

## SEGURIDAD RESIDENCIAL A TRAVÉS DE BOT DE TELEGRAM Y SENSOR DE MOVIMIENTO PIR

Bárbara Emma Sánchez Rinza, Jorge Alberto Cabrero Dávila, Mario Rossainz López  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Facultad de ciencias de la computación  
14 sur y avenida San Claudio  
Tel.,52 222 2295500  
[brinza@hotmail.com](mailto:brinza@hotmail.com)

### RESUMEN.

En este trabajo se creó un módulo inteligente, para seguridad residencial el cual cuenta con una tarjeta ESP-32 CAM, que servirá como puente, un sensor de movimiento PIR y un programador FTDI, dicho módulo fue programado en Arduino para poder ser controlado a través de Internet mediante un BOT creado en la app de mensajería Telegram para tener un sensor de movimiento, y tomar fotos con y sin flash de forma remota en cualquier parte del mundo. Este trabajo sirve para censar casa o carro en forma remota. Ya que hoy en día la seguridad es una cuestión que atañe a todos los mexicanos.

Palabras Clave: internet de las cosas(IoT), tarjeta NodeMCU, Arduino, BOT

### ABSTRACT.

In this work, an intelligent module was created, for residential security, which has an ESP-32 CAM card, a PIR motion sensor and an FTDI programmer, said module was programmed in Arduino to be controlled through the Internet by means of a BOT created in the Telegram messaging app to be able to sense movement, and take photos with and without flash remotely anywhere in the world. This work serves to sensing your house or your car when you are not in the place. Since today security is an issue that concerns all Mexicans.

Keywords: Internet of things (IoT), NodeMCU card, Arduino, BOT

### 1. INTRODUCCIÓN

El Internet de las cosas nació en 1982 con el primer dispositivo conectado de la historia: una máquina expendedora. Esta máquina inteligente empleaba sus capacidades para controlar las existencias e informar (los inventores podían conectarse para comprobar de forma remota si quedaban botellas de su refresco favorito, e incluso si estaban frías). Aunque la máquina expendedora inteligente no llegó a triunfar, sí predijo el uso a gran escala del IoT industrial, con fábricas que emplean sensores conectados para supervisar todos los aspectos de la cadena de suministro y los procesos de envío.

El nombre del invento, «Internet de las cosas», lo acuñó en 1999 el pionero de la tecnología Kevin Ashton. Ese mismo año,

el profesor del MIT Neil Gershenfeld escribió Cuando las cosas empiecen a pensar, que ayudó a explicar y predecir el concepto del IoT, aunque sin utilizar todavía ese nombre.

La pregunta es. ¿Qué convierte una cosa en parte del Internet de las cosas (IoT)? Cualquier dispositivo o artefacto puede ser parte del IoT si cuenta con un interruptor de encendido/apagado y puede conectarse a Internet. La mayoría de los dispositivos IoT cuentan con alguna clase de sensor que les permite monitorizar distintas condiciones. Los dispositivos IoT también son capaces de «hablar» entre ellos, del mismo modo que los equipos y smartphones pueden enviar y recibir información sin interacción humana.

Las soluciones que brinda Internet de las cosas (IoT) para infraestructura, aplicaciones y seguridad son hoy en día necesarias para la vida en esta sociedad cada vez más rápida. Es por lo cual en este trabajo se realizó este proyecto para seguridad residencial. Donde permitirá vía remota poder observar residencias o carros.

### 2. AVANCES DEL INTERNET DE LAS COSAS IOT

La conexión de objetos físicos con la internet hace posible acezar y controlar sensores de forma remota, es decir, controlar el mundo físico a distancia. La mezcla de datos capturados con sensores con los datos capturados de otras fuentes, por ejemplo, datos de la Web, han dado lugar al surgimiento de nuevos servicios sinérgicos que van más allá de los servicios que ofrecen los sistemas embebidos aislados. El internet de las cosas (IoT) está basado en esta visión.

Un objeto inteligente, que es el bloque de construcción del IoT, no es más que otro nombre para un sistema embebido que está conectado a internet [1].

En los últimos 50 años la internet ha crecido de forma exponencial, empezando como una pequeña red de investigación, compuesta por algunos nodos hasta convertirse en una red global que sirve a miles de millones de usuarios.

La constante miniaturización y reducción de costos de los aparatos electrónicos ha hecho posible expandir Internet a una nueva dimensión: los objetos inteligentes del día a día, controladas por un pequeño aparato electrónico a distancia que

provee inteligencia local y conectividad al ciberespacio. Él pequeño aparato electrónico, un componente computacional que es agregado al objeto físico, crea un puente entre el mundo físico y el mundo de la información, esa es la función de la tarjeta NodeMCU

### 3.1 NodeMCU

Se utiliza la placa NodeMCU ver figura 1, el que está basado en el módulo ESP8266 que es una tarjeta similar al Arduino la diferencia es que el NodeMCU está orientada al internet de las cosas (IoT), contiene una serie de pines de entrada y salida, con estos se puede acceder a internet en forma inalámbrica y conectar los sensores necesarios.

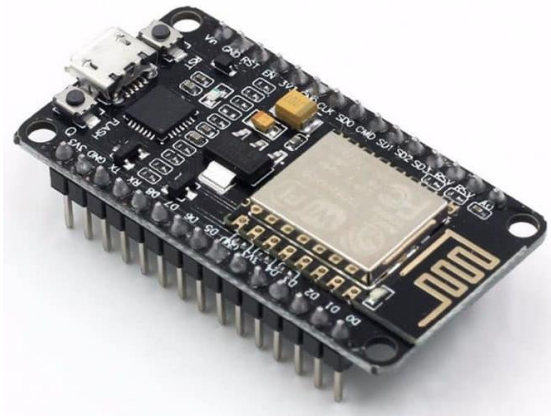


Figura 1 Tarjeta de desarrollo Node MCU

#### Especificaciones

- Voltaje de Alimentación (USB): 5V DC
- Voltaje de Entradas/Salidas: 3.3V DC
- CPU: Tensilica Xtensa LX3 (32 bit)
- Frecuencia de Reloj: 80MHz/160MHz
- Instruction RAM: 32KB
- Data RAM: 96KB
- Memoria Flash Externa: 4MB
- Pines Digitales GPIO: 17 (pueden configurarse como PWM a 3.3V)
- Pin Analógico ADC: 1 (0-1V)

### 3.2 Sensor de movimiento PIR

Existen una gran variedad de sensores para movimiento, sin embargo, debido a la aplicación que se realizó se pensó en una fácil y segura instalación del hogar o la empresa, para los usuarios se optó por el uso de un sensor de movimiento PIR ver figura 2.

Diseño ligero y portátil, ideal para cualquier lugar de la casa.

Sensor de movimiento para encendido / apagado automático, no se encenderá durante el día o lo suficientemente brillante.

La luz se encenderá automáticamente al pasar a 9 pies del sensor y se apagará automáticamente después de 15 segundos.

#### Características

- Tipo: Redonda Naturaleza Luz Blanca
- Fuente de alimentación: 3 pilas AAA de 1.5V
- 3 Modos: Automático (Sensor de movimiento activado) / Encendido (Luz permanente) / Apagado
- Alcance de Detección: 3m / 118.11 "(Max)
- Ángulo de detección: Hasta 60° (Vertical), hasta 120° (Horizontal)
- Voltaje: DC 4.5V
- Corriente: 60mA
- Brillo: 50Lms (Max)
- Tiempo de funcionamiento: 15S ± 3
- Temperatura de funcionamiento: -10 a +40 °C
- Material: PS (Poliestireno) + ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno)
- Forma redonda Tamaño: Aprox. 75x155mm / 2.95x6.10 "



Figura 2 Sensor PIR utilizado para medir el movimiento.

### 3.3 Tarjeta de programación FTDI

Es una tarjeta básica. La distribución de pines de la tarjeta coincide con el cable FTDI para funcionar con tarjeta Arduino. También se puede utilizar para aplicaciones generales de comunicaciones serial. La principal diferencia de esta tarjeta es que pone al alcance al pin DTR en lugar de pin RTS del cable FTDI. El pin DTR permite a las tarjetas Arduino reiniciarse automáticamente cuando un nuevo sketch se descarga sin tener que presionar el botón de reinicio manualmente ver figura 3. Esta placa reiniciará automáticamente cualquier tarjeta Arduino que tenga el pin de reinicio acoplado hacia el conector de 6 pines

Una de las características interesantes de esta tarjeta es el puente en la parte posterior que permite configurar la salida de

voltaje y los niveles de entrada/salida a 3.3 V o 5 V. La configuración predeterminada es a 5 V, pero si es necesario cambiar a 3.3 V basta con cortar la pista correspondiente y agregar un puente de soldadura.



Figura 3 Tarjeta de programación FTDI

### 3.4 Mini-cámara Ov2640

El módulo de la cámara ALIENTEK ATK-OV2640 se fabrica utilizando un sensor OV2640CMOS de 1/4 " ver figura 4. Sensibilidad, flexibilidad y compatibilidad con la salida JPEG. Y puede admitir exposición, balance de blancos, croma, saturación, contraste y muchos otros ajustes de parámetros, compatible con JPEG / Salida de formato RGB565, puede satisfacer las necesidades de diferentes ocasiones.

Con 2 millones de píxeles (1632x1232 píxeles), el sensor de imagen OV2640 es pequeño en tamaño y bajo en voltaje de operación, proporcionando todas las características de una sola cámara UXGA y procesador de imagen. A través del control de bus SCCB, es posible generar datos de muestra de 10 bits de varias resoluciones, como fotos completas, submuestreo y ventana. La imagen UXGA de este producto es de hasta 15 cuadros por segundo. Los usuarios tienen control completo sobre la calidad de la imagen, el formato de datos y la transmisión. Todas las funciones de procesamiento de imágenes, incluida la curva gamma, el balance de blancos, la saturación, la crominancia, etc., se pueden programar a través de la interfaz SCCB. Los sensores de imagen OmniVision utilizan una tecnología de sensor única para mejorar la calidad de la imagen y reducir las imágenes en color nítidas y estables al reducir o eliminar los defectos ópticos o electrónicos, como el ruido de patrón fijo, las colas y la flotación.

El producto utiliza el sensor OV2640 como componente central, integra el oscilador de cristal activo y el LDO, y tiene una interfaz simple y es muy cómodo de usar.

Módulo de rendimiento del parámetro:

1. Tamaño del sensor: 1/4 de pulgada.
2. Píxel: 1600 \* 1200 (200W).
3. El formato de salida: RGB565 / JPEG / YUV / YCbCr y así sucesivamente.
4. Interfaz de control: SCCB.
5. Voltaje de trabajo: 3.3V
6. Tamaño del módulo: 27mmX27mm

Características del módulo:

- a) Alta sensibilidad, bajo voltaje para aplicaciones integradas.
- b) Interfaz SCCB estándar, compatible con la interfaz I2CRawRGB, RGB (GRB4: 2: 2, RGB565 / 555/444), YUV (4: 2: 2 y YCbCr (4: 2: 2)
- c) Formatos de salida Admite UXGA, SXGA, VGA, QVGA, QQVGA, CIF, QCIF y varios tamaños de hasta 40x30.

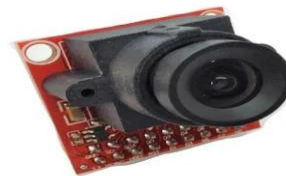


Figura 4 Mini cámara Ov2640

## 4 ARQUITECTURA DE SERVICIOS

Se crea un objeto inteligente, el cual está compuesto por un objeto físico, que es una pequeña cámara conectada a una tarjeta electrónica ESP32 ver figura 5 la cual juega el papel de componente computacional que brinda al objeto inteligente la conectividad e inteligencia local, también se añadió a este el sensor de movimiento PIR. Todos los componentes del objeto inteligente se integraron a través de una placa de desarrollo (bread board) y la programación se realizó a través de un puerto FTDI

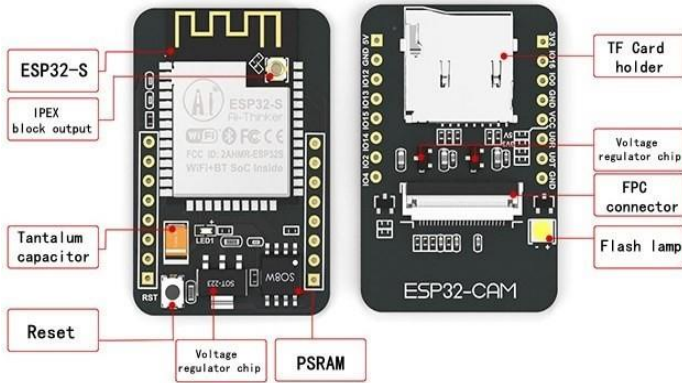


Figura 5 Diagrama de la tarjeta ESP32

El primer paso para llevar a cabo el proyecto es conectar la mini cámara en el conector FTC como se muestra en la figura 6



Figura 6 Mini cámara Ov2640 conectada a la tarjeta ESP32-CAM

El segundo paso para desarrollar el proyecto fue crear un Bot en la aplicación de Telegram [2], para crear el Bot es necesario descargar la aplicación de Telegram en el celular dentro de la aplicación se busca BotFather. Dentro del chat BotFather se escribe el comando /start. La figura 7 muestra el BotFather en Telegram. La figura 8 muestra el comando /start.

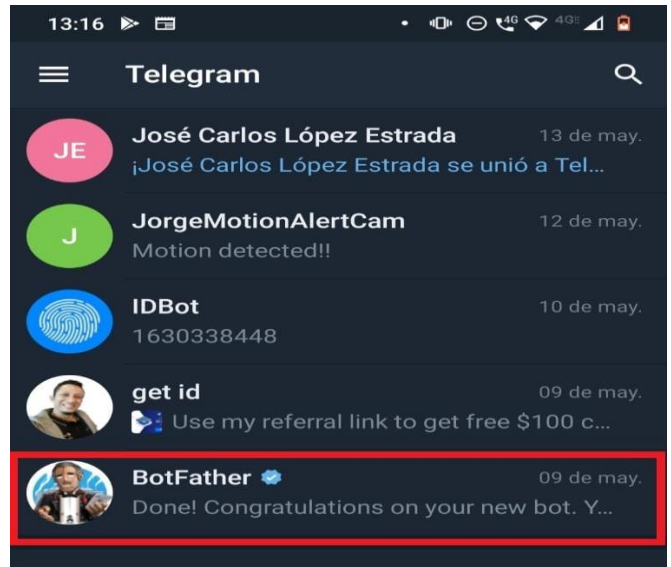


Figura 7 BotFather de Telegram



Figura 8 BotFather /start

A continuación, se escribe el comando /newbot y pedirá que se nombre el bot y también pedirá definir un username. Al finalizar enviara un token, el cual es el token utilizado en el código de Arduino para accezar al API de Telegram. La figura 9 muestra la creación del Bot.

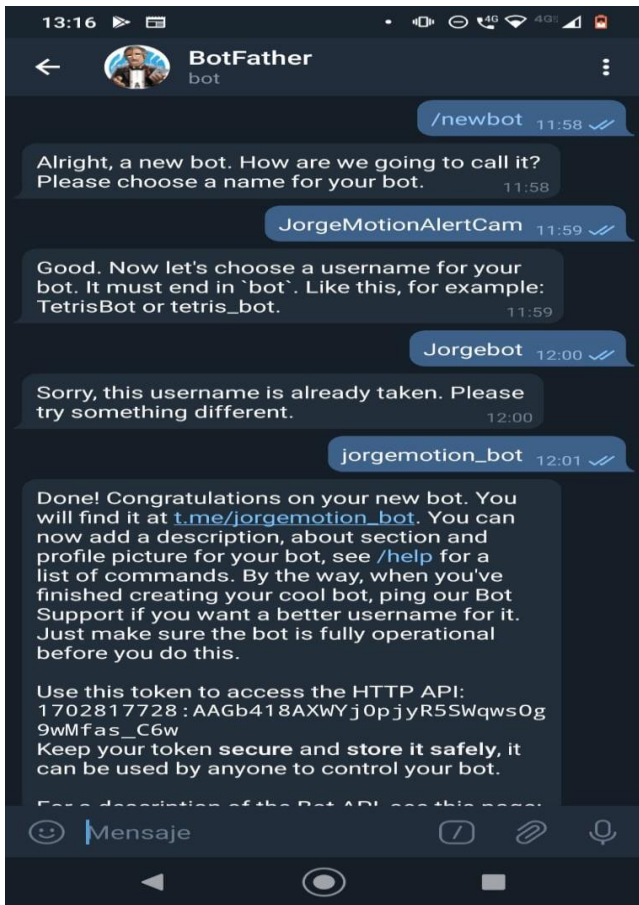


Figura 9 Creación del Bot y token de API de Telegram

El tercer paso es crear el código de Arduino que realiza la conexión de los sensores PIR y la mini cámara con Internet, a través del módulo WIFI de la tarjeta ESP 32, al conectarse a internet entonces se podrá conectar a Telegram a través del token que se generó en el paso anterior.

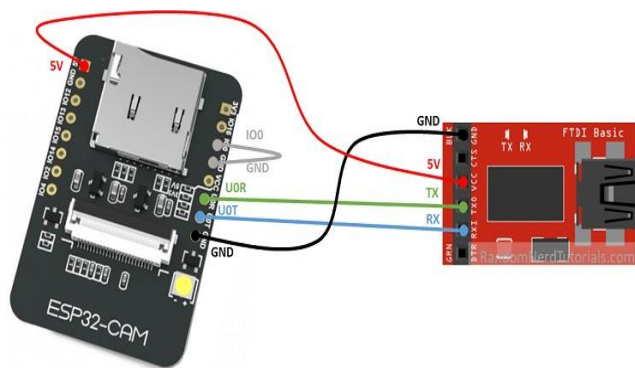


Figura 10 conexión FTDI a ESP32 CAM para cargar el código del Arduino en la tarjeta

El cuarto paso es realizar la conexión del FTDI con la tarjeta y subir el código de Arduino a la tarjeta [3,4]. La figura 10 muestra el diagrama de la conexión realizada.

El quinto paso es conectar el sensor PIR a la tarjeta como se muestra en la figura 11

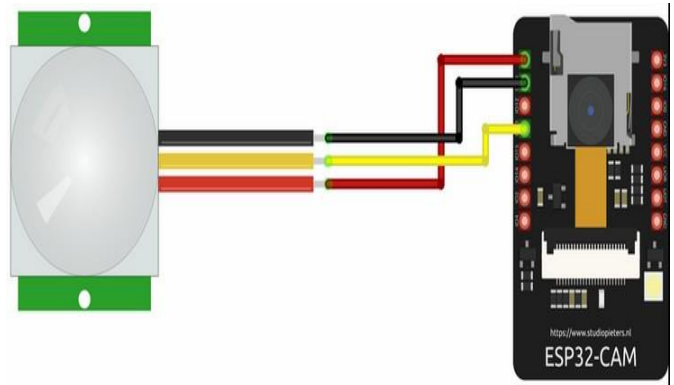


Figura 11 conexión del sensor de movimiento con la tarjeta.

El sexto y último paso es conectar a una fuente de poder de 5V. La tarjeta se conectará de forma automática a la red WIFI más cercana y empezara a detectar movimiento, una vez que detecte movimiento mandará una foto al Bot creado en Telegram. También es posible desde el Bot de Telegram tomar una foto a distancia con el comando /photo, así mismo también se puede controlar el led de la tarjeta con el comando /flash

## 5 RESULTADOS

El objeto inteligente completamente conectado y funcionando se puede observar en la figura 12.

Si se escribe el comando /flash se encenderá el led de la tarjeta ESP32.

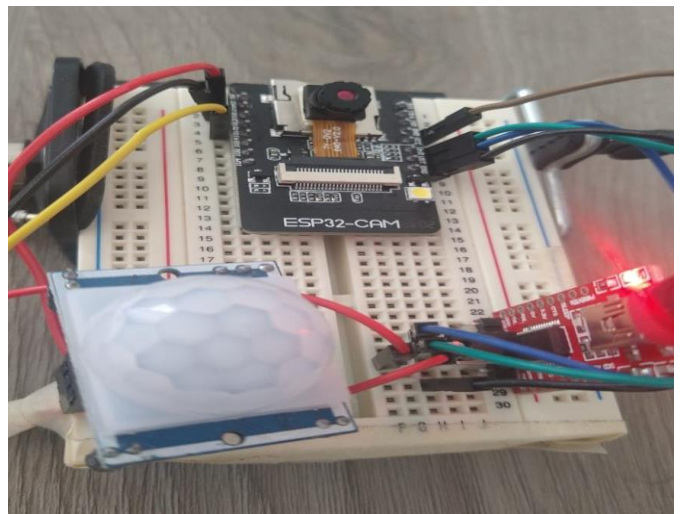


Figura 12 objeto inteligente

Si se escribe el comando /photo el Bot mandara la foto a donde sea que este apuntando la cámara. La figura 13 muestra el resultado que se obtiene en Telegram.

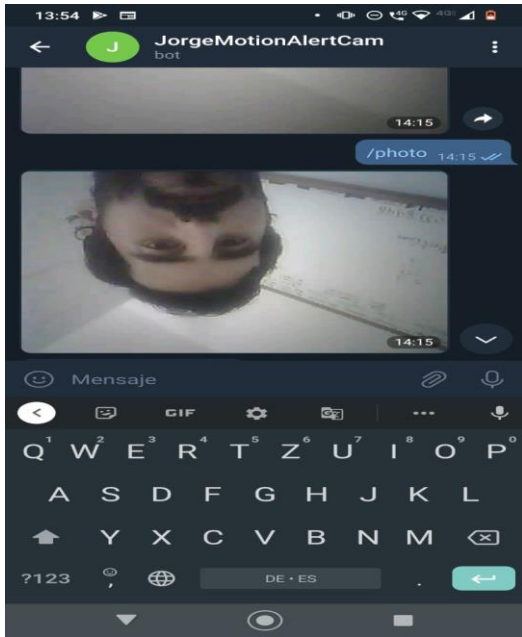


Figura 13 comando/photo

Siempre que se detecte movimiento mediante el sensor PIR mandara una foto al chat de Telegram. La figura 14 muestra las detecciones de movimiento

## 6 CONCLUSIONES

Se puede concluir que se creó un objeto inteligente conectado a Internet, ya que se pueden tomar fotos a distancia con o sin flash desde cualquier parte del mundo a través de la app Telegram. También podemos detectar movimiento y recibir fotos de la detección de movimiento. Por estas tres funcionalidades este proyecto se puede usar para seguridad residencial, donde se puede monitorear movimiento a distancia, cuando no se encuentre en ella, o para supervisar si se desea observar algo como personas, enfermas que no se valen por sí solas, o de mascotas inquietas para que no hagan desastres en los hogares. O después de un temblor o de algún otro siniestro.

## REFERENCIAS

- [1] Kopetz H. (2011) Internet of Things. In: Real-Time Systems. Real-Time Systems Series. Springer, Boston, MA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8237-7-13>
- [2] Sucipto, S., Karaman, J. (2020). Integration of Legalization Information System Web-Based using Shipping API and Telegram API. JUITA: Jurnal Informatika, 8(2), 131-139.
- [3] David, N., Chima, A., Ugochukwu, A., Obinna, E. (2015). Design of a home automation system using arduino. International Journal of Scientific Engineering Research, 6(6), 795-801.
- [4] Purnamasari, A. I., Setiawan, A. (2019). Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasiskan Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan. Prosiding SISFOTEK, 3(1), 148- 154.
- [5] Greene, A., Forsman, Z., Toonen, R. J., Donahue, M. J. (2020). Coral-Cam: A flexible, low-cost ecological monitoring platform. HardwareX,

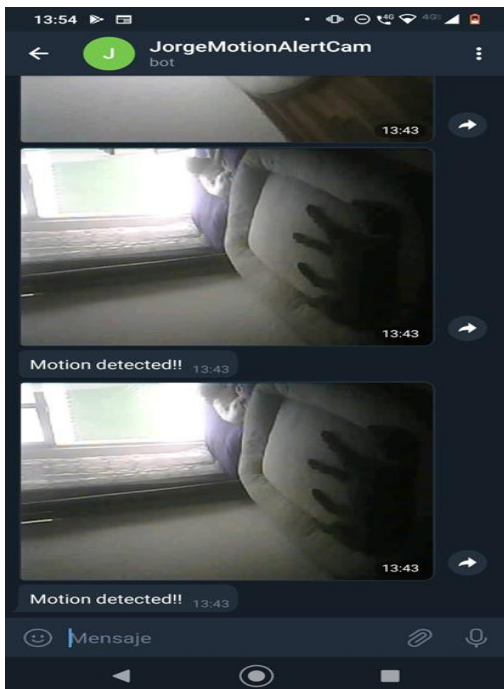


Figura 14 Detección de movimiento