



Journal of business and entrepreneurial studies  
ISSN: 2576-0971  
journalbusinessentrepreneurial@gmail.com  
Colloquium editorial  
Ecuador

## Sistema de alerta usando Módulo de Reconocimiento de voz para detectar problemas de robo de vehículos

**García Torres, Ingrid Angélica; Castillo León, Rosa Elizabeth; Domínguez De La Torre, Luis Javier; Parra López, Rodolfo Antonio**

Sistema de alerta usando Módulo de Reconocimiento de voz para detectar problemas de robo de vehículos

Journal of business and entrepreneurial studies, vol. 4, núm. 1, 2020

Colloquium editorial, Ecuador

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573661266030>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

# Sistema de alerta usando Módulo de Reconocimiento de voz para detectar problemas de robo de vehículos

Alert system using voice recognition Module to detect vehicle theft problems

Ingrid Angélica García Torres [ingrid.garcia@ug.edu.ec](mailto:ingrid.garcia@ug.edu.ec)  
*Universidad de Guayaquil, Ecuador*

 <http://orcid.org/0000-0001-8828-5722>

Rosa Elizabeth Castillo León [rosa.castillol@ug.edu.ec](mailto:rosa.castillol@ug.edu.ec)  
*Universidad de Guayaquil, Ecuador*

 <http://orcid.org/0000-0003-0172-3916>

Luis Javier Domínguez De La Torre  
[luis.dominguez@ug.edu.ec](mailto:luis.dominguez@ug.edu.ec)  
*Universidad de Guayaquil, Ecuador*

 <http://orcid.org/0000-0002-4287-9071>

Rodolfo Antonio Parra López [rodolfo.parral@ug.edu.ec](mailto:rodolfo.parral@ug.edu.ec)  
*Universidad de Guayaquil, Ecuador*

 <http://orcid.org/0000-0003-1696-8246>

Journal of business and entrepreneurial studies, vol. 4, núm. 1, 2020

Colloquium editorial, Ecuador

Recepción: 16 Enero 2019  
Aprobación: 03 Enero 2020

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573661266030>

CC BY-NC-ND

**Resumen:** El presente proyecto se pretende desarrollar un sistema que alerte de robo a los conductores, usando un módulo de reconocimiento de voz, se realizará un diseño que detecte cuando el conductor se encuentre en problemas por medio de palabras claves que será dicha por la persona y así el sensor mandará un aviso de alerta por medio de la red GSM. Se utilizará los componentes apropiados para su funcionamiento, las palabras codificadas que serán capturadas por el detector de voz, el envío del mensaje será con la ayuda del módulo sim 900 y toda la configuración necesaria para lograr el objetivo de Diseñar un sistema de alerta contra robos a los conductores que será desarrollada usando Arduino Uno y el Easy VR. El mensaje de alerta será visualizado mediante un dispositivo móvil. En ésta parte se describe la necesidad, la formulación y sistematización. La fundamentación teórica del proyecto dando énfasis a las tecnologías empleadas para el control de seguridad en los carros y que es necesario conocer para el desarrollo del sistema, detallando los diferentes sistemas biométricos que son usados para seguridad resaltando el funcionamiento del reconocimiento de voz, conceptos principales y todo lo que se necesita saber de los componentes en el Diseño del sistema. A continuación, se detalla la metodología en el cual se explica las diferentes maneras que pueden ser usados al momento de realizar una investigación. En ésta siguiente parte se describe cómo fue desarrollado el Sistema, mostrando conexiones y configuraciones realizadas, finalizando con las conclusiones.

**Palabras clave:** Módulo de Reconocimiento de voz, GSM, Arduino, GPS NEO-6M v2.

**Abstract:** This project aims to develop a system that alerts drivers of theft, using a voice recognition module, a design will be made that detects when the driver is in trouble through keywords that will be said by the person and thus The sensor will send an alert message via the GSM network. The appropriate components will be used for its operation, the encoded words that will be captured by the voice detector, the sending of the message will be with the help of the sim 900 module and all the necessary configuration to achieve the objective of Designing a robbery alert system to drivers that will be developed using Arduino Uno and Easy VR. The alert message will be displayed

using a mobile device. This part describes the need, formulation and systematization. The theoretical basis of the project emphasizing the technologies used for car safety control and that it is necessary to know for the development of the system, detailing the different biometric systems that are used for safety highlighting the operation of voice recognition, main concepts and everything you need to know about the components in the System Design. Next, the methodology in which the different ways that can be used at the time of conducting an investigation is explained. This next part describes how the System was developed, showing connections and configurations made, ending with the conclusions

**Keywords:** Voice Recognition Module, GSM, Arduino, GPS NEO-6M v2.

## INTRODUCCIÓN

El robo de vehículos en el Ecuador va cada vez en aumento, la policía nacional indica que el año pasado se registraron más de 4.300 robos de vehículos en el país. El avance de la tecnología ha desarrollado herramientas que contribuyen con la seguridad personal. Un sistema de alerta consiste en la instalación de equipos electrónicos que están ubicados en lugares estratégicos desde el punto de vista de la seguridad, son conectados hacia una central el cual hace el monitoreo de estos equipos los cuales pueden ser sensores de detección de humo, movimiento o ruido, botones de pánico, entre otros, una vez que estos se activan envían señales de alerta. El siguiente tema es elaborar un prototipo que ayude alertando cuando el conductor este atravesando por algún robo en su vehículo. Se activará por el usuario al decir palabra clave, enviará un mensaje a un número establecido, indicando del incidente por la que está atravesando el conductor y su ubicación. Tomando como método encuestas a conductores, en este caso taxistas, y una de las preguntas fundamentales tenía el fin de conocer qué tan aceptable sería este tipo de sistema implementado en sus vehículos, obteniendo un resultado favorable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Algunas de las causas que influyen para que se genere más el robo en el país son por el factor socioeconómico, el desempleo y la pobreza en que se atraviesan. Las modalidades más comunes que usan para robar es cuando ven que el conductor se detiene en una señal de semáforo en rojo, en ese momento analizan a la víctima buscando algo valioso para ser sustraído. Otra manera de robo es que el delincuente se hace pasar como un pasajero más, pero en el momento menos esperado comienzan a amenazar al conductor y a sustraerle sus pertenencias. En algunas ocasiones los delincuentes llegan a llevarse el vehículo de la víctima para luego ser vendido en partes y piezas a distintas tiendas comerciales que compran repuestos de segunda mano.

El avance de la tecnología ha desarrollado herramientas que contribuyen con la seguridad personal. Un sistema de alerta consiste en la instalación de equipos electrónicos que están ubicados en lugares estratégicos desde el punto de vista de la seguridad, son conectados hacia

una central el cual hace el monitoreo de estos equipos los cuales pueden ser sensores de detección de humo, movimiento o ruido, botones de pánico, entre otros, una vez que estos se activan envían señales de alerta.

A continuación, para abarcar con el desarrollo del presente proyecto se fundamentará sus teorías.

La Tecnología.

La tecnología es el resultado del saber que permite producir artefactos o procesos, modifican el medio, incluyendo las plantas y animales, para generar bienestar y satisfacer las necesidades humanas. (Jimenez, s.f.)

Con el avance tecnológico se han desarrollado herramientas que ayuden a contribuir a la seguridad personal. Hoy son varios los recursos que se tiene para defenderse de la presente amenaza de la delincuencia u otro fenómeno que ponga en peligro la seguridad de las personas. Uno de los factores a considerarse al momento de tener un carro es la probabilidad a la que tiene el usuario en enfrentarse a un acto de delincuencia, es por ello que es importante pensar en medidas que ayuden a la seguridad de la persona en caso de ocurrir algún percance que atente contra su integridad y seguridad de su auto. A través de las investigaciones se han encontrado implementaciones de algunos sistemas de seguridad que ayuden a prevenir el robo de los vehículos.

Sistemas de alerta.

Un sistema de alerta consiste en la instalación de equipos eléctricos que son ubicados en lugares estratégicos desde el punto de vista de la seguridad, estos son conectados hacia una central en el cual se hace el monitoreo de estos equipos, una vez que estos se activan envían señales de alerta. Cuando la central de monitoreo detecta la activación de estos, tratan de ponerse en contacto con alguien del lugar en donde fue activada para saber la situación y así tomar medidas de emergencia.

Sistemas biométricos.

Los sistemas biométricos son métodos utilizados para la identificación de una persona haciendo uso de comportamientos y características físicas precisas.

Están compuestos por hardware y software que son necesarios para el proceso de reconocimiento ya sea por rasgos faciales, por medio de reconocimiento de voz, huellas dactilares, reconocimiento de retina o iris o la geometría de la mano.

En cuanto a los materiales a usar en el siguiente proyecto son los siguientes

Arduino Uno.

Arduino Uno es una placa basada en el microcontrolador ATmega328P. Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usando con PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de 16Mhz, conexión USB, conector Jack de alimentación, terminales para conexión ICSP y un botón de reseteo. Tiene toda la electrónica necesaria para que el microcontrolador opere, simplemente hay que conectarlo a la energía por el puerto USB o con un transformador AC-DC. (Arduino, s.f.)



**Figura 1.**  
Placa de Arduino UNO.

#### Módulo SIM 900.

La SIM 900 es un módulo que es totalmente compatible con Arduino uno y mega. Está adaptada para poder trabajar en frecuencias 850/900/1800/1900MHz para el envío de mensajes de texto o realizar llamadas de voz. Es configurada por el protocolo UART que trabaja a velocidad de 19200 baudios, también haciendo uso de comandos AT. Como esta trabaja con su propio circuito de alimentación es capaz de mostrar información de la hora y fecha ya que puede funcionar como un RTC que es un reloj de tiempo real. Ya que no viene con pines para que pueda ser montada directamente a la placa de Arduino, es controlado con los pines de transmisión TX y recepción RX

#### Especificaciones.

- Corriente de 1.5 mA
- Temperatura de operación min -40°C y máx. 85°C
- Voltaje de alimentación min 9V y 20V
- GPRS estación móvil de clase B
- Cuatro bandas 850/900/1800/1900MHz
- Clases múltiples 12 GPRS conectividad: máx. 85.6kbps
- Dimensiones 75mm x 55mm x 10mm
- Peso: 31 g.



**Figura 2**  
Módulo SIM 900.

### Módulo reconocimiento voz V3.

Es un módulo que permite utilizar la voz para controlar varias funciones de una forma sencilla gracias al uso de su propia librería. Permite realizar grabaciones de hasta 255 comandos de voz y ser usados 7 de manera simultánea. Trabaja con un voltaje de 4.5V a 5.5V, con un consumo de corriente menor a 40mA, tiene un micrófono incluido, usa una interfaz digital de 5V nivel de interfaz UART TTL y GPIO.

El módulo se puede manejar de dos formas: La primera es usando el puerto serial (full control), la segunda es con los pines de entrada (parcial control).

Los pines de salida del módulo generan salidas de acuerdo a los comandos que son reconocidos.



**Figura 3.**  
Módulo reconocimiento voz V3.

### Método a utilizar en el presente proyecto

#### Enfoque de la investigación

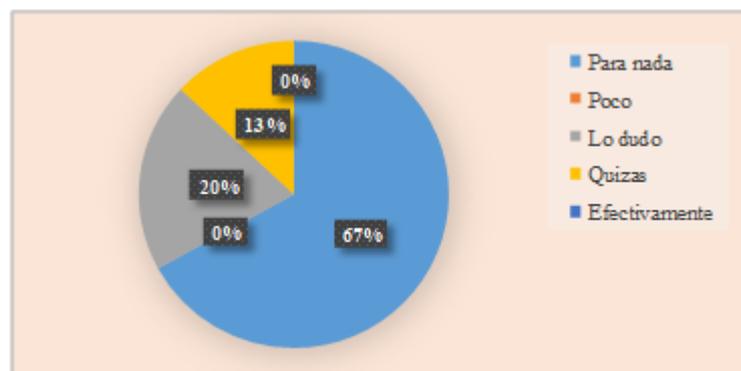
Para el desarrollo del prototipo se hizo uso de varios tipos de metodologías como la cuantitativa, bibliográfica, experimental y descriptiva. Se tomó en cuenta con el método bibliográfico para investigar en distintas fuentes tales como documentos digitales o físicos, artículos, sitios webs, etc., que pueden ser usadas para obtener información como base teórica para el prototipo; la experimental para saber escoger las

piezas que sean las más óptimas para la elaboración del prototipo que se está armando ya que existen diversas pero que se diferencian en algún punto; la descriptiva es usado para medir las variables que son planteadas en el proyecto por medio de las encuestas realizadas, que ayudaran a tener conocimiento de las opiniones que tienen las personas que hacen uso de vehículos y tienen algún conocimiento de los diversos sistemas de seguridad existentes y también el tener más o menos la idea de la aceptación que tendrá el prototipo propuesto; y con la cuantitativa se basa en la recolección de datos por medio de estadísticas, ya que se responden de manera numérica, por lo que se elaboraron encuestas que fueron sometidas a mediciones numéricas y luego fueron analizadas con modelos estadísticos.

#### Población

El tipo de población que se usó para la investigación es de una población finita ya que es delimitada geográficamente y disponible para un mejor análisis. La población elegida es de una cooperativa de taxis amarillos ubicado al sur oeste de la ciudad de Guayaquil, los encuestados fueron un grupo de taxistas conformado por 15 personas que laboran en ella, los cuales están entre las edades de 25 a 80 años, en su mayoría tiene conocimientos sobre algún tipo de sistema de seguridad y alarma que puede ser usado en el vehículo.

Las preguntas más importantes de las encuestas para la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:



**Figura 4**

Personas que desconocen sobre sistemas de alarma que se activen por medio de reconocimiento de voz.

¿Ha escuchado de sistemas de alarma que se activen por medio de reconocimiento de voz?

Al preguntarle a las personas sobre si han escuchado de algún sistema de seguridad que sea activado por medio de la voz en los carros la mayoría que es un 67% indicó que para nada han escuchado de un sistema con esas características, el 20% indico que duda de escuchar de un sistema así, el 13% cree que quizás haya de un sistema con esas características por el avance tecnológico hoy en día y un 0% de los encuestados afirma que haya escuchado de un sistema así.

¿Le gustaría una alarma que se active por medio de una palabra clave dicha por usted sin que tenga que aplastar un botón y sin que el delincuente sepa de la acción?

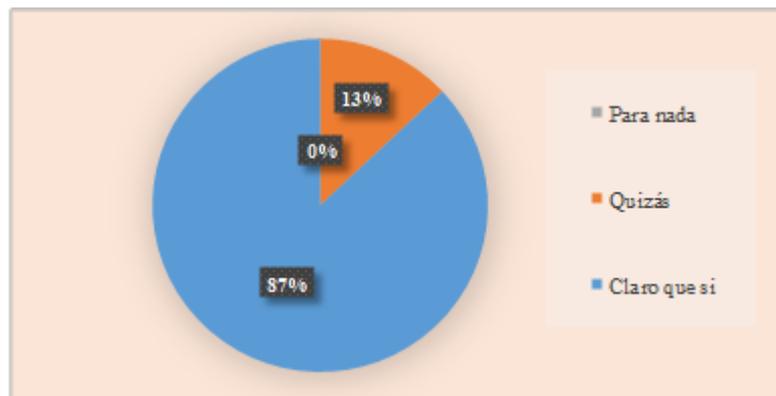


Figura 5.

Personas que gustarían de una alarma que se active por medio de la voz.

Al preguntarle a las personas sobre si les gustaría una alarma que se active por medio de una palabra clave dicha por la misma persona sin que tenga que aplastar un botón y sin que el delincuente sepa de la acción, el 87% opino en que si les gustaría ya que es un sistema nuevo a ver si con este podría ser más efectiva, el 13% opino que quizás les gustaría hacer uso de este tipo de sistemas y el 0% dio una opinión negativa sobre el uso de este sistema.

¿Estaría dispuesto a implementar este tipo de sistema en su vehículo?

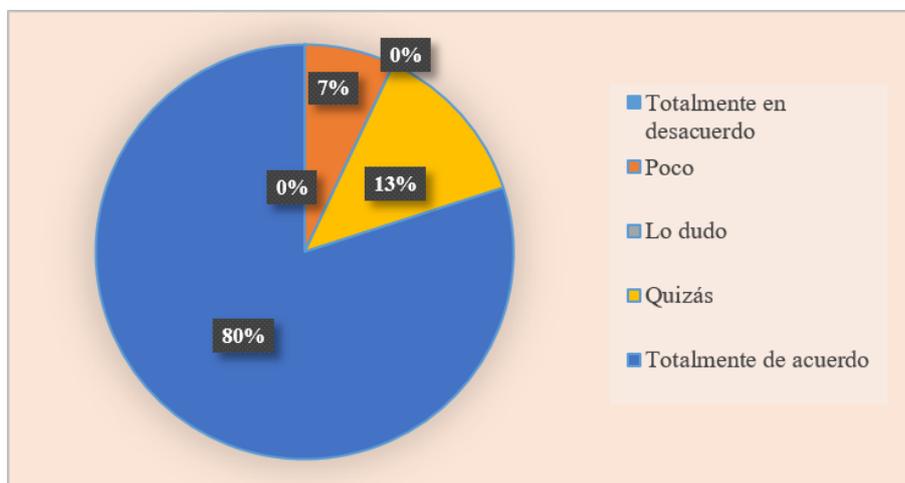
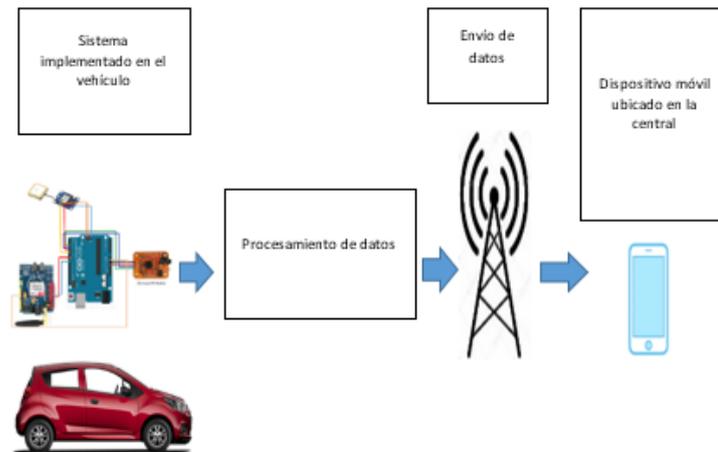


Figura 6

Personas que estarían dispuestos a implementar este tipo de sistema en su vehículo

Al preguntarles a las personas encuestadas sobre si estarían dispuestos a implementar este tipo de sistema en su vehículo, la gran mayoría con un 80% indicaron su apoyo en que si estarían dispuesto a implementar este tipo de sistema ya que podría ser de muy buena ayuda para su seguridad, el 13% indico que quizás estarían dispuestos a implementarlo en su vehículo, mientras que solo un 7% estaría poco dispuesto a implementarlo.

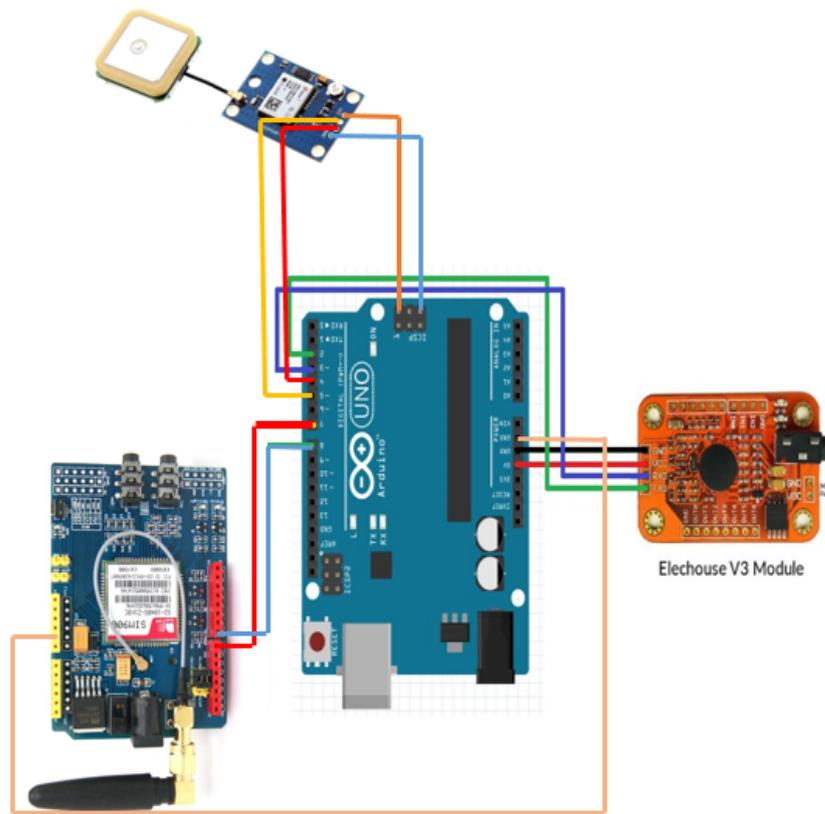


**Figura 7**

Diagrama de bloques del sistema completo.

Diagrama de bloques del prototipo

El sistema físico será ubicado dentro del vehículo, pero a un lado del volante ya que ese será establecido como una zona estratégica por lo que es poco visible para la persona que está ubicada en el lado del copiloto. Este sistema tiene el objetivo de detectar la palabra clave que será dicha por el usuario en momentos en que este pasando por un robo dentro de su vehículo, una vez que la detecte hará el proceso del envío del mensaje de texto anunciando así del robo que se está cometiendo al usuario junto con la ubicación, el mensaje será receptado por un dispositivo móvil el cual estará ubicado en una central. Como en este caso se hizo la encuesta en una cooperativa de taxis, la central en donde estará el dispositivo móvil de recepción sería en la cooperativa de taxis. Este sistema es personalizado ya que el detector de voz reconoce la frecuencia y el tono del usuario al decir la palabra clave, por eso al ser programada se tendrá que registrar con el usuario las palabras y con esto se cumple mayor seguridad para el uso de este sistema.



**Figura 8**

Diagrama del esquema de los componentes a usar para el sistema.

Se muestra un diseño de manera sencilla el cual indica las diferentes conexiones entre los módulos y placas usados para el funcionamiento del prototipo. La placa principal de este proyecto es el Arduino Uno en el cual será llevada a cabo la programación incorporando los otros componentes. El diagrama mostrado anteriormente fue elaborado en el programa Fritzing en el cual se pueden realizar diagramas esquemáticos mostrando las conexiones de los componentes.

#### Requerimientos del sistema en el vehículo

Todos los componentes que funcionan dentro del vehículo son alimentados con el voltaje que les proporciona la batería del mismo. Existen varias marcas de baterías para los vehículos pero los rangos del voltaje van variando desde los 10v que es cuando necesita de carga inmediata, a los 13v que es cuando está recién cargada.

Como los componentes usados para este prototipo requieren para su funcionamiento de un voltaje solo hasta 9v ya que si se les proporcionan más se pueden dañar, se requiere de un regulador de voltaje el cual ayuda a controlar el voltaje que se les proporcionará a los componentes.

## RESULTADOS

El módulo reconocedor de voz tiene una precisión de detección del 99% bajo condiciones controladas, se determinó que la ubicación idónea del

prototipo sería ubicado a un lado del volante pero en dirección a la puerta del piloto ya que es una zona poco visible para la otra persona que se ubique en el lado del copiloto, también se cree que es la adecuada ya que está más cerca del usuario y así tendrá más efectividad al momento en que tenga que detectar la palabra clave.

Se recomienda hacer grabaciones de la palabra clave con diferente frecuencia de voz del usuario ya que suele cambiar y así el modulo reconocedor de voz las puede detectar con más facilidad. Se realizaron pruebas del sistema con dos operadoras diferentes para ver cuál ofrecía mejor cobertura de red, las cuales fueron entre Claro y CNT, se obtuvo que con Claro brindo mejor desempeño. Con CNT había lugares en que el servicio del GPS no funcionaba ya que los datos que enviaba eran en 0 lo cual no mostraba una ubicación.

## CONCLUSIONES

Finalizado con el prototipo, la documentación y pruebas necesarias que se requirieron para llevar a cabo este proyecto, se concluyeron los siguientes puntos.

1. Con respecto a las encuestas que se realizaron a un grupo de personas se determinó que un 80% estaría dispuesto a probar el sistema en su vehicula ya que manifiestan que es un sistema poco más discreto que los demás.

2. Este prototipo no solo puede ser implementado para aportar con la seguridad de una persona estando en su vehículo, sino que este prototipo puede ser implementado en cualquier área que sea sin ruidos, pero que tenga cobertura de alguna señal de red.

3. Al comenzar con el prototipo se tenía pensado trabajar con la sim 808 ya que este módulo viene incorporado el sistema de GPS, pero al momento de realizar las pruebas se tuvo como resultado varias falencias ya que se demoraba mucho en conectarse a la red. Pero con la sim 900 se tuvo como resultado en que su conexión a la red era mucho más rápida.

Otras de las falencias que se encontró con la sim 808 es que cada vez que se enviaba una alerta se tenía que reiniciar el sistema para que vuelva a seguir con su funcionamiento, pero con la sim 900 luego de realizar el envío del mensaje de todas maneras seguía funcionando de manera normal sin tener que reiniciar el sistema.

1. Se recomienda realizar varias grabaciones de la palabra clave haciendo diferentes todos del habla, ya que al parecer el detector de voz reconoce las diferentes frecuencias con la que ha sido grabada.

2. Se recomienda hacer uso del sistema en áreas que no estén expuestas a mucho ruido.

3. Realizar varias pruebas con los diferentes componentes que serán usados, e investigar con tiempo ya que a veces no cumplen con todas las características con la que cuentan.

4. Saber bien a que voltaje de energía trabaja cada placa, ya que no todas requieren el mismo voltaje y pueden llegar a quemarse o en otros casos no trabajan bien.

5. Para estos tipos de prototipos que hacen uso de sistemas GSM, es necesario siempre tomar en cuenta que se conecte a la red y que la tarjeta sim tenga saldo para poder realizar las llamadas o el envío de los mensajes.

6. Se recomienda que al momento de reprogramar la placa se verifique que esta seleccionado el puerto en que trabaja y también que los baudios sean los correctos ya varían entre las placas.

Descargar las librerías necesarias para poder ejecutar bien los programas.

## Referencias

- Amaya A., A. (2015). *Sistema alternativo de seguridad vehicular basado en reconocimiento facial*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de [http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10586/1/Tesis\\_981ec.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10586/1/Tesis_981ec.pdf)
- Ana, Z. (2018). *Poblacion y Muestra*. Recuperado de <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>
- Avogadro, M. E. (2015). *Seguridad y nuevas tecnologías*. Argentina: Forodeseguridad. Recuperado de <http://www.forodeseguridad.com/artic/miscel/6100.htm>
- Cortijo, M. (28 de Diciembre de 2015). *Cámaras de vigilancia en los coches*. España: Autocasion. Recuperado de <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/camaras-de-vigilancia-en-los-coches-intimidacion-o-seguridad>
- ELTelegrafo. (3 de Enero de 2019). 4.195 vehículos fueron robados en el país de enero a noviembre de 2018. *El Telégrafo*. Recuperado de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/judicial/12/cifras-vehiculos-robados-ecuador2018>
- HetProStore. (2016). *SIM 900*. Recuperado de <https://hetpro-store.com/sim900-modulo-gsm-gprs-gps-con-antena-gps/>
- Jimenez, C. (s.f.). *El concepto de tecnología*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/concepto-tecnologia/>
- Leguia, J. (2018). *¿Qué es un marco metodológico?* Recuperado de [http://www.academia.edu/7235451/Que\\_es\\_un\\_marco\\_metodologico](http://www.academia.edu/7235451/Que_es_un_marco_metodologico)
- Naylamp Mechatronics. (2015). *Naylamp Mechatronics*. Recuperado de <https://naylampmechatronics.com/accesorios-y-prototipado/267-modulo-de-reconocimiento-de-voz.html>
- QuestionPro. (2019). *Diseño de investigacion y tipos que existen*. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/diseño-de-investigacion/>
- Rouse, M. (Enero de 2018). *Voice recognition (speaker recognition)*. Recuperado de <https://searchcustomerexperience.techtarget.com/definition/voice-recognition-speaker-recognition>
- Saltos, H., & Guayaquil, C. (2018). *Sistema móvil vehicular para mejorar la seguridad a través de la red GSM*. Universidad tecnica de Babahoyo, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4814/1/-PT-UTB-FAFI-SIST-00028.pdf>
- TechnicalTerms. (2019). *GPS*. Recuperado de <https://techterms.com/definition/gps>

TechnicalTerms. (2019). *SMS definition*. Recuperado de <https://techterms.com/definition/sms>

TheStateofColorado.(2019). *Security Alarm System definition*. Recuperado de [https://definedterm.com/security\\_alarm\\_system](https://definedterm.com/security_alarm_system)

Xataka. (21 de Julio de 2018). *Que es Arduino, como funciona y que puedes hacer con uno*. Recuperado de <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>