

Robot Móvil Autónomo con Sensado Infrarrojo de Temperatura y Cámaras Biométricas para Descarte de Covid19

*Escuela de Ingeniería Mecatrónica
Universidad Ricardo Palma, Lima,
Perú*

*Huamani Huaman Diego Hernan,
Begazo Padilla*

Abstract— Desde la apertura de lugares públicos en diversas partes del país se realizan controles de salud preventivo con el fin de evitar la propagación del covid-19, y una de las principales herramientas es la toma de temperatura corporal a cientos de personas con el objetivo de saber si presentan fiebre y puedan ser portadores del virus.. Se tiene como objetivo realizar el seguimiento de temperatura de todos los ingresantes al hospital ya que actualmente se esta elevando los casos de covid-19 y para tener mayor eficacia y rapidez de sondear los datos necesarios será implementado este robot que se podrá desplazar por el hospital en la zona de topico y validar la temperatura de cada persona que ingresa por algún malestar o síntoma y así evitar que personas infectadas con el virus puedan tomar algún vuelo o ingresar a la ciudad.

Palabras clave: *Temperatura, Covid-19, Hospital.*

I. INTRODUCCIÓN

Esta pandemia que nos ha tocado vivir no es la primera a nivel mundial que se ha originado, sino también hagamos presente la pandemia de la gripe español en 1928 en la que se perdieron miles de vidas humanas. Las vivencias actuales sobre la pandemia de coronavirus permitirán establecer un paralelo entre antiguos y presentes hechos en circunstancias parecidas.

En ambas la propagación fue por microgotas respiratorias, hubo pacientes enfermos y fallecidos y se establecieron similares medidas de protección para la población y el personal sanitario, sin embargo fueron 2 épocas muy distintas donde la tecnología en la medicina y comunicación eran muy abismales, a pesar de toda estas pandemias hemos logrado nuevamente sobresalir ante toda la crisis sanitaria.

Ante la coyuntura por la cual estamos atravesando a nivel mundial debido a la pandemia que se originó a finales del año 2019, el gobierno de nuestro país ha tomado ciertas medidas y protocolos ante el coronavirus (COVID-19) que fueron adoptados en hospitales, aeropuertos, puertos, Terrapuerto, escuelas, entre otros.

Según lo mencionado anteriormente, la preocupación recae sobre los hospitales, clínicas, postas ,centro de salud, por ser muy numerosas en nuestro país y consecuentemente por ser el establecimiento que cuenta con una mayor concentración de personas infectadas y también personas

que se hacen tratar otros males desde hace tiempo, generando una mayor propagación a nivel nacional del nuevo virus en cuestión.

Actualmente varios sectores económicos del país ya se encuentran activos, pero el más delicado es el sector sanitario. La presente situación permite evaluar la capacidad de monitorear y manejar el control de temperatura, oxigenación y presión para así evitar que el virus se propague más y evitar la posibilidad de percibir nuevas cepas del virus.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

En esta sección, se presenta una breve discusión de algunos de los trabajos de los trabajos relacionados, centrándose en el enfoque utilizado y en sus ventajas y desventajas.

Tokyo Sanitary con Sensor de Control de Temperatura, robot estático que cuenta con la tecnología de detección de fiebre mediante cámara térmica y un sistema de monitorización en la nube permite gestionar los diferentes robots de control de temperatura para poder tener imágenes y datos de las personas que intentan ingresar al lugar instalado.

el robot moa20 es un Asistente de Observaciones Médicas que brindará ayuda y soluciones tecnológicas a profesionales de la Clínica Universitaria Bolivariana –UPB en Medellín, en donde todavía no atienden pacientes con coronavirus.

roomieBot es un robot autónomo con tecnología Intel clasifica a paicentes con covid-19, tiene un tamaño similar al de un pequeño tanque de gas propano sobre ruedas, toma decisiones, por ejemplo: con qué doctor enviar al paciente, y el personal médico también lo utiliza para interactuar con pacientes con COVID-19 de alto riesgo. Los hospitales también recurrieron a RoomieBot para un caso de uso tecnológico desgarrador y a la vez apreciado: ofrecer videollamadas en vivo entre los pacientes con enfermedad terminal y su familia, con el fin de que sus seres queridos les pudieran dar el último adiós.

A. Trabajo de Calidad

En los últimos años se ha estado realizado un trabajo de

calidad en el campo de la robótica. Estos robots surgieron a principios del siglo XXI pero desde entonces se han realizado enormes mejoras en el concepto y el diseño, gracias a los cuales sus capacidades han mejorado significativamente. Se han desarrollado varios robots de rescate, algunos de los cuales son – CRASAR (Centro de Búsqueda y Rescate Asistidos por Robots): Universidad del Sur de Florida. Este robot[10] se utilizó por primera vez en condiciones reales el 11 de septiembre de 2001 en el desastre del World Trade Centre. Diferentes sensores como radar de ondas milimétricas para medir la distancia, una cámara CCD para la visión y una cámara infrarroja para la detección del calor humano.

B. Burion

Presentó un proyecto que pretende proporcionar un conjunto de sensores para la detección de personas para los robots USAR. Este estudio y evaluó varios tipos de sensores para detectar humanos, como el sensor piroeléctrico, la cámara, micrófono y cámara IR. El sensor piroeléctrico se utilizó para detectar la radiación del cuerpo humano, pero su limitación era su salida binaria. La cámara USB se utilizó para la detección de movimiento, pero su limitación era su sensibilidad a los cambios en la intensidad de la luz. El micrófono se utilizó para la detección de sonidos de larga duración y gran amplitud sonido de larga duración y gran amplitud, pero se veía muy afectado por el ruido. Por último, la cámara de infrarrojos se utilizó para detectar a los humanos por su imagen, pero se veía afectada por otros objetos calientes cercanos.

La idea principal era detectar un cambio en la escena de la imagen comprobando los valores de los píxeles. Se adquirieron varias imágenes de la escena se adquirían y se sustraían unas de otras para descubrir si se ha producido un movimiento. La técnica utilizada fue bastante eficaz en la detección de las víctimas. Sin embargo, el robot no era totalmente autónomo y dependía del del operador.

C. Bahadori

Presenta un análisis de las técnicas que se han estudiado en los últimos años para la detección del cuerpo humano (HBD) a través de la información visual. El enfoque de este trabajo se centra en el desarrollo de rutinas de procesamiento de imágenes para robots autónomos que operan para la detección de rostros en entornos públicos.

III. DIAGRAMA DE BLOQUES Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL FUNCIONAMIENTO DEL ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO COVID19

A. Diagrama de Bloques

Como se muestra en la figura 1, este sistema consta de una unidad de transmisión y recepción de información. Esta unidad transmisora consta de una unidad de rotación que tiene un conjunto específico de sensores de montaje implementados y un microcontrolador que cumplirá la función de ejecutar el sistema electrónico. La unidad receptora consta de una cámara que se activará y comenzará

a capturar imágenes tan pronto como el sensor ultrasónico detecte el movimiento del ser humano lo que activará un flanco de subida interpretado como una señal de alto nivel, lo que al ser detectado se estará mostrando la temperatura de la persona detectada.

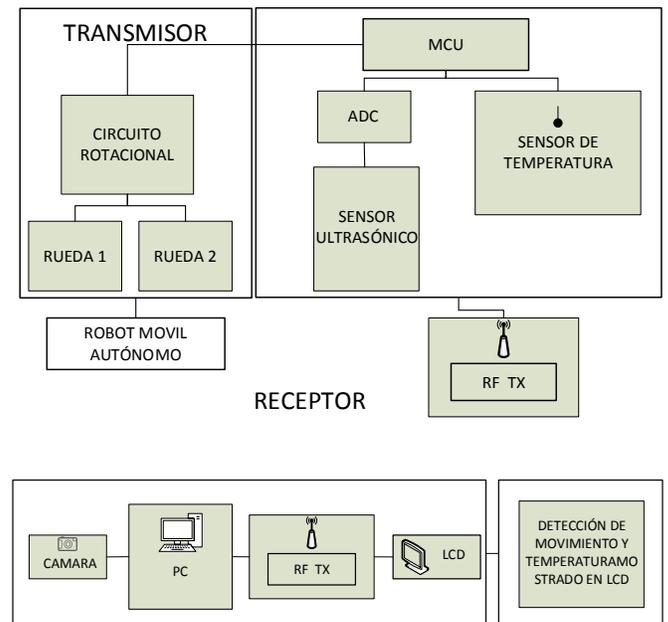


Fig. 1. Sistema de detección del cuerpo humano basado en sensores

B. Diagrama de Flujo

Como se muestra en la figura 2, en el diagrama de flujo del sistema desarrollado, el robot móvil autónomo navegará en campo abierto y el sensor ultrasónico emitirá señales constantemente para comprobar si se está realizando algún tipo de movimiento; de ser así, entonces se emitirá un flag de alto nivel lo que ocasionará que la cámara se active y capturará una imagen, en este momento los demás sensores se activarán, se mostrará la presencia del ser humano y la unidad transmisora enviará la ubicación actual y la información al extremo del receptor, en caso de no detectar ninguna persona, el sensor ultrasónico vuelve a comprobar el movimiento.

En caso de detectar movimiento, el robot móvil autónomo podrá tener un ángulo de giro de 360° para ubicar a la persona en movimiento, lo que por medio del reconocimiento facial tomará los datos de temperatura, estas serán enviadas al microcontrolador, lo que procesará la información y serán mostradas en el LCD, de esta manera se podrá tener conocimiento de la temperatura corporal de la persona y si se encuentra en un mal estado de salud por lo que se podrá tener un control constante de las personas que transcurran por todas las zonas dl hospital.

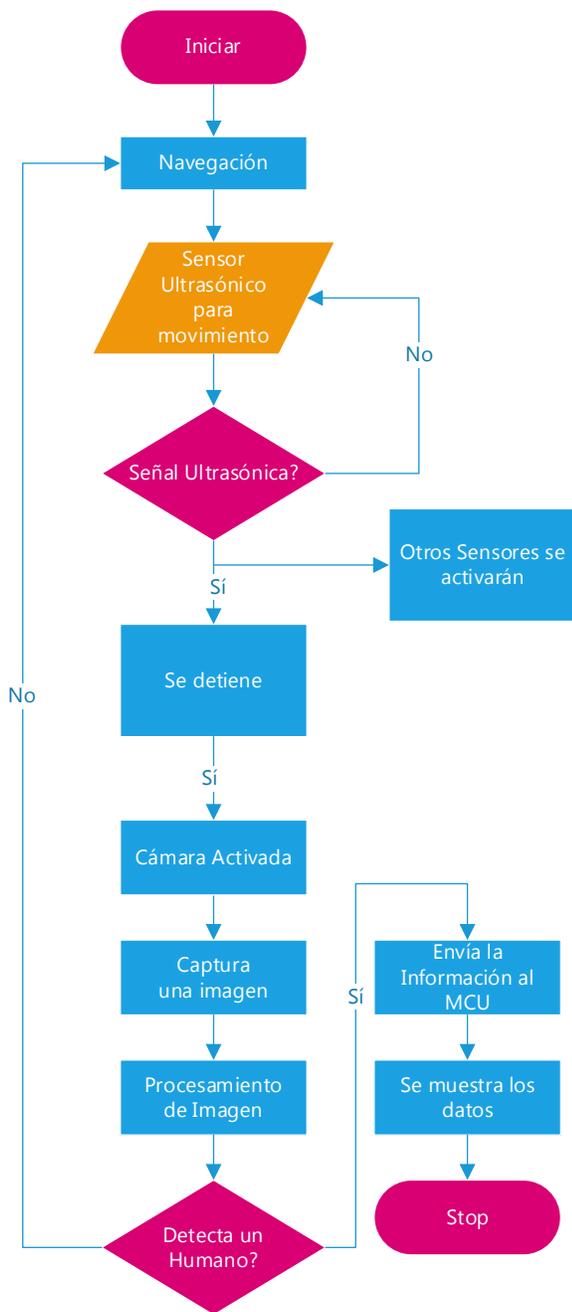


Fig. 2. Diagrama de Flujo del Sistema Desarrollado

IV. RESULTADOS DEL HARDWARE

Para simular el robot, se utilizó el software de simulación de Arduino y la pantalla LCD para mostrar los datos interconectados de forma inalámbrica al mecanismo del robot móvil. Este está equipado con los siguientes sensores y cámara

- i) Sensor ultrasónico para detectar el movimiento humano y los obstáculos que se interponen en el recorrido del robot
- ii) Sensor de temperatura para medir las temperaturas detectadas y mostrar los

resultados en la pantalla LCD en forma de centígrados

- iii) Cámara para capturar imágenes y ser mostradas cuando el sensor desencadene la acción de detectar algún ser humano

Según el hardware desarrollado, el accionamiento del flanco de nivel alto se activará tan pronto como el sensor ultrasónico detecte el movimiento. Si de lo contrario no se detecta ningún movimiento de algún ser humano el robot móvil autónomo seguirá su recorrido hasta que el flanco sea activado para empezar el proceso.

En la figura 3. Se observa la detección facial del rostro de un ser humano con la finalidad de poder capturar la imagen, obtener un reconocimiento facial por medio del software Visual Studio Code utilizando lenguaje Python, e iniciar el proceso de la detección de la temperatura corporal, los datos obtenidos son mostrados en la pantalla LCD indicando la temperatura y en base a la misma indicar si la persona puede continuar desplazándose por el aeropuerto o si deberá ser reportado por el robot móvil autónomo para indicar a los encargados de que se encuentra con una temperatura que indica que está mal de salud.

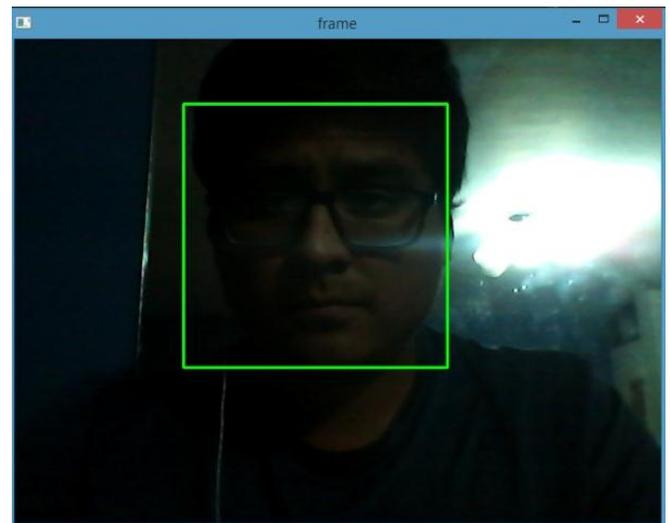
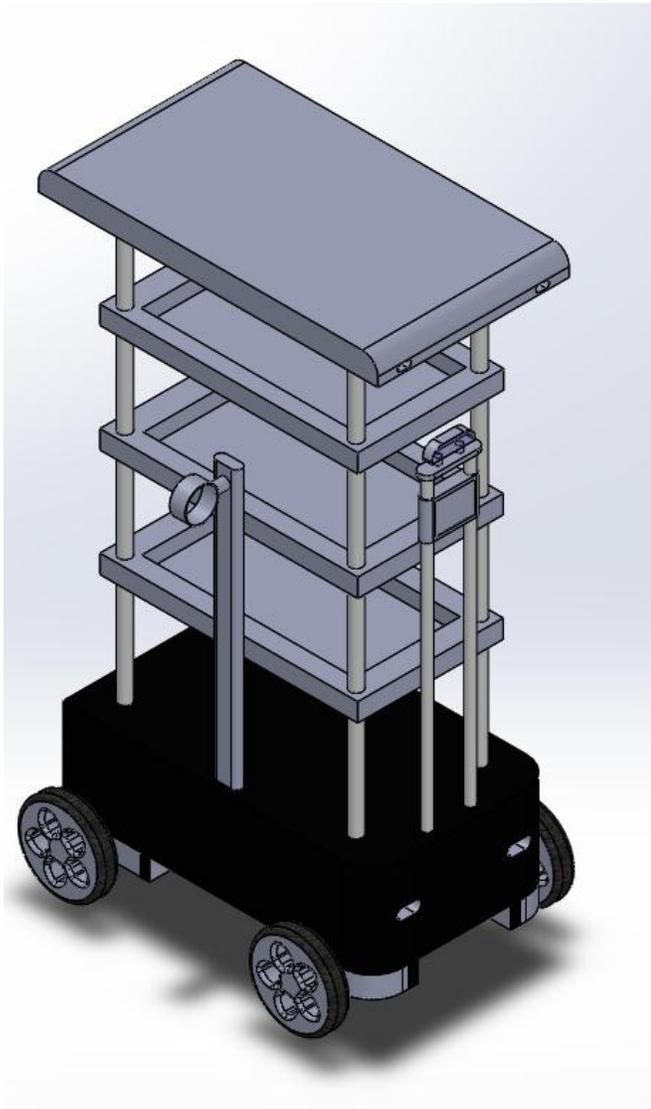


Fig. 3. Detector de rostro

V. Diseño y arquitectura del robot

Para llevar a cabo el diseño del prototipo del robot móvil autónomo con sistemas de seguridad de sensado infrarrojo de temperatura y cámaras biométricas para desplazamiento en aeropuertos, hemos utilizado el software SolidWorks 2019 por ser un entorno que nos permite añadir el material estimado, igualmente nos proporciona propiedades físicas del diseño, como análisis de fuerzas entre otras cosas que nos brinda.



- Con respecto al diseño del sistema de adquisición de datos me puede mejor utilizando big data.

REFERENCIAS

- [1] Vázquez Fernández-Pacheco, A. S. Ramos de la Flor, F. y Fernández Rodríguez, R. (2015). Robótica educativa. Paracuellos de Jarama, Madrid, RA-MA Editorial.
- [2] Torres Vargas, L. Z. (2012). Introducción a la robótica. Grupo Editorial Éxodo.
- [3] Reyes, F. (2011). Robótica: Control de robots manipuladores. Grupo Editorial Alfaomega
- [4] <https://electronilab.co/tutoriales/tutorial-de-uso-driver-dual-1298n-para-motores-dc-y-paso-a-paso-con-arduino/>
- [5] <http://kio4.com/arduino/29Bmotordecontinua.htm>

VI. CONCLUSIONES

- Desarrollamos un modelo del chasis para el robot móvil autónomo en el software que tenemos conocimientos el cual es SolidWorks, considerando las dimensiones de cada dispositivo para sus compartimientos, como el material resistente que permita su movilización sin problemas.
- La selección de dispositivos que nos permitan reducir espacios, de manera que se puede evitar un alto consumo de las baterías proporcionadas, para lo cual seleccionamos en base a dimensiones y pesos, como en el caso del Arduino Uno, sensor de temperatura MLX90614, sensor de ultrasonido HC-SR04, un sensor de código de barras Unitech as10-p AS10 .
- El uso del robot sirve de apoyo en aeropuertos con el fin de medir la temperatura de las personas y verificando a través de cámaras biométricas el pase de las mismas, asegurando un servicio sin contacto para resguardar el bienestar y evitar la propagación de patologías infecciosas como el virus que causa la COVID-19.