



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú – Trujillo.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

AUTOR:

Carranza Musayón, Paúl Enrique (ORCID: 0000-0003-0093-8827)

ASESOR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco (ORCID: 0000-0002-8674-3782)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura de Servicio de Redes y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A MIS PADRES

Por el apoyo constante, la motivación en todo momento y sus valores el cual se ve reflejado en una persona de bien.

A MIS HERMANOS

Por los consejos y motivaciones que me brindan en los momentos más difíciles que se presentan en el día a día.

Agradecimiento

Mi total agradecimiento al Dr. Francisco Pacheco por la dedicación, esfuerzo al impartir sus conocimientos, experiencias, orientaciones y motivaciones fueron claves para todos los que desarrollábamos las investigaciones, así mismo nuestro profundo respeto por su dedicación y paciencia durante el tiempo que se realizó la maestría.

A la Universidad César Vallejo, por el apoyo científico, moral, económico, por la formación profesional y humana.

Por último, se agradece a todas aquellas personas que con su ayuda hicieron posible terminar el presente Proyecto de Tesis a mis padres y familiares, quienes siempre apoyaron y confiaron.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2. Variables y operacionalización.....	29
3.3. Población, muestra y muestreo.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5. Procedimientos	33
3.6. Método de análisis de datos.....	33
3.7. Aspectos éticos	38
IV. RESULTADOS.....	39
4.1. Estadística descriptiva.....	39
4.2. Estadística inferencial	46
V. DISCUSIÓN	56
VI. CONCLUSIONES	63
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS	73

Índice de tablas

Tabla N°1: <i>Indicadores y sus instrumentos.</i>	32
Tabla N°2: <i>Hipótesis costo total de la implementación.</i>	34
Tabla N°3: <i>Hipótesis promedio de eventos o incidencias mensuales.</i>	35
Tabla N°4: <i>Hipótesis tiempo promedio de acceso del usuario.</i>	36
Tabla N°5: <i>Hipótesis tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.</i>	37
Tabla N°6: <i>Medidas estadísticas del indicador costo total de la implementación.</i> 39	
Tabla N°7: <i>Medidas estadísticas del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales.</i>	40
Tabla N°8: <i>Medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador.</i>	42
Tabla N°9: <i>Medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.</i>	44
Tabla N°10: <i>Prueba de normalidad aplicado a las puntuaciones de los indicadores en el pretest y postest.</i>	46
Tabla N°11: <i>Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al indicador costo total de la implementación.</i>	48
Tabla N°12: <i>Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador costo total de la implementación.</i>	48
Tabla N°13: <i>Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al promedio de eventos o incidencias mensuales.</i>	50
Tabla N°14: <i>Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador promedio de eventos o incidencias mensuales.</i>	51
Tabla N°15: <i>Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al indicador tiempo promedio de acceso del colaborador.</i>	52
Tabla N°16: <i>Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador tiempo de acceso del colaborador.</i>	53

Tabla N°17: <i>Prueba T Student estadísticas de muestras emparejadas al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.</i>	54
Tabla N ^a 18: <i>Prueba T Student prueba de muestras emparejadas diferencias emparejadas al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.</i>	55

Índice de gráficos y figuras

Figura N°1: <i>Diseño de investigación.</i>	29
Figura N°2: <i>Media del indicador costo total de la implementación en pretest y postest.</i>	40
Figura N°3: <i>Media del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales en pretest y postest.</i>	41
Figura N°4: <i>Media del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador en pretest y postest.</i>	43
Figura N°5: <i>Media del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico en pretest y postest.</i>	45

Resumen

En el presente trabajo de investigación se propone solucionar la gestión de seguridad de las instalaciones de una empresa ubicada en el distrito de la Esperanza. Como solución se presenta un sistema domótico el cual ayudará a tener una mejor gestión de seguridad de las instalaciones frente a los posibles hurtos que se puedan producir. Se realizará un pretest y un post test para evaluar el antes y después de la implementación del sistema domótico, luego se analizará los datos recolectados de ambos test. Por último, se plasma los resultados que se obtuvo tales como: Se redujo el costo de implementación del sistema domótico en un 48,81%, se incrementó el nivel de seguridad en las instalaciones en la empresa en un 99,12%, se redujo el tiempo de acceso de los colaboradores a las instalaciones en un 99,23%. Por último, se redujo el tiempo de respuesta del sistema domótico ante algún evento que se suscite tal es el caso ante algún robo en un 97,56%.

Palabras clave: Sistema domótico, gestión de seguridad, instalaciones.

Abstract

In the present research work, it is proposed to solve the security management of the facilities of a company located in the district of La Esperanza. As a solution, a home automation system is presented which will help to have a better security management of the facilities against possible thefts that may occur. A pretest and a post test will be carried out to evaluate the before and after the implementation of the home automation system, then the data collected from both tests will be analyzed. Finally, the results obtained are reflected, such as: The cost of implementing the home automation system was reduced by 48.81%, the level of security in the company's facilities was increased by 99.12%, the the access time of the collaborators to the facilities by 99.23%. Finally, the response time of the home automation system was reduced in the event of an event that arises, such as in the case of a robbery, by 97.56%.

Keywords: Home automation system, security management, facilities.

I. INTRODUCCIÓN

El delito contra la propiedad es un mal que afecta a todos a nivel mundial, esto conlleva a que las instalaciones físicas estén eventualmente expuestas ante algún robo y/o hurto afectando los bienes de la empresa de manera directa. En España solo en los años 2019 y 2020 se registró los delitos de robo con violencia e intimidación la cifra de 65874 (2019) y 45472 (2020), robos que se aplicó la fuerza en domicilios, local y otras instalaciones 142528 (2019) y 70481 (2020), respecto a hurtos se registró un total de 421248 (2020); 700453 (2019); siendo los casos de hurtos el mayor número de casos registrados (FERNÁNDEZ, 2021).

En Sudamérica en Argentina, la cantidad total de delitos contra la propiedad en el año 2020 fue de 120301, en cuanto a hechos de robos se tiene 331858 y hurtos se tiene 228284 del 2020 (SNIC, 2019).

También en el Perú solo en el periodo enero-marzo del 2021 las denuncias que se realizó contra el patrimonio son del 59,3%, es un grave problema que afecta a todos día a día, analizando el total de las denuncias que se registró en los departamentos del Perú se tienen 2 departamentos con un mayor índice tal es el caso de Ucayali con un 69,3% y Lambayeque con el 68,0% (INEI, 2021, P. 5).

Así mismo en el departamento de la Libertad se registraron las denuncias contra el patrimonio la cifra de 16028 en el 2018 de un total de 315542 a nivel nacional y un 16497 en el 2019 de un total de 296760. En el 2019 solo en la provincia de Trujillo se registraron 12717 y en el distrito de Trujillo 7113 de denuncias contra el patrimonio (INEI, 2021, P. 29, 31).

En el año 2015 se funda la empresa con el nombre de "911 Technology"; con casi 7 años de experiencia la empresa viene ofreciendo sus servicios y productos en el mercado trujillano; se dedica a brindar servicios de soporte técnico e informáticos, satisfaciendo los requerimientos de sus clientes ya que

cuenta con consultores especializados en las líneas de desarrollo del software y soporte técnico e informáticos. En el año 2019 cambia de nombre “911 Technology Perú” para incluir una nueva línea de sus servicios en lo que respecta a redes y servidores, debido a la pandemia no se laboró 4 meses aproximadamente; disminuyendo sus ventas y sus servicios casi en su totalidad. Casi hace 2 meses se están retomando las actividades de la empresa adaptándose a los cambios debido a la coyuntura.

Se observó y entrevistó a la dueña del negocio en el cual se logró identificar los problemas tales como: la seguridad que tiene el local es casi nula ya que no se cuenta lo necesario para poder implementarlo, debido a ello se produjeron 2 hurtos años atrás el cual no se pudo confirmar con pruebas fidedignas los robos producidos.

La gestión de seguridad con la que cuenta en la actualidad es muy limitada y/o precaria, debido a que no cuenta con la suficiente liquidez para poder adquirir algún sistema de seguridad con el cual se apoye, de tal forma que su control para gestionar la seguridad ante algún determinado evento no sería la más óptima.

En el distrito de La Esperanza se tiene un índice elevado de delito contra el patrimonio, esto se debe a la carencia de valores y educación de las personas y como consecuencia ya se tuvo 2 robos el local ubicado en La Esperanza. Según se registran en plan de acción distrital de seguridad ciudadana la Esperanza 2021 los delitos con mayor incidencia en el distrito son: Robos - 542, hurtos - 641 (2017); robos - 463, hurtos - 523 (2018); robos - 405, hurtos - 698 (2019), robos -295, hurtos - 203 (2020) (VALDERRAMA, 2021, P. 72).

Existe una demora en la entrega de productos o equipos debido a la improvisación por parte del cliente al enviar a sus colaboradores a recoger, esto ocasiona que no se le entregue los productos o equipos de manera rápida y oportuna.

En la actualidad si se produjera algún intento de hurto de la empresa, no se podría facilitar algún tipo de evidencia que ayude a la investigación por el robo que pueda ocurrir, debido a que no se tienen como registrar dicho evento, por ende, no se contaría con ningún tipo de evidencia probatoria de lo sucedido.

Todas las problemáticas descritas nos conlleva a hacernos la pregunta del problema general: ¿De qué manera un sistema domótico influirá en la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú en el periodo 2021 – 2022?. Así mismo se tiene las formulaciones específicas tales como: ¿De qué manera un sistema domótico influirá en el costo de adquisición en la empresa 911 Technology Perú?, ¿De qué manera un sistema domótico influirá en las incidencias de hurto en la empresa 911 Technology Perú?, ¿De qué manera un sistema domótico influirá en el control de entrega de productos o equipos en la empresa 911 Technology Perú? y ¿De qué manera un sistema domótico influirá en el tiempo de respuesta ante un evento en la empresa 911 Technology Perú?.

El trabajo de investigación se justifica de manera operativa ya que se realizará la implementación de tal manera que las instalaciones no se vean afectadas con algún tipo de modificaciones en su estructura. En lo tecnológico se quiere dar a conocer las facilidades que nos ofrece la automatización de los ambientes de un hogar o las instalaciones de la empresa, para así convertirla en una instalación inteligente de la empresa.

Por otro lado, en lo económico en la actualidad un número reducido de personas emprendedoras cuentan con un sistema domótico para la seguridad de sus instalaciones de su empresa y esto se debe al alto costo de los sistemas domóticos, por lo que el sistema domótico a implementar aumentará la seguridad en sus instalaciones y permite un control remoto. Si partimos del aspecto económico, la seguridad en las empresas es importante para lograr el desarrollo de las naciones, desde esta perspectiva, el gasto en seguridad antirrobo en las instalaciones se convierte en una inversión cuyos beneficios se

reflejan en un escenario socialmente adecuado para que los colaboradores puedan realizar libremente sus actividades y no ser víctima de actos delictivos.

También se justifica en el ámbito social, intenta proporcionar confiabilidad en términos de seguridad a los colaboradores de la empresa porque podremos evitar robos, y los policías actuarán adecuadamente. Así mismo, a los usuarios les resultará fácil y tranquilizador saber que cuentan con un sistema domótico para la seguridad de las instalaciones y que puede ser controlado desde el lugar que este se encuentre.

Como objetivo general de la investigación que se viene realizando se tiene: Mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú, Esperanza - Trujillo, a través de la implementación de un sistema de domótico para salvaguardar los activos tangibles de la empresa. Como objetivos específicos tenemos: Reducir el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911 Technology Perú, el cual permitirá evaluar si es factible su implementación, Incrementar el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911 Technology Perú, reducir el tiempo del acceso del colaborador en la empresa 911 Technology Perú. y por último reducir el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.

Ante lo anteriormente mencionado se plantea una hipótesis general descrita como: “El sistema domótico mejorará significativamente la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú – Trujillo”. Así mismo se plantea las hipótesis específicas tales como: Se reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911 Technology Perú, el sistema domótico incrementa significativamente Incrementar el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911 Technology Perú, el sistema domótico redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador en la empresa 911 Technology Perú, el sistema domótico reducirá

significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.

II. MARCO TEÓRICO

En el artículo publicado por la revista Internacional de Ingeniería Eléctrica e informática, presenta como la integración de la tecnología en las instalaciones de forma básica son necesarias para la vida como lo es en la atención médica, la educación y la infraestructura adecuada para poder construir las ciudades inteligentes, para administrarlas tendrían que contar un control inteligente, medidas de seguridad que cuenten con estímulo cultural y social. Así mismo se describen los cuatro componentes para construir una ciudad inteligente en el cual tenemos al medio ambiente, las personas, servicios públicos inteligentes, tecnología inteligente y administración inteligente; también se analiza la aplicación de diversas tecnologías. También mencionan que se presentan varios desafíos como: el costo, la infraestructura (TI), la eficiencia, la privacidad, la dependencia de los combustibles fósiles, los desplazamientos congestionados con las soluciones propuestas y sobre todo la seguridad (SALKUTI, 2021).

También en otro artículo publicado nos menciona que en todo el mundo las ciudades están cambiando a ser ciudades inteligentes. Estudios que se realizaron muestran un factor primordial en la transformación ya que se usó grandes datos urbanos de las partes interesadas y objetos físicos de las ciudades. Así mismo muestra los resultados del análisis varios casos que se usó el big data en las ciudades del mundo por otro lado, se clasifica en cuatro modelos de referencia, las consideraciones y desafíos forman parte de un marco para el uso de los datos en las ciudades inteligentes (LIM ET AL., 2018).

Por otro lado, en el artículo publicado por Applied Sciences, como los sistemas de video vigilancia se están implementado en lugares estratégicos para proporcionar la seguridad como por ejemplo en aeropuertos, transporte público y sobre todo en la protección de infraestructuras críticas, para identificar ataques y considerar adecuadas medidas de seguridad. Así mismo menciona las amenazas existentes o posibles que se pueden dar en los sistemas de video vigilancia (VENNAM ET AL., 2021).

De igual forma, en otro artículo se presenta el diseño e implementación de un nuevo modelo de sistema domótico aplicando la tecnología Internet of Things (IoT). Este busca protocolos de diseño simplificados para desarrollar un sistema domótico robusto que pudiera resolver los problemas complejos, la incompatibilidad de muchos estándares y los costos resultantes para los sistemas existentes. El sistema integrado cuenta con un popular módulo ESP8266 System-on-Chip (SoC) de 32 bits de bajo costo conectado a una serie de sensores y actuadores para la interacción en el hogar. Los resultados que se obtuvieron fue que su Arquitectura potente y escalable que involucra un protocolo de comunicación basado en Websocket y JSON que ahorra una gran cantidad de ancho de banda con el intercambio de mensajes cortos y tiene una latencia muy baja necesaria para las operaciones de automatización del hogar en tiempo real que ahorran tiempo, dinero y espacio.

Aunque las características reales del enlace dependen de la potencia de la conexión a Internet existente, incluso en situaciones de conexión relativamente deficientes, el rendimiento del sistema está garantizado. En caso de falla total de Internet o uso fuera de línea, el websocket incorporado y el mini servidor web que se ejecutan en CPE son suficientes para operaciones continuas. Cabe mencionar que este modelo de sistema de automatización distribuida ha sido probado para funcionar perfectamente como se esperaba e incluso ganó un premio de exhibición en la Exposición de Proyectos de Ingeniería (EPEX) 2015, el World Trade Center, Universidad de Ilorin, Nigeria (ABDULRAHMAN ET AL., 2016).

Otro artículo publicado presenta que hay una agrícola- pecuaria en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocoña (UFPS Ocaña) donde los estudiantes tienen programas de zootecnia e ingeniería ambiental en el cual realizaron las prácticas en laboratorios de aves, cerdos, conejos, bovinos, entre otros, en el cual las nuevas tecnologías se puedan integrar sin afectar el medio ambiente, todo ello genera cambios en el aprendizaje , así mismo propone soluciones para la mejorar los procesos de manera continua para la sostenibilidad, calidad de vida y una granja inteligente. Por último, menciona los

conceptos del internet de las cosas, su seguridad, la interoperabilidad de los dos protocolos IPV4 e IPV6 y redes definidas por software, se tiene en cuenta las arquitecturas y tecnologías existentes el cual se propone una infraestructura de granja inteligente el cual permita dar soporte a todos los procesos que se dan dentro de ella (BARRIENTOS AVENDAÑO ET AL., 2019)

Por otro lado, se realizó una investigación el cual tuvo como objetivo el diseñar e implementar un sistema de seguridad inteligente para el edificio del centro de idiomas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. La investigación fue explicativa, tomó como muestras a 21 personas debido a la pequeña muestra, tomó la población total, utilizando técnicas de encuesta y entrevista. Mediante el análisis y la tabulación, es posible obtener resultados e interpretar las preguntas formuladas. Uno de los resultados que se obtuvieron cuando se concluyó que 20 encuestados, que es el 100%, conocen acerca de que es un sistema de seguridad inteligente. Como conclusión se confirma que todos los colaboradores administrativos del centro de idiomas extranjeros tienen pleno conocimiento de ello (GUTIERREZ, 2021).

Otro de los resultados obtenidos de la encuesta fue que 6 colaboradores o el 30%, asegura que conoce cómo funciona el sistema de seguridad inteligente, por otro lado, 14 colaboradores o el 70%, asegura no saber el funcionamiento. Se deduce que en gran parte de los colaboradores administrativos del centro de idiomas desconoce cómo funciona el sistema de seguridad inteligente, en gran medida factible la implementación y capacitación acerca del sistema para todos los colaboradores administrativos del centro. Una de las conclusiones que presenta la autora es que se han identificado puntos de ubicación estratégicos para cada cámara de seguridad inteligente y el resto del equipamiento tecnológico (GUTIERREZ, 2021).

Así mismo en un Workshop, se propone la implementación de una plataforma de ciudad inteligente para la seguridad de los habitantes de dicho lugar, para ello se propone llevar a cabo reunir datos a través de las redes de sensores inalámbricos (WSN), el cual se utilizarán para formar parte de la plataforma de

Ciudad Inteligente. Al añadir el WSN y Cloud Computing el cual conlleva a las infraestructuras denominadas Cloud de Sensores y estas se podrían aplicar a las ciudades inteligentes. También se menciona que una plataforma de gestión de Sensor Cloud de Sensores se podría aplicar a aplicaciones de vigilancia y seguridad en ciudades inteligentes. Así mismo se adecuará una plataforma de gestión de Cloud de Sensores, en la actualidad se dirige hacia la agricultura de precisión. Por otro lado, la plataforma brinda nuevas soluciones a la comuna de Godoy Cruz, ya que ofrecerá información para investigar el problema de la delincuencia y mejorar la seguridad en la ciudad (IACONO ET AL., 2017).

Por otro lado, se realizó una investigación el cual tuvo como objetivo general el Diseñar e implementar un Centro de Operaciones de Seguridad para el evento deportivo Juegos Panamericanos Lima 2019. La investigación fue explicativa, tuvo una muestra aproximada de 38000 participantes y un promedio de 63 sucesos de seguridad pública descubiertos durante el desarrollo del acontecimiento. Mediante el análisis y tabulación se logró obtener resultados e interpretación una comparativa del evento del 2013 frente al 2019: Los resultados fueron favorables en base al acontecimiento deportivo pasado y la calurosa acogida que recibió del público superando al evento anterior con un 77,69% de asistencia (ACERO BENDEZÚ, 2020).

Así mismo en una investigación, se tuvo como objetivo implementar el sistema Mastermind de la empresa de seguridad física en estaban funcionando con el Mastermind (MAS) y 5 con el Millenium); de los 12, con 6 (la mitad) las alarmas de activación se generan en cada ciclo. Las primeras 18 pruebas específicas tienen un disparador de alarma, con el índice 90% siendo exitoso; Esto refleja que pasan unos 15 casos con total éxito en el MAS. Se han identificado algunos datos pendientes en la configuración de MAS. Finalmente, se realiza otro ciclo de prueba completo, que da como resultado un 100% de éxito, ejecutando 24 pruebas en total (SILVIA MONTTOYA, 2019).

También en un trabajo de investigación, se tuvo como objetivo diseñar un sistema de video vigilancia bajo red de fibra óptica para aumentar la seguridad

en el entorno de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. La investigación fue explicativa, que se llevó a cabo la instalación de 01 Network Video Recorder (NVR) y 30 cámaras de video vigilancia IP (PTZ y fijas), para monitorear y vigilar zonas críticas y ofrece mostrar el evento que sucedió a través de monitores (02) de tal forma elevar el nivel de seguridad para los estudiantes, docentes y administrativos” (LLANOS TORREJÓN & ZAPATA VILCHEZ, 2019).

En una investigación se tuvo como objetivo determinar la relación existente entre el sistema de CCTV y las precauciones de seguridad de los cadetes de Comunicaciones de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” – 2020. La investigación fue no experimental transversal, tuvo una muestra de 59, se utilizó una herramienta tecnológica predictiva (Asesoría Económica & Marketing Copyright 2009) ingresando los valores de: error 10%, 99% de confianza, tamaño de población 69, mostrando un margen de 5% Nivel de confianza 95%, población 69 y como tamaño de muestra 59. De igual forma, para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se aplicó una prueba piloto a una muestra de 30 cadetes, luego se analizó los resultados de los instrumentos, se realizó la prueba Alfa de Cronbach con SPSS 22 y se aceptaron únicamente ítems cuyos atributos son mayores que 0,8 coeficientes de confianza (QUISPE & PUMA, 2020).

Por otro lado, en una investigación tuvo como objetivo diagnosticar la relación entre un sistema domótico y comunicación en domicilios inteligentes. La metodología con la que se desarrolló fue cuantitativa, no experimental por que se manipulo las variables y correlacional, para que se cumpla el objetivo planteado así mismo transversal ya que se reunió una sola vez los datos, se tuvo como población a 72 sujetos entre docentes y estudiantes de la unidad en estudio, quienes respondieron a un cuestionario de tipo Likert; dicho instrumento fue validado y aceptado por especialistas en el tema; así mismo tuvo una confiabilidad a través del Alfa de Crombach cuyo valor es 0,659 del sistema domótico y del 0,846 de la comunicación en domicilios inteligentes. Mediante la prueba inferencial de Rho de Spearman se encontró una relación entre las

variables, un elevado nivel de relación cuyo valor de r es 0,709 y es muy significativa la relación que existe según p es 0,000 (EGÚSQUIZA, 2019).

Así mismo en una investigación se tuvo como objetivo general diagnosticar la relación entre el sistema del control domótico y el confort en edificaciones modernas. Es de enfoque cuantitativo, de diseño correlacional, de alcance temporal transversal y fue no experimental, se tuvo con una muestra de 25 profesionales quienes respondieron a una encuesta de 25 ítems cuya elaboración fue del propio autor, pasó por la validación del juicio de experto, se diagnosticó su confiabilidad a través del estadístico Alfa de Cronbach, el coeficiente fue 0,759. el cual es confiable y admisible. Mediante la hipótesis se usó el estadístico Chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Rho de Spearman el cual se alcanzó un 0,552 y se demostró que, entre el Sistema del control domótico es mejor la comodidad en las edificaciones modernas, por otro lado, se demostró que existe una relación directa y con una significación de $p=0,004$ (BOZA, 2017).

También en una investigación se tuvo como objetivo determinar cuánto mejora el confort al implementar un sistema domótico para personas con discapacidad de locomoción con tecnología Arduino y plataforma Android para la “asociación de discapacitados de locomoción libertad” en la ciudad de Trujillo – 2016. La investigación fue de tipo experimental, tuvo una muestra de 29 personas, donde se aplicó guía de entrevista, cuestionario, guía de observación y fichas bibliográficas cuya elaboración fue del propio autor, pasó por la validación del juicio de experto, se diagnosticó su confiabilidad a través del estadístico Alfa de Cronbach, el coeficiente fue 0,914 (Valoración elevada para el instrumento con el que recolecta los datos). el cual es confiable y admisible. Para la contrastación de hipótesis se usó la prueba de T Student (LÓPEZ PULACHE, 2016).

En otra investigación tuvo como objetivo automatizar los servicios de seguridad para los miembros de un hogar mediante un sistema domótico con tecnología Arduino. El diseño de la investigación fue experimental, tuvo una muestra de 16 personas, donde se aplicó encuesta y entrevista cuya elaboración fue del propio

autor, se aplicó la prueba de la T Student y la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. Uno de sus resultados que menciona es el aumento del nivel de seguridad aumentó en un 48,8%, otro resultado que menciona es la disminución en el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar las puertas y ventanas en un 69,70%, también se redujo el tiempo en apagar y encender las luces en un 73,10% (PÉREZ GUEVARA, 2016).

Así mismo en una investigación se tuvo como objetivo mejorar el control de la energía y acceso a puertas en una red domótica de un hogar a través de una aplicación móvil en Android. La investigación fue experimental, se aplicó para la recolección de datos la técnica de medición del tiempo, la encuesta y la observación, se aplicó la prueba T Student. Uno de sus indicadores tales como encendido y apagado de luces en el hogar. Los resultados que obtuvo fueron disminuyó al 79.68% el tiempo promedio en encender y apagar las luces con el sistema propuesto, incremento el nivel de satisfacción con la acción que permite el control de niveles de brisa de un ventilador a un 74.19%, también disminuyó un 93.47% el tiempo promedio en abrir y cerrar puertas y por último determinó que se puede incrementar un 54.46% con respecto a la cantidad de procesos automatizados en un hogar (LOYOLA MENDOZA, 2018).

También se realizó una investigación el cual tuvo como objetivo el desarrollo e implementación de un sistema domótico basado en IoT, para el análisis de latencia que se presenta en el momento en que los dispositivos interactúan con la plataforma domótica. La investigación fue explicativa, los resultados de las pruebas aplicadas en cada sistema dan como resultados que el tiempo de comunicación del dispositivo con el servidor es viable, independientemente del sistema de control utilizado y su ubicación para controlar el sistema, ya que el acceso a la plataforma domótica puede ser local o remoto. El sistema con menor retraso (latencia) en la comunicación se da en el panel de control. controlado localmente, con una duración media de lámpara de 21.161 ms y 21,1632 cuando la bombilla está apagada.

Los sistemas domóticos funcionan bien en términos de latencia en enviar y confirmar solicitudes al servidor, las veces que este necesite una comunicación corta, es beneficioso para las personas utilizar dicho sistema, independientemente de si es interno o externo red de área local, gracias a que es capaz de conectarse a través de Internet y por lo tanto puede utilizar sistema de vigilancia y control domótico (TINOCO ALEJANDRO, 2020).

Por otro lado, en una investigación se tuvo como objetivo general analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares Arequipeños. La investigación fue aplicada, su método de investigación es deductivo con enfoque cuantitativo y de diseño no experimental, se utilizó la técnica de: revisión documentaria, la observación; como instrumento se empleó las fichas documentarias para analizar y seleccionar el equipo que se necesita. Uno de sus indicadores es el costo beneficio que implica y en lo que respecta a la seguridad, concluyendo que se mejora el confort y la tranquilidad de las personas. Así mismo otorga mayor tiempo para compartir con la familia ya que a través de la domótica se puede realizar distintas actividades sin necesidad de la intervención de la persona (PAZ CORRALES, 2020).

Continuando con la teoría tenemos que el sensor es un convertidor técnico, el cual transforma una variable física (distancia, temperatura, etcétera) en otra variable, la cual facilita su evaluación, es principalmente una señal eléctrica, así mismo esta señal podría ser de otro tipo como neumática (BARBERA, 2018).

También tiene distintos tipos de sensores y estos se utilizan para la automatización; tenemos el de temperatura el cual obtiene información sobre la temperatura que el recurso tiene y es transformada para poder ser interpretada por un dispositivo. Estos tienen la categoría de sensores que son habitualmente usados y muestra la temperatura o el calor, también mide la temperatura del ambiente, por otro lado, el sensor digital de temperatura y el de humedad son principalmente usados para la automatización (algunos sensores digitales). Las aplicaciones que se les puede dar a los de temperatura ya que estos resisten a la intemperie, está diseñado para la medición continua de la temperatura (aire,

suelo o agua), la precisión y estabilidad son de alto grado de exactitud, lo que permite realizar mediciones complejas y en condiciones hostiles en las aplicaciones industriales (INDUSTRIASGSL, 2020).

El sensor de presión (SP) percibe la presión y la convierte a una señal eléctrica y, según la cantidad de presión que se aplique, las piezas torneadas para SP y sensores de vacío son algunos que se utilizan en la automatización industrial. Las posibles aplicaciones son: se utiliza para medir la presión por debajo de la presión atmosférica en un lugar determinado, también se utiliza en instrumentación meteorológica, aeronaves, vehículos y cualquier otra máquina con función de presión, el SP se puede usar para medir otras variables como el flujo de líquido/gas, la velocidad, el nivel del agua y la altitud (INDUSTRIASGSL, 2020).

Los sensores MEMS son de automatización industrial MEMS; este convierte la señal mecánica en una señal eléctrica, la aceleración y el movimiento MEMS son algunos sensores importantes que se utilizan en la automatización industrial. Las posibles aplicaciones de este sensor son: tiene un número considerable de aplicaciones que van desde industriales, de entretenimiento, deportivas e incluso educativas. Por ejemplo, habilita el despliegue de bolsas de aire o monitorea reactores nucleares. De igual forma, también se utiliza para medir la gravedad, el grado de inclinación de un objeto, la aceleración dinámica en un avión, la colisión de un objeto en un vehículo, la vibración de un objeto. teléfono móvil, lavadora o computadora y se utiliza para la detección de movimiento (INDUSTRIASGSL, 2020).

Los sensores de torque se integran con paradas mecánicas necesarias, aumenta la capacidad de sobrecarga y proporciona protección adicional durante el montaje y la operación. El par rotativo y los transductores de par, algunos son sensores poco significativos para su uso en lo referido a la automatización industrial (INDUSTRIASGSL, 2020).

También el sensor de tipo infrarrojo, también conocido como sensor de obstáculos infrarrojo para Arduino YL-63, es un sensor de movimiento y obstáculos compacto y de bajo costo para dispositivos basados en Arduino. El sensor se utiliza en proyectos simples para mover robots o en sistemas de seguridad y es un sensor de derivación infrarrojo óptico. La distancia del transmisor YL-63 es de 2 a 30 cm, y el ángulo de detección de objetos es de 35°. El principio de funcionamiento del dispositivo es muy simple: el receptor detecta la intensidad de la radiación reflejada y transmite una señal al comparador, que determina la distancia al objeto. Después de que la señal ingrese a la salida del sensor y emita un valor correspondiente a la distancia de la señal digital de nivel bajo o alto (BLUM, 2015, P. 287).

Por otro lado, los sensores son elementos que permiten ampliar la funcionalidad de un panel, actúan como complementos o accesorios añadidos a uno o más paneles. Actualmente, la propia placa Arduino no puede capturar información del exterior o del contexto circundante, a menos que contenga un nuevo dispositivo. No hay un sensor común, es decir, hay muchos tipos de sensores, así como hay tipos de información que queremos recopilar, pero nunca debemos olvidar que esta información nunca será procesada, sino que será información principal. El procesamiento de la información se realizará a través de una placa Arduino o similar que actúe como puente o interfaz multimedia entre la información recopilada y los datos recibidos por el software (REDOLFI, 2013, P. 58).

Un sistema de seguridad son elementos ordenados que están interrelacionados que interactúan entre sí. Por otro lado, los sistemas de seguridad son agrupaciones de elementos que se instalan y comunican entre sí para prevenir, detectar o actuar sobre pautas establecidas ante robos y otros eventos como incendios, etc.(VERISURE PERÚ, 2021).

También, cuando se trata de la gestión de seguridad física de las instalaciones, se referirá al análisis e identificación de vulnerabilidades en una mercancía, un activo o un proceso, con el fin de diseñar planes y sistemas que ayuden a

prevenir, dificultar prevenir o limitar las consecuencias de acciones que amenacen la seguridad de dichos activos, así lo indicó la Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad de la Universidad Militar Nueva Granada (MARTINEZ, 2021).

Siguiendo con los conceptos tenemos: El hardware es un conjunto de medios técnicos mecánicos y electrónicos que aseguran el normal funcionamiento de cualquier sistema electrónico: una computadora, una red de transmisión de datos y una extensión de sus funciones básicas. De hecho, una computadora personal es un tipo de juego de rompecabezas electrónico que los usuarios pueden armar ellos mismos. Y los artículos que use dependerán en última instancia de su fuerza y necesidades. De hecho, esta es la visión principal de los desarrolladores: crear un dispositivo que se pueda modificar gradualmente, cuando haya fondos disponibles, y la base se pueda ensamblar con un costo mínimo y funcione de inmediato (MOORE, 2015, P. 8).

Por otro lado, el software es una colección de todos los programas en una computadora personal, también se considera una colección de programas separados que se combinan para lograr un producto común, el software es una parte importante del sistema informático, es el alcance de una PC en particular. definido por el software creado específicamente para ello. No hay software, la máquina no tiene conocimiento de ninguna aplicación, todo el conocimiento se concentra en ejecutar programas. Al mismo tiempo, cada pieza particular de software puede tener un propósito diferente y ciertas funciones (PEÑA, 2017, P. 33).

Al referirse a Android es un sistema operativo gratuito que se ejecuta en teléfonos inteligentes, tabletas, consolas de juegos, relojes, televisores, reproductores multimedia, libros electrónicos y gafas de Google. Por lo general, los fabricantes de dispositivos modernos modifican los elementos estándar del sistema operativo con aplicaciones propietarias, agrupando los elementos del menú de manera diferente y dándoles nombres. Sin embargo, la naturaleza del

sistema en la mayoría de los dispositivos de diferentes fabricantes es idéntica (PEÑA, 2017, P. 129).

El Bluetooth es una tecnología inalámbrica de transmisión de datos, Bluetooth nos permitirá intercambiar información entre dispositivos como computadoras personales de escritorio, computadoras portátiles, computadoras portátiles, teléfonos móviles, impresoras, cámara digital, mouse, teclado, gamepad, auriculares, auriculares, etc. frecuencia de radio de corto alcance confiable, económica y popular. Bluetooth permite que estos dispositivos se comuniquen entre sí, a distancias de 1 a 100 metros, el rango depende en gran medida de obstáculos e interferencias, incluso en diferentes habitaciones (MCGRIFFY, 2017, P. 5-24).

La domótica proviene de términos griegos: Domus significa casa en latín y Autónomo que significa que se gobierna así mismo, la domótica hace posible que usted automatice inteligentemente su hogar, respondiendo a sus necesidades. Los requerimientos y necesidades de los usuarios a través de sistemas automatizados mejoran la habitabilidad y el confort de su entorno, mejorar la seguridad y mejorar la energía y el ahorro de costes que se traducen en dinero. Utiliza sensores, sistemas motorizados, tecnología inalámbrica y se integra directamente con teléfonos móviles o tablets, su incorporación en el sector de la construcción es cada vez más elevada, puede integrarse en proyectos arquitectónicos desde una etapa temprana gracias a diversos sistemas automatizados. Los beneficios que se tiene es el ahorro de energía eléctrica, comodidad, accesibilidad y seguridad (ARCHDAILY PERÚ, 2018).

De igual forma, Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que integra un microcontrolador programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer una conexión entre el microcontrolador y varios sensores y actuadores de una manera muy sencilla (ARDUINO, 2014).

También Arduino es una herramienta de diseño electrónico para dispositivos electrónicos que interactúan más estrechamente con su entorno físico que las computadoras personales estándar, en realidad no va más allá del ámbito virtual. Es un entorno informático físico de código abierto o de código abierto construido sobre una placa de circuito simple o una plataforma con un entorno moderno para escribir software. Arduino se utiliza para crear dispositivos electrónicos que pueden recibir señales de varios sensores digitales y analógicos que se pueden conectar y controlar varios actuadores. Proyectos de dispositivos basados en Arduino que pueden funcionar solos o interactuar con software en una computadora (MARGOLIS, JEPSON & WELDIN, 2020, P. 1).

Por otro lado, el Arduino IDE, es un entorno de desarrollo basado en C para programar todas las placas Arduino, el IDE se abrevia como Plataforma de desarrollo integrada, lo que significa una plataforma de desarrollo integrada. Usando este entorno, los programadores escriben programas, y lo hacen mucho más rápido y más fácil que usar editores de texto normales, aunque también se pueden usar para escribir código de programa. El IDE de Arduino le permite escribir programas con un práctico editor de texto, compilarlos en código de máquina y cargarlos en todas las versiones de la placa Arduino. La aplicación es completamente gratuita y se puede encontrar en el sitio web de la comunidad Arduino (NOVILLO-VICUÑA ET AL., 2018, P. 84).

También Arduino Nano, es una de las tres placas Arduino más populares. Te permite crear dispositivos compactos que usan un controlador similar a un Arduino Uno, el nombre de la placa nano habla por sí mismo, es realmente pequeño en tamaño con la misma funcionalidad adecuada para trabajar con circuitos de placas, construido alrededor del Arduino Nano 3. x ATmega-328 o el microcontrolador Arduino Nano 2.x Atmega-168, que es funcionalmente similar al Arduino Duemilanove, pero más pequeño. Solo se diferencia en que no tiene conector de alimentación y funciona a través de mini USB. Arduino Nano está diseñado y fabricado por Gravitech (NOVILLO-VICUÑA ET AL., 2018, P. 23).

Por otro lado, respecto a Arduino UNO se refiere a un modelo específico. Se elaboraron diferentes modelos de PCB Arduino oficiales, cada uno diseñado con un propósito diferente y características diferentes (tamaño físico, pines de E/S que tiene, etc.). Aunque existen diferentes variantes, son todas de una misma familia, esto quiere decir tienen la mayoría parte de funcionalidad en cuanto a software, como su construcción, las librerías y la documentación que esta posee (ARDUINO, 2014).

También el Arduino Servo, es un dispositivo que se combina con un motor que gira en cierto ángulo y lo deja en esa posición por un tiempo determinado. Los servos de Arduino son dispositivos intrínsecamente maravillosos que pueden girar en una posición específica y se pueden usar en muchos campos diferentes. Especialmente ahora que se usan con más frecuencia en robótica. Por lo general, tienen un eje de salida que se puede girar 180 grados. Usando Arduino podemos configurar el servo en una cierta posición a la que debería ir. Inicialmente, los servos comenzaron a usarse mucho antes de la llegada de Arduino, como en el mundo del control remoto, por regla general, para controlar el volante de un automóvil pequeño o el ala de un avión. Con el tiempo han encontrado su aplicación en el campo de la robótica, la automatización y por supuesto en el mundo Arduino (PEÑA, 2017, P. 102).

Las ventajas que tiene Arduino, es que Arduino es una plataforma más empleada para las personas que incursionan en la electrónica educativa y robótica, el lenguaje Arduino es un lenguaje C modificado, de tal forma que es una gran ventaja para los que conocen C++ y también para los que no conocen ya que es más sencillo de aprender, la facilidad de su diseño y desarrollo del Arduino es mayor que otros microcontroladores, pues esto se debe a su arquitectura sencilla pero bien diseñada, barata y accesible para todos, en la actualidad se encuentran en diferentes dispositivos como por ejemplo los televisores LCD. Así mismo se puede encontrar gran cantidad de información (BOXALL, 2021, P. 125).

También los componentes electrónicos son componentes técnicos o productos con funciones específicas que se utilizan en todos los circuitos electrónicos. Aparecen nuevos dispositivos en el mercado y con ellos una gran variedad de componentes electrónicos. En los últimos años, debido a la reducción proactiva del consumo de energía, los componentes SMD han comenzado a usarse con más frecuencia. Sin embargo, a pesar de esto, la mayoría de los dispositivos electrónicos utilizan el mismo tipo de condensadores, resistencias, diodos y transistores. Estos productos técnicos se hicieron populares a principios del siglo pasado, cuando la tecnología de transmisión por radio se desarrolló rápidamente (BOXALL, 2021, P. 25).

La placa electrónica es una placa de circuito impreso (PCB – Printed Circuit Board). La PCB es de superficie plana fabricada con materiales no conductores, compuesta por capas de diferentes materiales conductores. PCB es la forma más comprimida y constante de fabricar un circuito electrónico. Por lo tanto, la placa Arduino no es más que una PCB que tiene un diseño de circuito interno. De esta forma, el usuario no se preocupa por las conexiones que se necesiten para su funcionamiento (ARDUINO, 2014).

Por otro lado, se menciona que una placa de circuito electrónico es una combinación de componentes electrónicos individuales, como resistencias, condensadores, inductores, diodos, transistores y circuitos integrados que están conectados entre sí. Los sistemas electrónicos familiares para muchas personas incluyen radios y televisores, sistemas estéreo y VCR. En los negocios, se utilizan muchos tipos de dispositivos electrónicos, desde simples intercomunicadores hasta poderosas computadoras para el procesamiento de información (BOXALL, 2021, P. 10).

El microcontrolador es la parte fundamental o el cerebro del sistema digital, al subir y guardar las instrucciones del software en la computadora, este puede realizar diversas acciones como: el ingreso de datos a través del teclado, imprimir, etc. Un microprocesador es un circuito integrado, delgado y rectangular de silicio cristalino de pocos milímetros cuadrados, en donde se encuentran

ubicados los circuitos que realizan todas las funciones del microprocesador. (BARRETT, 2013, P.1).

También los protoboards, conocidos como protoboards, se utilizan para construir y depurar prototipos de varios dispositivos Arduino. Otro nombre para estas placas es placa de circuito impreso. Los tableros vienen en muchas variedades y varían en tamaño y algunas otras características de diseño. A menudo, ayudan a los ingenieros novatos a crear circuitos simples o crear prototipos de dispositivos complejos (PEÑA, 2017, P. 69).

El sistema domótico es un conjunto de dispositivos inteligentes el cual permite automatizar el control y funcionamiento del hogar, edificios y/o instalaciones tales como gestionar la seguridad, la energía que se consume, la comunicación, la iluminación y/o el bienestar de las personas que se habitan allí o se encuentran determinados periodos de horas en dicho lugar (SIMONELECTRIC, 2021).

Por otro lado, también se menciona que el sistema domótico está basado en la recopilación de datos a través de sensores, que luego se procesan para dar comandos precisos al operador, cambiando la calidad ambiental de cada área circundante, según las necesidades del usuario. El ritmo de vida actual y los avances tecnológicos que hemos experimentado en los últimos años han propiciado nuevas formas de vivir, impulsando el diseño de viviendas y edificios humanísticos, multifuncionales y flexibles (ARCHDAILY, 2018).

Por otro lado, para el funcionamiento de la domótica se requieren tres pilares importantes: actuadores, sensores y controles. Los actuadores están diseñados para cualquier cosa que implique acción, como las persianas domóticas. Los sensores son dispositivos que tienen en cuenta los factores ambientales antes o cuando un usuario ingresa a una habitación, como la iluminación y los termostatos. En este último caso, los comandos pueden estar basados en la industria, pueden tener en cuenta muchos factores ambientales, como los

actuadores, y ser responsables de la programación general de todo el sistema domótico. En definitiva, la domótica es una ciencia que, si bien aún no está muy extendida, pronto lo estará, en los próximos 50 años lo más probable es que ya no queden edificios en el planeta, los cristales no cuentan con esta tecnología (VISHWAKARMA ET AL., 2019, P. 10).

También los beneficios de la domótica, por nombrar solo algunos de los más importantes: termostatos inteligentes que pueden regular la temperatura dentro del edificio incluso a la temperatura ideal antes de que llegue el usuario. Este termostato es un sistema de geolocalización definido por el usuario. También existen persianas domóticas que se pueden controlar digitalmente para abrir o cerrar, o incluso horarios que se pueden programar para abrirse durante el día y cerrarse por la noche según lo desee el usuario. Además, es posible aumentar el brillo de la luz en una habitación o pasillo usando un teléfono inteligente, que puede automatizar este proceso para que la luz se vuelva más brillante durante y durante las horas de oscuridad. Todos los aspectos anteriores tienen una característica muy importante que hay que tener en cuenta que si la programación se hace correctamente, podemos conseguir un gran ahorro energético frente a las casas inteligentes. (ABDULRAHAMN ET AL, 2016, P. 10)

Por otro lado, una fuente de alimentación es un dispositivo diseñado para generar el voltaje requerido por el sistema a partir del voltaje de la red eléctrica. Principalmente las fuentes de alimentación convierten la corriente alterna de la red de 220 V con una frecuencia de 60 Hz para Perú, otros países utilizan diferentes niveles y frecuencias en una corriente continua determinada, la versión clásica tiene transformador, que en el caso general consiste en un transformador reductor o autotransformador, donde el devanado primario está diseñado para la tensión de alimentación. A continuación, se instala un rectificador para convertir el voltaje de CA en corriente continua pulsante. En la mayoría de los casos, el rectificador consiste en un solo diodo rectificador de media onda o cuatro diodos que forman un puente de rectificadores de onda completa. A veces se utilizan otros circuitos, como en los rectificadores dobles de tensión. Se instala un filtro después del rectificador para suavizar las

fluctuaciones del pulso, generalmente es solo un condensador grande (SKVARENINA, 2001, P. 4-1).

También, batería, es un acumulador de energía que almacena energía eléctrica y energía química y la libera como energía eléctrica cuando se necesita, la respuesta tradicional a la pregunta de qué es una batería es sobre la conversión de energía cantidad química que reacciona con un circuito eléctrico en energía eléctrica. Sin embargo, la nueva generación de baterías que se produce actualmente con los avances en la tecnología automotriz también almacena energía eléctrica en forma de energía química y funciones para usar cuando sea necesario (CROMPTON,2000, P. 1/3).

El Led es un semiconductor que convierte la corriente eléctrica directamente en luz. En inglés, los LED se denominan diodos emisores de luz o LED. A partir de un cristal semiconductor sobre un sustrato, una caja con contactos y un sistema óptico. Los LED modernos se parecen poco a los LED del paquete original que se utilizan para las indicaciones. La luminiscencia ocurre durante la recombinación de electrones y huecos en la unión PN. Entonces, primero necesita una unión PN, es decir, la unión de dos semiconductores con diferentes tipos de conductividad (HERMOSA, 2011, P. 219).

Así mismo la electricidad, apareció hace más de 2 milenios en la antigua Grecia. La gente percibió que, si frota ámbar sobre lana, la piedra comienza a atraer varios objetos pequeños hacia ella. El ámbar en griego antiguo se llamaba electrón, de ahí su nombre propio. Los científicos han descubierto que los objetos circundantes están formados por partículas elementales: protones y electrones. Ambos tipos de partículas tienen carga eléctrica: los protones tienen carga positiva, pero los electrones tienen carga negativa. Atraídos entre sí, interactúan estrechamente y, según la cantidad de protones y electrones, forman átomos de diferentes materiales (HARPER, 2005, P. 15).

Así mismo la intensidad de corriente eléctrica, en la gran mayoría de los átomos pueden perder y ganar electrones, algunos de ellos cuentan con más electrones

y otros en poca cantidad, los electrones guiados por fuerzas eléctricas se precipitarán hacia donde faltan. A este flujo se le conoce como corriente, entre los conceptos que se conoce tenemos que el amperaje el cual va en diferentes direcciones alimentará a los equipos eléctricos, pero antes de enviar una corriente eléctrica formada por partículas cargadas negativamente, es necesario obtenerlas. desde algún lugar (MANZANO, 2008, P. 89).

Tensión eléctrica, por tensión eléctrica, entendemos el trabajo obtenido por el campo eléctrico para mover la carga de una bobina de un punto del conductor a otro. Cuanto mayor sea el valor de la diferencia, mayor será la diferencia de potencial, más electrones del material con exceso de contenido serán atraídos hacia su material deficiente, más fuerte será su campo eléctrico y su diferencia de potencial. Si conecta potenciales con diferentes cargas del conductor, se produce una corriente eléctrica: el movimiento direccional de los portadores de carga, que busca eliminar la diferencia de potenciales. Para mover cargas a lo largo de un conductor, el trabajo lo realiza la fuerza del campo eléctrico, que se caracteriza por el concepto de voltaje (MANZANO, 2008, P. 88).

La resistencia es una cantidad física caracterizada por la propiedad de resistir el paso de la corriente y es igual a la relación entre la diferencia de potencial en los dos extremos de un conductor y la magnitud de la corriente que fluye a través de ese conductor. La reactancia del circuito de CA y el campo electromagnético de CA se denomina impedancia. También se conoce como resistencia al elemento físico destinado a ser introducido en un circuito con resistencia activa (YANAGIMOTO & IZUMI, 2009, P. 2).

La potencia eléctrica, que es una cantidad física, es igual a la relación del trabajo realizado en un determinado período de tiempo en el mismo período de tiempo, ya que el trabajo es una medida del cambio de energía, también podemos decir lo siguiente: Potencia es la tasa de conversión de energía del sistema. Al repasar la potencia eléctrica, debe saber cómo, "U" es el trabajo realizado al moverse un culombio, y "I" la corriente es la cantidad de culombios que pasan en 1 segundo. Por lo tanto, el producto de corriente y voltaje indica el trabajo

total realizado en 1 segundo, es decir, potencia eléctrica o potencia de corriente (HERMOSA, 2011, P. 12).

Ley de Ohm Para comprender intuitivamente la ley de Ohm, utilicemos la analogía de representar la corriente eléctrica como un fluido. Esto es exactamente lo que pensó Georg Ohm cuando llevó a cabo los experimentos mediante los cuales se descubrió la ley que lleva su nombre. Imagine que la corriente no es el movimiento de los portadores de carga en un conductor, sino el movimiento del agua en un tubo. Primero, el agua se bombea a la estación de bombeo, desde allí, bajo el efecto de la energía potencial, tenderá a bajar y fluir a través de la tubería. Además, cuanto más agua bombea la bomba, más rápido fluye el agua a través de las tuberías (YANAGIMOTO Y IZUMI, 2009, P. 38).

El multímetro, es un instrumento de medición de usos múltiples. podemos realizar mediciones de tensión, corriente, resistencia, así como pruebas de rotura de cables. Hay dos tipos principales de multímetros: analógicos y digitales. La principal diferencia entre un multímetro digital y un multímetro analógico es el producto de las mediciones observadas en una pantalla LCD especial. Los multímetros digitales tienen una mayor precisión de medición y son fáciles de usar porque no es necesario comprender todas las complejidades de la clasificación de escalas como los instrumentos de puntero analógico. Los multímetros gráficos más nuevos son capaces de mostrar formas de onda, por lo que pueden considerarse los osciloscopios más simples. Además, algunos multímetros pueden operar bajo el control de una computadora, transfiriendo los resultados de las mediciones para su posterior procesamiento (MOHAN ET AL., 2002, P. 3).

La electrónica es la ciencia de la interacción de electrones con campos electromagnéticos y métodos para fabricar dispositivos electrónicos y dispositivos en los que esta interacción se utiliza para convertir energía electromagnética, principalmente para la transmisión, procesamiento y almacenamiento de información. Las formas más características de estas

transformaciones son la generación, amplificación y recepción de oscilaciones electromagnéticas con frecuencias de hasta MHz, así como radiación infrarroja, visible, ultravioleta y rayos “X” (CHATTOPADHYAY, 2006, P. 1).

La aplicación móvil es un software especialmente desarrollado para algunos sistemas móviles específicos iOS, Windows Phone, Android, etc. Diseñado para su uso en teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes y otros tipos de dispositivos móviles. Las aplicaciones móviles se desarrollan utilizando lenguajes de programación de alto nivel y luego se compilan en códigos nativos del sistema operativo. tener un alto rendimiento. El desarrollo de aplicaciones tiene sus propias características: los dispositivos móviles usan baterías y están equipados con procesadores menos potentes que las computadoras personales. Además, los teléfonos inteligentes y las tabletas modernos en todas partes están equipados con dispositivos adicionales, como giroscopios, acelerómetros y cámaras, lo que brinda una oportunidad única para ampliar la funcionalidad de la aplicación (ESPLAI, 2020, P. 30).

Para la presente investigación se hará con la metodología Design Thinking; es el pensamiento de diseño el cual se basa en pensar como un diseñador, ya que los diseñadores pueden desarrollar, transformar productos, servicios, procesos y/o cualquier estrategia que tenga la empresa. Cabe mencionar que es una forma de cómo solucionar los problemas elevando las probabilidades de éxito y reduciendo los riesgos que se tenga. Se inicia ubicándose en las necesidades humanas luego observa, crea prototipos y los pone a prueba; a su vez se conecta con conocimientos de múltiples disciplinas el cual conllevará a soluciones humanamente deseables, factibles, y rentables (RODRIGUEZ, 2018).

Las fases que se tienen en esta metodología son: Empatizar, consiste en conocer más las necesidades de los clientes o potenciales clientes, para ello se puede utilizar algunas técnicas específicas como la entrevista, la etnografía, la observación, grabación de videos, el Moodboard (Muro estilo Facebook), focus group, etc. Luego se define el problema para lo cual se debe centrar en los

hallazgos, el deseo o necesidad del target de tal forma que se define el problema para luego validar si se está en lo correcto. La siguiente fase es idear, el cuál es la etapa de creatividad, innovación y realismo. A partir de la necesidad del público objetivo con el que se cuenta, se presentan ideas para poder seleccionar las más viables para una determinada solución. Todo esto involucra un gran reto creativo y se requiere de ideas, herramientas, materiales y/o todo lo que se pueda considerar (ITMADRID, 2020).

Lo siguiente es prototipar el cual se realiza una maquetación o prototipo que sea lo más cercano a la solución que se desea. De tal forma que se pueda verificar posteriormente para poder resolver las necesidades iniciales del público objetivo. Culminando con estas fases se tiene el testeo o probar el cual consiste en poner a prueba el prototipo si este sirve o encaja para la solución que se desea (ITMADRID,2020).

Así mismo los beneficios de esta metodología suelen ser: la reducción de costes, mayor capacidad de toma de decisiones, cultura de innovación, soluciones efectivas y de calidad, trabajo en equipo y clima laboral proactivo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La presente investigación es aplicada experimental puesto que está ligada a teorías anteriores el cual depende de los aportes que se tenga para confrontar la teoría con la realidad (MARIO TOMAYO, 2003, P. 37).

Así mismo el enfoque de la investigación fue cuantitativa debido a que las variables se desligan de la hipótesis y en la operacionalización posibilita probar apoyándose en la estadística (MARIO TOMAYO, 2003, P. 157).

Diseño

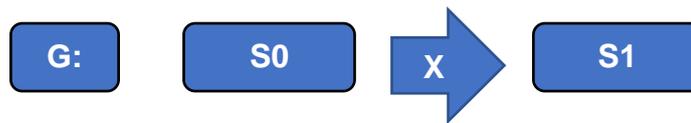
Por otro lado el diseño es experimental de grado preexperimental, ya que se manipula una variable experimental no comprobada en situaciones controladas y rigurosas para referirse de qué modo o cual es la causa que se produce una determinada situación (MARIO TOMAYO, 2003, P. 41).

También se menciona que el diseño es experimental ya que se establece la relación de causa y efecto de una situación mediante procedimientos controlados, donde son manipulados y se controlan las variables que tienen mayor incidencia sobre dicha situación (ALBERTO RAMÍREZ, 2010, P. 47).

A la vez se menciona que tiene el grado de pre experimental ya que no existe selección aleatoria de los elementos, a su vez no se incluye un grupo de control (ALBERTO RAMÍREZ, 2010, P. 48).

Se representa de la siguiente manera:

Figura N°1: *Diseño de investigación.*



Fuente: Elaboración Propia

Donde:

G: Grupo experimental.

S0: Gestión de seguridad física de las instalaciones antes de la implementación del sistema domótico.

X: Sistema domótico.

S1: Gestión de seguridad física de las instalaciones después de la implementación del sistema domótico.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Sistema domótico.

Se presenta como causa y condición de la variable dependiente, que son las circunstancias que el investigador manipula para crear ciertos efectos (MARIO TOMAYO, 2003, P. 166).

Definición conceptual

Incorpora varios elementos basados en las nuevas tecnologías de la información y posee la capacidad de procesar la información e integrarla, para que se pueda realizar la comunicación entre los equipos que se tengan instalados en las distintas instalaciones (LUISA MORO, 2003, P. 217).

Definición operacional

Tiene como objetivo mejorar la gestión de seguridad de las instalaciones de la empresa el cual realiza acciones a través de un dispositivo. Así mismo para medir la funcionalidad del Arduino en cuanto al tiempo en qué se ejecuta una instrucción se tiene a la función Arduino millis, el cual permitirá conocer las etapas críticas del código; esto permitirá asegurar el tiempo real y cuánto tiempo toma todo ello (milisegundos).

Variable dependiente: Gestión de seguridad física de las instalaciones.

Se presenta como consecuencia de la variable que le antecede, ya que es el efecto que produce la llamada variable independiente, que es manipulada por el investigador (MARIO TOMAYO, 2003, P. 166)

Definición conceptual

Es la ejecución de acciones para proporcionar un mayor control sobre eventos que se puedan suscitar de tal modo que se mantenga los intereses intactos ante el grado de incertidumbre que se pueda tener (VALENZUELA, 2020, P. 7).

Definición operacional

Acciones que se toma para poder evaluar determinar el grado de seguridad que tiene la empresa.

La gestión de seguridad física será calculada a través de cuatro indicadores: (a) Costo total de la implementación, (b) Promedio de eventos o incidencias mensuales, (c) Tiempo promedio de acceso del colaborador, y (d) Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

La medición de todos los indicadores es en la escala de razón, la matriz de operacionalización de la variable Gestión de seguridad de instalaciones se muestra en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población de la empresa de la presente investigación está compuesta por 8 colaboradores que actualmente laboran.

La muestra será la misma población considerada en esta investigación, conformada por 8 colaboradores.

No se ha utilizado ningún tipo de muestreo ya que la muestra es la misma la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se empleó para la recolección de datos fue la observación directa y se empleó la ficha de observación como instrumento.

Tabla N°1: Indicadores y sus instrumentos.

Indicadores	Instrumento	Fórmula
Costo total de la implementación.	Ficha de observación	$CTI = CM + CMO + CI$ <p>CTI = Costo total de la implementación. CM = Costos materiales. CMO = Costo de mano de obra. CI = Costos indirectos.</p>
Promedio de eventos o incidencias mensuales.	Ficha de observación	$PIME = \frac{\sum_{i=1}^n (CEI)_i}{n}$ <p>PEIM = Promedio de eventos o incidencias mensuales. CEI = Cantidad de eventos o incidencias n = Número de interacción.</p>
Tiempo promedio de acceso del colaborador.	Ficha de observación	$TPAC = \frac{\sum_{i=1}^n (TAU)_i}{n}$ <p>TPAC = Tiempo promedio de acceso del colaborador. TAU = Tiempo de acceso del colaborador. n = Número de interacción.</p>
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.	Ficha de observación	$TPRI = \frac{\sum_{i=1}^n (TRS)_i}{n}$ <p>TPRI = Tiempo promedio de respuesta inmediata TRM = Tiempo de respuesta en segundos. n = Número de interacción.</p>

Fuente: *Elaboración Propia.*

Validez y confiabilidad

Por usar fichas de observación no se validará ningún instrumento. A la vez no se puede medir la confiabilidad.

3.5. Procedimientos

Primero, se observó, se entrevistó con la dueña del negocio y se analizó el estado actual de cómo está la gestión de seguridad de las instalaciones de la empresa ubicada en el distrito de la Esperanza.

Luego, se desarrolló el sistema domótico con la finalidad de mejorar la seguridad de las instalaciones de la empresa en el distrito de la Esperanza, a través de la metodología Design Thinking.

Después, se tomó a todos los colaboradores que laboran de la empresa del distrito de la Esperanza (población) ya que la cantidad es muy pequeña, como se muestra en la sección 3.3 del presente documento.

A continuación, se elaboraron las fichas de observación, para luego aplicarlo.

Previo a culminar se analizaron los datos obtenidos de las fichas de observación, de manera más detallada se encuentra en la sección IV del presente documento. Así mismo se establece que es un análisis descriptivo y con respecto a la parte inferencial se aplicará la prueba de Shapiro Wilks.

Por último, se determinó la mejora que se generó al usar el sistema domótico de la empresa ubicada en el Distrito de la Esperanza.

3.6. Método de análisis de datos

Se establece el análisis descriptivo ya que se utilizó tablas con medidas descriptivas y figuras para los indicadores.

Cabe resaltar que se realizó la prueba de normalidad de SHAPIRO WILK, así mismo se utilizó la prueba no paramétrica de WILCOXON y la prueba T de Student.

Tabla N°2: *Hipótesis costo total de la implementación.*

OBJETIVO ESPECÍFICO 1	
Reducir el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911 Technology Perú.	
INDICADOR	
Costo total de la implementación.	
CTIa: Costo total de la implementación antes de la implementación del sistema domótico.	CTId: Costo total de la implementación después de la implementación del sistema domótico.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
No reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911 Technology Perú.	Se reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911 Technology Perú.
$H_0: CTIa - CTId \geq 0$	$H_1: CTIa - CTId < 0$

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°3: Hipótesis promedio de eventos o incidencias mensuales.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2	
Incrementar el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911 Technology Perú.	
INDICADOR	
Promedio de eventos o incidencias mensuales.	
PEIMa: Promedio de eventos o incidencias mensuales antes de la implementación del sistema domótico.	PEIMd: Promedio de eventos o incidencias mensuales después de la implementación del sistema domótico.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El sistema domótico no incrementa significativamente el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911 Technology Perú.	El sistema domótico incrementa significativamente el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911 Technology Perú.
$H_0: PEIMa - PEIMd \geq 0$	$H_1: PEIMa - PEIMd < 0$

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°4: Hipótesis tiempo promedio de acceso del usuario.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3	
Reducir el tiempo del acceso del colaborador en la empresa 911 Technology Perú.	
INDICADOR	
Tiempo promedio de acceso del colaborador.	
TPACa: Tiempo promedio de acceso del colaborador antes de la implementación del sistema domótico.	TPACd: Tiempo promedio de acceso del colaborador después de la implementación del sistema domótico.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El sistema domótico no redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador en la empresa 911 Technology Perú.	El sistema domótico redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador en la empresa 911 Technology Perú.
$H_0: TPACa - TPACd \geq 0$	$H_1: TPACa - TPACd < 0$

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla Nº5: Hipótesis tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4	
Reducir el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.	
INDICADOR	
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.	
TPRIa: Tiempo respuesta inmediata antes de la implementación del sistema domótico.	TPRI d: Tiempo respuesta inmediata después de la implementación del sistema domótico.
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_1)
El sistema domótico no reducirá significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.	El sistema domótico reducirá significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.
$H_0: TPRIa - TPRI d \geq 0$	$H_1: TPRIa - TPRI d < 0$

Fuente: Elaboración Propia.

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación consideró y respetó el Código de la Integridad Científica el cual fue elaborado por CONCYTEC.

Así mismo, lo realizado en la investigación en el cual involucra la recolección de datos y su procesamiento, la aplicación de los instrumentos y validación, fueron realizados por el investigador, tomando como referencias la ISO 690 e ISO 690-2.

Por otro lado, el trabajo de investigación se sometió a revisiones para evitar el plagio y corroborar la originalidad a través del software Turnitin, como lo indica en la Resolución del Vicerrectorado de Investigación N°117-2022-VI-UCV y la Directiva de Investigación N°001-2022-VI-UCV, dichos documentos normativos pertenecientes a la Universidad César Vallejo.

También, se cuenta con la autorización de la empresa 911 Technology Perú para realizar el estudio considerando y respetando la Ley N°29733 de Protección de datos personales decretadas por el Congreso de la República.

IV. RESULTADOS

4.1. Estadística descriptiva.

Indicador 1: Costo total de la implementación.

Tabla N°6: Medidas estadísticas del indicador costo total de la implementación.

Estadísticos descriptivos					
	N	v. Mínimo	v. Máximo	Media	Desviación Estándar
Costo total de la implementación pretest	8	1700,00	2150,00	1946,2500	153,31457
Costo total de la implementación posttest	8	195,00	1150,00	996,2500	324,33173
N válido (por lista)	8				

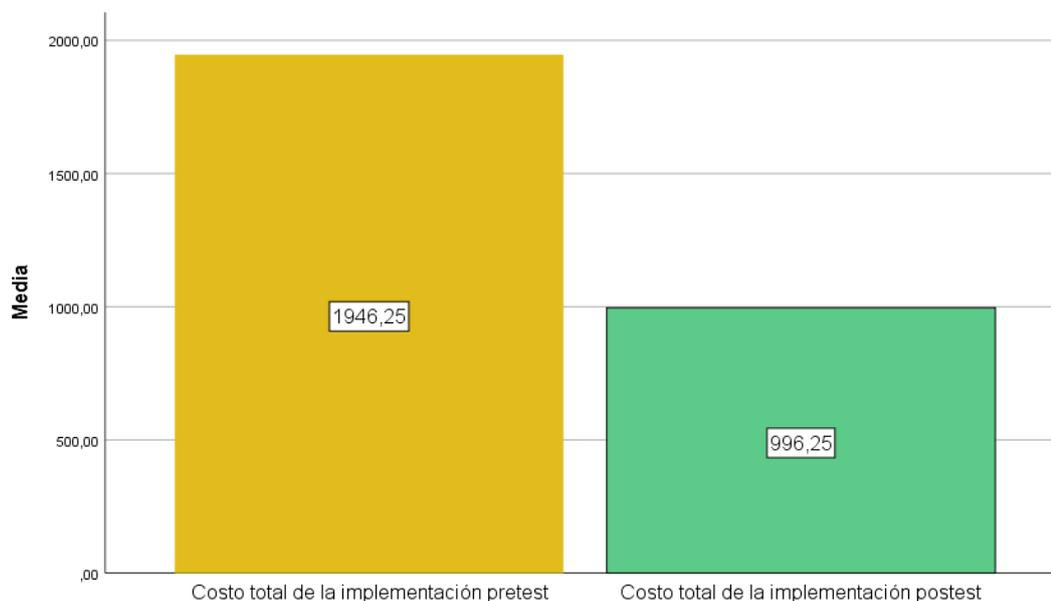
Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

En la tabla 6 se muestra las medidas estadísticas del indicador Costo total de la implementación con media de 1946,2500 (pretest) a 996,2500 (posttest) evidenciándose una significativa reducción.

Se puede sostener que existe mejora en el costo total de la implementación en el posttest en S/.950 (48,81% de la media del pretest).

Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (1700,00 a 2150,00) al posttest (195,00 a 1150,00) pasando de S/.450 a S/.955, con respecto a la variación en el pretest es +- 153,31457 (7,87% de la media) en el posttest +- 324,33173 (32,55% de la media).

Figura N°2: *Media del indicador costo total de la implementación en pretest y postest.*



Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa en la figura N°2 la diferencia en la media del indicador costo total de la implementación del pretest al postest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de -S/.950 (48,81%).

Indicador 2: *Promedio de eventos o incidencias mensuales*

Tabla N°7: *Medidas estadísticas del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales.*

Estadísticos descriptivos					
	N	v. Mínimo	v. Máximo	Media	Desviación estándar
Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest	8	1,00	2,00	1,1250	,35355
Promedio de eventos o incidencias mensuales postest	8	2,00	3,00	2,2500	,46291
N válido (por lista)	8				

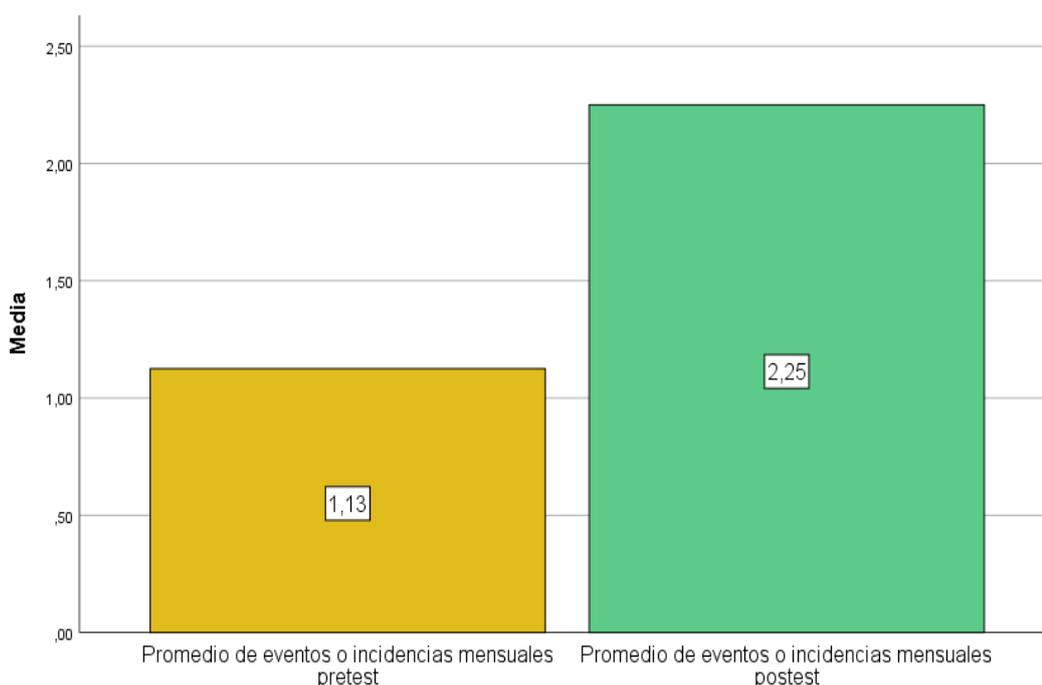
Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

En la tabla 7 se muestra las medidas estadísticas del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales con media de 1,1250 (pretest) a 2,2500 (postest) evidenciándose un significativo incremento.

Se puede sostener que existe mejora en el promedio de eventos o incidencias mensuales en el postest en -1,12 Unid. (99,12% de la media del pretest).

Evidentemente el rango requerido se incrementa del pretest (1,00 a 2,00) al postest (2,00 a 3,00) pasando de 1 unid. a 1 unid., con respecto a la variación en el pretest es +- 0,35355 (31,43% de la media) en el postest +- 0,46291 (20,57% de la media).

Figura N°3: *Media del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales en pretest y postest.*



Fuente: *Datos de la investigación procesados con SPSS26.*

Se observa en la figura N°3 la diferencia en la media del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales del pretest al postest en la

implementación del sistema domótico, se evidencia un aumento de 1,12 (99,12%).

Indicador 3: Tiempo promedio de acceso del colaborador.

Tabla Nº8: Medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador.

Estadísticos descriptivos					
	N	v. Mínimo	v. Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest	8	520,00	759,00	566,8750	80,58968
Tiempo promedio de acceso del colaborador postest	8	4,00	5,00	4,3750	,51755
N válido (por lista)	8				

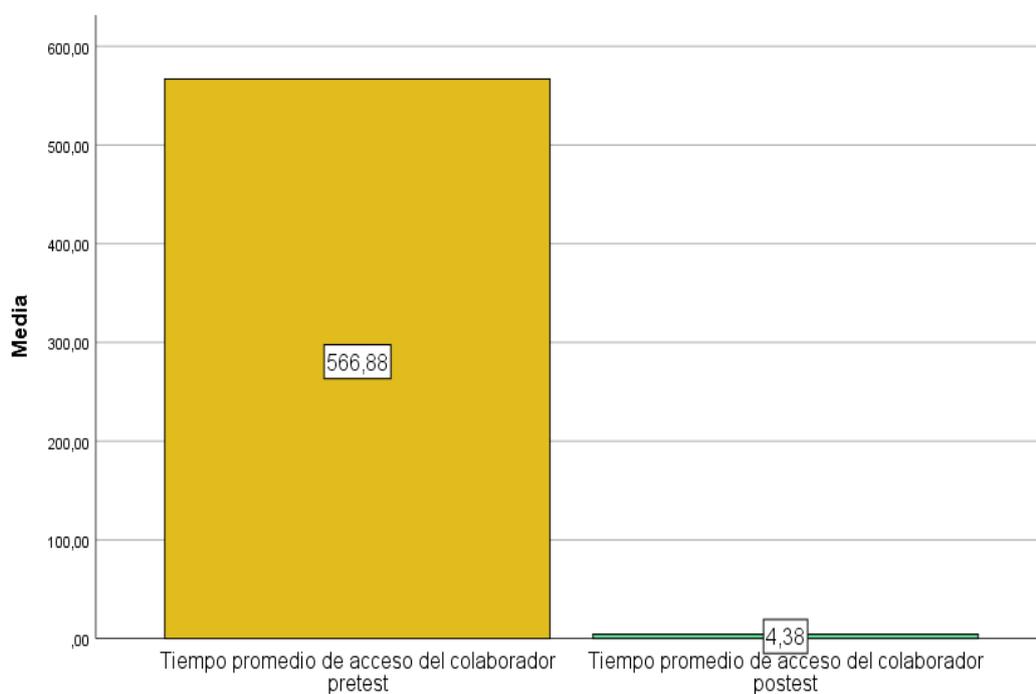
Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

En la tabla 8 se muestra las medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador con media de 566,8750 (pretest) a 4,3750 (postest) evidenciándose significativa reducción.

Se puede sostener que existe mejora en el tiempo promedio de acceso del colaborador en el postest en -562,5 seg. (99,23% de la media del pretest).

Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (520,00 a 759,00) al postest (4,00 a 5,00) pasando de 239 seg. a 1 seg., con respecto a la variación en el pretest es +- 80,58968 (14,22% de la media) en el postest +- 0,51755 (11,83% de la media).

Figura N°4: *Media del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador en pretest y postest.*



Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa en la figura N°4 la diferencia en la media del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador en pretest y postest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de - 562,5 (99,23%).

Indicador 4: Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Tabla N°9: Medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Estadísticos descriptivos					
	N	v. Mínimo	v. Máximo	Media	Desviación Estándar
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico Pretest	8	455,00	748,00	599,2500	94,55422
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico Postest	8	12,00	18,00	14,6250	2,26385
N válido (por lista)	8				

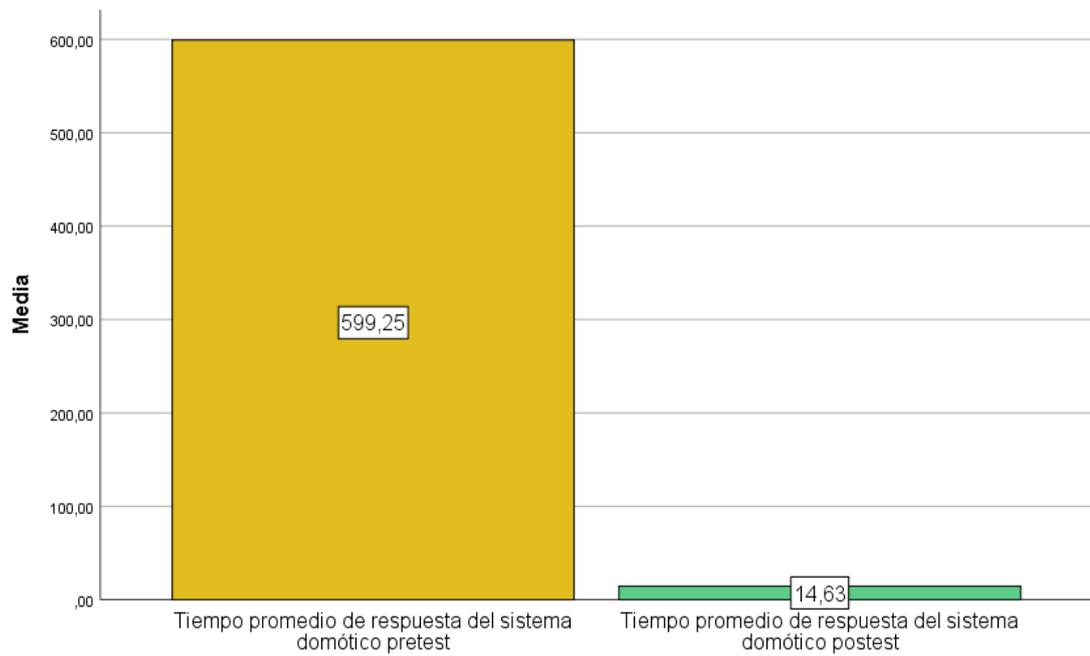
Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

En la tabla 9 se muestra las medidas estadísticas del indicador del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico con media de 599,2500 (pretest) a 14,6250 (postest) evidenciándose significativa reducción.

Se puede sostener que existe mejora en el Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico en el postest en -584,62 seg. (97,56% de la media del pretest).

Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (455,00 a 748,00) al postest (12,00 a 18,00) pasando de 293 seg. a 6 seg., con respecto a la variación en el pretest es +- 94,55422 (15,77% de la media) en el postest +- 2,26385(15,47% de la media).

Figura N°5: *Media del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico en pretest y postest.*



Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa en la figura N°5 la diferencia en la media del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico del pretest al postest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de 584,62 (97,56%).

4.2. Estadística inferencial

Tabla N°10: Prueba de normalidad aplicado a las puntuaciones de los indicadores en el pretest y postest.

	Shapiro-Wilk			Tipo de pruebas
	Estadístico	gl	Sig.	
Costo total de la implementación pretest	,977	8	,946	Wilcoxon
Costo total de la implementación postest	,475	8	,000	
Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest	,418	8	,000	Wilcoxon
Promedio de eventos o incidencias mensuales postest	,566	8	,000	
Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest	,638	8	,000	Wilcoxon
Tiempo promedio de acceso del colaborador postest	,641	8	,000	
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico pretest	,931	8	,524	T Student
Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico postest	,936	8	,569	

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Como se observa en la tabla 10, los 8 valores de significancia que se obtuvo, se llegó a determinar que: En el primer par, el primero tiene el valor de $p=0,946$ el cual es mayor a $0,050$ y el segundo es $p=0,000$ y es menor a $0,050$, ya que no se cumple ambos se muestra que no tiene normalidad el primer par (indicador 1). En el segundo y tercer par, $p=0,000$ es menor a $0,050$ por lo que los datos que se muestran no tienen una distribución normal (indicador 2 y 3), por lo tanto, para los 3 primeros indicadores se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Por otro lado, en el indicador N°4 como se observa los últimos pares $p= 0,524$ y 569 son mayores a $0,050$ por lo que los datos que se muestran tienen una distribución normal, por lo tanto, para el indicador 4 se utilizó la prueba paramétrica T Student.

Prueba de Hipótesis

Hipótesis de investigación 1:

- **H1:** Se reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad de la empresa 911 Technology Perú.
- **Indicador:** Costo total de la implementación.

Hipótesis estadística:

Definición de variables:

- ❖ **CTIa:** Costo total de la implementación antes de la implementación del sistema domótico.
- ❖ **CTId:** Costo total de la implementación después de la implementación del sistema domótico.

- **Hipótesis Nula H_0 :** No reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_0: CTIa - CTId \geq 0$$

- **Hipótesis Alternativa H_a :** Se reducirá significativamente el costo de implementación de un servicio de seguridad de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_a: CTIa - CTId < 0$$

Prueba de Wilcoxon indicador Costo total de la implementación

Tabla N°11: Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al indicador costo total de la implementación.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Costo total de la implementación posttest -	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
Costo total de la implementación pretest	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Costo total de la implementación posttest < Costo total de la implementación pretest

b. Costo total de la implementación posttest > Costo total de la implementación pretest

c. Costo total de la implementación posttest = Costo total de la implementación pretest

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se muestra los resultados que se obtuvieron en la prueba en el cual se observa que los 0 pares analizados se registran como rangos positivos (mejoras) y 8 negativos (hay disminución), esto significa que se mejoró significativamente el costo total de la implementación ya que se redujo el costo para la implementación del sistema domótico.

Tabla N°12: Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador costo total de la implementación.

Estadísticos de prueba^a

Costo total de la implementación posttest - Costo total de la implementación pretest

Z	-2,521 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,012$ es menor a $0,050$ por lo tanto, esto nos indica que el costo total de la implementación mejoró (se redujo) significativamente, concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta de la investigación ya que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, ya que existe mejora con respecto al indicador costo total de la implementación.

Hipótesis de investigación 2:

- **H1:** El sistema domótico incrementa significativamente el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú.
- **Indicador:** Promedio de eventos o incidencias mensuales.

Hipótesis estadística:

Definición de variables:

- ❖ PEIMa: Promedio de eventos o incidencias mensuales antes de la implementación del sistema domótico.
- ❖ PEIMd: Promedio de eventos o incidencias mensuales después de la implementación del sistema domótico.

- **Hipótesis Nula H_0 :** El sistema domótico no incrementa significativamente el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_0: PEIMa - PEIMd \geq 0$$

- **Hipótesis Alternativa H_a :** El sistema domótico incrementa significativamente el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_a: PEIMa - PEIMd < 0$$

Prueba de Wilcoxon indicador Promedio de eventos o incidencias mensuales

Tabla N°13: Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al promedio de eventos o incidencias mensuales.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Promedio de eventos o incidencias mensuales posttest – Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Promedio de eventos o incidencias mensuales posttest < Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest

b. Promedio de eventos o incidencias mensuales posttest > Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest

c. Promedio de eventos o incidencias mensuales posttest = Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se muestra los resultados que se obtuvieron en la prueba en el cual se observa que los 8 pares analizados se registran como rangos positivos (mejoras) y 0 negativos (no hay disminución), esto significa que se incrementó el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú.

Tabla Nº14: Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador promedio de eventos o incidencias mensuales.

Estadísticos de prueba^a

Promedio de eventos o incidencias mensuales postest – Promedio de eventos o incidencias mensuales pretest

Z	-2,714 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,007

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,007$ es menor a $0,050$ por lo tanto, esto nos indica que el nivel de seguridad ante las incidencias mejoró significativamente (Concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y postest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador promedio de eventos o incidencias mensuales).

Hipótesis de investigación 3:

- **H1:** El sistema domótico redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador de la empresa 911 Technology Perú.
- **Indicador:** Tiempo promedio de acceso del colaborador.

Hipótesis estadística:

Definición de variables:

- ❖ TPACa: Tiempo promedio de acceso del colaborador antes de la implementación del sistema domótico.

❖ TPACd: Tiempo promedio de acceso del colaborador después de la implementación del sistema domótico.

- **Hipótesis Nula H_0 :** El sistema domótico no redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_0: TPACa - TPACd \geq 0$$

- **Hipótesis Alterna H_a :** El sistema domótico redujo significativamente el tiempo de acceso del colaborador de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_a: TPACa - TPACd < 0$$

Prueba de Wilcoxon indicador tiempo promedio de acceso del colaborador

Tabla N°15: Prueba de rangos Wilcoxon en las medidas relacionadas al indicador tiempo promedio de acceso del colaborador.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo promedio de acceso del colaborador posttest -	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Tiempo promedio de acceso del colaborador posttest < Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest

b. Tiempo promedio de acceso del colaborador posttest > Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest

c. Tiempo promedio de acceso del colaborador posttest = Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se muestra los resultados que se obtuvieron en la prueba en el cual se observa que los 0 pares analizados se registran como rangos positivos

(mejoras) y 8 negativos (hay disminución), esto significa que se mejoró significativamente el promedio de acceso por tipo de usuario.

Tabla N°16: Prueba de Wilcoxon aplicado al indicador tiempo de acceso del colaborador.

Estadísticos de prueba^a	
Tiempo promedio de acceso del colaborador posttest – Tiempo promedio de acceso del colaborador pretest	
Z	-2,524 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,012$ es menor a $0,050$ por lo tanto, esto nos indica que el tiempo de acceso del colaborador mejoró significativamente (concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador tiempo promedio de acceso del colaborador).

Hipótesis de investigación 4:

- **H1:** El sistema domótico reducirá significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú.
- **Indicador:** Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Hipótesis estadística:

Definición de variables:

- ❖ TPRId: Tiempo respuesta inmediata antes de la implementación del sistema domótico.
- ❖ TPRId: Tiempo respuesta inmediata después de la implementación del sistema domótico.

- **Hipótesis Nula H_0 :** El sistema domótico no reducirá significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_0: TPRIda - TPRId \geq 0$$

- **Hipótesis Alternativa H_a :** El sistema domótico reducirá significativamente el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú.

$$H_a: TPRIda - TPRId < 0$$

Prueba de T Student indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Tabla N°17: Prueba T Student estadísticas de muestras emparejadas al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
F Tiempo promedio de respuesta a del sistema domótico pretest	599,2500	8	94,55422	33,42996
r Tiempo promedio de respuesta 1 del sistema domótico posttest	14,6250	8	2,26385	,80039

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Tabla N^o18: Prueba T Student prueba de muestras emparejadas diferencias emparejadas al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico pretest - Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico posttest	584,62500	93,28442	32,98102	506,63728	662,61272	17,726	7	,000

Fuente: Datos de la investigación procesados con SPSS26.

Se puede observar los resultados que nos da la prueba t en el cual existe diferencia significativa ya que se obtuvo el valor $p=0,000$, este es menor a $0,050$ concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

V. DISCUSIÓN

En la actualidad la inseguridad conlleva un gran peligro gestionar y poner en funcionamiento un sistema de seguridad fiable se hace cada vez más recurrente, en tal sentido la propuesta planteada en el presente trabajo de investigación trabajo con Arduino y para el entorno de programación se utilizó Arduino IDE.

Debido a las problemáticas encontradas se vio en la necesidad de incrementar la gestión de la seguridad, por ello la presente tesis de investigación se desarrolló y está dirigida a ello.

Con respecto al primer objetivo específico de reducir el costo de implementación de un servicio de seguridad de la empresa 911 Technology Perú, en la tabla 6 se muestra las medidas estadísticas del indicador costo total de la implementación con media de 1946,2500 (pretest) a 996,2500 (postest) evidenciándose una significativa reducción. Se puede sostener que existe mejora en el costo total de la implementación en el postest en S/.950 (48,81% de la media del pretest). Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (1700,00 a 2150,00) al postest (195,00 a 1150,00) pasando de S/.450 a S/.955, con respecto a la variación en el pretest es +- 153,31457 (7,87% de la media) en el postest +- 324,33173 (32,55% de la media). Así mismo se observa en la figura N°2 la diferencia en la media del indicador costo total de la implementación del pretest al postest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de -S/.950 (48,81%).

Los resultados que se obtuvieron en la prueba de Wilcoxon en la tabla N°11, se observa que los 0 pares analizados se registran como rangos positivos (mejoras) y 8 negativos (hay disminución), esto significa que se mejoró significativamente el costo total de la implementación ya que se redujo el costo para la implementación del sistema domótico. Así mismo en la tabla N°12 se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,012$ es menor a 0,050 por lo tanto, esto nos indica que el costo total de la implementación mejoró (se redujo) significativamente, concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta de

la investigación ya que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, ya que existe mejora con respecto al indicador costo total de la implementación.

Según Paz Corrales (2020), su investigación tuvo como objetivo general analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares Arequipeños. La investigación fue aplicada, su método de investigación es deductivo con enfoque cuantitativo y de diseño no experimental, se utilizó la técnica de: revisión documentaria, la observación; como instrumento se empleó las fichas documentarias para analizar y seleccionar el equipo que se necesita. Uno de sus indicadores es el costo beneficio que implica y en lo que respecta a la seguridad, concluyendo que se mejora el confort y la tranquilidad de las personas. Así mismo otorga mayor tiempo para compartir con la familia ya que a través de la domótica se puede realizar distintas actividades sin necesidad de la intervención de la persona.

Al comprar ambas investigaciones resulta que en la investigación de Paz Corrales (2020) es más económico contratar los servicios de un trabajador para que realice las actividades que el sistema domótico realizará ya que la inversión que realiza en lo que respecta a equipos constituye un 47,5% del pago anual que se le abonaría lo cual no es viable por el elevado precio que se tiene adquirir los equipos e implementarlos. En cambio, en la presente investigación el costo se reduce en -S/.950 (48,81%) el cual, si es viable adquirir un sistema domótico a un precio accesible, Cabe mencionar que ambas investigaciones se realizaron en distintas realidades (Labores domésticas y seguridad – gestión de la seguridad).

En el segundo objetivo específico el cual es incrementar el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú, en la tabla 7 se muestra las medidas estadísticas del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales con media de 1,1250 (pretest) a 2,2500 (posttest) evidenciándose un significativo incremento. Se puede sostener que existe mejora en el promedio de eventos o incidencias mensuales en el posttest en -1,12 Unid. (99,12% de la media del pretest).

Evidentemente el rango requerido se incrementa del pretest (1,00 a 2,00) al posttest (2,00 a 3,00) pasando de 1 unid. a 1 unid., con respecto a la variación en el pretest es $\pm 0,35355$ (31,43% de la media) en el posttest $\pm 0,46291$ (20,57% de la media). Así mismo se observa en la figura N°3 la diferencia en la media del indicador promedio de eventos o incidencias mensuales del pretest al posttest en la implementación del sistema domótico, se evidencia un aumento de 1,12 (99,12%).

Se muestra los resultados que se obtuvieron en la prueba de Wilcoxon en la tabla N°13, se observa que los 8 pares analizados se registran como rangos positivos (mejoras) y 0 negativos (no hay disminución), esto significa que se incrementó el nivel de seguridad ante las incidencias de hurtos que en la actualidad se producen de la empresa 911 Technology Perú. Así mismo en la tabla N°14 se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,007$ es menor a 0,050 por lo tanto, esto nos indica que el nivel de seguridad ante las incidencias mejoró significativamente (Concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador promedio de eventos o incidencias mensuales).

Así mismo en la investigación realizada por Acero Bendezú (2020) menciona en uno de sus resultados que hubo reducción de incidentes durante el evento de los Panamericanos Lima 2019, ya que al analizar los resultados se tomó antecedentes del evento deportivo Juegos Bolivarianos Trujillo 2013 en Perú. Se comparó la cantidad de asistentes a ambos eventos, cuyo resultado arrojó una reducción de los incidentes de un 0.7% respecto a la cantidad de asistentes, todo ello basado en el diseño e implementación de un circuito cerrado de televisión (CCTV) para la gestión de la seguridad, esto nos indica que hubo un aumento del nivel de gestión de seguridad que se tuvo en dicha investigación.

Así mismo comparando con la presente investigación esté también tuvo un incremento significativo de 99,12%, cabe mencionar que la población que se tuvo en la investigación de Acero Bendezú (2020) es mayor que la muestra de la

presente investigación y se obtuvo datos más consistentes, eso no quiere decir que los resultados obtenidos no sean confiables, ya que se demostró con la parte estadística.

Por otro lado, según Gutiérrez (2021) en su investigación los resultados que se obtuvieron en la encuesta realizada a 6 colaboradores (30% de los encuestados), si conoce acerca de cómo funciona un sistema de seguridad inteligente, por otro lado, 14 colaboradores (70%), asegura desconocer el funcionamiento, debido a ello en gran medida es factible la implementación y capacitación acerca del sistema.

Por lo tanto, comparando la investigación de Gutiérrez (2021), determinó que es factible contar con un sistema inteligente así mismo, el identificar los puntos estratégicos para incrementar el nivel de seguridad de tal forma que se puedan identificar más eventualidades o incidencias, dando un resultado de 100% a través del análisis de la encuesta aplicada; dando como resultado una gestión de seguridad óptima para el resguardo o bienes de la institución.

En el tercer objetivo específico el cual reducir el tiempo del acceso del colaborador de la empresa 911 Technology Perú, En la tabla 8 se muestra las medidas estadísticas del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador con media de 566,8750 (pretest) a 4,3750 (postest) evidenciándose significativa reducción. Se puede sostener que existe mejora en el tiempo promedio de acceso del colaborador en el postest en -562,5 seg. (99,23% de la media del pretest). Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (520,00 a 759,00) al postest (4,00 a 5,00) pasando de 239 seg. a 1 seg., con respecto a la variación en el pretest es +- 80,58968 (14,22% de la media) en el postest +- 0,51755 (11,83% de la media). Así mismo se observa en la figura N°4 la diferencia en la media del indicador tiempo promedio de acceso del colaborador en pretest y postest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de -562,5 (99,23%).

Se muestra los resultados que se obtuvieron en la prueba de Wilcoxon en la tabla N°15, se observa que los 0 pares analizados se registran como rangos positivos (mejoras) y 8 negativos (hay disminución), esto significa que se mejoró significativamente el promedio de acceso por tipo de usuario. Así mismo en la tabla N°16 se observa que el valor de significancia que obtuvo es $p=0,012$ es menor a 0,050 por lo tanto, esto nos indica que el tiempo de acceso del colaborador mejoró significativamente (concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador tiempo promedio de acceso del colaborador).

Según Pérez Guevara (2016), en su investigación tuvo como objetivo automatizar los servicios de seguridad para los miembros de un hogar mediante un sistema domótico con tecnología Arduino. El diseño de la investigación fue experimental, tuvo una muestra de 16 personas, donde se aplicó encuesta y entrevista cuya elaboración fue del propio autor, se aplicó la prueba de la T Student y la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. Uno de sus resultados que menciona es el aumento del nivel de seguridad aumentó en un 48,8%, otro resultado que menciona es la disminución en el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar las puertas y ventanas en un 69,70%, también se redujo el tiempo en apagar y encender las luces en un 73,10%.

Comparando con la presente investigación se coincide con Pérez Guevara, puesto que uno de sus resultados tiende a disminuir en -207,33 segundos (69,70%) con el sistema propuesto ya que antes se tomaba 6084,33 segundos respecto a la apertura de puertas tanto para el ingreso como salida de la persona. Esto existe relación de una disminución de tiempos de acceso (99,23%) tanto en la presente investigación como en la de Pérez Guevara.

Por último, el cuarto objetivo específico el cual es reducir el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se suscite en las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú, En la tabla 9 se muestra las medidas estadísticas del indicador del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico con media de 599,2500 (pretest) a 14,6250 (posttest) evidenciándose significativa

reducción. Se puede sostener que existe mejora en el Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico en el posttest en -584,62 seg. (97,56% de la media del pretest). Evidentemente el rango en el requerido se reduce del pretest (455,00 a 748,00) al posttest (12,00 a 18,00) pasando de 293 seg. a 6 seg., con respecto a la variación en el pretest es +- 94,55422 (15,77% de la media) en el posttest +- 2,26385(15,47% de la media). Así mismo se observa en la figura N°5 la diferencia en la media del indicador Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico del pretest al posttest en la implementación del sistema domótico, se evidencia una reducción de 584,62 (97,56%).

Se puede observar los resultados que nos da la prueba T Student en la tabla N°18, en el cual existe diferencia significativa ya que se obtuvo el valor $p=0,000$, este es menor a 0,050 concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existe diferencia en las medias del pretest y posttest, esto nos indica que existe mejora con respecto al indicador tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.

Así mismo en el artículo publicado sobre la investigación que realizó LIM ET AL. (2018) menciona que lo fundamental son las nuevas aplicaciones a través de las nuevas tecnologías se pueda crear valor por las partes interesadas (ciudadanos y el estado), tal es el caso del manejo de información desde el aspecto político hasta lo social entre ellos la seguridad con lo que todo espacio o lugar debe contar. Tal es el caso que, al producirse alguna eventualidad desde un accidente de vehículo, un incendio o un robo, se pueda obtener toda la información necesaria en tiempo real en las ciudades inteligentes con uso del big data: modelo de referencias, desafíos y consideraciones.

Por lo tanto, en comparación con la investigación de LIM ET AL. (2018) se puede contrastar que mediante la tecnología y su adecuada aplicación se puede reducir y obtener información necesaria ante de alguna eventualidad (Desde datos personales, fotos y/o videos) como se muestra en la presente investigación que hubo una reducción significativa del 97,56% con respecto al tiempo de respuesta

que tiene el sistema domótico ante alguna eventualidad, cabe mencionar que la investigación de LIM ET AL. (2018) se aplicó en distintas situaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. Teniendo los resultados realizados en la investigación se afirma que el sistema domótico mejoró la gestión de seguridad física de las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú – Trujillo.
2. Se redujo el costo de implementación del sistema domótico, ya que se demostró una reducción de -S/.950 (48,81%) con un nivel de significancia de $0,012 < 0,050$.
3. También se logró incrementar el nivel de seguridad en las instalaciones de la empresa en un 99,12% con un nivel de significancia de $0,007 < 0,050$, ya que se puede identificar más incidencias o eventualidades que se pueden producir. De tal forma que garantice la seguridad de las instalaciones ante alguna eventualidad, sumado a ello el bienestar que puede brindar la empresa a los colaboradores para que puedan desarrollar sus labores con total normalidad y tranquilidad.
4. Así mismo se redujo el tiempo de acceso de los colaboradores a las instalaciones y clientes para evitar el retraso en cuanto a la entrega de algún producto o algún servicio en un 99,23% (equipos que se traen para su mantenimiento preventivo o correctivo según sea el caso) con un nivel de significancia de $0,012 < 0,050$.
5. Por otro lado, se redujo el tiempo de respuesta del sistema domótico ante algún evento que se suscite tal es el caso ante algún robo en un 97,56% con un nivel de significancia de $0,000 < 0,050$, todo ello verificado y con aceptación de los colaboradores y la dueña del negocio. Así mismo ya contaría con un medio para poder obtener un tipo de evidencia para poder constatar lo que ocurrió.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a la dueña que para contar con un nivel de gestión de seguridad de instalaciones no es necesario que una pequeña o micro empresa invierta demasiado, ya que se puede contar con un sistema propio realizado por un especialista o por una persona que tenga los conocimientos suficientes para poder desarrollarlo y aplicarlo ya sea un sistema básico o especializado según sea la necesidad.
- ✓ A los colaboradores que es de vital importancia que manejen el sistema domótico de manera correcta ya que con ello se tendría más seguridad no solo para la empresa sino para ellos mismos.
- ✓ Se recomienda al encargado del negocio que el sistema domótico se debería implementar en todos los locales que tenga la empresa para poder disminuir los posibles peligros y/o riesgos que se puedan suscitar.
- ✓ Se recomienda a los colaboradores que, si a futuro se desea mejorar el sistema domótico implementado, se realice un formato para registrar qué mejoras se puede hacer en base a los nuevos requerimientos que puedan generar.
- ✓ Se recomienda que las micro y pequeñas empresas conozcan y hagan uso de la tecnología ya que es un apoyo sustancial para el crecimiento de estas, no solo por el tema de seguridad física sino por otros beneficios que la tecnología les pueda brindar tales como: el incremento de la comunicación tanto con el cliente interno y externo, la satisfacción del cliente ya que es la clave del éxito que puede tener una empresa (se puede analizar el comportamiento de los clientes: necesidades, expectativas y/o preferencias). También ayuda a mejorar la toma de decisiones y sobre todo ayuda a optimizar los procesos de gestión que esta tenga.

- ✓ También para futuras investigaciones se recomienda ampliar la gestión de seguridad física mejorando los niveles a través de las futuras tecnologías puesto que conforme se avanza también aumenta las vulnerabilidades y estas muchas veces son por el limitado uso de la tecnología, por el uso inadecuado para cosas que no son legales o también por el no conocer cómo se utiliza adecuadamente.

REFERENCIAS

ABDULRAHMAN, T.A., ISIWEPENI, O.H., SURAJUDEEN-BAKINDE, N.T. y OTUOZE, A.O., 2016. Design, Specification and Implementation of a Distributed Home Automation System. *Procedia Computer Science*, vol. 94, pp. 473-478. ISSN 1877-0509. DOI 10.1016/j.procs.2016.08.073.

ACERO BENDEZÚ, J., 2020. Diseño e implementación del centro de operaciones de seguridad para el evento deportivo Juegos Panamericanos Lima 2019. En: Accepted: 2021-04-16T00:38:05Z, *Repositorio Institucional - UTP* [en línea], [Consulta: 23 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4021>.

alberto_ramirez_metodologia_de_la_investigacion_cientifica.pdf, [sin fecha]. S.l.: s.n.

BARBERA, J.C., [sin fecha]. Estudio de los sensores para la detección de obstáculos aplicables a robots móviles. , pp. 79.

BARRETT, S.F., 2013. *Arduino Microcontroller Processing for Everyone!: Third Edition*. S.l.: Morgan & Claypool Publishers. ISBN 978-1-62705-254-2.

BARRIENTOS-AVENDAÑO, E., RICO-BAUTISTA, D., CORONEL-ROJAS, L.A. y CUESTA-QUINTERO, F.R., 2019. Smart farm: Defining of infrastructure based on internet of things, IpV6 and software defined networks. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, no. E17, pp. 183-197. ISSN 1646-9895. Scopus

BLUM, R., 2014. *Arduino Programming in 24 Hours, Sams Teach Yourself*. S.l.: Sams Publishing. ISBN 978-0-13-376413-0.

BOXALL, J., 2021. *Arduino Workshop, 2nd Edition: A Hands-on Introduction with 65 Projects*. S.l.: No Starch Press. ISBN 978-1-71850-058-7.

BOZA OLAECHEA, M.L., 2017. Sistema del Control Domotico y Confort de Edificaciones. , pp. 136.

CHATTOPADHYAY, D., 2006. *Electronics (fundamentals And Applications)*. S.l.: New Age International. ISBN 978-81-224-1780-7.

Curso: Crea tus APPS con MIT App Inventor. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 3 agosto 2022]. Disponible en: <https://alfabetizaciondigital.fundacionesplai.org/course/view.php?id=186>.

Domótica | Tag | ArchDaily Perú. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 30 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/tag/domotica>.

Egúsqüiza_CNR.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [Consulta: 24 mayo 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37899/Eg%c3%basqüiza_CNR.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

El_proceso__de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [Consulta: 15 mayo 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso__de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf.

Estadísticas criminales de la República Argentina. *Argentina.gob.ar* [en línea], 2019. [Consulta: 21 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/seguridad/estadisticascriminales>.

estadisticas_de_criminalidad_seguridad_ciudadana_abr-jun2021.pdf, [sin fecha]. S.l.: s.n.

FERNÁNDEZ, R., 2021. España: infracciones registradas por tipo 2019-2020. *Statista* [en línea]. [Consulta: 21 mayo 2022]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/478494/delitos-y-crímenes-en-espana-por-tipo/>.

GUTIERREZ QUINDE, C.P., 2021. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INTELIGENTE PARA EL EDIFICIO DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. En: Accepted: 2021-04-28T02:19:16Z [en línea], [Consulta: 27 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2823>.

HARPER, G.E., 2005. *ABC de Las Instalaciones Electricas Industriales*. S.l.: Editorial Limusa. ISBN 978-968-18-1935-7.

HERMOSA DONATE, A., 2010. *Principios de Electricidad y Electrónica III 2aEd.* S.I.: Marcombo. ISBN 978-84-267-1693-4.

IACONO, L., PACINI, E., GODOY, P., GARCÍA GARINO, C., MONGE, D.A. y CATANIA, C., 2017. Un prototipo de plataforma de ciudades inteligentes. En: *JournalAbbreviation: Aplicación para la protección ciudadana en el departamento de Godoy Cruz [en línea].* S.I.: s.n., [Consulta: 23 mayo 2022]. ISBN 978-987-42-5143-5. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61595>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2021. Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2015-2019. , pp. 234.

LIM, C., KIM, K.-J. y MAGLIO, P.P., 2018. Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations. *Cities*, vol. 82, pp. 86-99. ISSN 0264-2751. DOI 10.1016/j.cities.2018.04.011. Scopus

LLANOS TORREJÓN, M. y ZAPATA VILCHEZ, R.A., 2019. Diseño de un sistema de video vigilancia bajo una red de fibra óptica para mejorar la seguridad en los ambientes de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque. En: *Accepted: 2019-10-28T21:18:41Z [en línea], [Consulta: 23 mayo 2022].* Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5491>.

LÓPEZ PULACHE, J.C.D., 2016. Sistema Domótico Para Mejorar El Confort Al Realizar Actividades Para Personas Con Discapacidad De Locomoción Utilizando Tecnologia Arduino Y Android. En: *Accepted: 2018-01-17T13:44:46Z, Universidad César Vallejo*, pp. 156.

LOYOLA MENDOZA, A.A., 2018. Sistema Domótico con Aplicación Móvil en Android para mejorar el control de la energía y acceso a puertas en un hogar. En: *Accepted: 2019-01-24T15:09:19Z, Universidad César Vallejo*, pp. 131.

MANZANO ORREGO, J.J., 2008. *Electricidad I. Teoría Básica y Prácticas.* S.I.: Marcombo. ISBN 978-84-267-1456-5.

MARGOLIS, M., JEPSON, B. y WELDIN, N.R., 2020. *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects.* S.I.: O'Reilly Media, Inc. ISBN 978-1-4919-0350-6.

MARTINEZ, J., 2021. Seguridad física: ¿qué es y cuáles son sus beneficios? [en línea]. [Consulta: 11 junio 2022]. Disponible en: <https://www.protevis.com/blog/beneficios-de-la-seguridad-privada-fisica-para-tu-empresa>.

MCGRIFFY, D., 2016. *Make: Drones: Teach an Arduino to Fly*. S.I.: Maker Media, Inc. ISBN 978-1-68045-167-2.

MONTOYA SALDAÑA, S.M., 2019. Sistema de gestión de alarmas en la empresa de seguridad física. En: Accepted: 2020-01-07T17:58:17Z, *Repositorio Institucional - Ulima* [en línea], [Consulta: 23 mayo 2022]. DOI 10.26439/ulima.tesis/9917. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/9917>.

MORO, M.L.S., 2003. *Los consumidores del siglo XXI*. S.I.: ESIC Editorial. ISBN 978-84-7356-357-4.

MRCS, T.R.C., MBBS BSc, MRCS, T.P.J.C., MBBS BSc y CROMPTON, T.R., 2000. *Battery Reference Book*. S.I.: Newnes. ISBN 978-0-7506-4625-3.

NED MOHAN, TORE M. UNDELAND, WILLIAM P. ROBBINS, 2002. *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*, 3rd Edition | Wiley. *Wiley.com* [en línea]. [Consulta: 3 agosto 2022]. Disponible en: <https://www.wiley.com/en-us/Power+Electronics%3A+Converters%2C+Applications%2C+and+Design%2C+3rd+Edition-p-9780471226932>.

NIVER, H.M., 2014. *Getting to Know Arduino*. S.I.: The Rosen Publishing Group, Inc. ISBN 978-1-4777-7500-4.

NOVILLO-VICUÑA, J., ROJAS, D.H., OLIVO, B.M., RÍOS, J.M. y VILLAVICENCIO, O.C., 2018. *Arduino y el Internet de las cosas*. S.I.: 3Ciencias. ISBN 978-84-949151-8-5.

PAZ CORRALES, M.A., 2020. Analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares arequipeños. En: Accepted: 2020-09-15T22:02:05Z, *Universidad Continental*, pp. 83.

PEÑA MILLAHUALL, C., 2017. *Arduino - De Cero a Experto: Proyectos Prácticos - Electrónica, hardware y programación*. S.I.: RedUsers. ISBN 978-987-46518-7-7.

PÉREZ GUEVARA, E.J., 2016. Sistema Domotico Con Tecnología Arduino Para Automatizar Servicios De Seguridad Del Hogar. En: Accepted: 2018-01-18T00:14:19Z, *Universidad César Vallejo*, pp. 120.

¿Qué es Arduino? | Arduino.cl - Compra tu Arduino en Línea. [en línea], 2014. [Consulta: 4 junio 2022]. Disponible en: <https://arduino.cl/que-es-arduino/>.

Qué es y para qué sirve Design Thinking | ITMadrid. [en línea], 2020. [Consulta: 21 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.itmadrid.com/que-es-y-para-que-sirve-design-thinking/>.

¿Qué son sistemas de seguridad? *Alarmas Verisure Perú* [en línea], 2021. [Consulta: 30 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.verisure.pe/consejos-y-ayuda/preguntas-frecuentes/que-son-sistemas-de-seguridad>.

QUISPE HERNÁNDEZ, C. y PUMA MAGALLANES, A., 2020. Sistema de circuito cerrado de televisión y la instrucción sobre medidas de seguridad de los cadetes de comunicaciones de La Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” – 2020. En: Accepted: 2021-08-04T03:21:48Z, *ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CFB* [en línea], [Consulta: 23 mayo 2022]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/EMCH/626>.

REDOLFI, L., 2013. Libro tecnico en electronica domotica 1 by megamaquinas - Issuu. [en línea]. [Consulta: 3 agosto 2022]. Disponible en: https://issuu.com/megamaquinas2/docs/libro_tecnico_en_electronica_-domot.

REPTIL.MX, 2020. Tipos de sensores y sus aplicaciones. *Industrias GSL* [en línea]. [Consulta: 30 mayo 2022]. Disponible en: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/tipos-de-sensores-y-sus-aplicaciones>.

RODRIGUEZ, P.B.V., 2018. Desing thinking: lidera el presente crea el futuro.pdf. [en línea], [Consulta: 21 mayo 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/37936016/Desing_thinking_lidera_el_presente_crea_el_futuro_pdf.

SALKUTI, S.R., 2021. Smart cities: Understanding policies, standards, applications and case studies. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol.

11, no. 4, pp. 3137-3144. ISSN 2088-8708. DOI 10.11591/ijece.v11i4.pp3137-3144.
Scopus

SIMONELECTRIC, 2021. ¿Qué tipos de sistemas domóticos hay en la actualidad? | SIMON. ¿Qué tipos de sistemas domóticos hay en la actualidad? | SIMON [en línea]. [Consulta: 21 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.simonelectric.com/blog/que-tipos-de-sistemas-domoticos-hay-en-la-actualidad>.

SKVARENINA, T.L., 2001. *The Power Electronics Handbook*. S.I.: CRC Press. ISBN 978-1-4200-3706-7.

TINOCO ALEJANDRO, C.A., 2020. Diseño e implementación de un sistema domótico basado en iot. En: Accepted: 2020-12-31T14:52:56Z, pp. 72.

VALDERRAMA, I.M.N., [sin fecha]. PLAN DE ACCION DE SEGURIDAD CIUDADANA-2020. , pp. 115.

VALENZUELA, B.T., 2020. *Seguridad física y operacional en compañías aéreas*. S.I.: Editorial Elearning, S.L.

VENNAM, P., PRAMOD, T.C., THIPPESWAMY, B.M., KIM, Y.-G. y PAVAN KUMAR, B.N., 2021. Attacks and preventive measures on video surveillance systems: A review. *Applied Sciences (Switzerland)* [en línea], vol. 11, no. 12. ISSN 20763417. DOI 10.3390/app11125571. Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85108873183&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=20763417&nlo=&nlr=&nls=&sid=87ed99c8a4d652646168fc179737d41f&sot=b&sdt=sisr&sl=14&s=ISSN%2820763417%29&ref=%28Attacks+and+preventive+measures+on+video+surveillance+systems%3a+A+review.+Applied+Sciences%29&relpos=0&citeCnt=4&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1. Scopus

VISHWAKARMA, S.K., UPADHYAYA, P., KUMARI, B. y MISHRA, A.K., 2019. Smart Energy Efficient Home Automation System Using IoT. *2019 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU)*. S.I.: s.n., pp. 1-4. DOI 10.1109/IoT-SIU.2019.8777607.

YANAGIMOTO, J. y IZUMI, R., 2009. Continuous electric resistance heating—Hot forming system for high-alloy metals with poor workability. *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 209, no. 6, pp. 3060-3068. ISSN 0924-0136. DOI 10.1016/j.jmatprotec.2008.07.010.

ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Sistema domótico.	Establece que un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información. (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DOMÓTICA E INMÓTICA CEDOM).	Se tiene a la función Arduino millis, el cual permitirá conocer las etapas críticas del código el cual permitirá asegurar el tiempo real cuánto tiempo toma todo ello (milisegundos).	Usabilidad	Razón
Variable dependiente: Gestión de seguridad física de las instalaciones.	Son todas aquellas medidas que se toman para prevenir el acceso físico o la entrada de personas no autorizadas a una instalación o área. (EDGAR TOVAR, 2020)	La presente variable se va a medir en base a los indicadores costo, promedio, promedio y tiempo.	Costo total de la implementación. Promedio de eventos o incidencias mensuales. Tiempo promedio de acceso del colaborador. Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.	Razón

Anexo N°2: Indicadores de variables

Objetivos específicos	Indicadores	Técnica/ Instrumento	Frecuencia	Fórmula
<p>OE1: Reducir el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911Technology Perú.</p>	<p>Costo total de la implementación.</p>	<p>Ficha de observación</p>	<p>Mensual</p>	$CTI = CM + CMO + CI$ <p>CTI = Costo total de la implementación. CM = Costos materiales. CMO = Costo de mano de obra. CI = Costos indirectos.</p>
<p>OE2: Disminuir incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911Technology Perú.</p>	<p>Promedio de eventos o incidencias mensuales</p>	<p>Ficha de observación</p>	<p>Mensual</p>	$PIME = \frac{\sum_{i=1}^n (CEI)_i}{n}$ <p>PEIM = Promedio de eventos o incidencias mensuales. CEI = Cantidad de eventos o incidencias n = Número de interacción.</p>
<p>OE3: Incrementar el control de acceso automatizado en la empresa 911Technology Perú.</p>	<p>Promedio de acceso por tipo de usuario.</p>	<p>Ficha de observación</p>	<p>Mensual</p>	$TPAC = \frac{\sum_{i=1}^n (TAU)_i}{n}$ <p>TPAC = Tiempo promedio de acceso del colaborador. TAU = Tiempo de acceso del colaborador. n = Número de interacción.</p>
<p>OE4: Reducir el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se dio en las instalaciones en la empresa 911Technology Perú.</p>	<p>Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.</p>	<p>Ficha de observación</p>	<p>Mensual</p>	$TPRI = \frac{\sum_{i=1}^n (TRS)_i}{n}$ <p>TPRI = Tiempo promedio de respuesta inmediata. TRM = Tiempo de respuesta en segundos. n = Número de interacción.</p>

Anexo N°3: Aceptación de la empresa



Señora:

Dra. Miryam Griselda Lora Loza
Coordinadora de la MGSS-EPG- UCV

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

De mi Consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que el Sr. Carranza Musayón Paul Enrique, identificado con DNI N°44128042 se le facilitara lo necesario para que realice la investigación titulada "Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú – Trujillo" en la empresa.

Segura de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.



Carmen Rosa Nieto Rodríguez
Gerente

CUENTA SOLES: BCP: 570-29496337-0-33

CUENTA SOLES: BANCO INTERBANIC: 6003094903348

Anexo N°4: Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
Investigador	Carranza Musayón, Paúl Enrique.	Tipo de Prueba	Pre Test	
Empresa Investigada	911 Technology Perú			
Motivo de Investigación	Costo de la implementación.			
Fecha de Inicio		Fecha Final		
Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.				
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA	
Reducir el costo de implementación de un servicio de seguridad en la empresa 911Technology Perú.	Costo total de la implementación.	Soles	$CTI = CM + CMO + CI$ CTI = Costo total de la implementación. CM = Costos materiales. CMO = Costo de mano de obra. CI = Costos indirectos.	
INFORMACIÓN SOBRE EL COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN				
N°	Fecha	Costo de materiales (S/.)	Costo de mano de obra (S/.)	Costos indirectos (S/.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Investigador	Carranza Musayón, Paúl Enrique.	Tipo de Prueba	Pre Test
Empresa Investigada	911 Technology Perú		
Motivo de Investigación	Promedio de eventos o incidencias mensuales.		
Fecha de Inicio		Fecha Final	
Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.			
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA
Disminuir incidencias de hurtos que en la actualidad se producen en la empresa 911Technology Perú.	Promedio de eventos o incidencias mensuales.	Und	$PIME = \frac{\sum_{i=1}^n (CEI)_i}{n}$ <p>PEIM = Promedio de eventos o incidencias mensuales.</p> <p>CEI = Cantidad de eventos o incidencias</p> <p>n = Número de interacción.</p>
INFORMACIÓN SOBRE LAS INCIDENCIAS DE EVENTOS POR TIPO			
N°	Fecha	Cantidad total de eventos o incidencias registradas	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Investigador	Carranza Musayón, Paúl Enrique.	Tipo de Prueba	Pre Test
Empresa Investigada	911 Technology Perú		
Motivo de Investigación	Tiempo promedio de acceso del colaborador		
Fecha de Inicio		Fecha Final	
Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.			
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA
Incrementar el control de acceso automatizado en la empresa 911Technology Perú.	Tiempo promedio de acceso del colaborador	Seg.	$TPAC = \frac{\sum_{i=1}^n (TAU)_i}{n}$ <p>TPAC = Tiempo promedio de acceso del colaborador.</p> <p>TAU = Tiempo de acceso del colaborador.</p> <p>n = Número de interacción.</p>
INFORMACIÓN SOBRE ACCESOS POR TIPO DE USUARIO			
N°	Fecha	Tiempo de acceso del colaborador (Seg.)	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Investigador	Carranza Musayón, Paúl Enrique.	Tipo de Prueba	Pre Test
Empresa Investigada	911 Technology Perú		
Motivo de Investigación	Tiempo de respuesta		
Fecha de Inicio		Fecha Final	
Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones en la empresa 911 Technology Perú.			
OBJETIVO	INDICADOR	MEDIDA	FÓRMULA
Reducir el tiempo de respuesta ante un hurto o algún evento que se dio en las instalaciones en la empresa 911Technology Perú.	Tiempo promedio de respuesta del sistema domótico.	Seg.	$TPRI = \frac{\sum_{i=1}^n (TRS)_i}{n}$ <p>TPRI = Tiempo promedio de respuesta inmediata</p> <p>TRM = Tiempo de respuesta en segundos.</p> <p>n = Número de interacción.</p>
INFORMACIÓN SOBRE EL TIEMPO DE RESPUESTA.			
N°	Fecha	Tiempo de respuesta en segundos	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Anexo N°5: METODOLOGÍA DESIGN THINKING EN EL DESARROLLO

En la investigación que se realizó se aplicó cada fase de la metodología para ello se describe a continuación:

1. Empatizar:

Se procedió a entrevistar a la dueña para conocer como es el giro del negocio, que problemáticas tiene la empresa en estudio, dicha entrevista ayudó a obtener la mayor cantidad de información para poder tener una mayor perspectiva del negocio. También se realizó un Focus group con los colaboradores para un extraer más información sobre las problemáticas, se realizó en dos sesiones de 45 minutos cada por las limitaciones de horario y labores que tienen que cumplir y realizar.

2. Definición:

En base a la información obtenida mediante la entrevista y el Focus group que se aplicó, se llegó a determinar el problema principal que se tiene de la empresa en estudio, dicho problema es la seguridad que tiene el local es casi nula ya que no se cuenta con un sistema que apoye la gestión de seguridad puesto a que ya se han producido 2 hurtos en el local de la empresa, otras problemáticas es la liquidez con la que esta cuenta, la demora en entrega de productos y sobre todo no contar con algún medio probatorio o un registro si se produjera alguna eventualidad como por ejemplo un hurto en las instalaciones.

3. Creatividad:

Se presento diferentes soluciones a los colaboradores de la empresa, una de ellas fue que un solo trabajador sea responsable de la custodia de las llaves del local, otra solución fue la implementación de cámaras de video vigilancia en el local para prevenir algunas eventualidades, también se llegó a planear que se disponga a un solo colaborador par que esté de manera permanente en dicho local para la entrega de los productos (todo dentro de su horario laboral). Contratar un servicio de seguridad para mejorar la seguridad del local.

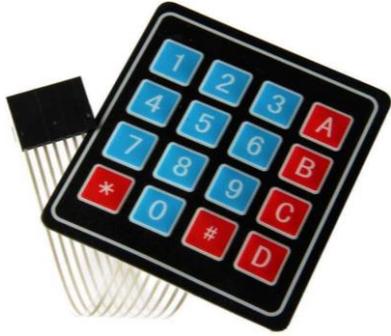
Por último, una solución más óptima era implementar un sistema domótico en el local de tal forma que se cubriría la gestión de seguridad de la empresa como problema principal y a su vez las otras problemáticas anteriormente ya descritas. Todo fue con pleno conocimiento de la dueña y se procedió a ejecutarse al ser aprobada dicha solución.

Cabe resaltar que para presentar las distintas soluciones se utilizó la herramienta de trabajo grupal Brainstorming el cual facilitó a tener una gama de posibles soluciones para las problemáticas descritas y sobre todo para poder elegir la más óptima y viable.

4. Prototipar:

Se procedió a realizar el maquetado del del local (distribuciones). Así mismo para la elaboración se tuvo como materiales:

<p>➤ Arduino nano.</p> 	<p>➤ Esp32-Cam</p> 	<p>➤ Lm2596: Convertidor de voltaje.</p> 
<p>➤ Condensadores</p> 	<p>➤ Fuente de 5v 2amp</p> 	<p>➤ Sensor de presencia infrarrojo</p> 

<p>➤ Sim800L</p> 	<p>➤ Cable-dupont macho</p>  <p>➤ Cable-dupont hembra a macho</p> 	<p>➤ Buzzer 5 V</p> 
<p>➤ Teclado matricial</p> 		

5. Verificar, testeo o probar:

Se realizó las pruebas necesarias para poder validar el sistema domótico, en el cual se presentó diversas circunstancias tales como la obtención de algunos materiales, familiarizarse con la aplicación para el entorno de desarrollo de Arduino. Así mismo como se presentó resultados positivos tanto en el prototipo como en su implementación tal cual se observa en las figuras.

Figura: Armado de maqueta

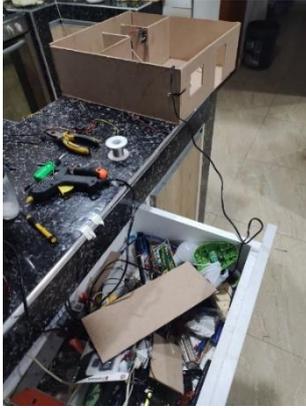


Figura: Uniendo y probando los componentes



Figura: Uniendo y probando los componentes



Figura: Testeo



Figura: Testeo



Anexo N°6: Carta de conformidad



Trujillo, 22 de Julio del 2022

Señora:

Dra. Miryam Griselda Lora Loza
Coordinadora de la MGSS-EPG- UCV

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ASUNTO: CONFORMIDAD DEL SISTEMA

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente en nombre de la empresa 911 Technology Perú, de la ciudad de Trujillo – La Libertad, que me honro en dirigirme y a la vez, hacer de su conocimiento que en cumplimiento al requerimiento en su trabajo de Investigación de Tesis, solicitado por el maestrando **Carranza Musayón Paúl Enrique**, quien aplico en la realización de su desarrollo el “**Sistema domótico para mejorar la gestión de seguridad física de las instalaciones de la empresa 911 Technology Perú – Trujillo**”; el cual fue implementando para las pruebas respectivas de su funcionamiento, sí mismo compartió el código fuente, capacitó en el uso adecuado y su mantenimiento.

En tal Sentido; por lo expuesto el Sr. Carranza Musayón Paúl Enrique, ha culminado la investigación. Por lo que estamos ofreciendo la CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA DOMÓTICO desarrollado de acuerdo al compromiso definido.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,



Carmen Rosa Nieto Rodríguez
Gerente