27 Logo sistema operativo Raspbian	24
Ilustración 28 Batería de 8800mAh	24
Ilustración 29 Cronograma de actividades	26

Índice de Tablas

Tabla 1 Tabla de recursos humanos	21
Tabla 2 Tabla de materiales	21
Tabla 3 Tabla de cotización	25

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

Con el avance de la robótica y la electrónica, emergen nuevas tecnologías para proyectos electrónicos, como lo es Raspberry Pi. Esta placa, similar a Arduino, ejecuta una versión personalizada de Linux y es capaz de operar en dispositivos pequeños con bajo consumo de recursos. Aunque sus capacidades son extensas, la Raspberry Pi sigue siendo una tecnología relativamente nueva y poco conocida. Para ayudar a comprender mejor su funcionamiento y explorar sus posibilidades en proyectos electrónicos, se propone la implementación de un robot basado en Raspberry Pi y programado para seguir un objeto mediante visión artificial. En este proyecto, se utilizará la biblioteca OpenCV para procesar imágenes y detectar el objetivo ya que OpenCV ofrece herramientas avanzadas para la visión por computadora, permitiendo que el robot identifique, rastree y siga el objeto con precisión. La integración de OpenCV no solo potencia las capacidades del robot al añadir procesamiento de imágenes en tiempo real, sino que también amplía las aplicaciones posibles de la Raspberry Pi en proyectos de robótica avanzada, demostrando su potencial en el análisis y respuesta visual automatizada.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Implementar un robot móvil capaz de seguir un objeto utilizando visión artificial, programado con Python y OpenCV en una tarjeta Raspberry Pi para comprender el funcionamiento y aplicación de Raspberry con visión artificial en proyectos electrónicos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Adquirir todos los componentes necesarios, como la Raspberry Pi, monitor, teclado, mouse, Arduino, sensores y cámara web, para la construcción y ensamblaje del robot móvil, con el propósito de asegurar que el sistema esté completamente equipado para su correcto funcionamiento.
- Investigar el funcionamiento de la Raspberry Pi, incluyendo el software, drivers necesarios y lenguajes de programación compatibles, así como familiarizarse con el lenguaje de programación Python y la biblioteca OpenCV, para adquirir el conocimiento necesario que permita la correcta integración y funcionamiento del robot móvil.
- Diseñar e imprimir en 3D el chasis del robot para montar todos los componentes, con el fin de proporcionar una estructura robusta y funcional que soporte y alinee adecuadamente la Raspberry Pi, el Arduino, los motores, los sensores y otros elementos necesarios para el funcionamiento del robot.
- Desarrollar un robot móvil que utilice una Raspberry Pi para el procesamiento de imágenes y un Arduino con el propósito de implementar un sistema de seguimiento de objetos a través de visión artificial, integrando sensores para lograr un seguimiento preciso y eficiente del objeto.

1.3 Justificación

La implementación de este robot móvil responde a la creciente necesidad de integrar tecnologías avanzadas en aplicaciones de robótica y automatización.

Raspberry Pi, con su capacidad de procesamiento y soporte para bibliotecas de visión por computadora como OpenCV, permite el análisis en tiempo real de imágenes y la toma de decisiones complejas.

El seguimiento de un objeto mediante visión por computadora tiene aplicaciones significativas en una variedad de campos, desde la robótica educativa hasta la automatización industrial y la investigación científica. La capacidad de un robot para identificar y seguir un objeto en movimiento mejora su utilidad y versatilidad, permitiendo aplicaciones en áreas como la vigilancia, la asistencia en tareas domésticas y la exploración. Además, este proyecto fomenta el aprendizaje de programación, electrónica y procesamiento de imágenes, lo cual es crucial en el desarrollo de tecnologías emergentes.

El uso de tecnologías accesibles como Raspberry Pi y Arduino no solo facilita la implementación del proyecto a nivel académico, sino que también promueve la realización de proyectos más complejos utilizando este tipo de tecnologías no solo contribuye al avance en robótica móvil, sino que también ofrece una plataforma educativa valiosa para los estudiantes y docentes.

1.4 Alcance

El proyecto constará en la adquisición de 3 tarjetas Raspberry y la programación de una de estas tarjetas, con la cual se podrá controlar un robot, dicho robot será capaz de seguir un objeto mediante la detección de tres figuras diferentes: cuadrado, círculo y triángulo, así como de tres colores: azul, rojo y amarillo mediante visión artificial utilizando una cámara web y OpenCV, este mismo también contará con sensores capaces de detectar si se encuentra un obstáculo cerca del robot. También se realizará el diseño e impresión 3D con una impresora

Ender Dragon del chasis del robot donde irán montados sus respectivos componentes y cableado, dicho proyecto se realizará en las instalaciones del ISUCT ya que dentro de las instalaciones se cuenta con las herramientas necesarias para realizar dicho proyecto.

1.5 Materiales y métodos

- Raspberry Pi: en ella se instalará el sistema operativo Linux donde se programará la interfaz con la cual se va a controlar las acciones del robot.

Ilustración 1 Raspberry Pi



imagen tomada de Raspberry

- Pantalla: en ella podremos observar toda la programación que estemos realizando dentro de la Raspberry Pi.

Ilustración 2 Pantalla LG



imagen tomada de LG

- Tarjeta Arduino: será la encargada de recibir las señales de los sensores interpretarlas y posteriormente enviarlas a Raspberry.

Ilustración 3 Tarjeta Arduino

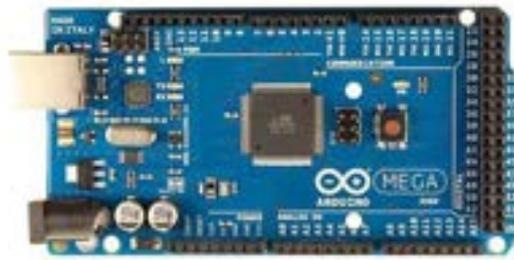


Imagen tomada de Arduino

- Cámara Web: nos ayudará a tener la visión de nuestro robot y con la cual se podrá realizar el seguimiento del al objetivo.

Ilustración 4 Cámara Web



Imagen tomada de Logitech

- Chasis: es en donde irá montado todos los componentes del robot.

Ilustración 5 Chasis del robot



Imagen tomada de AliExpress

- Baterías: suministrará energía al shield de los motores, los cuales realizarán el movimiento del robot.

Ilustración 6 Baterías de 19800mAh



Imagen tomada de Mercado Libre

- Sensores ultrasónicos: serán los encargados de enviar datos y señales a la GPIO cuando detecten un obstáculo cerca.

Ilustración 7 Sensor ultrasónico



Imagen tomada de Zona Maker

- **Modulo GPIO:** es una extensión de puertos para Raspberry la cual servirá para poder recibir las señales de los sensores y poder ser interpretados por Raspberry.

Ilustración 8 Módulo GPIO



Imagen tomada de Mactronica

- **Power Bank:** será quien suministre energía para que Raspberry pueda funcionar.

Ilustración 9 Power Bank



Imagen tomada de NoviCompu

- **Módulo Adafruit Motor shield:** modulo que permite el funcionamiento y movimiento de los motores del robot.

Ilustración 10 Módulo Adafruit Motor Shield

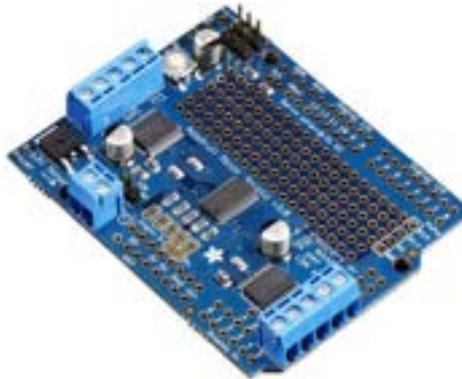


imagen tomada de Micro Center

- Se realizará una investigación sobre el funcionamiento y configuración de Raspberry Pi, así como también comandos que esta utilice y necesite.
- Se investigará que es y cómo se utiliza el lenguaje de programación Python y también como funciona OpenCV para el seguimiento y reconocimiento de figuras y objetos.
- Se realizará el diseño e impresión de las partes que conforman el chasis del robot utilizando AutoCAD para el diseño del chasis e impresión 3D usado la impresora Ender Dragon y con el programa PrusaSlicer.

1.6 Marco Teórico

¿Qué es Raspberry Pi?

La Raspberry Pi es una pequeña computadora de bajo costo que ha revolucionado el mundo de la computación y la robótica. Según el sitio web Raspberry Pi Chile, "es un pequeño computador que puede funcionar como cualquier ordenador de escritorio, pero con un tamaño reducido y un bajo consumo de energía" ([Raspberry Pi Chile](#)). Esta placa, diseñada originalmente

para facilitar la educación en informática, es capaz de ejecutar sistemas operativos personalizados como una versión ligera de Linux y soporta varios lenguajes de programación, incluyendo Python y Scratch.

La Raspberry Pi destaca por su flexibilidad y bajo costo, permitiendo su uso en una amplia variedad de proyectos electrónicos y de robótica. Su capacidad para integrar hardware y software la hace ideal para aplicaciones que requieren procesamiento de datos y control en tiempo real. Por ejemplo, en proyectos de visión artificial, la Raspberry Pi puede utilizarse junto con bibliotecas como OpenCV para realizar tareas complejas de procesamiento de imágenes. OpenCV es una biblioteca de código abierto que proporciona herramientas avanzadas para el análisis de imágenes y visión por computadora, facilitando la implementación de sistemas que pueden identificar y seguir objetos en movimiento. La combinación de Raspberry Pi con OpenCV abre nuevas posibilidades en la creación de robots inteligentes y sistemas de automatización, aprovechando el procesamiento eficiente de imágenes y el control preciso del hardware.

Ilustración 11 Raspberry PI 4



Imagen tomada de Xataka

¿Qué es una tarjeta Arduino?

Arduino es una plataforma de hardware libre que facilita la creación de proyectos electrónicos interactivos. Según Xataka, "Arduino es una placa de circuito impreso que integra un microcontrolador y se puede programar para controlar distintos dispositivos, como luces, motores o sensores" ([Xataka](#)). Su diseño abierto y accesible permite a los usuarios experimentar con la programación y la electrónica sin necesidad de conocimientos avanzados previos.

La plataforma Arduino es ampliamente utilizada en el desarrollo de proyectos de robótica y automatización debido a su simplicidad y flexibilidad. Equipado con múltiples pines de entrada y salida, Arduino puede conectar y controlar diversos componentes electrónicos, como sensores y actuadores, facilitando así la creación de sistemas complejos. Su compatibilidad con diferentes tipos de sensores y módulos lo hace ideal para proyectos que requieren interacción en tiempo real, como la integración con una Raspberry Pi para proyectos de visión artificial. La combinación de Arduino con una Raspberry Pi permite una integración efectiva de hardware y software, potenciando las capacidades del robot móvil y ampliando las

aplicaciones posibles en el campo de la robótica.

Ilustración 12 Tarjeta Arduino



imagen tomada de Arduino

¿Qué es OpenCV?

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) es una biblioteca de código abierto que proporciona herramientas avanzadas para el procesamiento de imágenes y visión por computadora. Según Imagina Formación, "OpenCV es una biblioteca que facilita el desarrollo de aplicaciones de visión artificial, permitiendo el procesamiento y análisis de imágenes y video en tiempo real" ([Imagina Formación](#)). La biblioteca es compatible con múltiples lenguajes de programación, pero su integración con Python es especialmente popular debido a la simplicidad y la amplia comunidad de usuarios.

Además de las aplicaciones básicas como la detección de rostros, la identificación de objetos y el seguimiento de movimiento, OpenCV ofrece una variedad de funcionalidades avanzadas. Entre ellas se incluyen la calibración de cámaras, la reconstrucción 3D, y la segmentación de imágenes, que son fundamentales para desarrollar sistemas de visión artificial más complejos. Por

ejemplo, la calibración de cámaras permite corregir distorsiones ópticas y mejorar la precisión en el procesamiento de imágenes. La reconstrucción 3D es útil para crear modelos tridimensionales a partir de imágenes bidimensionales, lo que puede ser aplicable en la robótica y en la realidad aumentada. La segmentación de imágenes ayuda a identificar y separar diferentes elementos dentro de una imagen, facilitando tareas como la identificación de características específicas o la detección de cambios en entornos dinámicos.

La integración de OpenCV con plataformas como Raspberry Pi y Arduino permite implementar sistemas de visión artificial en robots móviles y otros dispositivos electrónicos. Esto no solo mejora la capacidad del robot para realizar tareas como el seguimiento de objetos, la navegación autónoma y la detección de obstáculos, sino que también expande las posibilidades en aplicaciones avanzadas como la visión de máquinas, la automatización industrial, y la interacción en entornos inteligentes. Al aprovechar las herramientas y algoritmos que OpenCV ofrece, los proyectos de robótica y automatización pueden alcanzar un nivel superior de funcionalidad e inteligencia, adaptándose a una amplia gama de escenarios y desafíos tecnológicos.

Ilustración 13 Logo OpenCV



imagen tomada de OpenCv

¿Qué sistema operativo tiene Raspberry?

La Raspberry Pi es una microcomputadora versátil que puede ejecutar una variedad de sistemas operativos adaptados a sus especificaciones y necesidades. Según SoftZone, "los sistemas operativos más comunes para Raspberry Pi incluyen Raspbian, Ubuntu, LibreELEC y OSMC, entre otros, cada uno diseñado para satisfacer diferentes requisitos de uso, desde la educación y el desarrollo hasta el entretenimiento y la administración de medios" ([SoftZone](#)). Estos sistemas operativos permiten a la Raspberry Pi desempeñar diversas funciones, desde ser una estación de trabajo educativa hasta un centro de medios multimedia.

Raspbian, el sistema operativo oficial basado en Debian, es ampliamente utilizado debido a su compatibilidad y optimización para la Raspberry Pi. Ofrece una interfaz amigable y una amplia gama de herramientas de desarrollo que facilitan la programación y el aprendizaje. Por otro lado, sistemas operativos como Ubuntu Mate proporcionan una experiencia similar a la de una computadora de escritorio tradicional, mientras que LibreELEC y OSMC están diseñados específicamente para convertir la Raspberry Pi en un centro de entretenimiento multimedia, optimizando el rendimiento para la reproducción de video y audio.

La elección del sistema operativo adecuado puede impactar significativamente en el desempeño y las capacidades del proyecto basado en Raspberry Pi. Para proyectos que involucran la visión artificial y la robótica, como el seguimiento de objetos utilizando OpenCV, un sistema operativo como Raspbian proporciona la compatibilidad necesaria con bibliotecas y herramientas de desarrollo, facilitando la integración y el funcionamiento eficiente de las

aplicaciones. Cada sistema operativo tiene sus propias ventajas y está dirigido a diferentes tipos de usuarios y aplicaciones, por lo que seleccionar el más adecuado depende de los objetivos específicos del proyecto y de las funcionalidades requeridas.

Ilustración 14 Logo sistema operativo Raspbian imagen de Raspberry

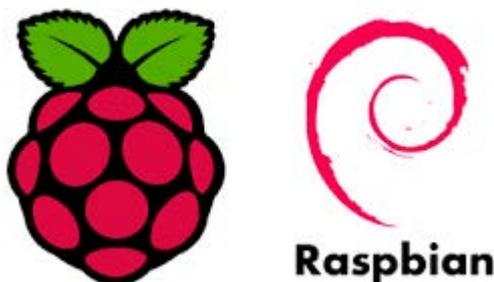


imagen tomada de Raspberry

¿Qué es Python?

Python es un lenguaje de programación de alto nivel conocido por su legibilidad y facilidad de uso. Según Amazon Web Services, "Python es un lenguaje de programación interpretado, de alto nivel y de propósito general, que se destaca por su sintaxis clara y su capacidad para soportar múltiples paradigmas de programación, como la programación orientada a objetos, la programación imperativa y la programación funcional" ([AWS](#)). Esta versatilidad hace que Python sea adecuado para una amplia gama de aplicaciones, desde el desarrollo web y el análisis de datos hasta la automatización y la inteligencia artificial.

Python es ampliamente utilizado en la comunidad de desarrollo debido a su sintaxis simple y su amplia gama de bibliotecas y frameworks. Esto incluye bibliotecas como OpenCV para visión por computadora, NumPy para computación científica, y Pandas para el análisis de datos. En el contexto de proyectos con Raspberry Pi y Arduino, Python se convierte en una herramienta invaluable debido a su capacidad para interactuar con el hardware y controlar sistemas en tiempo

real. Además, la compatibilidad de Python con bibliotecas como OpenCV facilita la implementación de sistemas de visión artificial y robótica, permitiendo el procesamiento de imágenes y la ejecución de algoritmos complejos de manera eficiente. La elección de Python para proyectos de este tipo no solo optimiza el desarrollo y la implementación, sino que también aprovecha una comunidad activa y numerosos recursos de aprendizaje.

Ilustración 15 Logo Lenguaje de programación Python



imagen tomada de Python

¿Qué es impresión 3D?

La impresión 3D es una tecnología innovadora que permite crear objetos tridimensionales a partir de modelos digitales. Según Aula 21, "la impresión 3D es un proceso de fabricación aditiva en el que se crean objetos capa por capa a partir de un modelo digital, utilizando materiales como plásticos, resinas o metales" ([Aula 21](#)). Este método de fabricación ofrece una gran precisión y flexibilidad en la creación de piezas, lo que lo hace adecuado para una amplia gama de aplicaciones, desde la prototipación rápida hasta la producción personalizada.

La impresión 3D transforma la manera en que se diseñan y fabrican los

objetos, permitiendo a los diseñadores y fabricantes producir modelos complejos y personalizados con relativa facilidad. Las impresoras 3D pueden utilizar distintos materiales, como PLA, ABS, y resinas, para construir capas sucesivas que forman el objeto final. Esta tecnología es especialmente útil en la creación de prototipos para proyectos de ingeniería y diseño, así como en la producción de componentes personalizados para la robótica y la automatización. En el contexto de la robótica, la impresión 3D permite la fabricación de chasis y estructuras adaptadas a las especificaciones exactas del proyecto, facilitando la integración de componentes y la creación de diseños innovadores que optimizan el rendimiento y funcionalidad del robot.

Ilustración 16 Impresión 3D imagen de Xataka

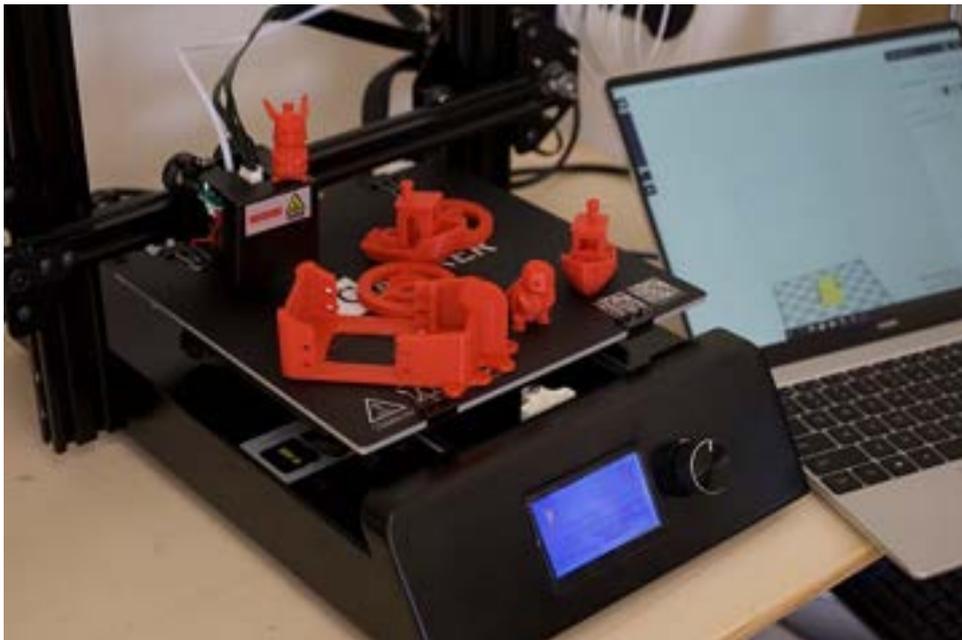


imagen tomada de Xataka

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1 Tabla de recursos humanos

ANDY ISMAEL COLCHA COLCHA	Egresado de la carrera de electrónica
DAYTON GIMAR BARCIA BRIONES	Egresado de la carrera de electrónica

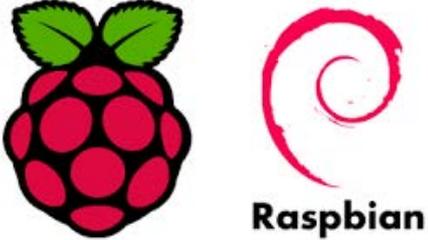
2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 2 Tabla de materiales

Raspberry PI modelo B	<p><i>Ilustración 17 Raspberry Pi</i></p>  A photograph of a Raspberry Pi model B, a small green single-board computer with various ports and components visible.
Arduino Mega	<p><i>Ilustración 18 Arduino Mega</i></p>  A photograph of an Arduino Mega microcontroller board, which is blue and features a large ATmega2560 microcontroller, a USB Type-B port, and several headers.

Monitor	<p><i>Ilustración 19 Monitor LG</i></p> 
Teclado y mouse	<p><i>Ilustración 20 Teclado y mouse</i></p> 
Motores con ruedas para Arduino	<p><i>Ilustración 21 Motor y rueda</i></p> 
Modulo Adafruit Motor Shield	<p><i>Ilustración 22 Módulo Adafruit Motor Shield</i></p> 

Cámara Web*Ilustración 23 Camara Web***Sensores ultrasónicos***Ilustración 24 Sensor HC-SR04 Ultrasónico***Cables de Arduino***Ilustración 25 Cables de conexión*

Chasis	<p><i>Ilustración 26 Chasis de robot móvil</i></p> 
Sistema operativo Raspbian	<p><i>Ilustración 27 Logo sistema operativo Raspbian</i></p> 
Baterías de 8800 mA	<p><i>Ilustración 28 Batería de 8800mAh</i></p> 

2.3. Viabilidad

El proyecto cuenta con un presupuesto económico accesible, así mismo con una complejidad media para la realización y la aplicación de técnicas que se pueden

ir aprendiendo con la ayuda de internet y el docente tutor, por ello no existiría ningún impedimento para que el proyecto no se llegase a conseguir o que lo vaya a interrumpir.

Tabla 3 Tabla de cotización

Materiales	Precio
Raspberry PI 4 model B 4gb RAM (x3)	\$450
Monitor LG	\$90
Mouse y Teclado	\$20
Arduino Mega	\$25
Cámara Web	\$28
Sensor Ultrasonico (x4)	\$12
Motor con rueda (x4)	\$20
Modulo Adafruit Motor Shield	\$65
Baterías de 8800 mA	\$30

Power Bank	\$35
Modulo GPIO	\$25
TOTAL:	\$800

2.4 Cronograma

Ilustración 29 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Perfil de proyecto investigación	01/04/2024 - 16/08/2024				
INICIO	1/4/2024				
Designación del tema	1/4/2024				
Presentación del perfil de investigación	20/4/2024 - 24/05/2024				
Corrección 1	25/04/2024 - 10/05/2024				
Corrección 2		11/5/2024 - 26/05/2024			
Ejecución de la investigación		27/05/2024 - 15/07/2024			
Sustentación e investigación teórica		28/5/2024			
Toma de datos y análisis del proceso			10/6/2024 - 20/06/2024		
Modelación y simulación de proceso			21/6/2024 - 13/07/2024		
Presentación de la investigación al tutor				14/7/2024 - 16/07/2024	
Primera corrección				17/7/2024 - 21/07/2024	
Segunda corrección				22/7/2024 - 25/07/2024	
Revisión de la investigación por el tribunal				26/07/2024 - 31/07/2024	
Correcciones solicitadas por el tribunal				27/07/2024 - 31/07/2024	
Aprobación de la investigación por el tribunal					1/8/2024
Asignación de tribunal					5/8/2024

2.5 Bibliografía

Paguayo. (2022, 26 abril). *¿Qué es Raspberry Pi? - Raspberry Pi*. Raspberry Pi.

<https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/#:~:text=Es%20un%20peque%C3%B1o%20computador%20que,lenguajes%20como%20Scratch%20y%20Python.>

Macias, R. (2023, 26 marzo). *¿Qué es y para qué sirve una Raspberry Pi? -*

Cultura informática. Cultura Informática. <https://cultura-informatica.com/conceptos/que-es-una-raspberry-pi/>

Fernández, Y. (2022, 23 septiembre). *Qué es Arduino, cómo funciona y qué*

puedes hacer con uno. Xataka. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

Aula. (2023, 8 mayo). *Arduino: guía completa para principiantes y expertos |*

Aprende ya. aula21 | Formación para la Industria.

<https://www.cursosaula21.com/arduino-todo-lo-que-necesitas-saber/>

Velasco, R. (2023, 18 octubre). *Exprime más tu Raspberry Pi con estos sistemas*

operativos. SoftZone. <https://www.softzone.es/programas/sistema/mejores-sistemas-operativo-raspberry-pi/>

De Imagina, E. (2024, 26 julio). *Procesamiento de imágenes con OpenCV en*

Python. Imagina Formación.

<https://imaginaformacion.com/tutoriales/opencv-en-python>

¿Qué es Python? - Explicación del lenguaje Python - AWS. (s. f.). Amazon Web

Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>

Aula. (2023, 23 mayo). Qué es la impresión 3D, importancia y cómo funciona la fabricación aditiva. *aula21 | Formación para la Industria*.

<https://www.cursosaula21.com/que-es-la-impresion-3d/>

CARRERA: Electrónica

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
23/mayo/2024		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
COLCHA COLCHA BARCIA BRIONES APELLIDOS	ANDY ISMAEL DAYTON GIMAR NOMBRES	
TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Implementación de un robot móvil con Raspberry PI y Arduino para el seguimiento de un objeto a través de visión artificial		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• PROBLEMÁTICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	

JUSTIFICACIÓN:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES: -----		

CRONOGRAMA:		

OBSERVACIONES: -----

--

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

--

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

A handwritten signature in blue ink, reading "Miguel Andagamu". The signature is stylized with large loops and a long horizontal stroke at the bottom.

23 mayo 2024
FECHA DE ENTREGA DE INFORME

SUSTANTIVO
REGISTRO
Código: REG.D031.08

MACROPROCESO: 01 DOCENCIA
PROCESO: 03 TITULACIÓN
01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

INFORME FINAL DEL ASESOR

FECHA DE PRESENTACIÓN:

02 08 2024

DÍA MES AÑO

CARRERA: Electrónica

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ASESORADO:

COLCHA COLCHA ANDY ISMAEL
BARCIA BRIONES DAYTON GIMAR

TEMA DEL PROYECTO: Implementación de un robot móvil con Raspberry y Arduino para el seguimiento de un objeto a través de visión artificial

TUTOR: Miguel Rashid Andagama Lasso

INFORME DE CUMPLIMIENTO:

INFORME ESCRITO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

SI

NO

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

TRABAJO PRÁCTICO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

SI

NO

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

PROYECTO CUMPLE CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN EL PERFIL

SI

NO

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

PROYECTO DE GRADO LISTO PARA REVISIÓN DEL TRIBUNAL

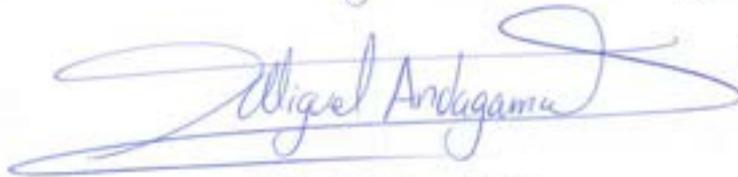
SI

NO

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

ADJUNTO REGISTRO DE SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE: Miguel Rashid Andagama Lasso



05 agosto 2024

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

ISU CENTRAL
TÉCNICO
COORDINACIÓN DE ELECTRÓNICA

SUSTANTIVO

MACROPROCESO: 01 DOCENCIA

REGISTRO

PROCESO: 03 TITULACIÓN

Cód. gp: REG DO 31.07

01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

Página 1 de 2

SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

APELLIDOS Y NOMBRES: COLCHA COLCHA ANDY ISMAEL - BARCIA BRIONES DAYTON GIMAR

CARRERA: ELECTRONICA

DIRECCIÓN: Llano Chico, de los nogales y Chimborazo / Catequilla y 29 de mayo

TELÉFONO FIJO: 022830298

TELÉFONO MÓVIL: 0982683470 / 0984698360 CORREO: asesor@colcha@unact.edu.ec / sobats@briones@unact.edu.ec

TEMA DE TRABAJO DE TITULACIÓN: Implementación de un robot móvil con Raspberry Pi y Arduino para el seguimiento de un objeto a través de visión artificial.

TUTOR DEL PROYECTO: Rashid Andagama

ACTIVIDADES:	FECHA DE REVISIÓN:	% DE AVANCE REVISADO:	OBSERVACIONES:	FIRMA DEL ESTUDIANTE:	FIRMA DEL TUTOR:
PERFIL:	01/mayo/2024	25%	Revisar los objetivos específicos		
	06/mayo/2024	25%	Revisar la fundamentación, justificación y alcance.		
	13/mayo/2024	25%	Agregar imágenes en la tabla de materiales		
	22/mayo/2024	25%	Revisar fallas antagónicas y ortografía		
	SUMATORIA TOTAL:	100%	Se realizaron las correcciones indicadas		
MARCO TEÓRICO / ARTÍCULO CIENTÍFICO	31/mayo/2024	25%	Correcciones en justificación		
	03/junio/2024	25%	Revisar ortografía		
	07/junio/2024	25%	Revisar el alcance, entonar a profundidad que se va hacer		
	11/junio/2024	25%	Correccion en abo y títulos de imagenes		
	SUMATORIA TOTAL:	100%	Se realizaron las correcciones indicadas		
METODOLOGÍA	15/junio/2024	25%	Revisar ortografía		
	19/junio/2024	25%	Especificar de mejor manera como se va a realizar el proyecto		

	16/Julio/2024	25%	Revisar citas y ortografía		
	21/Julio/2024	25%	Revisar ortografía y sentencias		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %	Se realizaron las correcciones indicadas		
	24/Junio/2024	25%	Reusar librerías que se deben usar		
	01/Julio/2024	25%	Buscar los errores olvidados, en Foros, páginas web, etc		
	15/Julio/2024	25%	Aumentar descripción de cada línea que hace, para que es		
	22/Julio/2024	25%	Añadir detalles en el código del programa		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %	Acuerdo preciso finaliza		
	23/Julio/2024	25%	Revisar la redacción		
	24/Julio/2024	25%	Incluir imágenes y más información.		
	02/Ago/2024	25%	Recepción de mejor manera el desarrollo del proyecto.		
	04/Ago/2024	25%	Agregar tablas los anexos		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %	Se realizaron los cambios solicitados		
EMPASTADO / ENTREGA DE ARTICULO:	SUMATORIA TOTAL:	100 %			

COORDINADOR DE CARRERA

Ing. Cristhian Bonilla