



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema basado en internet de las cosas para mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Sánchez Carrión, Hardy Kleyber (ORCID: 0000-0003-0100-492X)

Chorres Farias, Deyvis Santos (ORCID: 0000-0003-1394-9621)

ASESOR:

Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin (ORCID: 0000-0002-3520-4383)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura de Servicio de Redes y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico este logro a mi amada hija Aliza Catalina Sánchez Herrera que me motiva día a día a seguir adelante para ser un gran profesional y más aún, un mejor padre. También a mis padres en agradecimiento a todo el apoyo incondicional que he recibido de ellos.

Sánchez Carrión, Hardy Kleyber

Este logro se lo dedico en primer lugar a mis amados padres, por su esfuerzo y amor que dedicaron a mi formación personal, ahora me he convertido en un ser humano de bien, responsable y decidido a cumplir con las metas que me planteo en la vida. Asimismo, a mi hijo Mateo Nicolás Chorres Viera, quien es mi inspiración y fuerza para seguir adelante en la lucha para cumplir mis sueños y poder darle la vida que él se merece.

Chorres Farias, Deyvis Santos

Agradecimiento

A Dios nuestro padre celestial, por darnos la vida, sabiduría, fuerzas y perspicacia para poder desarrollar nuestra investigación y por permitirnos culminar con esta primera etapa de nuestra formación profesional.

El agradecimiento también al profesor asesor Ing. Cieza Mostacero Segundo Edwin, que sin su ayuda y motivación no hubiera sido posible la finalización de esta investigación.

Y por último y más importante, el agradecimiento a nuestra familia, quienes fueron los que nos impulsaron a seguir, a no rendirnos ante las dificultades y siempre darnos su apoyo incondicional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXO.....	36
Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.....	36

Índice de tablas

Tabla 1. Técnica e instrumento de recolecciones datos	12
Tabla 2. Hipótesis, Tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal.	13
Tabla 3. Hipótesis, Tiempo promedio de intervención del serenazgo.	14
Tabla 4. Hipótesis, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos....	15
Tabla 5. Fechas de recolección de datos por tipo de prueba.	17
Tabla 6. Estadística descriptiva de tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal	18
Tabla 7. Prueba de normalidad para tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal	19
Tabla 8. Resultados, tiempo promedio de aviso e incidente delincriminal	19
Tabla 9. Prueba de Wilcoxon, tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal	20
Tabla 10. Prueba Z, para el tiempo promedio de incidente delincriminal	20
Tabla 11. Estadística descriptiva de tiempo promedio de intervención del serenazgo.	21
Tabla 12. Prueba de normalidad para tiempo promedio de intervención de serenazgo	22
Tabla 13. Hipótesis, Tiempo promedio de intervención del serenazgo.	22
Tabla 15. Prueba T student, tiempo promedio de intervención de serenazgo	23
Tabla 15. Estadística de frecuencias Pre Test, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.....	24
Tabla 16. Estadística de frecuencias Post Test, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.....	24
Tabla 17. Resultados, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.	25
Tabla 18. Matriz de operacionalización de variables	36
Tabla 19. Indicadores de variables.....	37
Tabla 20. Entregable por fase de metodología.....	51
Tabla 21. Resultados de tiempo de aviso de incidente delincriminal	58

Tabla 22. Resultados de tiempo de intervención del serenazgo.....	59
Tabla 23. Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos	60
Tabla 24. Resultados de tiempo de aviso de incidente delincuencia.....	61
Tabla 25. Resultados de tiempo de intervención del serenazgo.....	62
Tabla 26. Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos	63

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de investigación	11
Figura 2. Tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia.....	18
Figura 3: Tiempo promedio de intervención de serenazgo	21
Figura 4. Eficacia de Serenazgo en frustraciones de actos delictivos	24
Figura 5. Resultado de tiempo de aviso de incidente delincuencia.....	58
Figura 6. Resultado de tiempo de intervención de serenazgo	59
Figura 7. Resultado de serenazgo en frustración de actos delictivos	60
Figura 8. Resultado de tiempo de aviso de incidente delincuencia.....	61
Figura 9. Resultado de tiempo de intervención de serenazgo	63
Figura 10. Resultado de serenazgo en frustración de actos delictivos	64

Resumen

La presente investigación titulada “Sistema basado en internet de las cosas para mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2021”. tuvo como objetivo mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo a través de la implementación de un sistema basado en internet de las cosas, cabe mencionar que esta investigación se realizó desde la perspectiva de la Gerencia de seguridad ciudadana del distrito de Víctor Larco Herrera - Trujillo, por tal motivo se implementó indicadores que implican a esta entidad. El diseño de la investigación es experimental de grado pre-experimental, Se consideró evaluar 12 casos de incidentes delincuenciales en establecimientos comerciales para obtener los resultados de pre test para los indicadores, numero de dispositivos instalados, tiempo promedio de aviso de incidente delincencial, tiempo promedio de intervención de serenazgo y eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos, se utilizó ficha de observación para anotar los resultados obtenidos en las pruebas, posteriormente se tabuló en el programa IDM SPSS STATISTICS v25 para hacer el análisis y contrastación de datos de pre test y post test, se obtuvieron los resultados, para el indicador tiempo promedio de aviso de incidente delincencial se logró una reducción significativa, de 10 minutos con 10 segundos a 03 segundos con 83 milisegundos. Para el indicador tiempo promedio de intervención en el pre test se obtuvo 8 minutos con 25 segundos y en el post test 3 minutos con 46 segundos, teniendo una reducción de 4 minutos con 39 segundos. Para el indicador eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos se tuvo como resultado pre test el 25% de efectividad y para el post test 100% de efectividad para escenarios ideales, teniendo un aumento de 75%. Mediante la implementación de sistema basado en internet de las cosas se logró mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco herrera de Trujillo.

Palabras clave: Internet de las cosas (IoT), GSM, Seguridad.

Abstract

The present investigation titled "Internet-based System Of Things To Improve The Security Of Commercial Establishments In The Víctor Larco Herrera District Of Trujillo, 2021". had the objective of improving the security of commercial establishments in the Víctor Larco Herrera district of Trujillo through the implementation of a system based on the internet of things, it is worth mentioning that this investigation was carried out from the perspective of the Citizen Security Management of the district of Víctor Larco Herrera - Trujillo, for this reason indicators that imply this entity were implemented. The design of the investigation is experimental of a pre-experimental degree. It was considered to evaluate 12 cases of criminal incidents in commercial establishments to obtain the pre-test results for the indicators, number of devices installed, average time of warning of criminal incident, average time of serenade intervention and serenity efficacy in frustrations of criminal acts, an observation sheet was used to record the results obtained in the tests, then it was tabulated in the IDM program SPSS STATISTICS v25 to make the analysis and contrast of pre-test data and post test, the results were obtained, for the indicator average time of warning of criminal incident a significant reduction was achieved, from 10 minutes with 10 seconds to 03 seconds with 83 milliseconds. For the indicator, the average time of intervention in the pre test was obtained 8 minutes with 25 seconds and in the post test 3 minutes with 46 seconds, with a reduction of 4 minutes with 39 seconds. For the indicator efficacy of serenity in frustrations of criminal acts, the pretest was 25% effective and the posttest 100% effective for ideal scenarios, with an increase of 75%. Through the implementation of a system based on the Internet of Things, the security of commercial establishments in the Víctor Larco Herrera district of Trujillo was improved.

Keywords: Internet of things (IoT), GSM, Security.

I. INTRODUCCIÓN

Al año 2019, un estudio realizado por el consejo ciudadano para la seguridad pública y la justicia penal hace mención a las 50 ciudades más violentas del mundo, en este estudio se presentan ciudades como Tijuana siendo considerada la ciudad más violenta, con una tasa de homicidio de 138.26 por cada 100 mil habitantes, también Acapulco con una tasa de 110.50 homicidios por cada 100 mil habitantes, Caracas (99.98), Victoria (86.01), Juárez (85.56), Irapuato (81.44), entre otras. Los países que más resaltan en este estudio son México, Venezuela, Brasil, Colombia (CCSPJP, 2019). Para el 2018, En Perú el delito contra el patrimonio posee el segundo más alto índice de casuísticas a nivel nacional teniendo como cifra 35 414 personas detenidas, en comparación con otros tipos de delitos, como son contra la vida, el cuerpo y la salud (10 035), la libertad (5 643), esto según el anuario estadístico de criminalidad y seguridad ciudadana 2011-2017 (INEI, 2018). Sin duda en Perú la ola delincencial se ha incrementado en grandes proporcione. Para fines de esta investigación se abarcó solo la jurisdicción del distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo, La libertad. Según (CODISEC, 2019) Es el distrito más próximo a la ciudad de Trujillo, con una población de 68,506 habitantes según censo 2017 del INEI, el 52.97 % lo constituyen mujeres y el 47.03% son hombres. En el distrito solo hay una Comisaria denominada “Comisaria de Buenos Aires”, la que presenta series deficiencias, las principales son de tener un local antiguo y con fallas en su infraestructura, escaso personal policial y déficit de equipos tecnológicos y de comunicación para el desarrollo eficiente de su trabajo administrativo y policial, estas deficiencias sumadas a la poca confianza que tiene el ciudadano en casi todas las instituciones responsables de brindar seguridad y tranquilidad a la población. Se menciona que, durante el año 2017, al mes de noviembre se presentaron 1510 denuncias por diversos delitos en la comisaria de Buenos Aires, y en el año 2018 al mes de noviembre, se registraron 1589 denuncias, significando un aumento del 5.2%. con respecto al año 2017, sin embargo, el incremento podría ser mayor debido a que existe una alta cifra de personas que han sido víctimas de algún delito y que no han denunciado el hecho a la policía como corresponde debido a diversos motivos.

Esta investigación se orientó a los delitos contra el patrimonio, se conoce que las denuncias por delito contra el patrimonio, durante el año 2017 fueron 656 y en el año 2018 se registraron 576 denuncias significando una reducción de 12.2%. Precisamente este tipo de delitos (hurto y el robo) son los que cuentan con mayores denuncias dentro del distrito, seguido del delito Violencia Contra La mujer (Violencia física y Psicológico y ambas). Dentro del delito contra el patrimonio, el hurto y robo constituyen el 36.2% del total de delitos registrados. La gerencia de Seguridad Ciudadana también maneja cifras relacionada a la situación actual de la seguridad ciudadana en el distrito de Víctor Larco Herrera, en el cual está basada en el registro de las ocurrencias de faltas y delitos que se ven en la Central de Video Vigilancia y monitoreo y en las intervenciones de apoyo que realiza el personal de Serenazgo, en el 2017 se registró 488 delitos y 2480 faltas, para el 2018 se registró 471 delitos y 2358 faltas, para tener en cuenta que los hechos delictivos han disminuido en un 3.48% durante el 2018 en comparación al 2017 y las faltas en un 4.92%. Precisamente en esta área es donde diariamente se pueden presenciar los actos delictivos a tiempo real a través de las cámaras estáticas y móviles que se tiene instalado en diferentes avenidas, calles y accesos más transitados y donde se tiene conocimiento hay mayor índice delictivo, para luego dar paso a la movilización de unidades más cercanas al lugar del incidente para salvaguardar la integridad física y patrimonial de las víctimas, el problema está cuando ningún operador de cámara logra visualizar un hecho delictivo que se haya suscitado en exterior o interior de un establecimiento comercial y por consiguiente no se logra brindar la ayuda oportuna y eficiente.

En la presente investigación se propuso una alternativa de solución basada en internet de las cosas para tener una comunicación y alertas mucho más directa y rápida entre los establecimientos comerciales y la central de monitoreo y video vigilancia perteneciente a la Gerencia de seguridad ciudadana del distrito de Víctor Larco Herrera, por consiguiente se identificaron las siguientes problemáticas que se menciona a continuación; el primer problema es el excesivo tiempo de aviso de un incidente delincuenciales en establecimientos comerciales puesto que no cuentan con un sistema de alertas instantáneas lo que conlleva a no asistir efectivamente a la incidencia, el segundo problema es

el excesivo tiempo de intervención del personal de serenazgo frente a un acto delictivo en establecimientos comerciales provocado por inexactitud de ubicación de ésta, lo que permite el escape de los delincuentes y como tercer problema, la ineficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos dentro de establecimientos comerciales por el tardío aviso de la incidencia y respuesta para la intervención provocando que los delincuentes escapen después de realizar el delito. En esta investigación se planteó el siguiente problema: ¿De qué manera influye la implementación de un sistema basado en internet de las cosas en la seguridad de establecimientos comerciales en el Distrito De Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2021? Como objetivo general para esta investigación se planteó; Mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera a través de la implementación de un sistema basado en internet de las cosas en el año 2021. Para poder lograr el objetivo general se planteó los siguientes objetivos específicos; primero reducir el tiempo de aviso de una incidencia delincuencia a una dependencia de seguridad ciudadana, como segundo objetivo específico se planteó reducir el tiempo de intervención del personal de serenazgo frente al acto delictivo, y tercero, Aumentar la eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

La hipótesis que se planteó es “La implementación de un sistema basado en internet de las cosas mejora la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2021”.

II. MARCO TEÓRICO

Según Condori (2016), en su estudio, para optar el título de licenciatura en informática, “Sistema demótico de seguridad perimetral basado en Arduino”, donde se propuso implementar un sistema demótico para detectar y alertar el ingreso ilegal de personas extrañas al hogar en un perímetro establecido. El diseño del estudio fue experimental, los resultados que obtuvo estuvieron basados en la funcionalidad del sistema demótico, en la que todas las funcionalidades fueron puestas a prueba con resultados positivos al 100%.

Este estudio ayudó a mejorar la metodología inductiva de 3 fases y también la metodología de desarrollo en V.

Por otro lado, Peralta (2017), en su investigación titulada “Diseño e implementación de un módulo domótica para la seguridad y control de energía eficiente”, el objetivo principal que se planteó fue mejorar la calidad de vida de personas discapacitadas, con limitaciones físicas motrices en Curibamba-Andahuaylas, a través del diseño e implementación de un módulo domótico haciendo uso de software y hardware libre. El estudio de esta investigación fue nombrado como científico, las pruebas lo realizó en 10 hogares, de los cuales obtuvo resultados positivos con respecto a la facilidad de uso del módulo y que el 90% de ellos estaría interesado en comprar el módulo por la funcionalidad que.

Esta investigación ayudó a orientar el uso de la metodología en V para el desarrollo del sistema basado en internet de las cosas.

También se tomó como referencia la investigación realizada por Villca (2016), nombrada “Sistema de seguridad domiciliar basada en tecnología arduino y aplicación móvil”, el objetivo principal fue brindar mayor seguridad al hogar de las personas a través de un sistema basado en tecnología arduino. El tipo de diseño fue experimental, en los que puso a prueba a los dispositivos desarrollados, teniendo como resultado el correcto funcionamiento de todas las alarmas y sensores haciendo pruebas diarias.

Esta investigación ayudo a determinar mis objetivos de seguridad.

Por su parte Troya (2015), en su investigación titulada “Diseño de una instalación domótica para el control de seguridad, confort y ahorro con protocolo X-10 para vivienda”, se logró automatizar escenarios programados para servicios de encendido y apagado de luces, alarmas por sensores en ventanas y puertas, brindando seguridad, ahorro energético y confort en la vivienda, así también concluyó que el sistema ofrece una gestión ágil y manejo sencillo, además de que el protocolo X-10 ofrece la ventaja de ser económico en el mercado y que puede ser controlada por un software libre de descarga en las AppStores.

Esta investigación ayudo a determinar los elementos y/o dispositivos que se utilizan en la investigación.

Custodio y Cajo (2017), realizaron su investigación nombrada “Simulación e instalación domótica en casa para el control de seguridad e iluminación”. Como objetivo se plantearon, mejorar la comodidad, seguridad y ahorrar energía. El estudio de esta investigación fue científica aplicada, no estuvo dirigida a una población específica. Obteniendo resultados positivos en cuanto a la comodidad que brindaba la instalación domótica en casa.

También se tomó la investigación de Sanclemente (2016), titulada “Casa domótica con arduino” donde menciona que son múltiples los beneficios que conlleva aplicar la domótica, el ahorro energético inteligente, el bajo consumo de energía de los dispositivos, el fortalecimiento de las redes de comunicación, la seguridad patrimonial y personal, la gestión remota de artefactos electrónicos que se pueden conectar a la red, donde usó la tecnología arduino para llevar a cabo la interconexión de los dispositivos, finalizo la investigación haciendo la implementación de todos los sensores programados exitosamente

Esta investigación ayudo a incrementar los conocimientos de domótica e interconexión de sensores con la placa arduino.

En Perú, Huamán (2018), en su investigación titulada “Desarrollo de un prototipo de domótica para el control y monitoreo del condominio los parques de Villa el Salvador II”.

El tipo de esta investigación es aplicada exploratoria, se planteó como objetivo, aumentar el nivel de seguridad del hogar, reducir el tiempo de alerta de actos delictivos, incrementar la calidad de vida de las personas en los condominios usando tecnología Arduino y servicio GSM, uso la metodología Scrum para el desarrollo del prototipo para desarrollar los entregables en un corto tiempo, concluyó en que se redujo el tiempo de alerta de siniestro en un 39%, por lo tanto aumento el nivel de seguridad de la vivienda.

Esta investigación ayudo a identificar la tecnología GSM para implementar soluciones de envío de alertas.

Se encontró fundamentos de los temas tratados en esta investigación, la seguridad es un tema bastante mencionado en diferentes artículos, proyectos de ley, proyectos de tesis, un ejemplo bastante cercano se tiene; Compendio Normas Legales (2013) menciona que la seguridad ciudadana tiene como objetivo proteger a la ciudadanía combatiendo faltas y delitos, también buscar la socialización, la interrelación con los ciudadanos y el estado y el entorno público, lo que reflejaría en ausencia de violencia, la tolerancia moral, cultural o social, pero sin trasgredir la ley, cumpliendo reglas formales e informales y la simetría de derechos deberes. Y esto apoyado por el decreto legislativo modificado en el 2015 para reconocer a los dispositivos de vigilancia como objetos de ayuda para frenar la delincuencia dentro de establecimientos comerciales; Decreto Legislativo N° 1218 (2015) menciona sobre la regulación del uso de cámaras de video vigilancia, establece el uso de estos dispositivos tecnológicos en bienes públicos, en servicio de transporte público de pasajeros y con mención especial en establecimientos comerciales abiertos al público, como instrumento de vigilancia, para prevenir delitos, controlar y dar persecución de delitos o faltas al Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana.

En esta investigación se definió sistema basado en internet de las cosas puesto que no solo se implementó un dispositivo hardware para el envío de alertas, sino también la implementación de un servidor web que recibirá las alertas y muestre los datos más relevantes para poner el movimiento los operativos de intervención por parte de la entidad seguridad ciudadana, a estos dos complementos se tomó como un sistema.

El término sistema proviene del griego synhistanai que significa poner junto, por ende, son un conjunto o una totalidad de algo que son recíprocamente interdependientes los unos con los otros (Análisis sistémico aplicado a la sociedad, 2012, p.45)

También se consideró otras teorías relacionadas a internet de las cosas más conocida como IoT de sus siglas en inglés Internet of Things. En un reportaje sobre IoT la revista virtual InternetSociety hace mención que el término internet de las cosas fue acuñado por Kevin Ashton en 1999, describiendo a objetos interconectados a través de internet o radio frecuencia (RF) (RFID) por medio de sensores, hoy en día se ha popularizado y ha incrementado los escenarios en los que se pueden utilizar, haciendo uso de computadores, dispositivos móviles, sensores, artículos de uso diario (INTERNETSOCIETY, 2015).

Otro tema que se considero fue los transpondedores RFID (Radio frequency identification) hace inferencia al método de almacenamiento de información y recuperación de esta, remotamente, cuando estos transpondedores estén en cobertura con un receptor de RFID, estos envían la información sin necesidad que exista contacto físico entre dispositivos, la efectividad de este puede variar con respecto a la distancia entre dispositivos puesto que tienen un límite dependiendo de las antenas de recepción, los rangos típicos son 125 Khz, 13.56 MHz, 2.5Ghz, y las más comunes 433, 860, 960 Mhz (Tecnologías Inalámbricas, 2014,p.03).

La tecnología de comunicación GSM también fue relevante en la realización de esta investigación, Lizón González comenta que en 1982, GSM era un organización que derivaban de sus siglas en inglés Group Special Mobile, que posteriormente se convirtieron en Global System for Mobile communications, el objetivo de este esa desarrollar u sistema de comunicación estandarizado dentro de Europa, en la que deberían cumplir requisitos como eficiencia espectral, roaming internacional, costes económicos, mejor calidad de voz, capacidad de soportar nuevos servicios y compatibilidad con otros servicios de red (González - 2013). Hoy en día es la tecnología que todos usan para realizar llamadas telefónicas y envíos de mensajes de textos de manera inalámbrica.

En esta investigación se usó la tecnología GSM para el envío de alertas en forma de mensaje de texto desde la placa de circuito integrado hasta un teléfono para que este lo derive al nuestro servidor de base de datos y web.

Sistemas embebidos, es un sistema de computación diseñado para realizar funciones en tiempo real, a diferencia de una Pc que está orientada a un amplio rango de necesidades, los sistemas embebidos cubren necesidades específicas, estos se pueden programar en el lenguaje del microprocesador incorporado, los cuales pueden ser lenguaje C o C++, también se pueden usar lenguajes Java (INDUSTRIAL SYSTEMS ENGINEERING, 2011), En esta investigación se emplea sistema embebido puesto que es un circuito integrado que dispone de un microprocesador y otros micro controladores que desempeñan una función en específica, también posee una memoria ROM para el almacenamiento de datos y una memoria RAM para apoyar al procesador en el procesamiento de datos, en este caso la función es recibir los pulsos de radio frecuencia de los sensores y enviarlos como alertas a un dispositivo configurado.

En la presente investigación se aplicó la metodología inductiva, la metodología inductiva consiste en obtener conclusiones generales desde resultados particulares, haciendo uso de observación, generalización y contrastación (CONDORI, 2016).

Para el desarrollo se utilizó el modelo en V, el modelo en V representa pasos de desarrollo de un proyecto, que permite controlar en todo momento lo que se está llevando a cabo, consiste en 3 fases, Pre estudio, definición, instalación, las cuales derivan en varias sub fases, Fase de requisitos, fase de diseño global, fase de codificación e implementación, fase de test unitario, fase de integración y la última, la fase de test operacional (CONDORI, 2016).

Mateu, (2012), menciona que un Servidor Web es un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, proporcionándoles los recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión segura, cifrada y autenticada de HTTP).

Cliente web Un ordenador que ejecuta un navegador el cual se encarga de hacer peticiones a los servidores web para obtener una página web e interpretar su contenido para mostrarlo en pantalla al usuario (Ayala Espinoza y Vera Salazar, 2017).

Página web, es el documento electrónico que contiene parte de la información que un usuario desea consultar. Consiste en un archivo de texto escrito con un lenguaje de etiquetado estándar y que se encuentra almacenado en un servidor web (Ayala Espinoza y Vera Salazar, 2017).

PHP es un acrónimo recursivo para “PHP: Hypertext Preprocessor”, es un lenguaje interpretado libre, usado originalmente para el desarrollo de aplicaciones presentes y que actuarán en el lado del servidor, capaces de generar contenido dinámico en la World Wide Web (Arias, 2017).

Los Websockets son una herramienta muy importante para la comunicación en tiempo real a través de Internet debido a que proporciona la comunicación de 2 vías necesarias para la transmisión de mensajes a los dispositivos, esto significa que podemos hacer actualizaciones dinámicas en una página web donde los cambios ocurren en tiempo real para todos los clientes conectados (Yauri Rodríguez, 2016).

(Córdoba y Felipe 2016) mencionan que un sistema gestor de bases de datos (SGBD), o motor de base de datos, consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa.

La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución (Córdoba y Felipe 2016).

Según Espinoza y Vera (2017) el Servicio WWW, es un sistema de intercambio de información distribuida con estructura de hipertexto. La información está dividida en partes y repartida de diferentes ubicaciones, para acceder a una parte de la información desde otra se emplea un vínculo.

Eguíluz Pérez, (2012) dice que JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

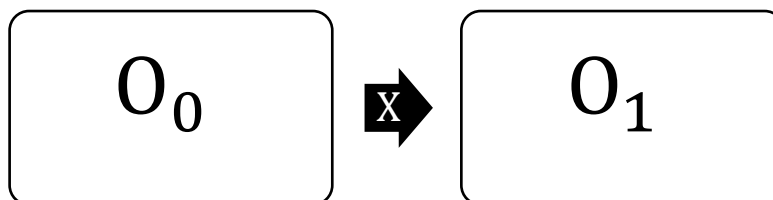
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada.

Diseño de investigación: experimental del grado Pre-Experimental.

Figura 1. Diseño de investigación



Fuente: elaboración propia de los autores.

Dónde:

O_0 : Seguridad de establecimientos comerciales antes de implementar el sistema basado en internet de las cosas.

X: Sistema basado en internet de las cosas.

O_1 : Seguridad de establecimientos comerciales después de implementar el sistema basado en internet de las cosas.

3.2. Variables y operacionalización

Variables

- Variable independiente: Sistema basado en internet de las cosas.
- Variable dependiente: Seguridad de establecimientos comerciales.

La tabla de indicadores de variables y operacionalización de variables lo pueden visualizar en el anexo 4 de este informe.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

En el distrito de Víctor Larco Herrera al año 2019, existen 3,481 establecimientos comerciales inscritos legalmente, al ser ésta población muy extensa y por poseer las mismas características para aplicar la investigación, se hizo muestreo no probabilístico por conveniencia, habiendo fijado la muestra en estudio en 12 casos de incidencias delincuenciales que sucedieron en determinados establecimientos.

Población

En este proyecto se incluyó los establecimientos comerciales licenciados por la municipalidad distrital de Víctor Larco Herrera, y se trabajó en base a los casos suscitados en un tiempo delimitado.

- Criterios de inclusión: Establecimientos comerciales que no disponen de sistemas de vigilancia.
- Criterios de exclusión: Establecimientos que poseen un sistema de vigilancia.

Muestreo

Para fines de esta investigación se trabajó con el muestreo no probabilístico por conveniencia fijando la muestra en 12 casos de incidencias delincuenciales.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnica e instrumento de recolecciones datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	INFORMANTE
Observación	Ficha Observación	Sub Gerencia de Seguridad Ciudadana	Sub Gerencia de seguridad ciudadana

Fuente: elaboración propia de autor

3.5. Procedimientos

Esta investigación se inició con la obtención de información necesaria para entender la problemática, para ello se realizó una reunión con el comandante encargado en Central de monitoreo y video vigilancia. Quien dio toda la información acerca de los procesos al momento de suscitarse una incidencia delincriminal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera y cuáles eran los problemas que tenían y que necesitaban ser solucionados, la subgerencia de seguridad ciudadana

brindó el documento de aceptación para el desarrollo de la investigación, el cual se encuentra en el anexo 8 del presente informe.

Posteriormente se identificó la población de estudio, se obtuvo una población muy grande y de iguales características, por ello se decidió aplicar muestro no probabilístico por conveniencia y seleccionar como muestra 12 casos de incidencias delincuenciales.

Para la recolección de datos se aplicó la modalidad de observación, aplicando los siguientes procedimientos.

Pre Test, para evaluar cómo estaban los resultados sin haber implantado ningún sistema, se utilizó una ficha de observación y utilizando un cronometro para determinar tiempos promedios de aviso de incidencia delincencial, de intervención de serenazgo, y también evaluar la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales. Posteriormente el post test, para evaluar los resultados obtenidos cuando ya se haya implementado el sistema.

Finalmente se determinó la mejora de seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera.

3.6. Método de análisis de datos

Indicador 1: Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial.

Tabla 2. Hipótesis, Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial.

H1:	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo de aviso de incidente delincencial en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 1	Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial
Donde:	
TPAIDa	Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
TPAIDd	Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.

Hipótesis nula H_0	El sistema basado en internet de las cosas no disminuye el tiempo de aviso de incidente delincriminal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	$H_0: TPAIDd - TPAIDa \leq 0$
Hipótesis alternativa H_1	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo de aviso de incidente delincriminal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020
	$H_1: TPAIDd - TPAIDa > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores

Indicador 2: Tiempo promedio de intervención del serenazgo.

Tabla 3. Hipótesis, Tiempo promedio de intervención del serenazgo.

H2:	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincriminales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 2	Tiempo promedio de intervención del serenazgo
Donde:	
TPISa	Tiempo promedio de intervención del serenazgo antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
TPISd	Tiempo promedio de intervención del serenazgo después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
Hipótesis nula H_0	El sistema basado en internet de las cosas no disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincriminales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.

	$H_0: TPIS_d - TPIS_a \leq 0$
Hipótesis alternativa H_1	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincuenciales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	$H_1: TPIS_d - TPIS_a > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores

Indicador 3: Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

Tabla 4. Hipótesis, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

H3:	El sistema basado en internet de las cosas aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 3	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Donde:	
ESFDa	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
ESFDd	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
Hipótesis nula H_0	El sistema basado en internet de las cosas no aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	$H_0: ESFD_d - ESFD_a \leq 0$
	El sistema basado en internet de las cosas aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos

Hipótesis alternativa	en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
H ₁	$H_1: ESFD_d - ESFD_a > 0$

Fuente: Elaboración propia de los autores

Análisis descriptivo

En la presente investigación se implementó un sistema basado en internet de las cosas para mejorar la seguridad en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, se hizo la prueba de Pre-test, esto permitió descubrir cifras desalentadoras cuando no usan un sistema de vigilancia en los establecimientos comerciales y más aún cuando no están comunicados con Seguridad Ciudadana. Posteriormente se implementó el sistema basado en internet de las cosas y se realizó una nueva evaluación de los indicadores, el resultado que se obtuvo al procesar la información se puede visualizar en el anexo 10 y anexo 11.

Análisis inferencial

lo del pre test y post test, se realizó la prueba de normalidad para determinar si los datos siguen una distribución normal o una distribución no normal, para ello se usó la prueba de Shapiro-wilk, para procesar esta información de utilizó la herramienta de IBM SPSS v25 donde se realizó la prueba para cada uno de los indicadores, seguidamente se determinó la distribución normal de los datos, se puede ver en las tablas 07, 10 identificado con Sig donde es menor 0.05, finalmente se realizó la prueba de hipótesis para cada uno de los indicadores donde se eligió la prueba Z de Wilcoxon para el dato no paramétrico y t student para datos paramétricos, se comprobó si la hipótesis alterna de cada indicador es aceptado se puede visualizar en las tablas 08, 13 y 17.

3.7. Aspectos éticos

En el desarrollo del proyecto se aplicó cada procedimiento con su respectiva documentación, teniendo en cuenta que los datos e información que brindó la Central de Monitoreo y Video Vigilancia está fiel mente resguardada y solo está siendo utilizada para fines netamente académicos, también se evitó acciones que atañen la imagen como investigador y a la Universidad Cesar Vallejo realizando la aplicación de valores como responsabilidad, respeto, honestidad, verdad y confiabilidad, finalmente se estructuró las citas con los criterios de la norma ISO 690 y los derechos de autor con su referencia respectiva

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

En esta investigación se implementó un sistema basado en internet de las cosas para mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, para lo cual se usó un pre test, en donde se evaluaron indicadores que permitieron conocer los tiempos promedios de aviso de incidentes delincuenciales y tiempos de intervención de serenazgo y su eficacia en frustraciones de actos delictivos sin usar algún dispositivo de seguridad, luego se implementó el sistema basado en internet de las cosas y se realizó las pruebas de pos test, donde nuevamente se evaluaron los indicadores, el resultado que se obtuvo al procesar la información se puede observar en el apartado de anexos 10 y 11 de este informe.

Tabla 5. Fechas de recolección de datos por tipo de prueba.

Tipo de prueba	Fecha de inicio	Fecha de término
Pre Test	15/06/2020	03/07/2020
Pos Test	17/07/2020	18/07/2020

Fuente: Elaboración propia de los autores.

A continuación, se mostrará el análisis descriptivo e inferencial.

Indicador 1: Tiempo promedio de aviso de incidente delincencial

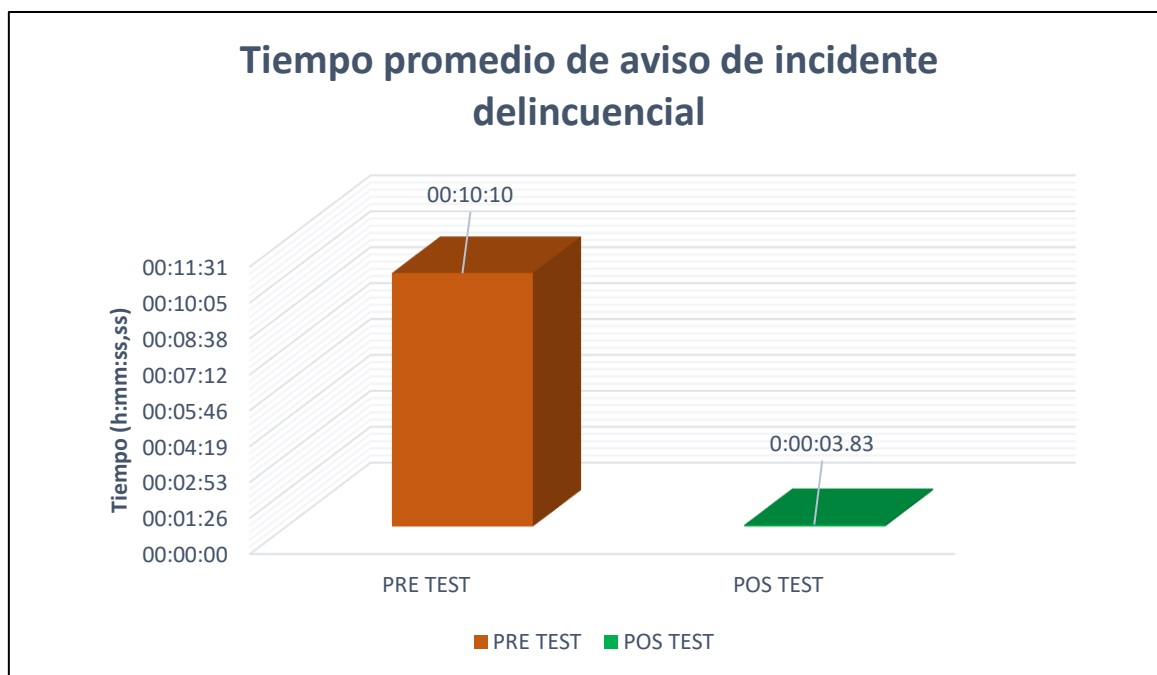
Tabla 6. estadística descriptiva de tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre test	12	0:05:00	0:23:00	0:10:10	0:05:46.88
Pos test	12	0:00:02.00	0:00:07.00	0:00:03.83	0:00:01.70
N válido (por lista)	12				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

(Formato de datos en h:mm:ss.ss)

Figura 2. Tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal



Fuente: Elaboración propia de los autores

Según la figura 2, existe una reducción muy notable en el tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal, tal dato se puede verificar en la comparación de las medias que disminuyó de 10 minutos y 10 segundos a solo 3 segundos con 83 milisegundos, también en la tabla 6 se observa que en el pre test tuvo como valor mínimo 05 minutos y un máximo de 23 minutos y en el pos test se obtuvo un mínimo de 2 segundos y máximo de 7 segundos, entonces se puede

discernir que el sistema basado en internet de las cosas influyo de manera positiva en disminuir el tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciaal.

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Tabla 7. Prueba de normalidad para tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciaal

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,808	12	,012

Fuente: Elaboración propia de los autores

El número de datos de la muestra es menor de 30 por lo tanto se usó la prueba de Shapiro-Wilk, se observa que el resultado de la diferencia p (Sig.)= 0.012 < 0.05, se afirma que los datos son no normales, entonces se procederá a la prueba de Wilcoxon.

Tabla 8. Resultados, tiempo promedio de aviso e incidente delincuenciaal

H1:	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo de aviso de incidente delincuenciaal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 1	Tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciaal
Donde:	
TPAIDa	Tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciaal antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
TPAIDd	Tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciaal después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
Hipótesis nula H ₀	El sistema basado en internet de las cosas no disminuye el tiempo de aviso de incidente delincuenciaal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020. H ₀ : TPAIDd – TPAIDa <= 0
Hipótesis alternativa H ₁	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo de aviso de incidente delincuenciaal en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020

	$H_1: TPAIDd - TPAIDa > 0$
	El indicador con el sistema basado en internet de las cosas es mejor que el indicador sin el sistema basado en internet de las cosas.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Para el cálculo se utilizaron los siguientes valores:

Nivel de confianza = 95% → Valor Z = 1,96

Nivel de error = 5%

Se utilizará la prueba de Wilcoxon para los rangos con signos.

Tabla 9. prueba de Wilcoxon, tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Posttest - Pretest	Rangos negativos	12 ^a	6,50	78,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	12		

Fuente: Elaboración propia de los autores

a. Pos test < Pre test

b. Pos test > Pre test

c. Pos test = Pre test

Tabla 10. Prueba Z, para el tiempo promedio de incidente delincuencia

Estadísticos de prueba^a	
Pos test – Pre test	
Z	-3,059 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia de los autores

Se acepta la hipótesis alterna con un 95% de confianza, donde el sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020, puesto que $z \leq -3.059 \leq -1.96$ así como $p(\text{Sig}) = 0.002 < 0.05$ y se rechaza la hipótesis nula.

Indicador 2: Tiempo promedio de intervención del serenazgo.

Análisis descriptivo

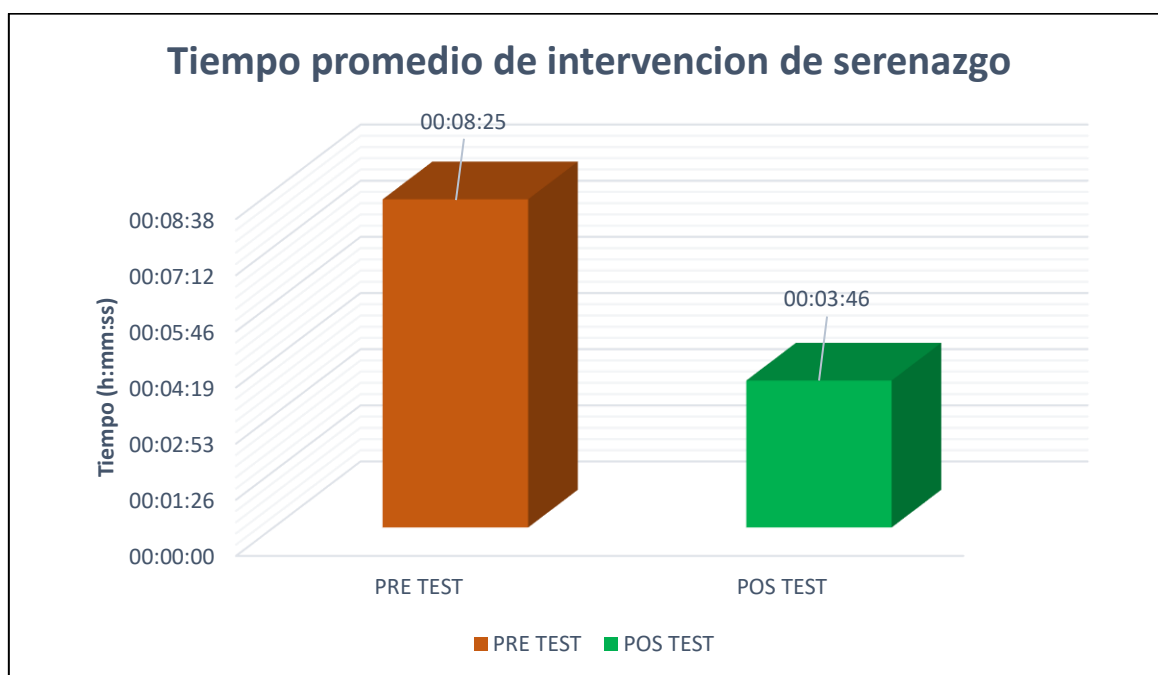
Tabla 11. estadística descriptiva de tiempo promedio de intervención del serenazgo.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre Test	12	0:01:00	0:18:00	0:08:25	0:05:05
Pos Test	12	0:01:57	0:05:57	0:03:46	0:01:11
N válido (por lista)	12				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

(formato de datos en hh:mm:ss)

Figura 3: Tiempo promedio de intervención de serenazgo



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Según en el grafico 3, existe una reducción en el tiempo promedio de intervención del serenazgo al acto delictivo, como se puede verificar en la comparación de las medias que disminuyó de 8 minutos con 25 segundos a 3 minutos con 56 segundos, también en la tabla 7 se observa que en el Pre Test tuvo como valor mínimo 1 minutos y un máximo de 18 minutos y en el Post Test se obtuvo un mínimo de 1 minuto con 57 segundos y máximo de 5 minutos con 57 segundos, entonces se puede discernir que el sistema basado en internet de las cosas influyo de manera positiva en disminuir el tiempo de intervención del serenazgo en actos delictivos de establecimientos comerciales.

Análisis inferencial

Tabla 12. Prueba de normalidad para tiempo promedio de intervención de serenazgo

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,960	12	,788

Fuente: Elaboración propia de los autores

El número de datos de la muestra es menor de 30 por lo tanto se usó la prueba de Shapiro-Wilk, se observó que el resultado de la diferencia p (Sig.) = 0,788 > 0.05, esto significa que los datos siguen una distribución normal, por lo tanto, se utilizó una prueba paramétrica de t student.

Tabla 13. Hipótesis, Tiempo promedio de intervención del serenazgo.

H2:	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincuenciales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 2	Tiempo promedio de intervención del serenazgo
Donde:	
TPISa	Tiempo promedio de intervención del serenazgo antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.

TPISd	Tiempo promedio de intervención del serenazgo después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
Hipótesis nula H ₀	El sistema basado en internet de las cosas no disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincuenciales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	H ₀ : TPISd – TPISa ≤ 0
Hipótesis alternativa H ₁	El sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en incidentes delincuenciales en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	H ₁ : TPISd – TPISa > 0
	El indicador con el sistema basado en internet de las cosas es mejor que el indicador sin el sistema basado en internet de las cosas.

Para el cálculo se utilizaron los siguientes valores:

Nivel de confianza = 95%

Tabla 14. Prueba T student, tiempo promedio de intervención de serenazgo

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre Test – Pos Test	0:04:38	0:04:50	0:01:23	0:01:34	0:07:43	3,321	11	,007

Se acepta la hipótesis alterna con un 95% de confianza, donde el sistema basado en internet de las cosas disminuye el tiempo promedio de intervención del serenazgo en actos delictivos en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020, puesto que $p(\text{Sig.}) = 0.007 < 0.05$ y se rechaza la hipótesis nula.

Indicador 3: Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos

Análisis de frecuencias

Tabla 15. Estadística de frecuencias Pre Test, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

PreTest					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FRUSTRADO	3	25,0	25,0	25,0
	NO FRUSTRADO	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

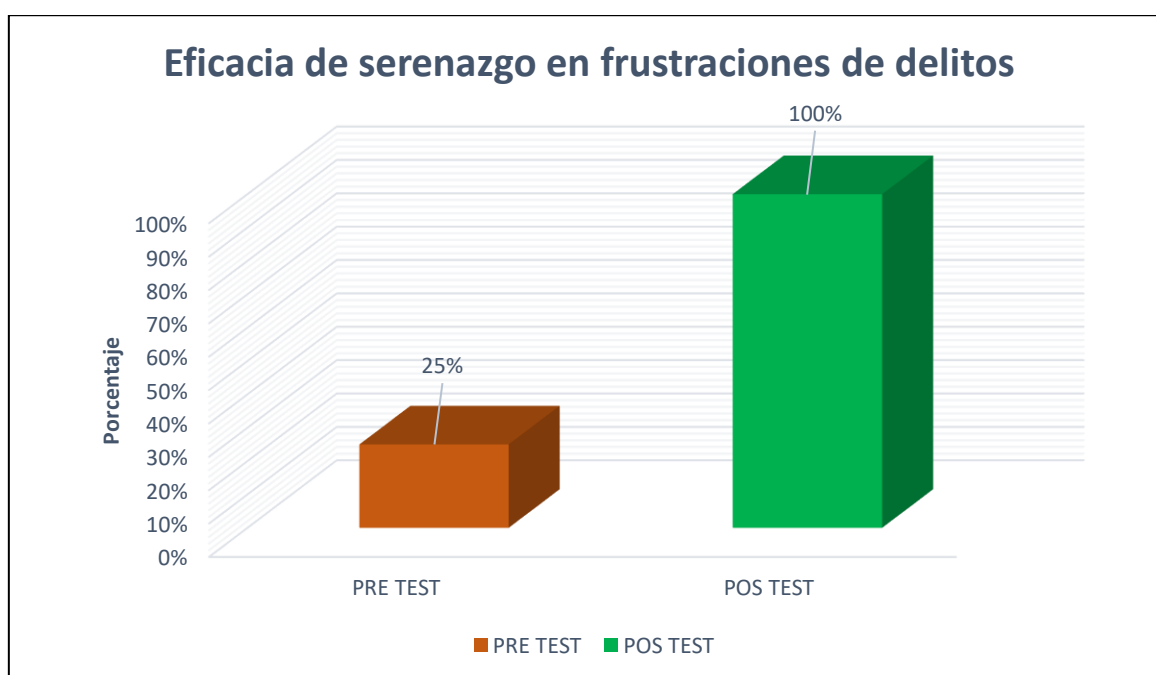
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 16. Estadística de frecuencias Post Test, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

PostTest					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FRUSTRADO	12	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 4. Eficacia de Serenazgo en frustraciones de actos delictivos



Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la figura se puede apreciar un aumento significativo en los casos de eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales, que aumento de 3 actos delictivos frustrados en Pre Test a 12 actos delictivos frustrados en Post Test como se aprecia en las tablas x y x consecutivamente. Así pues se puede afirmar que la eficacia de serenazgo en el Post Test fue de 100%.

Tabla 17. Resultados, Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.

H3:	El sistema basado en internet de las cosas aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
Indicador 3	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Donde:	
ESFDa	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos antes de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
ESFDd	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos después de la implementación de sistema basado en internet de las cosas.
Hipótesis nula H_0	El sistema basado en internet de las cosas no aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	$H_0: ESFDd - ESFDa \leq 0$
Hipótesis alternativa H_1	El sistema basado en internet de las cosas aumenta la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, 2020.
	$H_1: ESFDd - ESFDa > 0$

	El indicador con el sistema basado en internet de las cosas es mejor que el indicador sin el sistema basado en internet de las cosas
--	--

Se acepta la hipótesis alternativa puesto que $12 - 3 > 0$, y se descarta la hipótesis nula.

V. DISCUSIÓN

Tomando como base a los resultados obtenidos en la investigación se realiza el análisis de las comparativas sobre los indicadores en las etapas pre test y pos test, se acepta la hipótesis general donde el sistema basado en internet de las cosas mejora la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo en el año 2020.

Para el indicador, tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia, en el pre test se obtuvo 10 minutos con 10 segundos y en el post test un tiempo de 03 segundos con 83 milisegundos, lo que significa una disminución de 10 minutos con 6 segundos y 17 milisegundos, siendo esa una reducción positiva; estos resultados se asemejan a los de Huamán (2018), quien en su investigación evaluó el tiempo de alerta del siniestro, obtuvo una reducción de 39% en la alerta de un siniestro después de implementar la solución tecnológica.

En cuanto al indicador, tiempo promedio de intervención del serenazgo, en las pruebas de pre test se obtuvo un promedio de 8 minutos con 25 segundos y en el post test se obtuvo 3 minutos con 46 segundos, lo que significa una reducción de 4 minutos con 39 segundos después de implementar el sistema basado en internet de las cosas; estos datos tienen ventaja a los datos publicados por la Facultad de derecho y ciencias políticas UNHEVAL (2016), en su artículo donde mencionan que el tiempo promedio que necesitan las unidades para intervenir es de 10 a 15 minutos, por lo tanto es una cifra que definitivamente se supera gracias a la utilización del sistema basado en internet de las cosas.

Para el indicador, eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos, se obtuvo en el pre test un 25% de eficacia frente a los casos presentados y en el post test se obtuvo un 100% de eficacia, dando esto como resultado un incremento de 75% después de implementar el sistema basado en internet de las cosas; estos datos guardan relación con el resultado de estudio presentado por Tecnicom (2020), donde muestra resultados del tiempo promedio de hurtos a establecimientos comerciales es entre 8 y 10 minutos, esto abala el resultado de 100% de eficacia de serenazgo puesto que todos los resultados del indicador tiempo promedio de intervención están por debajo de los 8 minutos, lo que

permite inducir que en los mejores escenarios se tiene resultados positivos de frustraciones.

Las limitaciones que tuvimos en el transcurso del desarrollo de la investigación fueron varias, la primera y más importante y de la que derivó todos los demás fue la pandemia por el COVID-19 que aún seguimos afrontando, esto impidió la adquisición de tecnología que en primera instancia se planteó para el desarrollo del proyecto, y otra fue la poca disponibilidad de recurso humano para llevar a cabo las pruebas de post test debido al distanciamiento social, pero con dedicación y esfuerzo se logró superar estos problemas de manera inteligente y con nuevas soluciones tecnológicas.

Se concluye que con la implementación del sistema basado en internet de las cosas se mejora la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo, del mismo modo, se espera que esta investigación sirva de soporte a nuevos proyectos futuros que aporten seguridad en la vida cotidiana.

VI. CONCLUSIONES

- Mediante la implementación de sistema basado en internet de las cosas se logró mejorar la seguridad de establecimientos comerciales en el distrito de Víctor Larco herrera de Trujillo en el año 2020.
- Se logró disminuir el tiempo de aviso de incidente delincencial en establecimientos comerciales, esto fue demostrado por la prueba estadística de Wilcoxon, obteniendo un valor de $Z=-3.059$ menor al nivel de significancia de 5%, de los 12 casos evaluados se obtuvo un promedio de 10 minutos y 10 segundos antes de la implementación y 03 segundos con 83 milisegundos después de la implementación del sistema basado en internet de las cosas. Lo que significó una disminución de 10 minutos con 6 segundos y 17 milisegundos.
- Se logró disminuir el tiempo promedio de intervención del serenazgo, lo cual fue demostrado por la prueba de t student, obteniendo un valor de $P(\text{Sig.}) = 0,007$ menor al nivel de significancia 0.05, para los 12 casos evaluados se obtuvo un promedio de 8 minutos y 25 segundos de tiempo de intervención antes de implementar el sistema basado en internet de las cosas y 03 minutos con 46 segundos después de la implementación, lo que disminuyo en total de 4 minutos y 39 segundos.
- Se logró aumentar la eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos en establecimientos comerciales, esto fue demostrado por la prueba de frecuencias obteniendo resultados de los 12 casos evaluados, 3 incidentes fueron frustrados antes de la implementación del sistema, lo que equivale a un 25% de efectividad de serenazgo, y posteriormente se registró 12 incidentes frustrados después de la implementación, lo que equivale a 100% de efectividad de serenazgo, es un incremento de 75% de eficacia, esto se basó en los óptimos escenarios en los que se desarrolló las pruebas de post test.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar una investigación más a fondo donde se pueda medir todos los factores que influyen en los resultados de tiempos de aviso de una incidencia y tiempo de intervención de serenazgo puesto que en los escenarios reales se encuentra factores que son ajenos a la responsabilidad del investigador y que pueden variar en los resultados de manera significativa.
- Para futuras mejoras al sistema basado en internet de las cosas estaría implementar más sensores y poder dar mayor cobertura a la seguridad perimetral del establecimiento comercial, e implementar las funciones de armado y desarmado del sistema desde un dispositivo móvil.
- Considerar la posibilidad de realizar capacitaciones y sensibilización a todo el personal de serenazgo de la Gerencia de Seguridad Ciudadana que utilizar este sistema basado en internet de las cosas influirá de manera positiva en el cumplimiento de sus objetivos organizacionales y laborales, empleándolo de manera diaria en sus actividades.
- Las entidades responsables por velar la seguridad de los ciudadanos deberían de poner más énfasis en las soluciones tecnológicas y apoyar en su conjunto al desarrollo de estas.

REFERENCIAS

- SANCLEMENTE. Casa domótica con arduino. Tesis (Titulación). Valencia – ESPAÑA: 2016. Disponible en <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75797/SANCLEMENTE%20-%20DISE%C3%91O%20DE%20CASA%20DOM%C3%93TICA%20CONTROLADA%20POR%20ARDUINO.pdf?sequence=5>
- VALLE, Gustavo. Sistema Domótica con Tecnología eibkonnex para la automatización de servicios, confort y seguridad en la empresa sisteldata s.a. universidad técnica de Ambato. Tesis (Titulación). Ecuador: 2012. Disponible en http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2339/1/Tesis_t690ec.pdf
- CUSTODIO y CAJO. Simulación e instalación domótica en casas para el control de seguridad e iluminación, Lima - Perú: 2016. Disponible en: <http://v-beta.urp.edu.pe/pdf/id/5792/n/simulacion-e-instalacion-domotica-en-casas-para-el-control-de-seguridad-e-ilumacion>
- Ordenanza Municipal Nro. 1-2019-MDVLH. CODISEC, Plan local de seguridad ciudadana. 2019.
- GUO, L. G., HUANG, Y. R., CAI, J., Y QU, L. G. 2011. Investigation of Architecture, Key Technology and Application Strategy for the Internet of Things. IEEE Conference Publications, 2, 1196–1199. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6037175>
- SERRANO, Alfonso. La Prescripción del delito, Madrid – España, 2010. ISBN: 978-84-9982-955-5
- CALVO, Francisco. Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales, Universidad Austral de Chile: 2014. Disponible en" <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfic169a/doc/bmfic169a.pdf>
- TAMAYO, María. Estudio y diseño de domótica para el conjunto Villa Navarra, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: 2016. Disponible en" <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11321/Tesis%20Dom%C3%B3tica%20Fernanda%20Tamayo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DUEÑAS, Jaime. Modelo de negocio para la aplicación de domótica en viviendas de urbanizaciones privadas de la vía Guayaquil - salitre., Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: 2018. Disponible en" <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10870/1/T-UCSG-POS-MAE-176.pdf>
- VILLCA, Oscar. Sistema de seguridad domiciliaria basada en tecnología Arduino y aplicación móvil, Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia: 2016. Disponible en" <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/7661/T.3103.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CONDORI, Melissa. Sistema domótico de seguridad perimetral basado en Arduino, Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia: 2016. Disponible en” <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7663/T.3105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- HUAMAN, Oscar. Desarrollo de un prototipo de domótica para el control y monitoreo del condominio los parques de Villa el salvador II., Universidad Autónoma del Perú - Perú: 2018. Disponible en” <http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/575>
- TROYA, Germán. Diseño de una instalación domótica para el control de seguridad, confort y ahorro con protocolo x-10 para vivienda., Escuela Superior Politécnica del Litoral - Ecuador: 2015. Disponible en” <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/30091/D-84468.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- BÁE, Christian, CANTARO HERNÁNDEZ y CUEVA, Roberto. Diseño e implementación de un sistema domótica para una vivienda estándar., Universidad Nacional del Callao- Perú: 2016. Disponible en” http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/1796/Christian_Tesis_T%c3%adtuloprofesional_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- RIVEROS, Edmundo. “Uso de Arduino en Programación Electrónica con metodología de aprendizaje basado en problemas, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - Argentina: 2017. Disponible en” http://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1835/LTE_%20Riveros%2C%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PERALTA, Sandro. diseño e implementación de un módulo domótico para la seguridad y control de energía eficiente, Universidad Nacional José María Arguedas - ANDAHUAYLAS - APURÍMAC - PERÚ: 2017. Disponible en” http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/311/Sandro_Tesis_Bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- VARGAS, Manuel, CASTILLO, Georgina, SANDOVAL, Juan Y BRAMBILA Alfredo. Art. Arduino una Herramienta Accesible para el Aprendizaje de Programación, Universidad Politécnica de Altamira - Bolivia: 2015. Disponible en: http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num4/Revista-de-Tecnologia-e-Innovacion--Volumen-4-164-169.pdf
- SNYDER, GUNTHER y GRIFFIN. The smart grid homeowner: An IT guru? Future of Instrumentation International Workshop (FIIW), 1 – 4p ISBN: 978-1-4673-2482-3.
- DE SILVA, L., MORIKAMA, C, y PETRA, I. State of art of smart homes. Engineering Applications of Artificial Intelligence. ElServier, cap 25, 1313p – 1321p. ISSN: 0952-1976

NOWAK S, SCHAEFER F, BRZOZOWSKI M, KRAEMER R, Y KAYS, R. Towards a convergent digital home network infrastructure. 57, p1695 - p1703.
ISSN: 1558-4127

VEGA, Jorge, MARTÍNEZ, Lina, FERNÁNDEZ, Flavio, DUARTE, Julio y REYES, Faustino. Entorno de aprendizaje para la enseñanza de programación en Arduino mediado por una mano robótica didáctica. Revista Espacios Vol. 38 (Nº 60) 2017. 23pp.
ISSN: 0798-1015

WILEY, Jhon y SONS, INC. Exploring Arduino: Tools and techniques for engineering wizardry. Indianapolis 2020. P. 3.
ISBN: 978-1-119-40537-5

KOUHIA. Development of an arduino-based embedded system Case: Greenhouse monitoring. Centria University of Applied Sciences 2016. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/bb18/53c23fd556a859062cd5db5c6de1c9182620.pdf>

ESMA BULUŞ KIRIKKAYA. Exploring Arduino: Investigation of the Effect of the Integration of Arduino to Electrical Experiments on Students' Attitudes towards Technology and ICT by the Mixed Method. Kocaeli University,

TURKEY. European Journal of Educational Research Volume 8, Issue 1, 31 – 48pp,
ISSN: 2165-8714

FABIO VERESANO. Using Arduino for Tangible Human Computer Interaction. Università degli Studi di Torino 2011, Disponible en: http://www.varesano.net/files/MoS_thesis/thesis.pdf.

AKRAM SYED ALI, ZACHARY ZANZINGER, DEION DEBOSE, BRENT STEPHENS. Open Source Building Science Sensors (OSBSS): A low-cost Arduino-based platform for long-term indoor environmental data collection Building and Environment Volume 100, 2016. 114-126pp.
ISSN: 0952-1976

YILIN LIU. Evaluation and Measurement of IoT Gateways. Mid Sweden University - 2017 Disponible en: <https://miun.diva-portal.org/smash/get/diva2:1137595/FULLTEXT01.pdf>

NAGENDRA DANGI. Monitoring environmental parameters: humidity and temperature using Arduino based microcontroller and sensors. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences - 2017 Disponible en: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142235/Dangi_Nagendra.pdf?sequ

BERNAL, Ferran. Arduino based laser control. Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona - 2015 Disponible en:

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/26065/Arduino_based_laser_control.pdf

MARC DARNÉ MARÍ. I-DROID02 PROJECT: UPDATING HUMANOID ROBOTICS CAPABILITIES. Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona - 2017 Disponible en:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105990/Master's%20Thesis.pdf>

VLADYSLAV LARIONOV. BACHELOR PROJECT ASSIGNMENT. Czech Technical University in Prague Faculty of Electrical Engineering- 2018 Disponible en: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/69521/F3-BP-2017-Larionov-Vladyslav-thesis_larionov_LS2017_kos.pdf

ALAN PERSON, JABRIL MUHAMMAD, GREGORY ROULEAU, KEVIN YE. Project Arduino. University of Tennessee, Knoxville - 2017 Disponible en: http://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3158&context=utk_c_hanhonoproj

DAVID R. BROOKS. An Arduino-Based Weather Station. Institute for Earth Science Research and Education - 2017 Disponible en: <http://www.instesre.org/ArduinoWeatherStation.pdf>

RAKIBUL HASAN SARKER. ARDUINO BASED RADAR SYSTEM FOR OBJECT DETECTION. DAFFODIL INTERNATIONAL UNIVERSITY- 2018 Disponible en: <http://dspace.daffodilvarsity.edu.bd:8080/bitstream/handle/123456789/1937/P12773%20%2837%25%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HOHITE FETENE. Automated Arduino Based Temperature Control and Resistance Change Reading System for Gas Sensors. Clemson University TigerPrints- 2017 Disponible en: - https://tigerprints.clemson.edu/all_theses/2753

MINOO EKLANI. Design, Development, and Prototyping of an Intelligent Volumetric Measurement System for Water Containers. Eastern Mediterranean University- 2015 Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.820.2471&rep=rep1&type=pdf>

JONAS AURÅEN. Low-cost CTD Instrument Arduino based CTD for autonomous measurement platform. UNIVERSITETET I OSLO - 2019 Disponible en: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/68775/1/Low-cost-CTD-Instrument---Arduino-based-CTD-for-autonomous-measurement-platform.pdf>

NOOR ADLIA SYUHADA. Development of street light energy saving using arduino. Universiti Teknikal Malaysia Melaka - 2015 Disponible en: <http://eprints.utm.edu.my/17487/1/Development%20Of%20Street%20Light%20Energy%20Saving%20Using%20Arduino%2024%20Pages.pdf>

DANIELE RONZANI. INTRODUCTION TO ARDUINO – Università Degli Studi Di
Padova 2016/2017 Disponibile en:
https://www.math.unipd.it/~dronzani/docs/Introduction_to_Arduino.pdf

KÜBRA KARAAHMETOĞLU, ÖZGEN KORKMAZ. The effect of project-based
arduino educational robot applications on students' computational thinking
skills and their perception of Basic Stem skill levels– Participatory
Educational Research Vol. 6(2), pp. 1-14, December, 2019 Disponibile en:
<http://dx.doi.org/10.17275/per.19.8.6.2>

ISSN: 2148-6123

ANEXO

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 18. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE/DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA BASADO EN INTERNET DE LAS COSAS	Objetos interconectados a través de internet o radio frecuencia (INTERNETSOCIETY, 2015).	Sistema que recepcionará señales de alerta a través de redes RF, WIFI, GSM frente a incidencias delincuenciales para ayudar en la comunicación del establecimiento y la dependencia de seguridad ciudadana.	_Funcionalidad	Ordinal
SEGURIDAD EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	(Compendio Normas Legales, 2013, p.7) menciona que la seguridad ciudadana tiene como objetivo proteger al ciudadano combatiendo delitos y faltas, también buscar la convivencia social, la interrelación con los ciudadanos y el estado y el entorno público, lo que reflejaría en ausencia de violencia, la tolerancia moral, cultural o social, pero sin trasgredir la ley, cumpliendo reglas formales e informales y la simetría de derechos deberes. (Decreto Legislativo N° 1218, 2015), menciona sobre la regulación del uso de cámaras de video vigilancia, establece el uso de estos dispositivos tecnológicos en bienes públicos, en servicio de transporte público de pasajeros y con mención especial en establecimientos comerciales abiertos al público, como instrumento de vigilancia, para prevenir delitos, controlar y dar persecución de delitos o faltas al Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana	Se refiere a la seguridad de establecimientos comerciales donde se podrán medir el tiempo aviso de una incidencia delincuenciales, tiempo promedio de intervención del serenazgo y eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos, para la recolección de información se usó fichas de observación.	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo promedio de aviso de incidente delincuenciales - Tiempo promedio de intervención del serenazgo. - Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos. 	de Razón

Fuente: elaboración propia de los autores.

Anexo 2: Indicadores de variables

Tabla 19. Indicadores de variables

N°	INDICADOR	OBJETIVO ESPECÍFICO	TÉCNICA / INSTRUMENTO	FRECUENCIA EMPLEADA	MODELO DE CÁLCULO
1	Tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia	Reducir el tiempo de aviso de una incidencia delincuencia a una dependencia de seguridad ciudadana.	Observación / Ficha de registro	DIARIO	$TPAID = \frac{\sum_{i=1}^n (TAID)_i}{n}$ <p>TPAID= Tiempo Promedio de Aviso de Incidente Delincuencia.</p> <p>TAID= Tiempo de Aviso de Incidente Delincuencia.</p> <p>n=Número de Incidencias Delincuenciales</p>
2	Tiempo promedio de intervención del serenazgo.	Reducir el tiempo de intervención del personal de serenazgo frente al acto delictivo	Observación / Ficha de registro	DIARIO	$TPIS = \frac{\sum_{i=1}^n (TIS)_i}{n}$ <p>TPIS= Tiempo Promedio de Intervención de Serenazgo.</p> <p>TIS= Tiempo de Intervención de Serenazgo</p> <p>n=Número de Intervenciones de Serenazgo</p>
3	Eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos.	Aumentar la eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos	Observación / Ficha de registro	DIARIO	$ESFD = \frac{\sum_{i=1}^n (NFDE)_i}{n} \times 100$ <p>ESFD= Eficacia de Serenazgo en Frustraciones de Delitos.</p> <p>NFDE= Número de frustraciones de delito exitosas</p> <p>n= Número total de delitos</p>

Fuente: elaboración propia de los autores

Ficha de recolección de datos de tiempo de intervención del serenazgo			
Investigadores	Sánchez Carrión Hardy Kleyber Chorres Farias, Deyvis Santos	Tipo de prueba	
Empresa investigada	Sub Gerencia de Seguridad Ciudadana de Víctor Larco Herrera (SGSC - VLH)		
Motivo de investigación	Tiempo promedio de intervención del serenazgo		
Fecha de inicio		Fecha de termino	

Objetivo	Indicador	Medida	Formula Tiempo Promedio de Intervención de Serenazgo
Reducir el tiempo promedio de intervención del personal de serenazgo frente al acto delictivo	Tiempo promedio de intervención del serenazgo	Tiempo	$TPIS = \frac{\sum_{i=1}^n (TIS)_i}{n}$ <p> TPIS= Tiempo Promedio de Intervención de Serenazgo. TIS= Tiempo de Intervención de Serenazgo n=Número de Intervenciones de Serenazgo </p>

N°	Fecha	Dirección	Descripción	Supervisor (SGSC-VLH)	Hora de aviso de la incidencia	Hora de intervención
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración propia de los autores

Ficha de recolección de datos de eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos			
Investigadores	Sánchez Carrión Hardy Kleyber Chorres Fariás, Deyvis Santos	Tipo de prueba	
Empresa investigada	Sub Gerencia de Seguridad Ciudadana de Víctor Larco Herrera (SGSC - VLH)		
Motivo de investigación	Aumentar la eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos		
Fecha de inicio		Fecha de termino	

Objetivo	Indicador	Medida	Formula Eficacia de Serenazgo en Frustraciones de Delitos
Aumentar la eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos	Eficacia de serenazgo en frustraciones de delitos.	Porcentaje	$ESFD = \frac{\sum_{i=1}^n (NFDE)_i \times 100}{n}$ <p> ESFD= Eficacia de Serenazgo en Frustraciones de Delitos. NFDE= Número de frustraciones de delito exitosas n= Número total de delitos </p>

N°	Fecha	Dirección	Descripción de incidencia	Supervisor SGSC-VLH	Intervención (Frustrado/No Frustrado)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Elaboración propia del auto

Anexo 4. Validación de expertos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sánchez Carrión Hardy Kleyber
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos del tiempo de aviso de incidente delincuencia
Indicador	Tiempo promedio de aviso de incidentes delincuencia
Test	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Romero Reategui Francisco Javier
Empresa que labora	Power Energy & Automation SAC
Grado académico	Superior
Fecha de validación	08/06/2020

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Buena 40% - 60%	Muy Buena 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					90
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					93
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					87
Organización	Existe una organización lógica.					95
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					90
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					93
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					90
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					90
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90
Promedio						90.8

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (X) El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:


FIRMA DEL EXPERTO
FRANCISCO JAVIER
ROMERO REATEGUI
 Ingeniero Electrónico

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sanchez Carrón Hardy Kleyber
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos de tiempo de intervención del serenazgo
Indicador	Tiempo promedio de intervención del serenazgo
Tesis	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Victor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Romero Reategui Francisco Javier
Empresa que labora	Power Energy & Automation SAC (Tesla Group)
Grado académico	Superior
Fecha de validación	08/06/2020

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% 39%	Bueno 40% - 60%	Muy Bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					95
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					95
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
Organización	Existe una organización lógica.					90
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					93
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					95
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					93
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					95
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					95
Promedio						93.4

Aplicabilidad:

El instrumento pueda ser aplicado (X) El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:



FIRMA DEL EXPERTO
 FRANCISCO JAVIER
 ROMERO REATEGUI
 Ingeniero Electrónico
 CIP Nº 225126

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sánchez Carrón Hardy Kleyber
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos de eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Indicador	Nivel de eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Tesis	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Victor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Romero Redtegui Francisco Javier
Empresa que labora	Power Energy & Automation SAc (Tesla Group)
Grado académico	Superior
Fecha de validación	08/06/2020

Indicadora	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% 39%	Bueno 40% - 60%	Muy Bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					95
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					90
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					93
Organización	Existe una organización lógica.					97
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					97
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					95
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					95
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					98
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90
Promedio						94.4

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:


FIRMA DEL EXPERTO
 FRANCISCO JAVIER
 ROMERO REATEGUI
 Ingeniero Electrónico
 CIP Nº 276126


VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sánchez Carrión Hardy Kleyber
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos de tiempo de intervención del serenazgo
Indicador	Tiempo promedio de intervención del serenazgo
Tesis	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Rodríguez Benites Nestor Raphael
Empresa que labora	Gerencia de Seguridad Ciudadana y defensa civil
Grado académico	Ingeniero de sistemas
Fecha de validación	10 de Junio de 2020

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% 39%	Bueno 40% - 60%	Muy Bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					99
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					96
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					92
Organización	Existe una organización lógica.					90
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					98
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					95
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					100
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					97
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					96
Promedio						95.7

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (X) El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL
 VÍCTOR LARCO HERRERA
 Nestor Rodríguez Benites
 Ing. de Sistemas

FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sánchez Carrión Hardy Kleyber
Nombre del Instrumento	Ficha de recolección de datos del tiempo de aviso de incidente delincriminal
Indicador	Tiempo promedio de aviso de incidente delincriminal
Tesis	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Nestor Raphael Rodríguez Benites
Empresa que labora	Gerencia de Seguridad Ciudadana y defensa civil
Grado académico	Ingeniero de Sistemas
Fecha de validación	10 de Junio de 2020

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% 39%	Bueno 40% - 60%	Muy Bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					90
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					92
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
Organización	Existe una organización lógica.					90
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					98
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					94
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					98
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					95
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					96
Promedio						94.22

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado

El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
 VÍCTOR LARCO HERRERA
 Nestor Rodríguez Benites
 Asesor Técnico del Centro de Control y Monitoreo

FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
Investigador	Sánchez Carrión Hardy Kleyber
Nombre del instrumento	Ficha de recolección de datos de eficacia del serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Indicador	eficacia de serenazgo en frustraciones de actos delictivos
Tesis	Sistema Basado En Internet De Las Cosas Para Mejorar La Seguridad De Establecimientos Comerciales En El Distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo, 2020

DATOS DE EXPERTO	
Apellidos y nombres	Rodriguez Benites Nestor Raphael
Empresa que labora	Gerencia de Seguridad Ciudadana y Defensa civil
Grado académico	Ingeniero de Sistemas
Fecha de validación	10 de Junio de 2020

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% 39%	Bueno 40% - 60%	Muy Bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					95
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					97
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
Organización	Existe una organización lógica.					100
Suficiencia	Comprende los aspectos de claridad y calidad					98
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					96
Metodología	Responde al propósito del trabajo con los objetivos a lograr.					96
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos					97
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					96
Promedio						96.6

Aplicabilidad:

 El instrumento puede ser aplicado El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL
 VÍCTOR LARCO HERRERA
 Oficina de Investigación Científica
 Oficina del Centro de Control y Monitoreo
FIRMA DEL EXPERTO

Anexo 5. Cálculo del tamaño de muestra

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia donde se eligió como muestra 12 casos de incidencia delincriminal en establecimientos comerciales del distrito de Víctor Larco Herrera de Trujillo.

Anexo 6. Autorización de aplicación del instrumento firmado por la entidad.

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

Trujillo, 27 de Julio de 2020


Dr. Juan Francisco Pacheco Torres
Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
Universidad César Vallejo

De su especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacer de su conocimiento que los Sres. Deyvis Santos Chorres Farias y Hardy Kleyber Sánchez Carrión, tienen la autorización de la Gerencia de seguridad ciudadana y defensa civil representada por mi persona, para aplicar los instrumentos de recolección de datos para los fines que vean conveniente para su investigación.

Sin otro particular y agradeciéndole de antemano su atención, me despido cordialmente.

Atentamente,


MUNICIPALIDAD DE VICTOR LARCO
DR. JULIO CESAR FLORES ALEMAN
GERENTE DE SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA CIVIL

Sistemas embebidos

Metodología Inductiva de desarrollo del producto, modelo en V

Fases

Pre estudio

Definición

Implementación

En la presente investigación se aplicó la metodología inductiva, la metodología inductiva consiste en obtener conclusiones generales desde resultados particulares, haciendo uso de observación, generalización y contrastación (Melissa Condori, 2016). Para el desarrollo se utilizó el modelo en V, el modelo en V representa pasos de desarrollo de un proyecto, que permite controlar en todo momento lo que se está llevando a cabo, consiste en 3 fases, Pre estudio, definición, implementación, las cuales derivan en varias sub fases, Fase de requisitos, fase de diseño global, fase de codificación e implementación, fase de test unitario, fase de integración y la última, la fase de test operacional (Melissa Condori, 2016).

Sistemas embebidos, es un sistema de computación diseñado para realizar funciones en tiempo real, a diferencia de una Pc que está orientada a un amplio rango de necesidades, los sistemas embebidos cubren necesidades específicas, estos se pueden programar en el lenguaje del microprocesador incorporado, los cuales pueden ser lenguaje C o C++, también se pueden usar lenguajes Java (Industrial Systems Engineering, 2011).

En esta investigación se emplea sistema embebido puesto que es un circuito integrado que dispone de un microprocesador y otros microcontroladores que desempeñan una función en específica, también posee una memoria ROM para el almacenamiento de datos y una memoria RAM para apoyar al procesador en el procesamiento de datos, en este caso la función del circuito integrado es recibir los pulsos de radio frecuencia de los sensores y enviarlos como alertas a un dispositivo configurado.

Objetivos generales

- Desarrollar el sistema basado en internet de las cosas

Objetivos específicos

- Integrar cada dispositivo para la función de intercomunicación

Fases




Fase pre estudio
Fase definicion
Fase de implementacion

Tabla 20. Entregable por fase de metodología


Fase de pre estudio	Documentación
Conocer las necesidades y requerimientos para el desarrollo del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de requerimientos y costos
Fase Definición	Documentación
En esta fase se define la ubicación de los dispositivos y redes utilizadas, la relación con otros elementos y algunas aplicaciones implementadas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de definición y relación de elementos aplicaciones.
Fase de implementación	Documentación
Esta es la fase final se comprueba el correcto funcionamiento del producto, aseguramiento de la calidad y entrega.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de conformidad de funcionamiento. • Documento de guía de uso • Documento de entrega

Fuente: Elaboración propia de los autores

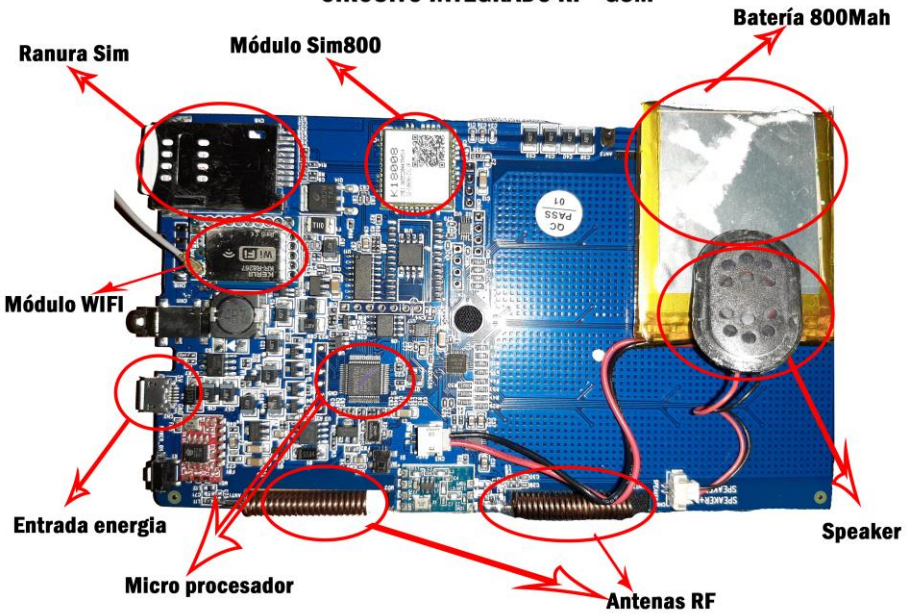
9.1. Documento de Requerimientos y costos

FASE DE PRE ESTUDIO			
Entregable:		Requerimiento	
Para la construcción y/o adaptación del sistema basado en internet de las cosas se utilizó			
Objetivo	Reconocer los dispositivos que se necesitan para el sistema		
Alcance	Todos los elementos que se utilizan para el funcionamiento del sistema basado en internet de las cosas.		
Nombre	Descripción	Imagen	Costo
Circuito Integrado RFID – GSM	Es un circuito integrado por receptores antenas de radio frecuencia para los sensores, un módulo GSM para el servicio de mensajería y un micro controlador para las tareas asignadas de envío de alerta.		S/.125.00
Módulo GSM – SIM800	Modulo para el servicio de mensajería con tecnología 2G que recibe SIM de cualquier operador trabajando entre 850 MHz y 1900 MHz		S/.40.00 (incluido en el costo circuito integrado)
Cable USB – Micro USB tipo B 5 pines	Cable USB para la alimentación del circuito integrado.		S/.10.00

<p>Transformador 220v - 5v 2A</p>	<p>Transformador que brindara energía con 5v al circuito integrado</p>		<p>S/.15.00</p>
<p>Sensor Magnético de puerta y ventana</p>	<p>Es un mecanismo de dos láminas ferromagnético encapsulado en vidrio que se juntan y permiten en flujo de electricidad, el imán cumple la función de separar y/o unir las láminas para el funcionamiento del sensor.</p>		<p>S/.35.00</p>
<p>Pila batería de 23A 12v</p>	<p>La pila batería para el sensor magnético hace que el circuito esté en funcionamiento, permanece en stand by mientras el sensor de puerta no se active</p>		<p>S/.9.00</p>
<p>Smart phone</p>	<p>Smart phone con sistema operativo Android que deberá estar conectado a la red Wifi del servidor Web.</p>		<p>S/.180.00</p>

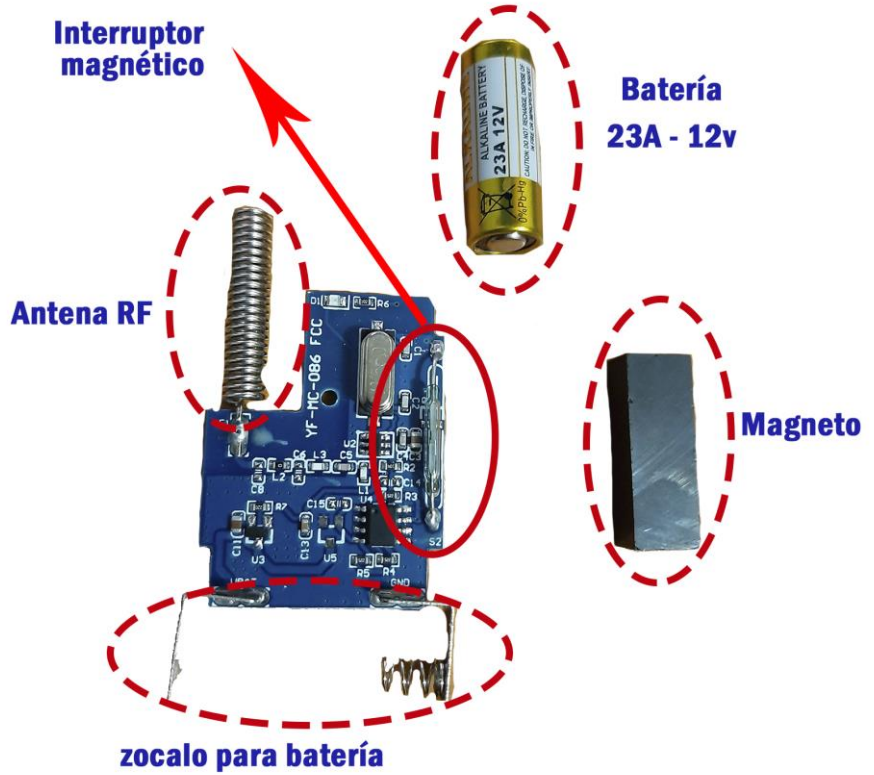
CHIP SIM	CHIP SIM que será el mediador para el envío de mensajes de textos con las alertas.		S/5.00
----------	--	--	--------

9.1.2 Documento de relación de elemento y aplicaciones.

FASE DE DEFINICIÓN	
Entregable:	Documento de relación
A continuación, la definición y relación que tienen cada componente del circuito.	
Objetivo	Relacionar los componentes para el funcionamiento del sistema
Alcance	Todos los elementos que se utilizan para el funcionamiento del sistema basado en internet de las cosas.
Descripción	Imagen
Definición y Relación de circuito integrado RF-GSM	<p style="text-align: center;">CIRCUITO INTEGRADO RF - GSM</p> 

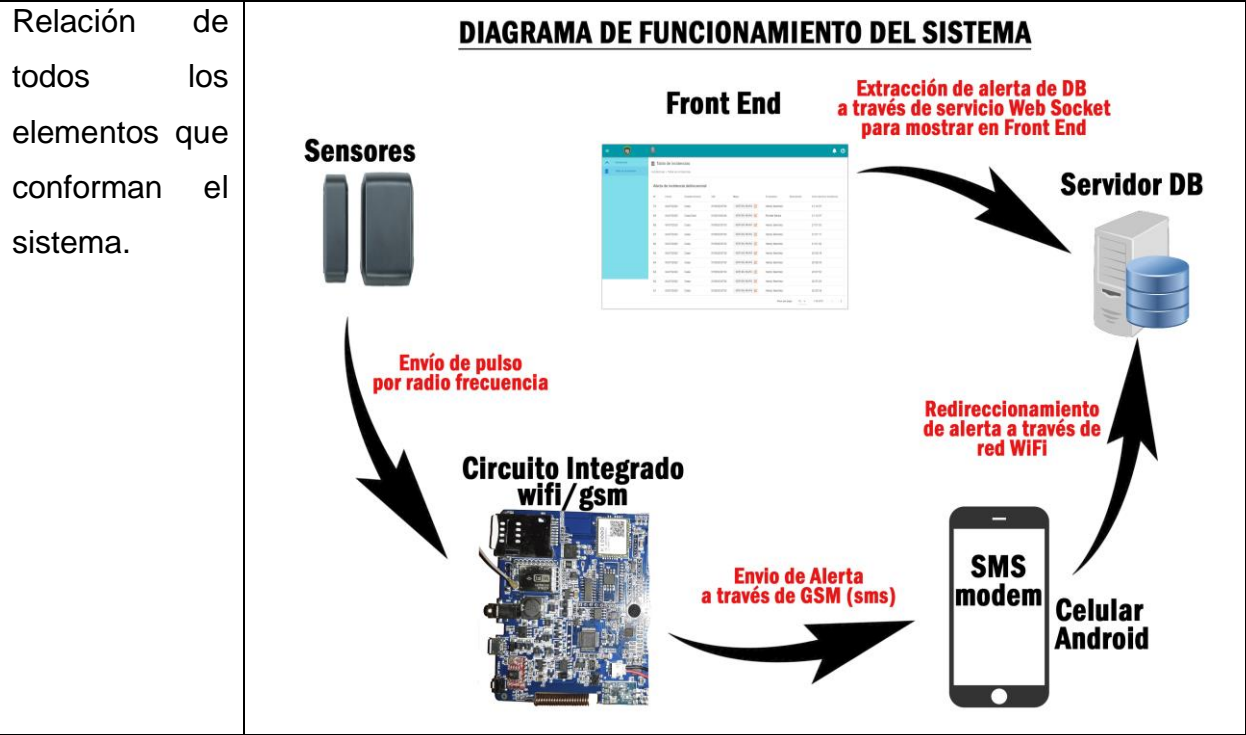
Definición y relación de sensor de puerta y ventana

SENSOR DE PUERTA Y VENTANA



Relación de funcionalidad entre el circuito integrado y el sensor

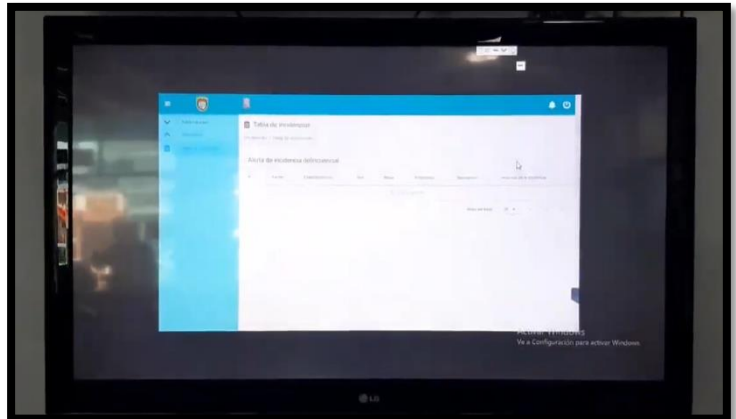
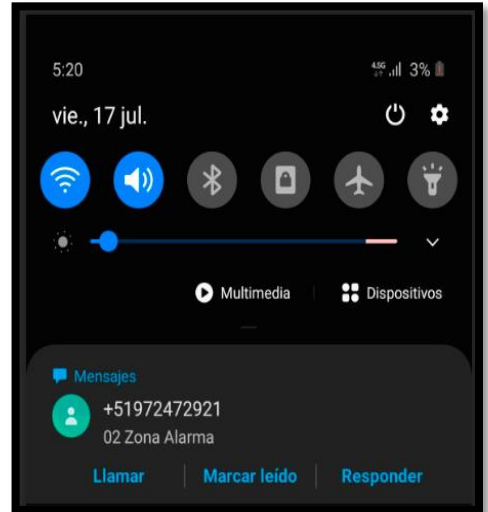




Para el desarrollo del servidor web y receptor de alertas se trabajó con PHP, este es un lenguaje de programación de contenido dinámico, se usó para el Back End del servidor, conjuntamente con el framework Laravel para facilitar la programación por lo que está basado en PHP. Se usó la librería VUE basado en java script para el Front End. Finalmente se usó Web Socket para las notificaciones en tiempo real, lectura desde el servidor de base de datos y mandarlas al Front End para su visualización. Como gestor de base de datos se implementó MySQL server, estos servicios fueron utilizados pensando en el ahorro económico que presentan puesto que son software libre.

9.1.3 implementación

FASE DE IMPLEMENTACIÓN	
Entregable	Sistema basado en internet de las cosas
Objetivo:	Correcto funcionamiento de sistema basado en internet de las cosas
Alcance:	Este entregable de implementación muestra al sistema en funcionamiento en los escenarios pertinentes
Prototipo de Sistema basado en internet de las cosas en funcionamiento.	



Anexo 10. Resultados de pretest

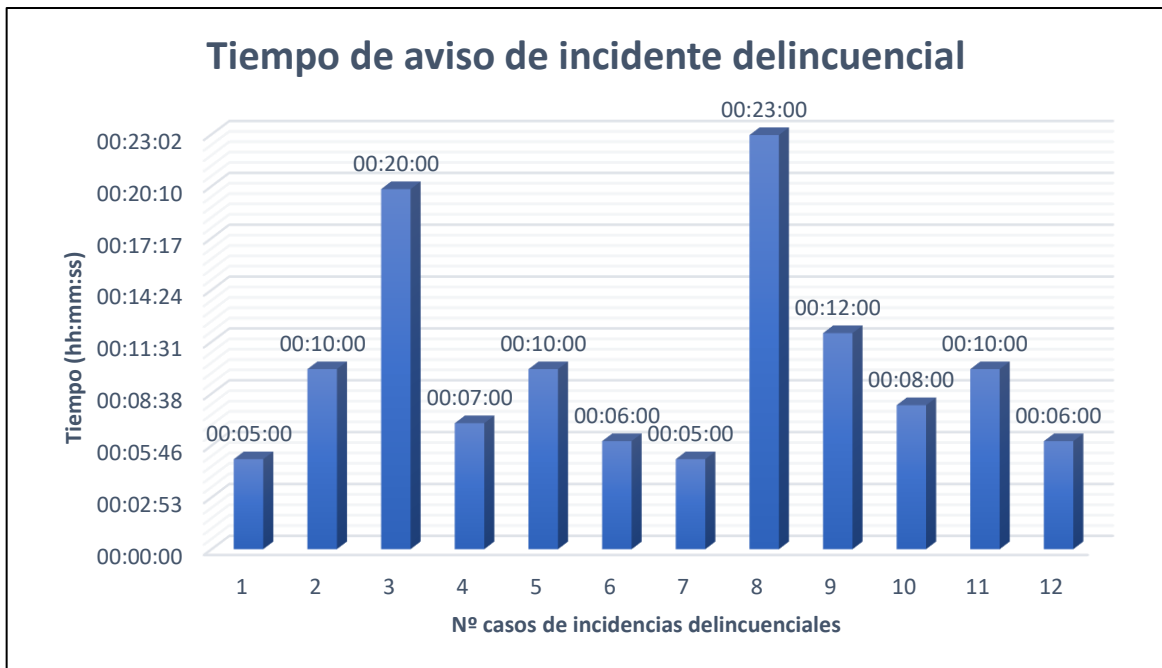
Indicador Tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia

Tabla 21. Resultados de tiempo de aviso de incidente delincuencia

Resultados de tiempo de aviso de incidente delincuencia	
Nº Caso de Incidente	Tiempo (hh:mm:ss)
1	0:05:00
2	0:10:00
3	0:20:00
4	0:07:00
5	0:10:00
6	0:06:00
7	0:05:00
8	0:23:00
9	0:12:00
10	0:08:00
11	0:10:00
12	0:06:00

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 5. Resultado de tiempo de aviso de incidente delincuencia



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 5, se puede apreciar que el resultado para el mayor tiempo de aviso del incidente delincriminal corresponde a 23 minutos y el menor tiempo corresponde a 5 minutos después de originado el incidente.

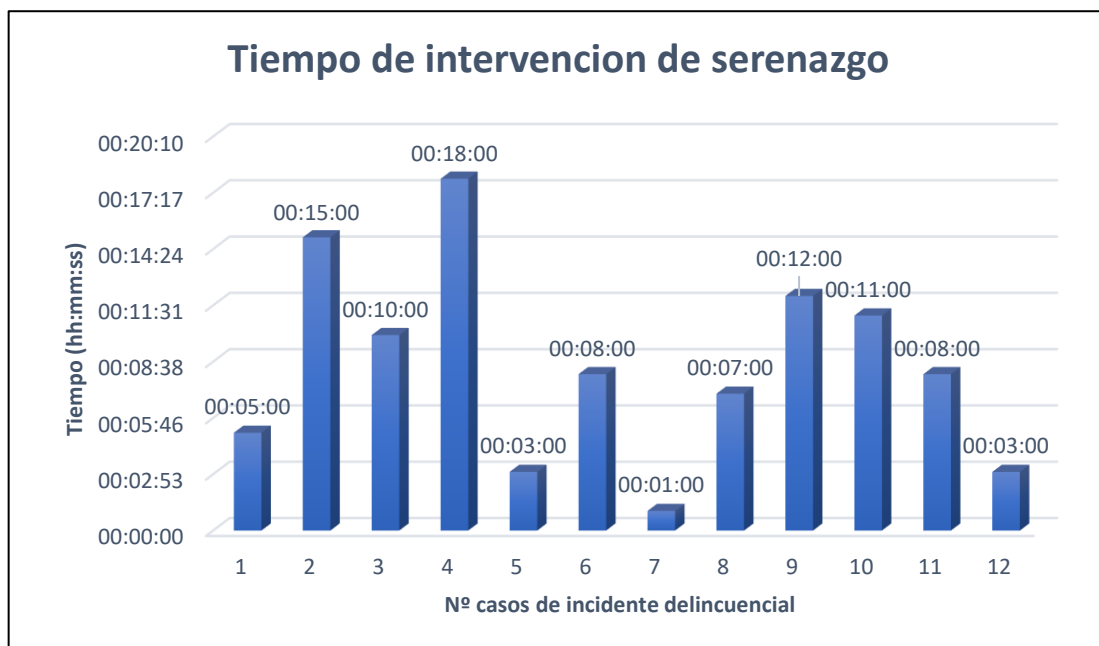
Indicador: Tiempo promedio de intervención del serenazgo

Tabla 22. Resultados de tiempo de intervención del serenazgo

Resultados de tiempo de intervención de serenazgo	
Nº casos de incidente	Tiempo (hh:mm:ss)
1	0:05:00
2	0:15:00
3	0:10:00
4	0:18:00
5	0:03:00
6	0:08:00
7	0:01:00
8	0:07:00
9	0:12:00
10	0:11:00
11	0:08:00
12	0:03:00

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 6. Resultado de tiempo de intervención de serenazgo



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 6, se observa que el mayor tiempo de la intervención del serenazgo fue de 18 minutos y el menor tiempo de intervención fue de 1 minuto.

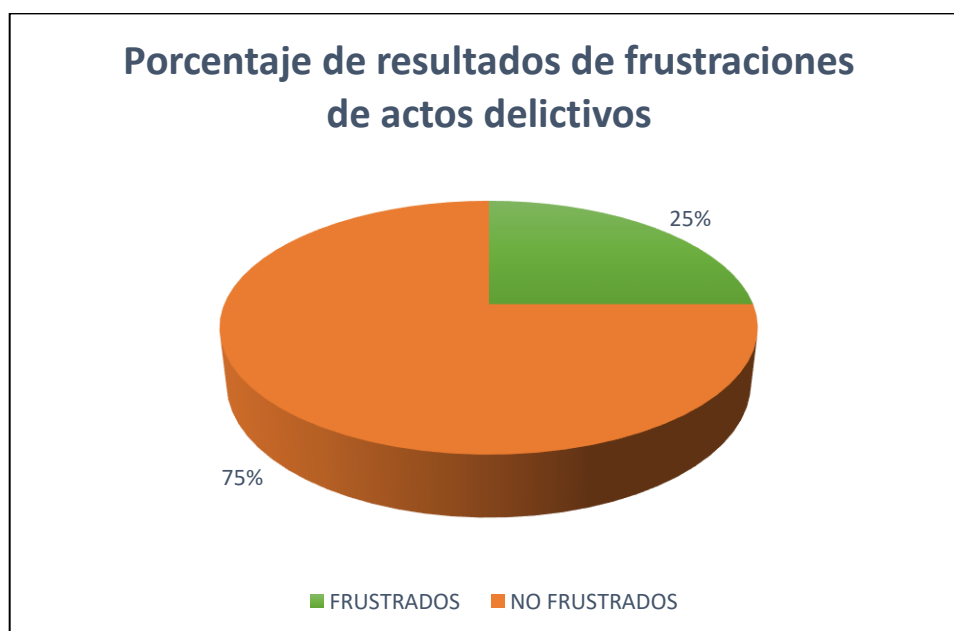
Indicador: Eficacia de serenazgo en frustración de actos delictivos

Tabla 23. Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos

Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos	
Nº casos de incidente	resultado (Frustrado/no frustrado)
1	NO FRUSTRADO
2	NO FRUSTRADO
3	NO FRUSTRADO
4	NO FRUSTRADO
5	FRUSTRADO
6	NO FRUSTRADO
7	FRUSTRADO
8	NO FRUSTRADO
9	NO FRUSTRADO
10	NO FRUSTRADO
11	NO FRUSTRADO
12	FRUSTRADO

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 7. Resultado de serenazgo en frustración de actos delictivos



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 7, se observa la participación que tuvo el personal de serenazgo en la frustración de actos delictivos, la cual corresponde a 25% de actos frustrados y el 75% de actos no frustrados.

Anexo 11. Resultados de postest

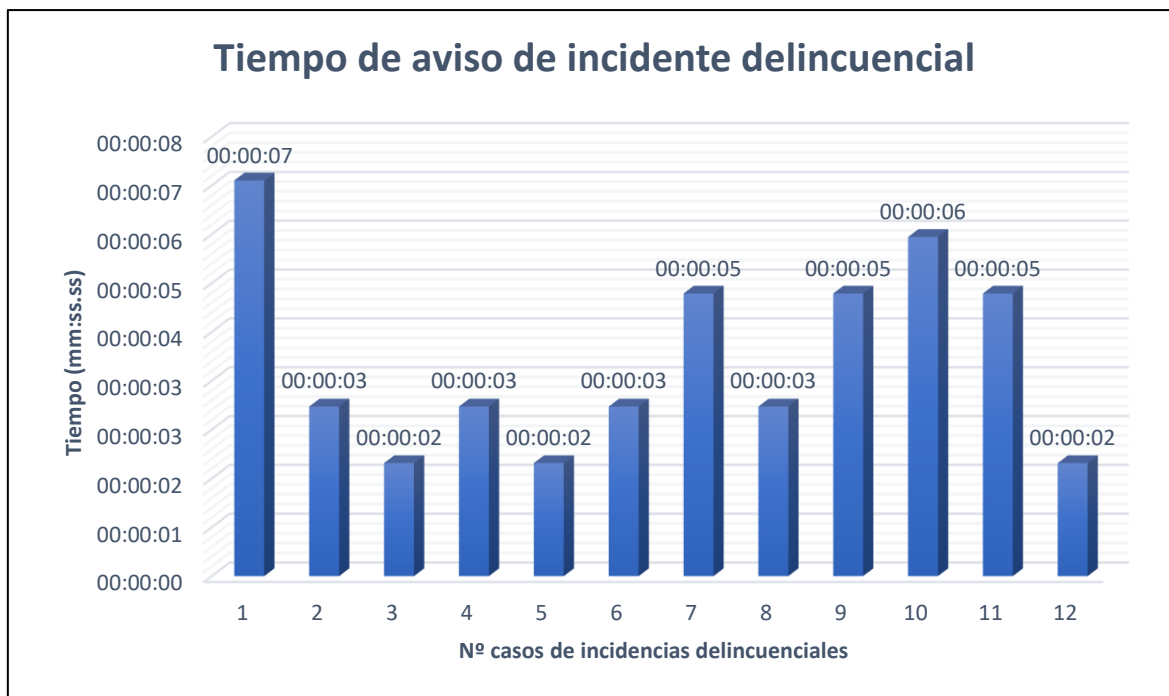
Indicador: Tiempo promedio de aviso de incidente delincuencia

Tabla 24. Resultados de tiempo de aviso de incidente delincuencia

Resultados de tiempo de aviso de incidente delincuencia	
Nº Caso de Incidente	Tiempo (hh:mm:ss)
1	0:00:07
2	0:00:03
3	0:00:02
4	0:00:03
5	0:00:02
6	0:00:03
7	0:00:05
8	0:00:03
9	0:00:05
10	0:00:06
11	0:00:05
12	0:00:02

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 8. Resultado de tiempo de aviso de incidente delincuencia



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 8, se puede apreciar que el resultado para el mayor tiempo de aviso del incidente delincriminal corresponde a 07 segundos y el menor tiempo corresponde a 2 segundos después de originado el incidente.

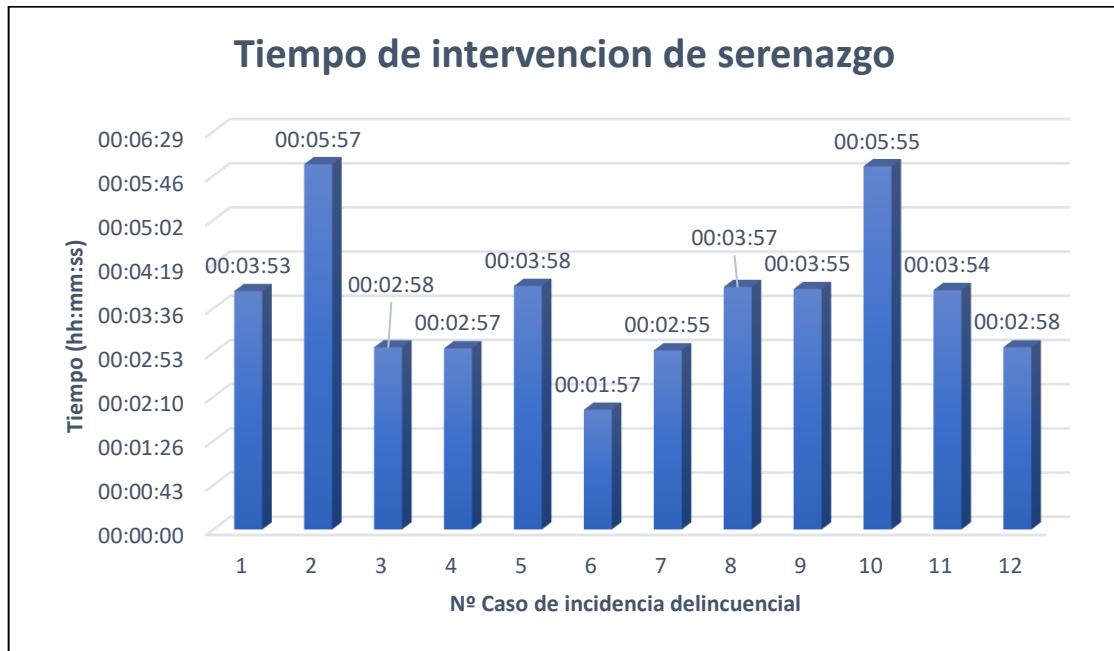
Indicador: Tiempo promedio de intervención del serenazgo

Tabla 25. Resultados de tiempo de intervención del serenazgo

Resultados de tiempo de intervención de serenazgo	
Nº caso de incidente	Tiempo (hh:mm:ss)
1	0:03:53
2	0:05:57
3	0:02:58
4	0:02:57
5	0:03:58
6	0:01:57
7	0:02:55
8	0:03:57
9	0:03:55
10	0:05:55
11	0:03:54
12	0:02:58

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 9. Resultado de tiempo de intervención de serenazgo



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 9, se observa que el mayor tiempo de la intervención del serenazgo fue de 5 minutos con 57 segundos y el menor tiempo de intervención fue de 1 minuto con 57 segundos.

Indicador: Eficacia de serenazgo en frustración de actos delictivos

Tabla 26. Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos

Resultados de serenazgo en frustraciones de actos delictivos	
Nº casos de incidente	resultado (Frustrado/no frustrado)
1	FRUSTRADO
2	FRUSTRADO
3	FRUSTRADO
4	FRUSTRADO
5	FRUSTRADO
6	FRUSTRADO
7	FRUSTRADO
8	FRUSTRADO
9	FRUSTRADO
10	FRUSTRADO
11	FRUSTRADO
12	FRUSTRADO

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 10. Resultado de serenazgo en frustración de actos delictivos



Fuente: Elaboración propia de los autores

En la figura 10, se observa la participación que tuvo el personal de serenazgo en la frustración de actos delictivos, la cual corresponde al 100% de actos frustrados después de aplicado el sistema.