

SISTEMA DE MONITOREO DELINCUENCIAL EN VIVIENDAS BASADO EN INTERNET DE LAS COSAS

SYSTEM OF SURVEILLANCE FOR DELINQUENTS IN HOUSES BASED ON INTERNET OF THE THINGS

Manuel Nevárez-Toledo

Docente Titular. Responsable del Laboratorio de Investigación, Tecnologías e Innovación. Escuela Ingeniería de Sistemas y Computación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. Esmeraldas, Ecuador.

E-mail: manuel.nevarez@pucese.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5628-3351>

Walter Mecía-Vélez

Colaborador del Laboratorio de Investigación Tecnologías e Innovación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. Esmeraldas, Ecuador

E-mail: walter.mecia@pucese.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5353-9366>

Verónica Yáñez-Ortiz

Docente titular auxiliar. Responsable de Investigación de la Escuela Ingeniería de Agroindustrias de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. Esmeraldas, Ecuador.

E-mail: veronica.yanez@pucese.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7732-8168>

Recepción: 03/06/2019 **Aceptación:** 22/07/2019 **Publicación:** 13/09/2019

Citación sugerida:

Nevárez-Toledo, M., Mecía-Vélez, W. y Yáñez-Ortiz, V. (2019). Sistema de monitoreo delincuencial en viviendas basado en internet de las cosas. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(3), 24-43. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n3e31.24-43>

RESUMEN

La inseguridad en el sector urbano es un tema común, ya que los valores del índice criminal se mantienen en una posición alta en diferentes ciudades del Ecuador, en función de este problema se planteó el diseño de un dispositivo de seguridad comunitaria pensado en internet de cosas que ocurre en el registro de evidencias, lo que genera una alerta para la intervención oportuna de la Policía. Internet de las cosas es un concepto que se refiere a la interconectividad de los dispositivos tecnológicos, con la particularidad de que estos dispositivos realizan una o varias tareas de acuerdo con el entorno de trabajo. El método mixto (Cual - cuan) permitió determinar los factores que contribuyen a la inseguridad en el cantón Esmeraldas y evaluar experimentalmente el funcionamiento de las herramientas tecnológicas para el diseño del dispositivo de monitoreo. La tecnología Raspberry Pi se ajustó a los requisitos presentados por la comunidad. WhatsApp es el sistema de mensajería instantánea más utilizado, esto permitió interactuar con el dispositivo de seguridad, registrar evidencias y alertar a la unidad de vigilancia cercana. La comunidad fue beneficiada por la aplicación tecnológica manteniendo bajos índices de inseguridad. La Policía motivó a quienes conocen estas tecnologías para desarrollar proyectos que minimicen la tasa de criminalidad en el país. Este tipo de proyecto es accesible y de fácil implementación debido a que su principal herramienta de funcionamiento es el Internet.

PALABRAS CLAVE

Inseguridad, Internet de las cosas, Dispositivo de Monitoreo, WhatsApp, Raspberry Pi.

ABSTRACT

The didactic the insecurity in the urban sector is a common theme, since the values of the criminal index are kept in a high position in different cities of Ecuador, based on this problem, the design of a community security device thought of in the Internet of things it occurs in the registry of evidences, which generates an alert for the opportune intervention of the Police. Internet of things is a concept that refers to the interconnectivity of technological devices, with the particularity that these devices perform one or several tasks according to the work environment. The mixed method (Qual - quan) allowed to determine the factors that contribute to insecurity in the canton Esmeraldas and to experimentally evaluate the operation of the technological tools for the design of the monitoring device. The Raspberry Pi technology was adjusted to the requirements presented by the community. WhatsApp is the most used instant messaging system; this allowed interacting with the security device, record evidences and alerting the nearby surveillance unit. The community was benefited by the technological application keeping low indices of insecurity. The Police motivated those who know these technologies to develop projects that minimize the crime rate in the country. This type of project is accessible and easy to implement drunk that its main operating tool is the Internet.

KEYWORDS

Insecurity, Internet of Things, Monitoring Device, WhatsApp, Raspberry Pi.

1. INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico ha superado las expectativas de la población, ramas de investigación han surgido para mejorar procesos, servicios, comunicaciones, etc., con la finalidad que el ser humano realice menor esfuerzo físico, mientras que la tecnología realice el trabajo pesado. Ahora no es desconocido hablar del internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), en donde varios dispositivos de uso cotidiano se interconectan mediante el internet, para realizar funciones previamente establecidas por el usuario, por ejemplo: encender luces de una casa a través de un teléfono inteligente.

La visión detrás del IoT depende de dispositivos embebidos, llamados “Smart objects”, los cuales se encuentran universalmente conectados a internet. El exacto tamaño de la Internet de las cosas es difícil de estimar, pero se asume que pronto su tamaño excederá el de la Internet actual. El Wireless embedded internet (Internet inalámbrico integrado) es un subconjunto de la Internet de las cosas, son aquellos dispositivos embebidos de recursos limitados, a menudo operados por baterías y conectados a través de redes inalámbricas de baja potencia y bajo ancho de banda.

El exacto tamaño de la Internet de las cosas es difícil de estimar, pero se asume que pronto su tamaño excederá el de la Internet actual.

Mercado, Aguirre y Diedrichs (2011) expresan que 6LowPAN fue desarrollado para hacer posible Wireless Embedded Internet, simplificando las funcionalidades de protocolo de internet IPv6, definiendo un encabezamiento muy compacto y tomando en cuenta la naturaleza de las redes inalámbricas, con la finalidad de que cualquier dispositivo independientemente de la tecnología con que fue creado sea capaz de tener conectividad a internet y realizar las funciones básicas en la nube como emitir y recibir información. Se muestra la funcionalidad de 6LowPAN (Red de área personal de bajas prestaciones habilitado para IPv6), definiendo los conceptos de la norma del IETF, sus alcances y sus aplicaciones habituales.

Existe cierta polémica en la utilización de IoT debido a costos, poco desarrollo de sistemas o equipos informáticos en los lugares donde se quiera aplicar el internet de las cosas. Miniwatts Marketing Group (2015), presenta las estadísticas del uso de internet en el continente americano, en América Latina

la penetración del Internet de las cosas no alcanza el 50% ya que los computadores portátiles y los teléfonos móviles siguen siendo artículos costosos. Sin embargo, la inclinación de la gente por consumir innovación tecnológica va en aumento. A la fecha, la mayoría de la población está interesada en adquirir una solución tecnológica para resolver sus problemas o realizar trabajos mediante los avances científicos-informáticos.

Tejero y Martínez (2014) en su investigación sobre seguridad en IoT expresan, en su aspecto técnico, como aquellas actividades enfocadas a proteger un determinado dispositivo o servicio, la seguridad de IoT se podría definir como aquellas actividades encaminadas a la protección de los objetos y sus comunicaciones o interacciones con otros objetos.

Cuando se utiliza un sistema que controle una acción que desempeña un humano, implícitamente está involucrado el tema de seguridad, debido a la necesidad del usuario que maneja el dispositivo tenga confianza que trabajo se cumplirá de manera eficiente. La seguridad en el hogar a través del IoT, es un área inclinada hacia la robótica y domótica, utiliza dispositivos inteligentes para desempeñar funciones básicas dentro del hogar, empresas, centros educativos; la seguridad del internet de las cosas es aplicada no solamente al cuidado del hogar, sino aplicada principalmente por Megaempresas para que sus procesos obtengan los mejores resultados en menor tiempo posible.

La consultora Gartner es sus últimos estudios, asegura que el 20 por ciento de las empresas dispone de servicios digitales dedicados a la protección de sus iniciativas empresariales mediante dispositivos y servicios en IoT. Gartner señala que ya existen muchas iniciativas empresariales que están utilizando el IoT, por lo que el papel que jugará en los negocios y en la industria obligará a las empresas a tener que invertir en su seguridad (Tejero y Martínez, 2014).

La nueva era usará el 100% del IoT, en donde mediante un teléfono inteligente se controla todos los procesos, trabajos, funciones y demás, que se realicen a nivel empresarial, domestico, educativo, producción, etc.

En la Escuela Politécnica del Litoral de Ecuador (ESPOL), los investigadores Apolo, Torres y Valdiviezo (2012) diseñaron un sistema de seguridad domiciliaria de bajo costo que cumplía con las necesidades básicas de los usuarios. Este sistema operaba como una herramienta de monitoreo y prevención que

incorporaba criterios tales como la planeación estratégica y el costo, basados en los dispositivos de seguridad existentes. Básicamente el proyecto contenía diferentes sensores colocados en puertas, ventanas, dormitorios, garaje; además de cámaras de vigilancia continua en lugares estratégicos, controlado por microprocesadores programados para funcionar bajo la manipulación de un sistema web, el mismo que podía ser configurado por el usuario desde cualquier lugar a través de un teléfono inteligente, laptop, ordenador de mesa, tableta con acceso a internet.

Varios cantones del Ecuador han aplicado ordenanzas que obligan al uso de infraestructuras externas de equipos de seguridad y monitoreo en instituciones públicas y privadas. Como el cantón Guayaquil cuyo alcalde enfatizó en que ayudaría en gran manera que las instituciones públicas y privadas tuviesen un sistema de seguridad propio, añadió además que los rubros mensuales por el monitoreo a través del ECU-911 serán irrisorios para cada entidad, tomando en cuenta el beneficio que trae aplicar la ordenanza (El Universo, 2012).

La Policía Nacional, como alternativa para mejorar la seguridad y su tiempo de respuesta tras un asalto en locales comerciales o viviendas, optó por implementar el sistema de alerta o botón de pánico. Esta herramienta consiste en registrar a los ciudadanos con sus nombres, dirección exacta de domicilio y números de teléfonos adicionales a la base de datos, el ciudadano al pulsar la tecla 5, se genera una alerta en la Unidad de Policía Comunitaria (UPC), de esta forma se obtiene una rápida respuesta en caso de eventos delincuenciales (Diario La Hora, 2015).

La Policía Nacional, como alternativa para mejorar la seguridad y su tiempo de respuesta tras un asalto en locales comerciales o viviendas, optó por implementar el sistema de alerta o botón de pánico.

Las autoridades del país también están haciendo uso de la tecnología para aumentar la seguridad de los ecuatorianos. En la ciudad de Cuenca con el apoyo de la gobernación se el lanzamiento del proyecto “Protege tu barrio”. Los usuarios que tengan instalada una cámara o un circuito cerrado de vigilancia con conexión IP podrán integrarse al sistema de monitoreo del ECU 911 o Policía Nacional, manteniendo un sistema de vigilancia similar al que poseen las unidades de transporte público como taxis seguros y buses urbanos (Ministerio del Interior, 2017).

Se puede considerar también el uso del IoT para mejorar la seguridad del transporte Público y Comercial, otra iniciativa del gobierno nacional es la implementación del Transporte Seguro a través de la Agencia Nacional de Tránsito y coordinado con el Sistema Integrado de Seguridad Ecu911, su objetivo es minimizar los índices delincuenciales, contribuyendo con la justicia y alcanzar el buen vivir de los ciudadanos, fortaleciendo la seguridad y el respeto a los derechos humanos (Agencia Nacional de Tránsito, 2018).

El cantón Esmeraldas en las últimas décadas ha sufrido un aumento de la delincuencia que mantiene preocupada a su población, el Ministerio del Interior (2018) expone que el crimen organizado, homicidios intencionales, robo a domicilio, personas, unidades económicas, carros, motos, tráfico y microtráfico de drogas son los acontecimientos delictivos más notorios en la ciudad de Esmeraldas. La falta de empleo, explotación del empleado no profesional y pagos irrisorios por el desempeño laboral son puntos que han favorecido el aumento de la delincuencia. De igual manera, grupos de jóvenes y adolescentes que no asisten a un establecimiento educativo y sin la supervisión de un adulto, se dedican a actividades poco productivas y delincuenciales en algunos casos, lastimando su integridad y la de la comunidad en general, contribuyen a la problemática planteada. Además, la falta de zonas de recreación, programas o actividades que incluyan a estos jóvenes y adolescentes a la formación en actividades productivas, le da espacio a que los vicios se adueñen de estos jóvenes. Algunas alternativas para reducir la delincuencia, podrían ser la creación de programas de empleo, el involucramiento de las fuerzas armadas en la seguridad, el incremento del número de policías y la mejora en la capacidad de respuesta de las autoridades (Escuela Superior Politécnica de Litoral, 2011).

En los Gráficos 1 y 2, se muestran datos estadísticos referentes a robo domicilio y vehículos en comparación al año 2017 y 2018, el robo a vehículos incrementó en un 18.18% mientras que el robo a casas disminuyó un 6.31%, ambos casos serán analizados para el diseño y construcción del dispositivo de seguridad. Los días de mayor incidencia en que se registran los robos a vehículos son los sábados entre las 6H00 a 11H00, mientras que los robos a viviendas se mantienen durante toda la semana y en el horario de 00H00 a 6H00 (Ministerio del Interior, 2018). Este análisis solo se realiza en el cantón Esmeraldas, puesto que la solución tecnológica para disminuir la delincuencia se aplicará a este sector urbano.



Gráfico 1. Tasa de Variación interanual y serie mensual de robo a domicilios en el cantón Esmeraldas, en el periodo Ene., Feb., Mar., Abr., May., Jun., Jul. 2018 vs 2017. La tasa de variación acumulada disminuye el -6.31%. **Fuente:** Ministerio del Interior (2018).



Gráfico 2. Tasa de Variación interanual y serie mensual de robo a vehículos en el cantón Esmeraldas, en el periodo Ene., Feb., Mar., Abr., May., Jun., Jul. 2018 vs 2017. La tasa de variación acumulada incremento el 18.18%. **Fuente:** Ministerio del Interior (2018).

2. METODOLOGÍA

Tamayo (2004) en su libro, define la investigación aplicada como: “el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías” (p. 43), así este tipo de investigación permitió la correcta orientación para hallar las posibles soluciones a la problemática planteada. De una manera descriptiva se determinaron las situaciones más relevantes del ambiente de trabajo, actividades

y procesos que se presentaron. Mediante el análisis cuantitativo de modelos estadísticos, permitió el estudio de diferentes herramientas tecnológicas. También se analizó de forma cualitativa los factores que inciden en la delincuencia del sector. A través de la información bibliográfica se obtuvieron datos precisos acerca de la construcción de dispositivos de monitoreo, utilización de dispositivos inteligentes interconectados, lo que ayudó en el diseño del prototipo.

3. DISEÑO

3.1. TÉCNICAS Y MUESTREO

Para el estudio y aplicación del proyecto, se escogió uno de los sectores urbanos conflictivos del cantón Esmeraldas, ubicado en la provincia con el mismo nombre al noroeste del Ecuador, la que contiene 214.975 habitantes según la proyección anual del INEC (2018). El sector conocido como Barrio 20 de Noviembre fue el lugar de estudio, ya que cuenta con las características necesarias para la implementación de un prototipo de seguridad y su funcionamiento será monitoreado por los habitantes del sector en conjunto con la Unidad de Policía Comunitaria (UPC) cercana.

Según los datos brindados por departamento de Avalúos y Catastros del Municipio del Cantón de Esmeraldas, el sector 20 de Noviembre consta de 401 habitantes, valor utilizado para el cálculo de la muestra, mediante un muestreo aleatorio simple se estimó el tamaño de la media poblacional, obteniendo una muestra $n=54.41$ (Namakforoosh, 2005).

$$n = \frac{z^2 N \sigma^2}{(N - 1) e^2 + z^2 \sigma^2}$$

Donde:

Z = Intervalo de confianza (1.96)

N = Población (401)

(σ) = desviación (0.2)

E = error (5%)

Se aplicó la técnica de la encuesta, cuyo objetivo fue recopilar información sobre la delincuencia y los requerimientos de seguridad del sector, estos resultados también permitieron analizar el tipo de tecnologías y dispositivos son los más utilizados para la conexión a internet. La entrevista fue otro instrumento importante para la recopilación de información, dirigida a los responsables de la seguridad de la ciudadanía como la UPC del sector; también se entrevistó a los moradores que fueron afectados con los actos delincuenciales.

La entrevista fue otro instrumento importante para la recopilación de información, dirigida a los responsables de la seguridad de la ciudadanía como la UPC del sector; también se entrevistó a los moradores que fueron afectados con los actos delincuenciales.

Las preguntas de la encuesta se dividieron en 3 bloques: Seguridad en el sector, Identificación de necesidades y Herramientas tecnológicas. Por otra parte, se tienen las declaraciones de la Policía Nacional frente a la creación de un prototipo que sirva de apoyo a sus funciones de seguridad.

4. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Una vez aplicados los instrumentos para la recolección de datos, se obtuvo los siguientes resultados:

4.1. SEGURIDAD EN EL SECTOR

El 57.4% de los moradores encuestados manifestaron que siempre se suscitan actos delictivos en el barrio, el 16.7% sufrió daños su vivienda, ocasionados por el lanzamiento de objetos o detonaciones de armas de fuego, cabe recalcar que los presuntos delincuentes siempre tienden al conflicto en una zona específica, el 7.9% de los encuestados ha sufrido daños en sus vehículos.

Como indica la Tabla 1, el 46.3% de los moradores está de acuerdo con que la autoridad llega de manera inmediata al sector, aunque a pesar de ello no ejecutan la ley sobre los delincuentes ya que aducen que no existen pruebas para poder actuar, esto genera incomodidad. En ocasiones la policía tarda de 15 a 30 minutos en llegar, considerando que el UPC más cercano se encuentra a menos de 200 metros.

Tabla 1. Tiempo de respuesta de La Policía Nacional, según las opiniones de los moradores del sector.

Tiempo de respuesta	Frecuencia
<i>5 a- 15 min</i>	46,3%
<i>15 - 30 min</i>	40,7%
<i>30 - 45 min</i>	11,1%
<i>40 min - 1 hora</i>	1,9%
<i>Más de 1 hora</i>	0,0%

Fuente: Mecía y Nevárez (2018).

Se entrevistó al encargado del UPC más cercano del sector, luego de presentarle una propuesta sobre el uso de herramientas tecnológicas para la seguridad, manifestó que esto sería de gran ayuda al trabajo que realiza la autoridad encargada del orden social, ya sean correctivos o preventivos en la zona. Destacó que la mayoría de veces la población tiene temor de denunciar los actos delincuenciales debido a las represalias que los antisociales pueden tomar, además de que la falta de evidencia en delitos flagrantes hace que no exista la posibilidad de ejecutar la ley sobre los infractores; factores como la falta de creación de empleo, organización de actividades de inclusión social en emprendimiento o rehabilitación para adolescentes están descuidados y nos son tratados a tiempo ni con la seriedad que amerita. Finalizó incentivando a que como conocedores de herramientas tecnológicas se puedan desarrollar más proyectos de este tipo que ayuden o beneficien a una colectividad y de esta manera minimice el índice de delincuencia o catástrofes en la ciudad.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

En la sección Sistemas de Vigilancia, el 66% de los moradores expresaron la falta de video vigilancia en el sector, un 57.4% está de acuerdo con la implementación de un sistema de monitoreo para evidenciar actos delincuenciales. El 50% está de acuerdo con que el reporte generado por el dispositivo se envíe a La Policía Nacional y a un teléfono Inteligente. El 48.1% de los moradores concuerda que un dispositivo de monitoreo equipado con cámaras, sensores de ambiente y capaz de reportar a usuarios en tiempo real no debe superar los 500 dólares americanos.

Como se observa en la Tabla 2, el 25.9% está totalmente acuerdo que al implementar un sistema de monitoreo disminuya la delincuencia, este pensamiento está basado en que la mayoría de las veces la autoridad competente no toma el accionar correcto hacia los delincuentes, lo que trae un posible temor de los moradores a denunciar por posibles represalias de los delincuentes hacia ellos.

Tabla 2. Disminución de la delincuencia con la implementación del dispositivo de monitoreo.

Opinión	Frecuencia
No estoy de acuerdo	11,1%
Poco de acuerdo	20,4%
Parcialmente de acuerdo	20,4%
De acuerdo	22,2%
Totalmente de acuerdo	25,9%

Fuente: Mecia y Nevárez (2018).

4.3. ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

En la sección del Internet de las Cosas, el 44.4% mantiene internet móvil en sus teléfonos, el 71% mencionó utilizar la aplicación de mensajería WhatsApp para comunicarse, dentro de los dispositivos domésticos que se conectan a internet un 59.1% utiliza un computador personal conectado a internet. El 72.2% de los moradores utilizan internet fijo en casa y apenas un 27.8% no lo hacen. Con esta información se planteó que la herramienta para la mensajería y el medio para transmitir la información.

Para generar el prototipo de seguridad se analizaron tres herramientas tecnológicas, como se muestra en la Tabla 3. Varios modelos de dispositivos de monitoreo del mercado se han realizado con estas herramientas tecnológicas, lo que deja la conclusión de que todas pueden adaptarse perfectamente a un proyecto de seguridad. Lo que descartará la posibilidad de utilizarla depende de las características del dispositivo, la facilidad en la programación y configuración, el tipo de sistema operativo que soporta, el costo de módulos adaptativos a las diferentes placas y su utilización.

Tabla 3. Herramientas tecnológicas más utilizadas para la elaboración de todo tipo de dispositivos de monitoreo.

Arduino	Raspberry Pi 3B	Beagleboard
<p>Es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Es una placa compuesta por microcontroladores, los mismos que son programados en la interfaz propia.</p> <p>Los componentes adicionales son: módulos Ethernet, Wifi, SMS/GPS, radio frecuencia, sensores, entre otros.</p>	<p>Es una placa computadora (SBC) de bajo costo desarrollada en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.</p> <p>Memoria RAM 1GB, Wifi incorporada, Ethernet, microSD, 4 puertos USB, HDMI y conectores para cámara, display, etc. Se puede correr Linux, Minix, FreeBSD, OpenBSD, Rasbian, Windows 8 o 10, Android, entre otros.</p>	<p>Es una corporación sin fines de lucro con sede en los EE.UU., que ofrece educación y promoción del diseño y uso de software y hardware de código abierto en informática integrada.</p> <p>Memoria RAM de 256 MB, micro HDMI, Ethernet, microSD, puerto USB y un puerto de dispositivos multipropósito. Se puede correr Linux, Minix, FreeBSD, OpenBSD y Android que también está siendo portado</p>

Fuente: Arduino (2012), RaspberryPi (2016) y BeagleBorad (2015).

Al ser WhatsApp el medio de comunicación por el cual se transmitirían los mensajes, se realizaron las primeras pruebas con Arduino UNO, en donde este microprocesador al tener una amplia variedad de componentes para añadir a su placa permitió conectar cámaras, bocinas de alarmas perfectamente, pero manejar WhatsApp dentro de su sistema operativo no fue posible debido a que no tiene compatibilidad con esta herramienta de mensajería, lo que daba lugar a crear un ambiente externo, como páginas web de control para el manejo de la mensajería.

BeagleBone una placa microordenador no disponible en el país, su costo de adquisición sea un tanto elevado, además de que los componentes externos y compatibles con la placa de igual manera debían ser importados. Y para este tipo de proyecto su capacidad para soportar los procesos de WhatsApp con envío, recepción y análisis de datos se torna menos eficiente debido a su escasa capacidad de memoria y bajo rendimiento del procesador a grandes exigencias.

Por último, se utilizó Raspberry Pi 3B un modelo nuevo de microordenador con mayor capacidad de memoria interna, procesador y compatibilidad con componentes aún sin ser nativos de la herramienta. Los costos y comercialización de la herramienta son accesibles. La instalación, manejo y pruebas de mensajería de WhatsApp fueron aceptables y exitosos en esta herramienta, además de que la fusión

entre la cámara, bocinas de audio y el sistema de mensajería fue estable, lo que permitió desarrollar el prototipo en su totalidad.

5. DISCUSIÓN

La presente investigación da a conocer los resultados obtenidos de la aplicación de un sistema de seguridad en el Barrio 20 de Noviembre de la ciudad de Esmeraldas, teniendo en cuenta que los datos obtenidos en la encuesta a los moradores y la puesta en funcionamiento del dispositivo.

Con respecto a la seguridad, en el sector se observó que los actos delictivos se presentan con mucha frecuencia. Por otra parte, estos actos delictivos traen consigo en algunos casos daños a la propiedad privada: casas y automóviles. La policía nacional llega al lugar de los hechos aproximadamente pasados 15 minutos del aviso, esto se produce por la falta de un aplicativo que alerte a la policía de manera inmediata.

Continuando con la socialización del proyecto, el sistema creado por estudiantes de la ESPOL maneja un conjunto de beneficios para la seguridad de una sola vivienda, sin embargo, este no cuenta con la alerta inmediata a la policía, además que el costo del dispositivo es un tanto elevado para que sea accesible a todas las clases económicas del país. A diferencia del sistema de monitoreo implementado por los autores, si cuenta con la alerta inmediata a la Policía Nacional, un bajo costo de adquisición con una eficacia muy alta al momento de captar imágenes/videos y hacer la emisión, recepción y análisis de datos.

Otra herramienta de seguridad propiciada por el Estado Nacional es el botón de pánico, se activa en los celulares en donde sólo con marcar (manteniendo presionado) el #5 del teclado del móvil se realizará una llamada que será receptada en el UPC más cercano del usuario donde previamente este tuvo que registrarse, este botón de pánico funciona únicamente si el usuario tiene al menos 5 centavos de dólar, caso contrario no funcionará. Por cada vivienda, solo dos personas podrán tener el botón de pánico. El prototipo de monitoreo basado en el internet de las cosas funcionando a través de WhatsApp, cualquier morador registrado en la base de datos de la aplicación podrá generar la alerta digitando el código respectivo.

El dispositivo tiene la capacidad de activar la cámara y emitir un sonido de alerta al momento de recibir un mensaje vía WS mediante un código único de activación y este dispositivo enviará un mensaje por el mismo medio web a la policía nacional. Esto trae como beneficio la llegada pronta de la autoridad al lugar de los hechos, tener evidencias precisas por parte de las grabaciones y además del resguardo de la integridad de cada morador porque se evita el contacto visual con los antisociales.

Con miras de mejora del sistema de seguridad se podrían anexar diferentes componentes al dispositivo, con la finalidad de enriquecer la seguridad en el sector o del lugar donde quiera que sea puesto a trabajar el sistema de seguridad. Además, el sector que utilice este tipo de herramientas debe ser consciente que la tecnología puede ayudar mucho en cualquier ambiente que se la implemente, pero con el debido cuidado de todos quienes la usen; por otra parte, el manejo de la información debe ser responsable y guardando la debida confidencialidad, para garantizar la durabilidad del sistema de seguridad.

Por último, sería importante sugerir a la Policía Nacional que esté mucho más presta en la inclusión de personal para los proyectos tecnológicos que ayudan a mantener el orden ciudadano, integridad humana y, como en este caso, a obtener las evidencias necesarias para tomar medidas con quienes quebrantan la ley.

CONCLUSIONES

La inseguridad en la ciudad de Esmeraldas en los últimos dos años ha disminuido en relación con los años anteriores pero la falta de programas de inclusión social está permitiendo que estas cifras de disminución no sean tan drásticas o peor aún que aumente este problema. Por otra parte, el que las leyes no actúen de manera radical sobre menores de edad que atentan contra la ciudadanía es un detonante que poco a poco acabará con la sociedad.

El internet de las cosas (IoT) un término que se ha vuelto común es una herramienta que se vuelve básica al momento de utilizar tecnologías, ya que permite organizar, manipular y gestionar varios procesos al mismo tiempo, a nivel empresarial mantiene una menor probabilidad de error, más eficiencia, optimización de tiempo, entre otras, esto trae como resultado el poder incluir procesos o tareas complejas dentro de la empresa, es decir, más productividad. En este caso específico el internet de las cosas demostró ser beneficioso para una comunidad ya que a través de este se pudo ejecutar un sistema de seguridad que ayuda a garantizar la integridad familiar y la respuesta oportuna e inmediata de la Policía Nacional con la correcta utilización de software y hardware.

El sistema de monitoreo cumplió con las necesidades del sector, emitiendo las alarmas establecidas en tiempos oportunos e informando a la autoridad inmediata de la activación de la alarma, trayendo consigo satisfacción a los moradores debido a que ahora cuentan con un sistema que les permite resguardar su integridad física y propiedades privadas. Con este tipo de herramientas tecnológicas ya que, le permitió a la Policía del Sector minimizar el tiempo de respuesta ante un suceso emergente, pudiendo aplicar la ley gracias a las evidencias que genera el dispositivo de seguridad comunitaria de forma inmediata.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Tránsito.** (2018). *Transporte Seguro*. Recuperado de: <https://www.ant.gob.ec/index.php/transporte-seguro>
- Apolo, J., Torres, A., Y Valdiviezo, C.** (2012). *Sistema de Seguridad Domiciliaria*. Guayaquil: ESPOL.
- Arduino.** (6 de octubre de 2012). *ARDUINO*. Recuperado de: <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=125908.0>
- BeagleBorad.** (2015). *beagleboard.org*. Disponible en: <https://beagleboard.org/about>
- Diario La Hora.** (25 de agosto de 2015). *Diario La hora*, p. 2. Recuperado de: <https://lahora.com.ec/noticia/1101856340/home>
- El Universo.** (30 de marzo de 2012). *El Universo*. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/2012/03/30/1/1445/creo-ordenanza-obliga-uso-camaras-seguridad.html>
- Universo,** (06 de noviembre de 2008). *EL Universo*. Recuperado de: <http://www.eluniverso.com/2008/11/06/0001/10/0F1BD476771A4634B5E3E311F179CDB4.html>
- Escuela Superior Politécnica de Litoral.** (15 de abril de 2011). *Estadísticas de delitos denunciado en el ministerio fiscal de Guayaquil*. Recuperado de: http://www.cedatos.com.ec/detalles_noticia.php?Id=86
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.** (2018). *Cifras por provincias*. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Mecia Velez, W., y Nevarez Toledo, M.** (2018). *DISPOSITIVO DE MONITOREO BASADO EN EL INTERNET DE LAS COSAS*. Esmeraldas: Repositorio PUCESE. Recuperado de: <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1500>
- MERCADO LIBRE.** (2011). *MERCADO LIBRE*. Recuperado de: <https://www.mercadolibre.com.ec/>

Mercado, G., Aguirre, M., y Diedrichs, A. (2011). *Wireless Embedded Internet*. Buenos Aires: Simposio Argentino de Sistemas Embebidos (SASE). Recuperado de: http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/59-Wireless_Embedded_Internet_6LowPan.pdf

Ministerio del Interior. (7 de marzo de 2017). *Ministerio del interior*. Recuperado de: <http://www.ministeriointerior.gob.ec/PROYECTO-PROTEGE-TU-BARRIO-BUSCA-INTEGRAR-CAMARAS-DE-SEGURIDAD-PRIVADAS-AL-MONITOREO-DEL-ECU-911-EN-AZUAY/>

Ministerio del Interior. (10 de septiembre de 2018). *Indicadores Comisión de Estadística*. Recuperado de: <http://cifras.ministeriodelinterior.gob.ec/comisioncifras/inicio.php>

Miniwatts Marketing Group. (30 de noviembre de 2015). *Managed VSAT Internet Angola*.

Mis Apuntes para Linux. (1 de abril de 2017). *Mis Apuntes para Linux*. Recuperado de: <http://www.sismonda.com.ar/337-2017-04-01-raspbian-descargar-instalar-en-microsd-y-configurar-para-raspberry->

Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Limusa.

OpenSinergia. (26 de julio de 2013). *OpenSinergia*. Recuperado de: <http://www.opensinergia.com/content/instalacion-inicial-de-sistema-operativo-sobre-dispositivo-raspberry-pi>

RaspberryPi. (2016). *Raspberry Pi*. Recuperado de: <https://www.raspberrypi.org/>

Tamayo, M. (2004). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.

Tejero, A., y Martinez, I. (2014). *Seguridad en el internet de las cosas*. Madrid: Centro de Apoyo a la Innovación tecnológica.

WhatsApp. (2014). *WhatsApp*. Recuperado de: <https://www.whatsapp.com/about/>

