



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Solución Domótica utilizando IoT y Arduino para mejorar el control de accesos de seguridad residencial en la Urb. Covicorti, Trujillo - 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Br. Leyva Díaz, Erick Martin

ASESORA METODOLOGA:

Ms. Lourdes Díaz Amaya

ASESOR ESPECIALISTA

Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Infraestructura y servicio de redes y comunicaciones.

Trujillo – Perú

2018

DEDICATORIA

A mis Padres y hermanos quienes han sido parte fundamental para poder concluir todo el proceso de mi desarrollo profesional, sobre todo a mis padres quienes han sido constantes y dedicados en conseguir que todos sus hijos lleguen a alcanzar sus objetivos y metas.

A mi Mami Teresa y todos mis Tíos quienes con su apoyo incondicional han estado presentes todo el tiempo, impulsando y respaldando los momentos más difíciles y complicados en el transcurso de mi historia.

A mis Hijos quienes con su amor y cariño han estado conmigo siendo mi principal motivo para continuar y perseverar, a pesar de las adversidades, en este camino abstracto de la vida.

Br. Erick Martin Leyva Díaz

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, quien ha sido el medio por el cual me he desarrollado de manera intelectual y lograr ser un profesional capaz de desarrollarme en cualquier ámbito laboral, brindando soluciones para tener un mejor país y un mejor futuro.

A mis asesores Ms. Lourdes Roxana Díaz Amaya y Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz, por su orientación y guía en el desarrollo de mi proyecto de investigación y los logros obtenidos con el mismo; y para poder obtener el título en Ingeniería de Sistemas.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada: **“SOLUCIÓN DOMÓTICA UTILIZANDO IOT Y ARDUINO PARA MEJORAR EL CONTROL DE ACCESOS DE SEGURIDAD RESIDENCIAL EN LA URB. COVICORTI, TRUJILLO - 2018”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Br. Erick Martin Leyva Díaz

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	3
PRESENTACIÓN	4
ÍNDICE	5
INDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
Resumen	11
Abstract	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	16
1.2.1. Antecedente Internacional	16
1.2.2. Antecedente Nacional.....	17
1.2.3. Antecedente Local	18
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	19
1.3.1. Sistema domótico	19
1.3.2. Arduino.....	22
1.3.3. Sensores.....	28
1.3.4. Servomotores	29
1.3.5. Internet de las Cosas (IoT).....	30
1.3.6. Control de Acceso	30
1.3.7. Residencia.....	30
1.3.8. Aplicación Web	30
1.3.9. Metodología de David Etheridge y Errol Simon	32
1.3.9.1. ETAPA I: Definición de los Requerimientos	32
1.3.9.2. ETAPA II: Desarrollo de la Red.....	35

1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	39
1.5.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	39
1.5.1.	Relevancia Social	39
1.5.2.	Tecnológico	39
1.5.3.	Económica	39
1.5.4.	Conveniencia	40
1.6.	HIPÓTESIS.....	40
1.7.	OBJETIVOS	40
1.7.1.	Objetivo General.....	40
1.7.2.	Específicos.....	40
II.	MÉTODO.....	41
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	42
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	43
2.2.1.	Variable Dependiente	43
2.2.2.	Variable Independiente.....	43
2.2.3.	Operacionalización de Variables	44
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	46
2.3.1.	Población	46
2.3.1.	Muestra	46
2.3.2.	Unidad de Análisis.....	46
2.3.3.	Criterios De Selección.....	46
2.3.3.1.	Criterios de Inclusión.....	46
2.3.3.2.	Criterios de Exclusión.....	46
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.	47
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	48
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS.....	49

III. RESULTADOS.....	50
3.1. INDICADOR DE VARIABLE INDEPENDIENTE	51
3.1.1. INDICADOR DE USABILIDAD DEL SISTEMA	51
3.2. INDICADOR DE VARIABLES INDEPENDIENTES.....	51
3.2.1. INDICADOR 01: TIEMPO PROMEDIO DE VERIFICACIÓN DE LOS ACCESOS DE SEGURIDAD EN LA RESIDENCIA.	51
3.2.2. INDICADOR 02: TIEMPO PROMEDIO DE ACTIVACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ACCESOS DE SEGURIDAD EN LA RESIDENCIA.....	56
3.2.3. INDICADOR 03: NÚMERO DE VULNERABILIDAD EN LOS ACCESOS DE SEGURIDAD DE LA RESIDENCIA	61
IV. DISCUSIÓN.....	65
VI. CONCLUSIONES.....	69
VI. RECOMENDACIONES.....	71
V. REFERENCIAS	73
VI. ANEXOS	78
ANEXO 01: REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	79
ANEXO 02: METODOLOGÍA DE DESARROLLO	94
ANEXO 03: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	130

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Domótico	19
Figura 2: Arquitectura Domótica Centralizada	20
Figura 3: Arquitectura Domótica Descentralizada	21
Figura 4: Arquitectura Domótica Distribuida.....	21
Figura 5: Arquitectura Domótica Híbrida / Mixta.....	22
Figura 6: Arduinos y características	24
Figura 7: Arduino UNO y Shields	26
Figura 8: Entorno de Desarrollo Arduino.....	28
Figura 9: Sensores para Arduino	29
Figura 10: Servomotor Tower Pro SG90.....	29
Figura 11: Región de Rechazo Indicador Nro. 1	54
Figura 12: Región de Rechazo Indicador Nro. 2	59
Figura 13: Región de Rechazo Indicador Nro. 3	63
Figura 14: Porcentaje de robo en residencia.....	83
Figura 15: Porcentaje de Atentados en la Residencia.....	84
Figura 16: Porcentaje de Verificación de Estado de Seguridad	85
Figura 17: Porcentaje de Eficacia de Control de Seguridad.....	86
Figura 18: Porcentaje de Seguridad en los Accesos	87
Figura 19: Resultados de Implementación de Seguridad	88
Figura 20: Porcentaje de Sentimiento de Seguridad.....	89
Figura 21: Distribución Física de Residencia.....	94
Figura 22: Localización de equipos de comunicación.....	96
Figura 23: Zonas de Implementación	97
Figura 24: Gráfico de Alcance de Red	116
Figura 25: Modelo de Red	117
Figura 26: Topología de Malla	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	44
Tabla 2: Tabla de Indicadores	45
Tabla 3: Población	46
Tabla 4: Instrumento de recolección de datos	47
Tabla 5: Indicadores de Variable Independiente	47
Tabla 6: Indicadores de Variable Dependiente.....	48
Tabla 7: Valores de Muestra de Indicador N° 1	53
Tabla 8: Valores de Muestra de Indicador N° 2	58
Tabla 9: Valores de Muestra de Indicador N° 3	62
Tabla 10: Comparación del Pretest y PostTest de Indicador N° 1	66
Tabla 11: Comparación del Pretest y PostTest Indicador N° 2	66
Tabla 12: Comparación del Pretest y PostTest Indicador N° 3	67
Tabla 13: Resultados de Robo en Residencia.....	83
Tabla 14: Resultados de Atentado a Residencia.....	84
Tabla 15: Resultados Tiempo Verificación de Seguridad	85
Tabla 16: Resultados de Eficacia de Control de Seguridad.....	86
Tabla 17: Resultados de Seguridad en los Accesos.....	87
Tabla 18: Resultados de Implementación de Seguridad.....	88
Tabla 19: Resultado de Sentimiento de Seguridad.....	89
Tabla 20: Recursos de Hardware Proveedor	99
Tabla 21: Recursos de Software Proveedor.....	100
Tabla 22: Recursos Humanos Proveedor.....	100
Tabla 23: Servicios Proveedor.....	100
Tabla 24: Costo Total Inversion Anual Proveedor	100
Tabla 25: Costo de Servicios Proveedor.....	101
Tabla 26: Costo de Personal Proveedor.....	101
Tabla 27: Costo de Implementación Anual Proveedor.....	101
Tabla 28: Beneficios Tangibles Proveedor.....	101
Tabla 29: Total Beneficios Anual Proveedor	102
Tabla 30: Flujo de Caja Proveedor	102
Tabla 31: Materiales Cliente.....	107
Tabla 32: Producto Cliente	107

Tabla 33: Total Costo Inversión Cliente.....	107
Tabla 34: Servicios Cliente.....	107
Tabla 35: Total Costo de Inversion Anual Cliente	107
Tabla 36: Beneficios Tangible Cliente	108
Tabla 37: Total Beneficios Anual Cliente	108
Tabla 38: Flujo de Caja Cliente	108

Resumen

La presente investigación tiene como finalidad demostrar la importancia que tiene la domótica en una residencia, mediante la implementación de una solución domótica utilizando las tecnologías de Internet de las Cosas y Arduino, los cuales permitirán la mejora en el control de los accesos de seguridad, automatizándolos y logrando la comunicación de dispositivos instalados en los accesos de seguridad de una residencia con el usuario. El usuario podrá acceder al sistema desde cualquier sitio en el mundo en el que se encuentre, sin tener relevancia su ubicación geográfica.

Para el desarrollo de la solución se hizo uso de componentes de hardware tales como Arduino Mega y los sensores correspondientes, un Shield Ethernet que va ensamblado con el Arduino y que estará conectado a la Internet, un módulo GSM SIM 900 para las notificaciones al celular del usuario principal y una aplicación web para que pueda interactuar con el sistema; con esta aplicación, se pretende mejorar el control de accesos de seguridad de la residencia en estudio.

En la implementación de la solución domótica utilizando Internet de las Cosas y Arduino se definieron objetivos a evaluar los cuales llegaron a ser los siguientes: Se logró reducir el tiempo de verificación de los accesos de seguridad en la residencia en un 98.38%, con respecto al tiempo promedio de activación de los dispositivos de los accesos de seguridad de la residencia se logró reducir en un 99.20%; por último, con la solución domótica utilizando Internet de las Cosas y Arduino se logró reducir la vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia en un 43.75%, quedando demostrado que la solución cumple con las expectativas y requerimientos.

Palabras claves: Domótica, Internet de las Cosas, arduino, control, accesos de seguridad, residencia.

Abstract

The purpose of this research is to demonstrate the importance of home automation in a residence, through the implementation of a domotic solution using the Internet of Things and Arduino technologies, which will allow the improvement in the control of security accesses, automating them and achieving the communication of devices installed in the security accesses of a residence with the user. The user will be able to access the system from any place in the world in which it is located, without having relevance to its geographical location.

For the development of the solution, hardware components such as Arduino Mega and the corresponding sensors were used, an Ethernet Shield that is assembled with the Arduino and will be connected to the Internet, a GSM SIM 900 module for cell phone notifications. main user and a web application so you can interact with the system; with this application, it is intended to improve the control of security accesses of the residence under study.

In the implementation of the home automation solution using Internet of Things and Arduino objectives were defined to evaluate which became the following: It was possible to reduce the time of verification of security accesses in the residence by 98.38%, with respect to the average time of activation of the devices of the security accesses of the residence was reduced by 99.20%; Finally, with the domotic solution using Internet of Things and Arduino, the vulnerability of the security accesses of the residence was reduced by 43.75%, demonstrating that the solution meets expectations and requirements.

Keywords: Domotics, Internet of Things, arduino, control, security access, residence.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Está claro que el ser humano siempre se mueve gracias al impulso innato de satisfacer sus necesidades básicas, esto ha ayudado a que el ser humano evolucione y pueda controlar, de cierta forma, su supervivencia. Por ende, surge la importancia de la necesidad de la seguridad e integridad personal y de los bienes.

En diversas ocasiones los robos en las residencias se originan debido a la baja seguridad que pueda contar nuestra residencia ocasionando que los ladrones ingresen por los accesos que no se encontraban asegurados, y al no poseer un método de seguridad, genera un sentimiento de intranquilidad, desconfianza e impotencia al no poder reducir o evitar tal acción.

La falta de seguridad en los accesos en las residencias es un problema que afecta a todo el mundo, por ejemplo:

En un artículo compartido por el noticiero (CNN Español, 2015), publicaron un video donde tres ladrones en Ohio - EEUU, compartían sus técnicas de robo y lo que no deberían hacer sus habitantes para que esto suceda, tales como, dejar desactivadas las alarmas o que el interior de la casa quede visible; otro de los delincuentes comenta que deben usar sistemas de alarmas y no solo usarlos como decoración y el último agregó que cuando el habitante detecte que el delincuente esté dentro de la residencia haga algún tipo de ruido o informe a alguien para que pueda espantar al ladrón. Esto demuestra que es necesario una información inmediata del estado en el que se encuentran sus sensores o alarmas para poder estar alertas y poder actuar con rapidez ante un hecho delictivo en nuestros hogares.

De acuerdo a un artículo de la Web (EL Nacional, 2018) de Venezuela, nos informa que los afectados en su mayoría son los adultos mayores en lo que respecta a robos en residencias, por encontrarse solos y no poder controlar sus accesos de ingresos en los horarios en los cuales los delincuentes ejecutan sus delitos, esto debido también a que a las personas de mayor edad se les es muy complicado movilizarse fácilmente para poder activar o desactivar ciertas

alarmas o dispositivos para la protección de su residencia debido a su edad avanzada.

Y En base a esta realidad, en el artículo Web de noticias (Ceuta al día, 2018) de España, nos recomienda reforzar los diferentes puntos débiles de nuestros hogares los cuales llegan a ser vulnerados por los ladrones al no contar con algún sistema de seguridad, lo cual ocasiona que se concreten los robos. Dentro de los puntos débiles a reforzar mencionados en el artículo son las puertas ventanas y las formas de crear métodos disuasivos como intentar que parezca que permanecen personas en casa cuando no se encuentre nadie como en las vacaciones.

Es por eso que en la Urb. Covicorti, el 47% de las personas encuestadas tienen implementadas en sus residencias algún tipo de seguridad como las cámaras de video vigilancia (Anexo 01 - 02) que, si bien son un medio de seguridad utilizadas registrar, en ausencia de los habitantes, las actividades delictivas en la entrada y en el interior de la residencia, no permiten realizar algún tipo de acción antes y durante el hecho delictivo, situación que preocupa y causa insatisfacción por el bajo nivel de seguridad que se consigue.

En Base a los problemas detectados en la encuesta realizada en las residencias de la Urbanización Covicorti y los porcentajes obtenidos (Anexo 01), surge la urgencia de implementar un sistema utilizando las herramientas tecnológicas actuales para poder controlar la seguridad en los accesos de las residencias y brindar una alternativa de solución a la problemática.

Al Observar la realidad del entorno se identifican los problemas más recurrentes:

P	PROBLEMA	CAUSA	CONSECUENCIA
1	Demora en el tiempo de comprobación de seguridad de los accesos de la residencia.	Porque la coordinación y comunicación con la base o residencia es manual	Descontrol de actividades de seguridad
2	Ineficacia en el control a distancia de los accesos de la residencia.	Porque el manejo de los controles de la residencia es manual o por llamada.	Demora en la atención de los accesos brindando tiempo para la ocurrencia de un hecho delictivo.
3	Alta vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia.	Por el escaso monitoreo permanente de la residencia.	Incremento de hechos delictivos por las zonas vulnerables.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. Antecedente Internacional

Título: “Las Telecomunicaciones en la Vivienda Inteligente” (Botello Castillo, 2016).

Autor: Botello Castillo, Adriana Beatriz

Resumen : En la investigación se tuvo como objetivo exponer de manera general el estado de las tecnologías en una vivienda inteligente, así como las tendencias y ventajas que obtienen las casas con las que cuentan dichas tecnologías

En el desarrollo de la investigación mostró que gracias a las nuevas tecnologías implementadas en una vivienda inteligente se llega a facilitar el manejo de los servicios con los que cuenta el hogar, su automatización, la mejora en la calidad de vida y el confort a los integrantes. Con dicha investigación y su desarrollo se logra corroborar todos los beneficios que brinda hoy en día contar con una vivienda inteligente, desde la facilidad en el control de los dispositivos del hogar ya sea para la seguridad, comunicación o la accesibilidad y la comodidad que brindan al ser automatizados.

Aporte:

La investigación aportó en la descripción de los beneficios y formas de uso, los cuales sirvieron para el desarrollo de la solución propuesta ya que busca brindar todos los beneficios que hoy en día la tecnología permite implementar en un hogar para la seguridad.

1.2.2. Antecedente Nacional

Título: “Diseño de un Sistema de Control Domótica y video vigilancia supervisado por un teléfono móvil” (Guerra Ruiz, 2013).

Autor: Guerra Ruiz, Felipe

Resumen: En el siguiente informe se desarrolla un sistema de videovigilancia el cual permitirá mejorar la seguridad en el hogar, trabajando con cámaras de seguridad con los que se interactuará mediante una interfaz web y llamadas telefónicas para el control de luces u otros aparatos eléctricos, logrando que el sistema logre comunicar a tiempo mediante alertas instantáneas ayudando al usuario a prevenir que se concluya un robo, controlando las luces del hogar y brindando la opción de incluir otros aparatos eléctricos para ser controlados de forma remota y logrando una buena alternativa económica para mejorar la seguridad.

Aporte:

El proyecto, aportó en la solución domótica propuesta en la implementación de llamadas y mensajes de texto en cuanto suceda un hecho que pretenda o genere la vulneración de los accesos para informar de forma inmediata, quiere decir que, se complementó no solo los mensajes en la aplicación web de la solución domótica en el proyecto propuesto sino también mensajes de texto y llamadas directamente al celular del dueño de la residencia.

1.2.3. Antecedente Local

Título: “Desarrollo de un Sistema Domótico con Tecnología Móvil y Arquitectura ARM para reducir el Consumo de energía eléctrica en los departamentos de la Ciudad de Trujillo” (Padilla Villanueva, y otros, 2017).

Autores: Padilla Villanueva, Pavel Abimael y Príncipe Quiroz, Richard Erikson

Resumen: La investigación nos enseña y explica el uso de un sistema domótico con una aplicación Android, un Raspberry y una base de datos remota, el cual servirá para poder controlar el consumo de energía que utiliza el departamento, teniendo como resultados positivos una reducción de hasta un 33,23% de consumo de energía del departamento en estudio y demostrando que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos y que esta tecnología brinda muchos beneficios para aquellos que los usan.

Aporte:

En el proyecto aportó en la demostración de la comunicación de los diversos sensores controlados los cuales llegan a enviar información a una base de datos remota, esto nos permitió tomar la idea para controlar y comunicar mediante un gestos de base de datos en la nube, los diversos sensores instalados en la residencia y poder saber el estado de cada uno de ellos y poder comunicar en tiempo real cuando se vulnera los accesos de seguridad en la ausencia del dueño de la residencia, por ende mejora la gestión de los recursos de seguridad.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. Sistema domótico

Un sistema domótico es experto en recaudar información procedente de sensores o de diferentes entradas, tratarla y enviar órdenes a los actuadores o salidas. El sistema puede ingresar a redes externas de comunicación o información.

La domótica posibilita dar respuesta a los requerimientos que proponen estos cambios sociales y a nuevas tendencias en nuestra manera de vida, simplificando el diseño del hogar, siendo más personales, flexibles y polifuncionales. (CEDOM, 2014)



Figura 1: Sistema Domótico

Fuente: (Cdigital IT Soluciones, 2016)

1.3.1.1. Arquitectura de un Sistema Domótico

Cuando mencionamos arquitectura en los sistemas domóticos, se hace mención a la estructura de su red.

La forma de clasificación, se basa en cómo está dividido el sistema de control.

Las arquitecturas principales son:

- **Arquitectura Centralizada**

En esta arquitectura, existe solo un controlador y es el encargado de trasladar información hacia los actuadores e interfaces de acuerdo a lo reconocido por

los sensores o usuarios para desarrollar una actividad específica. Si llegase a faltar el controlador principal, el sistema dejaría de trabajar y quedaría obsoleto. (Hogatec, 2015)

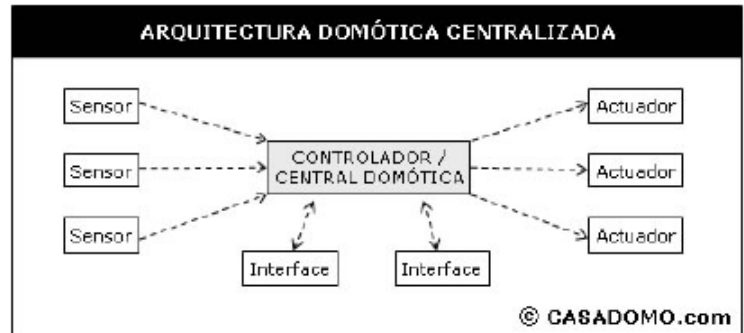


Figura 2: Arquitectura Domótica Centralizada

Fuente: (Casadomo, 2015)

- **Arquitectura Descentralizada**

La característica de esta arquitectura es que usa más de un solo controlador y ellos están interconectados mediante un sistema de bus que transmiten información entre ellos, cada uno actúa, independientemente, como un sistema centralizado en donde cada controlador manda información a los actuadores e interfaces de acuerdo a lo capturado por los sensores o usuarios para el desarrollo de una actividad. (Hogatec, 2015)

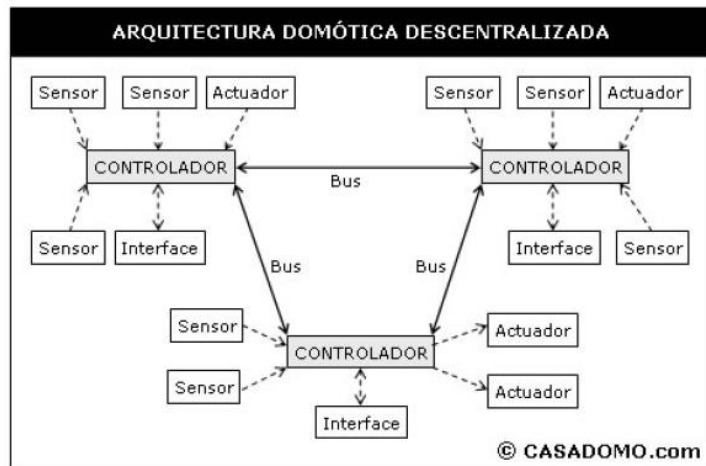


Figura 3: Arquitectura Domótica Descentralizada

Fuente: (Casadomo, 2015)

- **Arquitectura Distribuida**

En esta arquitectura, el sensor y actuador actúan como un controlador y tiene la capacidad de actuar y enviar información al sistema, que va de acuerdo a lo que envían los otros dispositivos. Quiere decir que cada dispositivo dentro del sistema tiene una “inteligencia propia” y puede controlar diversas actividades. (Hogatec, 2015)

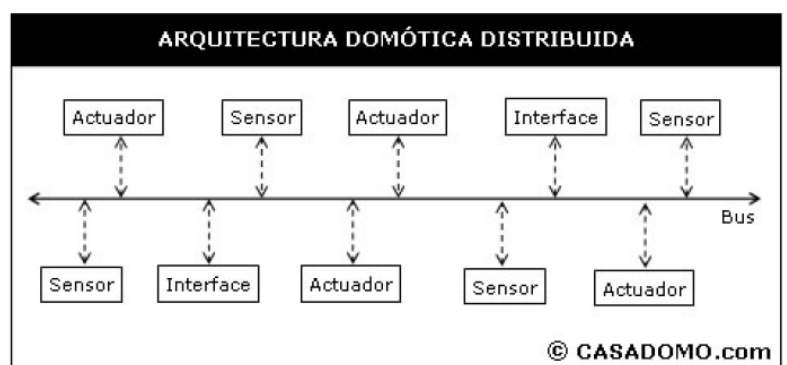


Figura 4: Arquitectura Domótica Distribuida

Fuente: (Casadomo, 2015)

- **Arquitectura Híbrida / Mixta**

Esta arquitectura tiene una combinación de las tres arquitecturas mencionadas anteriormente. Esto quiere decir que se puede contar de un controlador central, así como de varios controladores descentralizados. A su vez, algunos dispositivos tienen la capacidad de trabajar como “controladores” de ciertas actividades y procesar la información que le envían para transmitirla a otros dispositivos sin existir la necesidad de pasar por un controlador para realizarlo. (Hogatec, 2015)

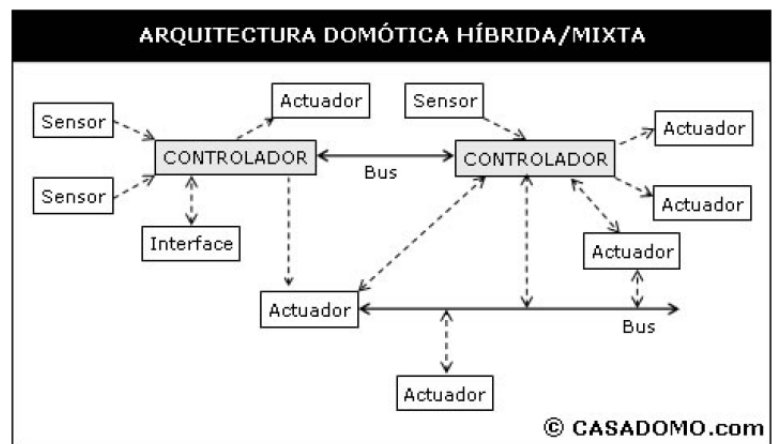


Figura 5: Arquitectura Domótica Híbrida / Mixta

Fuente: (Casadomo, 2015)

1.3.2. Arduino

El dispositivo arduino, es una tarjeta electrónica que tiene una plataforma de hardware libre y cuenta con puertos de entradas y salidas (E/S), digitales y analógicos. Arduino, cuenta con ambiente de desarrollo que ejecuta un lenguaje de programación propio. Un microcontrolador Atmega328 en la marca ATMEL, simboliza el núcleo o corazón de la plataforma Arduino.

Es un circuito de bajo costo y sencillo que permite desarrollar múltiples diseños y proyectos tecnológicos. (MCI, 2014)

Arduino se caracteriza por ser una plataforma open source (código abierto) de tipo electrónico, está basado en software y hardware adaptable y de fácil uso. Arduino está conformada de una placa principal con componentes electrónicos, donde están conectados los principales controladores que administran otros complementos ensamblados en el circuito. La placa necesita de un lenguaje para ser programado y poder ser manejado a la necesidad requerida, por lo que se puede atribuir como una herramienta completa.

El único límite para el desarrollo de proyectos apoyados en esta plataforma es tan solo la imaginación, que es quien maneja y controla esta herramienta. (Weebly, 2015)

En la figura 6, podemos observar las diferentes placas y sus características.

Nombre Arduino	Procesador	Operación / Entrada	Velocidad de Procesador	Analog. In/Out	Digital IO/PWM	EEPROM [kB]	SRAM [kB]	Flash [kB]	Puerto USB	Puerto UART
		Voltaje								
101	Intel® Curie	3.3 V / 7-12V	32MHz	6/0	14-Abr	-	24	196	Regular	-
Gemma	ATtiny85	3.3 V / 4-16 V	8 MHz	1/0	3-Feb	0.5	0.5	8	Micro	0
LilyPad	ATmega168V ATmega328P	2.7-5.5 V / 2.7-5.5 V	8MHz	6/0	14-Jun	0.512	1	16	-	-
LilyPad SimpleSnap	ATmega328P	2.7-5.5 V / 2.7-5.5 V	8 MHz	4/0	9-Abr	1	2	32	-	-
LilyPad USB	ATmega32U4	3.3 V / 3.8-5 V	8 MHz	4/0	9-Abr	1	2.5	32	Micro	-
Mega 2560	ATmega2560	5 V / 7-12 V	16 MHz	16/0	54/15	4	8	256	Regular	4
Micro	ATmega32U4	5 V / 7-12 V	16 MHz	12/0	20-Jul	1	2.5	32	Micro	1
MKR1000	SAMD21 Cortex-M0+	3.3 V / 5V	48MHz	7-Ene	8-Abr	-	32	256	Micro	1
Pro	ATmega168	3.3 V / 3.35-12 V	8 MHz	6/0	14-Jun	0.512	1	16	-	1
	ATmega328P	5 V / 5-12 V	16 MHz							
Pro Mini	ATmega328P	3.3 V / 3.35-12 V	8 MHz	6/0	14-Jun	1	2	32	-	1
		5 V / 5-12 V	16 MHz							
Uno	ATmega328P	5 V / 7-12 V	16 MHz	6/0	14-Jun	1	2	32	Regular	1
Zero	ATSAMD21G18	3.3 V / 7-12 V	48 MHz	6-Ene	14-Oct	-	32	256	2 Micro	2
Due	ATSAM3X8E	3.3 V / 7-12 V	84 MHz	12-Feb	54/12	-	96	512	2 Micro	4
Esplora	ATmega32U4	5 V / 7-12 V	16 MHz	-	-	1	2.5	32	Micro	-
Leonardo	ATmega32U4	5 V / 7-12 V	16 MHz	12/0	20-Jul	1	2.5	32	Micro	1
Mega ADK	ATmega2560	5 V / 7-12 V	16 MHz	16/0	54/15	4	8	256	Regular	4
Mini	ATmega328P	5 V / 7-9 V	16 MHz	8/0	14-Jun	1	2	32	-	-
Nano	ATmega168	5 V / 7-9 V	16 MHz	8/0	14-Jun	0.512	1	16	Mini	1
	ATmega328P					1	2	32		
Yún	ATmega32U4	5 V	16 MHz	12/0	20-Jul	1	2.5	32	Micro	1
	AR9331 Linux		400MHz							

Figura 6: Arduinos y características

Fuente: (Arduino Products, 2018)

Las placas arduino viene adaptada para agregar y ensamblar otros complementos de hardware, ya que contiene una central de terminales en donde se puede añadir más componentes electrónicos de acuerdo al proyecto que se desea desarrollar.

En el mundo Arduino, existen diferentes tipos de circuitos por lo que la elección depende a la aplicación específica en la que se quiera tratar y así saber que componentes se requiere que cuente.

1.3.2.1.Características

1.3.2.1.1. Arduino MEGA

Este microcontrolador contiene 54 entradas y salidas digitales, las cuales, 14 ofrecen salida PWM, 16 entradas digitales, y 4 UARTS. Este equipo funciona a 16MHZ y también cuenta con conexión USB, trabaja con 5v de corriente y tiene un botón de reset. A comparación de Arduino UNO, Arduino MEGA cuenta mayor capacidad de memoria y sirve para ser usado proyectos donde se utilizará salidas digitales cantidades mayores.

El voltaje recomendado una vez programado es de 6v o 7v, esto es importante para no llegar a quemar la placa. (Electronics, 2015)

1.3.2.2.Hardware Arduino

Arduino contiene como hardware un microcontrolador Atmega de la marca Atmel de 8 bits que se puede programar con un lenguaje de alto nivel, encontrado en casi todos los modelos Arduino y es una la herramienta para crear procesos lógicos y matemáticos en la placa.

Además, es el encargado de dirigir y gestionar los recursos de los componentes externos conectados a arduino. Contiene una diversidad de sensores eléctricos, inclusive, cuenta con otras placas de microcontroladores conocidos como **Shields**, los cuales se adaptan fácilmente, ya que Arduino tiene entradas de pines analógicos y digitales para integrar dichos componentes. (AprendiendoArduino, 2016)

Arduino cuenta con la ventaja de tener puertos de entrada y salida seriales (input / output), esto permite que se conecte por medio de un cable USB a un computador para poder usarlo a nivel de software, dónde se le programarán las ordenes que realizarán en cada uno de los componentes conectados al Arduino.

En la figura 7, se puede observar una variedad de Shields compatibles con Arduino UNO.

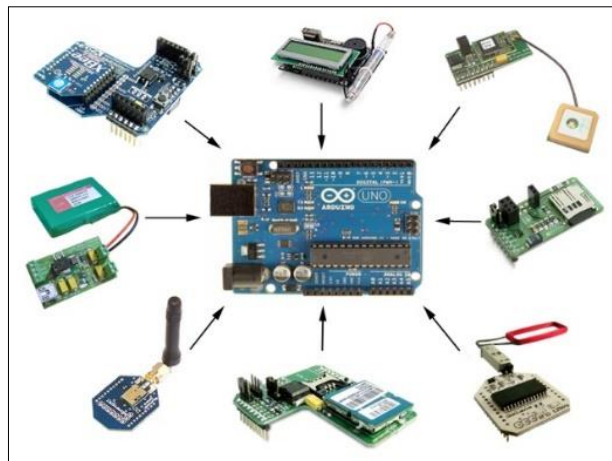


Figura 7: Arduino UNO y Shields

Fuente: (Cooking Hacks, 2012)

Para trabajar, Arduino requiere de una fuente externa de alimentación; ya que no cuenta con una inherente.

1.3.2.3. Software Arduino

Esta placa no sólo cuenta con componentes eléctricos y circuitos, también es una plataforma que se acopla con un lenguaje de programación que nos permitirá controlar los diferentes sensores que estarían conectados en la placa, por medio de órdenes y criterios que nosotros programamos al conectar el dispositivo a un computador. (Webbly, 2015)

El lenguaje que utiliza Arduino tiene como nombre Wiring, basado principalmente en el lenguaje C/C++, lenguaje que se ha vuelto el más preferido para enseñar a programar a los alumnos que están a la vanguardia de la tecnología, gracias a que es muy sencillo de aprender.

Arduino soporta diversos lenguajes de programación que derivan de C, esto es una ventaja para los diseñadores que trabajan en diferentes entornos de desarrollo. (Esquivel Alvarado, 2010)

Al ser una herramienta práctica, Arduino brinda la facilidad de conseguir su software desde la web oficial, esto permite manejar tanto el hardware como el software (circuitos eléctricos y un lenguaje de programación), para lo que es necesario tener un nivel básico de conocimiento en las dos ramas del desarrollo y así poder manejarla.

En la Figura 8. podemos ver el entorno IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) de Arduino donde se programaremos las instrucciones, parámetros de entrada / salida y funciones de los componentes.

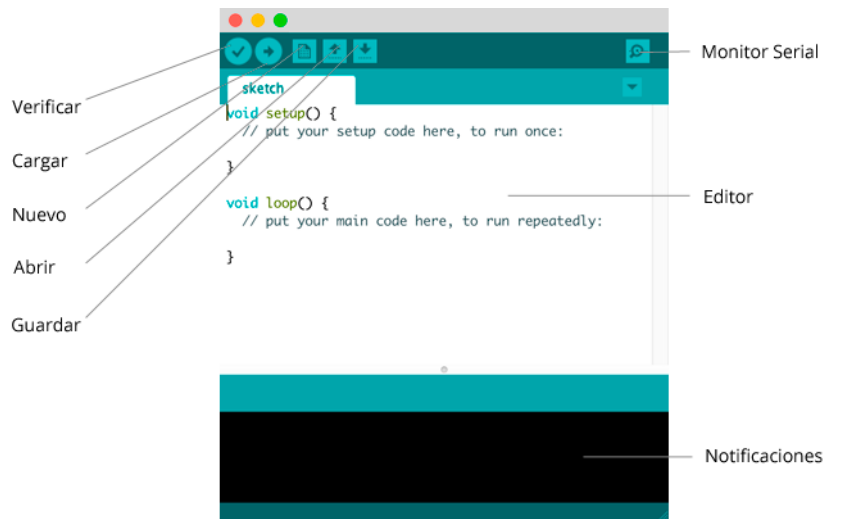


Figura 8: Entorno de Desarrollo Arduino

Fuente: (Programo Ergo Sum, 2018)

1.3.3. Sensores

Los sensores son circuitos encargados de capturar la información de los diferentes parámetros que controla el sistema de control como por ejemplo la temperatura, existencia de un escape de gas o agua, presencia no habitual de un individuo, etc., para luego dirigirla a la central, que es la encargada de ejecutar automáticamente las tareas asignadas.

Existen diversos tipos de sensores, tales como: Gas, temperatura, agua, humedad, luz, movimiento, etc., ellos están compartidos por todo el hogar, de acuerdo la zona a cuidar y/o proteger.

Lo común es utilizar varios de estos sensores, ya que cuantos más se tenga; es mejor.

En la mayoría de los casos, los sensores utilizados, sirven para dar seguridad en el hogar y son clasificados en cinco tipos: infrarrojos, de contacto, vibración, microondas y ultrasonido, pero también existen otros tipos de sensores que sirven para aplicaciones especiales. (Arduino, 2018)

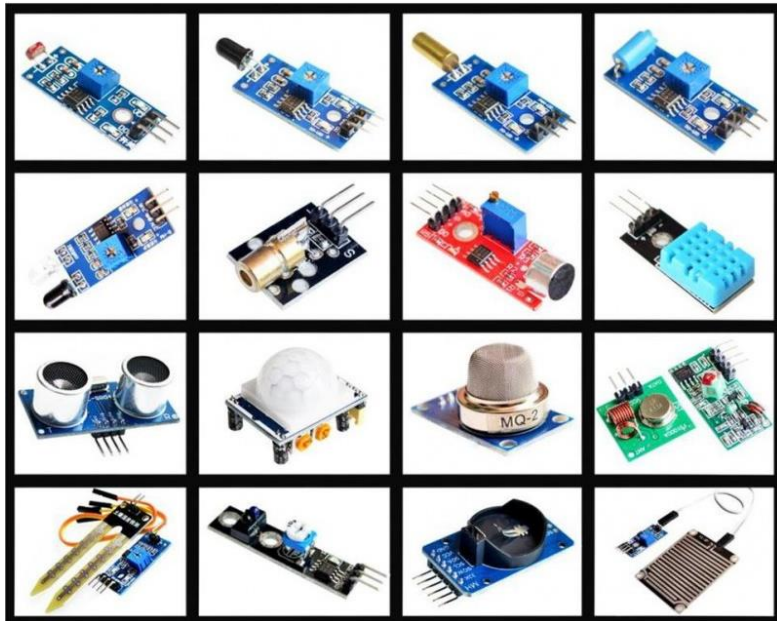


Figura 9: Sensores para Arduino

Fuente: (Ipowerelectronics, 2018)

1.3.4. Servomotores

Llamado también servo, es un dispositivo semejante a un motor de corriente continua. Un servomotor tiene la facultad de colocarse y mantenerse estable en su posición, en cualquier lugar donde se desee operar. Los servos son utilizados en su mayoría en sistemas de radio control y en robótica, pero su uso no solo se limita a estas áreas. (González García, 2016)



Figura 10: Servomotor Tower Pro SG90

Fuente: (SMELPRO, 2016)

1.3.5. Internet de las Cosas (IoT)

Internet de las Cosas describe a grupos de sensores industriales o dispositivos digitales que se comunican mediante internet, recogiendo y enviando datos hacia un destino específico.

El Término IoT define a un creciente grupo de dispositivos digitales que operan a través de la red a escala global. Esto a diferencia del Internet convencional, está compuesto de sensores inteligentes con otros dispositivos para capturar datos en forma remota. (Packard Hewlett, 2018)

1.3.6. Control de Acceso

Se define como un componente de seguridad conformado en su mayoría por software y hardware, que vigila en forma electrónica y dirige el tráfico como puertas, ventanas, entradas, ascensores entre otros. Esto nace desde una antigua necesidad de proteger de manera efectiva todos esos recursos. (TD Sistemas Control y Gestión, 2018)

1.3.7. Residencia

Lugar del espacio donde una persona permanece de forma continuada. Se considera como una Casa, departamento o lugar similar donde una o más personas habitan. (Enciclopedia Jurídica, 2014)

1.3.8. Aplicación Web

Información distribuida en páginas virtuales, generalmente en formato HTML, que interactúan entre sí con diferentes recursos de un servidor web asignado, en donde, en ocasiones incluye una base de datos.

Nos permite implementar información que va de acuerdo al negocio, ya sean productos o servicios, y realizar múltiples operaciones o consultas a la base de datos. (Ecured, 2018)

Características:

- El cliente puede acceder a las aplicaciones con el uso de un navegador web.
- El usuario tiene la facilidad de acceder a la aplicación, desde cualquier parte del mundo, gracias al internet.
- La aplicación ingresada al servidor será única y podrán acceder diferentes usuarios a interactuar con ella.
- La aplicación emplea diferentes tecnologías que potencian y optimizan la interfaz de usuario.
- Se pueden ejecutar en casi cualquier dispositivo que cuente un navegador web.

1.3.9. Metodología de David Etheridge y Errol Simon

El fin de esta metodología es seleccionar objetivos a largo plazo, con la idea de implementar una red para una duración de varios años. La metodología cuenta con las siguientes etapas:

1.3.9.1. ETAPA I: Definición de los Requerimientos

Primera Fase: Estrategia

Se identifican las aplicaciones y los requerimientos de comunicación, obteniendo de esta forma la arquitectura tanto de procesamiento como la de almacenamiento de información que está relacionada con la infraestructura de la empresa. Tiene los pasos siguientes:

- ✓ **Descripción de la Empresa:** Se considera y detallan los datos importantes y relevantes de la empresa.

- ✓ **Revisar los objetivos de la empresa:** Misión y Visión.

- ✓ **Definir el paso de la Información Vital:** Se toma el análisis FODA, usando Factores Crítico de éxito o llamado método CFS, que determina lo que es vital para que la organización se mantenga en funcionamiento.

- ✓ **Arquitectura del Sistema:**
 - Descomposición funcional.
 - Modelo corporativo de datos.
 - Estructura del proceso de la información.

- ✓ **Configuración de Datos de la Red:** Se diagrama un cuadro con la circulación de información entre áreas. Este punto ayudará a que el diseñador identifique las áreas que generan información y las que la usan.

Segunda Fase: Análisis

Identificación de requerimientos, los cuales deberán ser cubiertos por la red de comunicaciones y todo lo esperado con la red a planear en un futuro.

- ✓ **Localización de los Equipos Existentes:** Se precisa el hardware existente con sus características técnicas por área en la empresa.
- ✓ **Listado de las Aplicaciones:** Lista de aplicaciones utilizadas en la organización. En las aplicaciones se debe indicar la versión, la licencia y tipo de licencia, si fuese sistemas informáticos, se debe detallar en forma resumida el lenguaje o herramienta con el que se está desarrollando y el estado del mismo.
- ✓ **Entender la Red Actual:** Si existiese una red en la organización, se deberá describir todas las características de la misma y de sus componentes.
- ✓ **Análisis de la Información:** Listado de información considerada importante de cada área donde se implementará la red.
- ✓ **Cálculo del Tráfico de la Red:** Indicar el flujo de datos y aplicaciones que se usarán en la red, así como su

frecuencia para la determinación del ancho de banda a requerir.

- ✓ **Proyecciones de la Red:** Detalle de lo que se espera de la red en un futuro, de tal manera que la propuesta llegue a ser adaptable a nuevas modificaciones.

Tercera Fase: Factibilidad

Cálculo inicial de los anchos de banda necesarios para realizar un primer acercamiento de los costos.

Para alcanzar dichos objetivos es importante reunir información tanto técnica como financiera.

- ✓ **Factibilidad Organizacional:** Requerimiento de herramientas y personal con conocimiento adecuado para la implementación de la red propuesta y su correcto funcionamiento en los procedimientos.
- ✓ **Factibilidad Técnica:** Se considera el tráfico de red, la cantidad de usuarios y herramientas tales como sistemas de monitoreo y/o sistemas estadísticos para el uso de la red.
- ✓ **Factibilidad Financiera:** Es donde se expone los recursos económicos con lo que cuenta la organización para la operatividad del diseño nuevo de la red, esto quiere decir, saber si llega a existir el respaldo de la organización para la inversión en la implementación.

1.3.9.2. ETAPA II: Desarrollo de la Red

Primera Fase: Diseño Físico

Se consigue la configuración física de la red.

- ✓ **Definición de los Objetivos y Metas:** Especificación de Objetivos generales y específicos, y las metas que se espera lograr con la red presentada.

- ✓ **Alcance de la Red:** El alcance de la implementación de la red y las áreas que abarcará con su justificación.

- ✓ **Diseño de la configuración de la red:** Se describen características principales tales como modelo de red, funciones de cada punto, topologías, estándares y el hardware utilizado.

- ✓ **Identificación de la Seguridad física requerida por la Red:** Se indica todo aquello que debe estar controlado y supervisado de manera constante con la finalidad de buscar la seguridad necesaria, ya sea para los accesos al servidor, interrupciones en el fluido eléctrico o problemas en los equipos de red.

- ✓ **Esquema del Diseño Físico de la Red:** Diagrama con los equipos informáticos que ya existen y aquellos que se adquirirán en la organización., todos deberán estar correctamente codificados. Se realizará un diagrama del cableado y los equipos necesarios que se requieran para la implementación de la red.

Segunda Fase: Diseño Lógico

Se debe describir los S.O., procedimientos y herramientas importantes que mantengan un correcto uso y funcionamiento de la red.

Se deberán indicar:

- ✓ **Selección del Sistema Operativo de Red:** Señalar los Sistemas Operativos de Red, correspondiente al servidor como el de los clientes, y la justificación de su elección y sus características.
- ✓ **Protocolos de Red:** El o los Protocolos usados en la red a implementar.
- ✓ **Determinación del Esquema de Red:** Especificación del planeamiento de diseño para el esquema de la red, con relación al Modelo de Red elegido.
- ✓ **Modelo de Red:**
 - Nombramiento del Grupo Trabajo
- ✓ **Modelo de Red:** Basado en Servidor
 - Denominación, rangos, número de controladores y DNS del Dominio
- ✓ **Configuración del Servidor o Servidores:** Detalle de la configuración a nivel de software, se debe indicar qué servicios (funciones del servidor) se activarán y su justificación. Adicionalmente, se debe mencionar nombre de servidor, direcciones IP, DNS, políticas y parámetros de la configuración de los servicios a implementarse.
- ✓ **Configuración de los Clientes de la Red:** En caso de usar el protocolo TCP/IP se debe indicar de cada PC el nombre,

el sistema de archivos, IP, máscara de red, IP puerta de enlace y el IP del DNS.

- ✓ **Configuración de los Equipos de la Red:** Para aquellos diversos productos que también cuenten con su propia configuración IP se detalla el nombre de equipo, su IP y la máscara de red.
- ✓ **Determinación de la Organización de Usuarios y Equipos:** Se especifica:
 - Se detalla la distribución de usuarios y sus equipos que dependen del entorno de red a usar, las políticas de las cuentas de los usuarios, la denominación que tendrán en las mismas y las jerarquías. Si existiese varios dominios, se indicará los usuarios correspondientes.
- ✓ **Recursos Compartidos y Niveles de Acceso a los Recursos Compartidos:** Se describen todos los recursos que se comparten los usuarios o los grupos de usuarios a nivel de directorios o de hardware, así como sus niveles de acceso con sus respectivos permisos en la red.
- ✓ **Implementación de la Seguridad Lógica de la Red:** Se plasman las normas de seguridad.
- ✓ **Esquema del Diseño Lógico de la Red:** Se debe mostrar el diseño lógico en diagrama, mencionando la existencia de los segmentos en la red, configuración del servidor o grupo de servidores y de aquellos clientes de la red.

Tercera Fase: Implementación

Se ejecuta una estrategia de comunicación sobre la red diseñada realizando una planeación. El orden a seguir es: adquisición, instalación y operación exitosa del nuevo equipamiento de red. Señalar características a nivel de software de cada uno de los equipos.

- ✓ **Plan de Implementación:** Se identifica las tareas a realizarse y el tiempo que tomará en implementarse la nueva red.

- ✓ **Plan de Administración:** Se identifica la estructura organizacional, las habilidades y los recursos requeridos para la implementación y administración de la red.

- ✓ **Plan de Contingencia:** Se realiza la identificación de los errores y las acciones que se tomarán para restaurar el servicio. Se identifica también los responsables de realizar el Plan de contingencia.(Trujillo Silva, 2008)

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera la solución domótica utilizando internet de las cosas y Arduino, mejora el control de los accesos de seguridad en una residencia en la Urb. Covicorti, Trujillo?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.5.1. Relevancia Social

La investigación nos permitió evidenciar la mejora del control de accesos de seguridad de la residencia, teniendo en conocimiento que hoy en día es una necesidad reconocida en nuestra sociedad. Las nuevas tendencias se dirigen a los sistemas inteligentes como una opción tecnológica con un alto grado de importancia en este entorno de desarrollo constante y sostenible, sobre todo porque nos encontramos en un mundo donde la tecnología se actualiza rápidamente y nos brinda muchas herramientas para la seguridad.

1.5.2. Tecnológico

Internet de las Cosas (Iot) y Arduino, están en un muy fuerte crecimiento en el mercado y su objetivo es hacer uso de las tecnologías sus recursos y herramientas, lo que permitió ayudar a ofrecer residencias con mayor seguridad y comodidad para integrantes de los mismos.

1.5.3. Económica

Con Internet de las Cosas utilizando Arduino, se logró mejorar el control de accesos de seguridad en forma automatizada, ahorrar dinero en la implementación y tener una respuesta eficaz, beneficiando a los habitantes de la residencia; teniendo el control del sistema.

1.5.4. Conveniencia

Por medio de IoT y Arduino se logró controlar el recurso del tiempo, al poder organizar a tiempo los recursos del lugar donde vivimos. Adicionalmente sirvió para optimizar el control de los accesos de seguridad, que fue de gran utilidad para los habitantes de una residencia.

1.6. HIPÓTESIS

Con la solución domótica utilizando el Internet de las Cosas y Arduino mejora significativamente el control de accesos de seguridad en una residencia de la Urb. Covicorti, Trujillo.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

Mejorar el control de accesos de seguridad en una residencia de la Urb. Covicorti, mediante una solución domótica utilizando el internet de las cosas y arduino.

1.7.2. Específicos

- Reducir el tiempo de comprobación de los accesos de seguridad de la residencia.
- Reducir el tiempo que se emplea en activar los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia.
- Reducir la vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es experimental, ya que se realizó un manejo de variables dependientes e independientes. En la investigación se buscó mejorar el control de accesos de seguridad en una residencia de la Urb. Covicorti, Trujillo como variable dependiente e independiente la Solución domótica utilizando el Internet de las Cosas y Arduino.

En las investigaciones pre-experimental no existe la posibilidad de comparación de grupos. Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo Post prueba o en la de Pre prueba - Post prueba.

Diseño de contrastación

En la contrastación de la hipótesis se utilizará el Método Pre-Test / Post – Test o en Línea. Este modelo se ocupa en superar las limitaciones de un anterior, en cuanto a identificar una base de comparación o línea de referencia.

Veamos en qué consiste:

- La medición de la variable dependiente previa a la aplicación de la variable independiente (Pre-Test).
- La aplicación de la variable independiente.
- La nueva medición de la variable dependiente, después de la aplicación de la variable independiente (Post – Test)

Formalización:

$$M1 \text{ =====> } X \text{ =====> } M2$$

Donde:

- **M1:** Antes de desarrollar una solución Domótica usando IoT y Arduino
- **X:** Desarrollo de una solución Domótica usando IoT y Arduino
- **M2:** Después de desarrollar una solución Domótica usando IoT y Arduino

Al concluir se podrá establecer las diferencias entre **M1** y **M2** para definir si hay o no mejoramiento en el control de accesos de seguridad de una residencia de la Urb. Covicorti, Trujillo.

2.2.VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Variable Dependiente

Accesos de seguridad de una residencia de la Urb. Covicorti, Trujillo.

2.2.2. Variable Independiente

Solución domótica utilizando Internet de las Cosas y Arduino

2.2.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<p>VI</p> <p>Solución domótica utilizando Internet de las Cosas y Arduino</p>	<p>La domótica es aquella que integra una serie de automatismos en materia de electricidad, electrónica, robótica, informática y telecomunicaciones, con el objetivo de asegurar al usuario un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético, de las facilidades de comunicación, y de las posibilidades de entretenimiento. (Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2007)</p>	<p>Es una solución que controla los accesos de seguridad en la residencia de la Urb. Covicorti, se caracteriza por su Usabilidad y funcionalidad y para que el integrante pueda interactuar con los aparatos tecnológicos asignados para la seguridad de su residencia.</p>	<p>Usabilidad</p>	<p>Usabilidad del sistema</p>	<p>Ordinal</p>
<p>VD</p> <p>Controlar los accesos de seguridad de la residencia</p>	<p>El Control de Acceso es un componente de seguridad que monitorea electrónicamente y controla el tráfico a través de cosas como puertas, entradas y ascensores; surge de la necesidad antigua de proteger bien esos recursos. (SERACIS, 2018)</p>	<p>Controlar los accesos de seguridad de la residencia para minimizar los intentos de robo</p>	<p>Tiempo</p>	<p>Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia</p>	<p>De Razón</p>
			<p>Tiempo</p>	<p>Tiempo promedio de activación de los controles de accesos de seguridad en la residencia</p>	<p>De Razón</p>
			<p>Conteo</p>	<p>Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia</p>	<p>De Razón</p>

Tabla 2: Tabla de Indicadores

Nro.	Indicador	Descripción	Objetivo	Técnica/Instrumento	Modo de Cálculo
01	Tiempo promedio de la verificación de los accesos de seguridad	Determinar en tiempo en realizar la verificación de los accesos de seguridad en la residencia.	Reducir el tiempo de comprobación de los accesos de seguridad de la residencia.	Observación / Cronómetro	$TPVAS = \frac{\sum_{i=1}^n Tpa}{n}$ <p>TPVAS= Tiempo promedio de verificación de accesos seguridad. Tpa= Tiempo promedio actual. n= Número de acción por día.</p>
02	Tiempo promedio de activación de los controles de acceso de seguridad de la residencia	Determinar el tiempo en realizar la activación de los controles de acceso de seguridad	Reducir el tiempo que se emplea en activar los controles de acceso de seguridad en la residencia.	Observación / Cronómetro	$TPACA = \frac{\sum_{i=1}^n Tpa}{n}$ <p>TPACA= Tiempo promedio de activación de controles de accesos. Tpa= Tiempo promedio actual. n= Número de acción por día.</p>
03	Número de vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia.	Determinar el Número de vulnerabilidad de los accesos de seguridad en la residencia.	Reducir el Número de vulnerabilidad de los accesos de seguridad en la residencia.	Observación / Escalas evaluativas	$NVASR = \frac{\sum_{i=1}^n PNVa}{n}$ <p>NVASR= Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia. PNVa= Promedio del Número de Vulnerabilidad actual. n= Número de accesos de seguridad.</p>

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

La población está conformada por:

Tabla 3: Población

Zonas	Nro. Residencias
Sector 1	5
Sector 2	5
Sector 3	5
Total	15

2.3.1. Muestra

Como la población es pequeña abarcará los tiempos del control de seguridad de los accesos y todos los accesos de seguridad de una residencia a evaluar.

2.3.2. Unidad de Análisis

A Conveniencia, se tomó como muestra una residencia, ya que para llegar a medir a toda la población se requiere de la implementación en cada una de las residencias de la Urb. Covicorti de la Ciudad de Trujillo.

2.3.3. Criterios De Selección

De acuerdo a la investigación se concluye que el criterio de selección se basará en lo siguiente:

2.3.3.1. Criterios de Inclusión

Se consideran únicamente las y zonas vulnerables y accesos de la residencia

2.3.3.2. Criterios de Exclusión

No se toma en cuenta los servicios básicos.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

Para extraer datos se tuvo en cuenta la población de una residencia definida (Accesos de seguridad), donde se verán favorecidos con la automatización y el control para mejorar la seguridad en la residencia. En base a al requerimiento, extraeremos muestras que determinará el proceso de evaluación del sistema domótico.

Tabla 4: Instrumento de recolección de datos

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observación	Con esta herramienta se pretende examinar de manera directa el entorno donde suceden los hechos o fenómenos observados.	Guía de Observación
Encuesta	Se realizará una encuesta a un determinado grupo de la Urbanización Covicorti para recoger información y evidenciar la problemática actual en la que se vive hoy en día con respecto a la seguridad en las residencias.	Cuestionario

Variables

- **Independiente**

Tabla 5: Indicadores de Variable Independiente

Indicador	Técnica / Instrumento	Fuente
Usabilidad del Sistema	Encuesta / Cuestionario	Usuario

- **Dependiente**

Tabla 6: Indicadores de Variable Dependiente

Indicador	Técnica / Instrumento
Tiempo promedio de verificación del control de acceso de seguridad de la residencia	Valoración del tiempo / cronómetro
Tiempo promedio de activación de los controles de acceso de seguridad en la residencia.	Valoración del tiempo / cronómetro
Reducir la vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia.	Mediciones convencionales / unidades de medida

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Al realizar el análisis se deberá considerar la asignación de la probabilidad del lugar donde el problema se originará, luego se calcularemos la media de la población, la muestra del proyecto a desarrollarse será menor a 30, quiere decir que se aplicará una prueba T-student que es la diferenciación de medias para definir las medidas muestrales y poder verificar la hipótesis.

Prueba T-Student: Esta prueba se aplica cuando se tiene una muestra pequeña ($n < 30$).

Si $X_1, X_2, X_3 \dots, X_n$ son variables aleatorias distribuidas independientes, con una medida μ y una varianza σ^2

$$\bar{X}_n = (X_1 + \dots + X_n)/n$$

La media muestral

$$S^2(x) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Y una varianza muestral. Por lo tanto, está demostrado que:

$$T = \frac{\bar{X}_n - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Tiende a una distribución normal de media 0 y varianza de 1 cuando n apunta al infinito. Gosset estudió la siguiente expresión relacionada:

$$T = \frac{\bar{X}_n - \mu}{S_n/\sqrt{n}}$$

Y además mostró que T contiene la siguiente función de densidad:

$$f(t) = \frac{\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)}{\sqrt{v\pi} \Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} (1 + t^2/v)^{-(v+1)/2}$$

Con un valor de v igual a $(n-1)$.

A la distribución de T se le llama ahora la distribución de $-t$.

Al parámetro v se le llama normalmente el número de los grados de libertad.

Esta distribución depende principalmente de v , pero mas no de μ o σ ; la independencia de la μ y σ es la que forma la distribución t muy significativo en la teoría y también en la práctica. Γ es la función denominada gamma.

Grados de Libertad(gl): Es la cantidad de observaciones que se utilizaron para calcular la desviación estándar muestral menos 1, es decir $(n-1)$.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto de investigación se utilizará con finalidad de protección a las residencias y a sus habitantes ante la realidad problemática de la inseguridad, el estudio se hará con los habitantes y los resultados que obtendremos tienen que ser verídicos, se tendrá que realizar una encuesta con a un experto en el tema para validar la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. INDICADOR DE VARIABLE INDEPENDIENTE

3.1.1. INDICADOR DE USABILIDAD DEL SISTEMA

Para hallar la usabilidad del sistema se aplicó una encuesta al representante de la residencia donde se implementó la solución domótica, se usó el nivel de aprobación de Likert para hallar los resultados.

RANGO	NIVEL APROBACIÓN	PESO
MB	Muy Bueno	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
M	Malo	2
MM	Muy Malo	1

3.2. INDICADOR DE VARIABLES INDEPENDIENTES

3.2.1. INDICADOR 01: TIEMPO PROMEDIO DE VERIFICACIÓN DE LOS ACCESOS DE SEGURIDAD EN LA RESIDENCIA.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TPVASRa	,234	7	,200*	,872	7	,192
TPVASRp	,243	7	,200*	,880	7	,224

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se determina el grado de significancia de referencia de 0.05 para ambas muestras, para lo cual se demuestra que la significancia de 0.192 de la muestra actual y 0.224 de la propuesta son menores a 0.05, lo que determinaría que para las muestras se aplicarían pruebas paramétricas y por la cantidad de la muestra se determina que se aplicará la Prueba de T Student.

A. Definición de Variables

$TPVASR_a$ = Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema actual.

$TPVASR_p$ = Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto.

B. Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = El Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia es Menor o igual que Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto. (segundos)

$$H_0 = TPVASR_a - TPVASR_p \leq 0$$

Hipótesis H_a = El Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia es Mayor que el Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto. (segundos)

$$H_a = TPVASR_a - TPVASR_p > 0$$

C. Nivel de Significancia

Margen de error, **confiabilidad 95%**.

Con un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

D. Estadística de la Prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

E. Región de Rechazo

Como $N = 7$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 6$, se tiene el valor crítico de T de Student.

$$\text{Valor crítico: } t_{\infty-0.05} = 1.943$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.943

F. Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 7: Valores de Muestra de Indicador N° 1

N.º	Pre-Test (Segundos)	Post-Test (Segundos)	D _i	D _i ²
	TPVASR _a	TPVASR _p		
D1	912	18	894	799236
D2	951	15	936	876096
D3	1156	19	1137	1292769
D4	1166	16	1150	1322500
D5	1032	19	1013	1026169
D6	1091	16	1075	1155625
D7	1156	18	1138	1295044
SUMATORIO	7464	121	7343	7767439
PROMEDIO	1066.29	17.29	1049.00	1109634.14

✓ **Diferencia Promedio:**

$$\overline{TPVASR_a} = \frac{\sum_{i=1}^n TPVASR_a}{n} = \frac{7464}{7} = 1066.29$$

$$\overline{TPVASR_p} = \frac{\sum_{i=1}^n TPVASR_p}{n} = \frac{121}{7} = 17.29$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{7343}{7} = 1049$$

✓ **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{7(7767439) - (7343)^2}{7(7-1)} = 10772$$

✓ **Cálculo de T:**

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(1049)(\sqrt{7})}{\sqrt{10772}}$$

$$t_c = 26.74$$

En conclusión, puesto que $t_c=26.74$ calculado, llega a ser mayor que $t_\alpha = 1.943$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.943 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se concluye entonces que el Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia es Mayor que el Tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

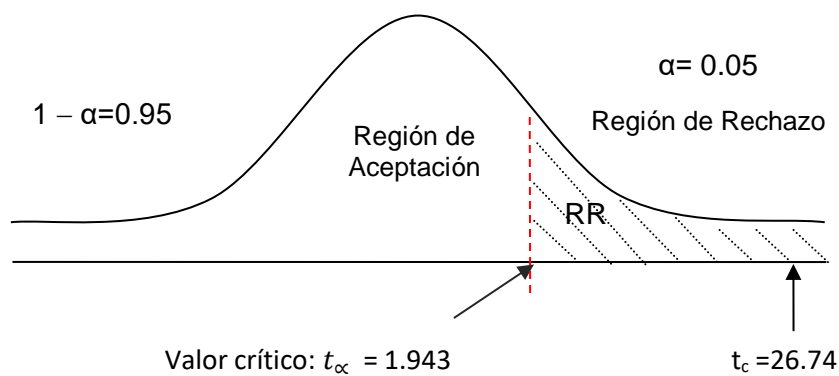


Figura 11: Región de Rechazo Indicador Nro. 1

➔ Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	TPVASRa	1066,2857	7	104,02037	39,31601
	TPVASRp	17,2857	7	1,60357	,60609

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	TPVASRa & TPVASRp	7	,152	,744

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	TPVASRa - TPVASRp	1049,00000	103,78825	39,22827	953,01188	1144,98812	26,741	6	,000

3.2.2. INDICADOR 02: TIEMPO PROMEDIO DE ACTIVACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ACCESOS DE SEGURIDAD EN LA RESIDENCIA.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TPADAS _a	,295	7	,066	,818	7	,061
TPADAS _p	,203	7	,200 [*]	,877	7	,215

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se determina el grado de significancia de referencia de 0.05 para ambas muestras, para lo cual se demuestra que la significancia de 0.061 de la muestra actual y 0.215 de la propuesta son menores a 0.05, lo que determinaría que para las muestras se aplicarían pruebas paramétricas y por la cantidad de la muestra se determina que se aplicará la Prueba de T Student.

G. Definición de Variables

TPADAS_a = Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia con el sistema actual.

TPADAS_p = Tiempo promedio de activación de los controles de accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto.

H. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho= El Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia es Menor o igual que Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto. (segundos).

$$H_0 = TPADAS_a - TPADAS_p \leq 0$$

Hipótesis Ha= El Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia es Mayor que el Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto. (segundos).

$$H_a = TPADAS_a - TPADAS_p > 0$$

I. Nivel de Significancia

Margen de error, **confiabilidad 95%**.

Con un nivel de significancia (= **0.05**) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - = 0.95$) **será del 95%**.

J. Estadística de la Prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

K. Región de Rechazo

Como $N = 7$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 6$, se tiene el valor crítico de T de Student.

Valor crítico: $t_{\infty-0.05} = 1.943$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.943

L. Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 8: Valores de Muestra de Indicador N° 2

N.º	Pre-Test (Segundos)	Post-Test (Segundos)	D _i	D _i ²
	TPADAS _a	TPADAS _p		
D1	785	8	777	603729
D2	825	7	818	669124
D3	900	5	895	801025
D4	818	5	813	660969
D5	782	8	774	599076
D6	808	6	802	643204
D7	814	7	807	651249
SUMATORIO	5732	46	5686	4628376
PROMEDIO	818.86	6.57	812.29	661196.57

✓ **Diferencia Promedio:**

$$\overline{TPADASa} = \frac{\sum_{i=1}^n TPADASa}{n} = \frac{5732}{7} = 818.86$$

$$\overline{TPADASp} = \frac{\sum_{i=1}^n TPADASp}{n} = \frac{46}{7} = 6.57$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{5686}{7} = 812.29$$

✓ **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{7(4628376) - (5686)^2}{7(7-1)} = 1619.90$$

✓ **Cálculo de T:**

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(812.29)(\sqrt{7})}{\sqrt{1619.90}}$$

$$t_c = 53.40$$

En conclusión, puesto que $t_c=53.40$ calculado, llega a ser mayor que $t_{\alpha} = 1.943$ y estando dentro de la región de rechazo $< 1.943 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se concluye entonces que el Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia es Mayor que el Tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia con el sistema propuesto con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

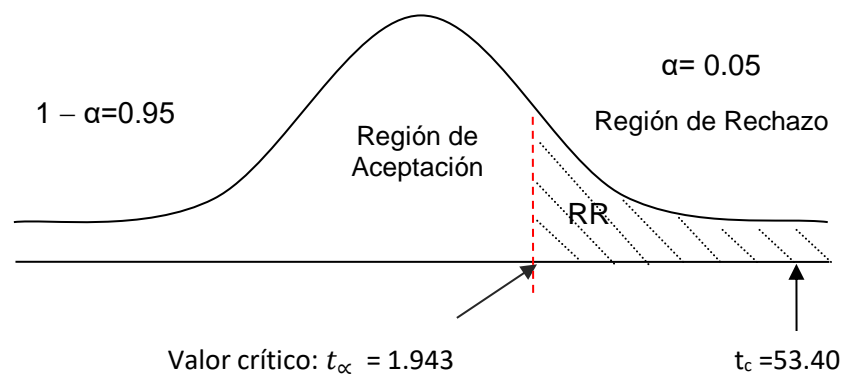


Figura 12: Región de Rechazo Indicador Nro. 2

➔ Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	TPADASa	818,8571	7	39,30406	14,85554
	TPADASp	6,5714	7	1,27242	,48093

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	TPADASa & TPADASp	7	-,735	,060

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	TPADASa - TPADASp	812,28571	40,24804	15,21233	775,06249	849,50894	53,397	6	,000

3.2.3. INDICADOR 03: NÚMERO DE VULNERABILIDAD EN LOS ACCESOS DE SEGURIDAD DE LA RESIDENCIA

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NVASR _a	,250	4	.	,945	4	,683
NVASR _p	,283	4	.	,863	4	,272

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se determina el grado de significancia de referencia de 0.05 para ambas muestras, para lo cual se demuestra que la significancia de 0.683 de la muestra actual y 0.272 de la propuesta son menores a 0.05, lo que determinaría que para las muestras se aplicarían pruebas paramétricas y por la cantidad de la muestra se determina que se aplicará la Prueba de T Student.

M. Definición de Variables

NVASR_a = Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia con el sistema actual.

NVASR_p = Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia con el sistema propuesto.

N. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho= El Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia es Menor o igual que Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia con el sistema propuesto. (Cantidad).

$$H_0 = NVASR_a - NVASR_p \leq 0$$

Hipótesis Ha= El Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia es Mayor que el Número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia con el sistema propuesto. (Cantidad).

$$H_a = NVASR_a - NVASR_p > 0$$

O. Nivel de Significancia

Margen de error, **confiabilidad 95%**.

Con un nivel de significancia (= **0.05**) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza (1 - = **0.95**) **será del 95%**.

P. Estadística de la Prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

Q. Región de Rechazo

Como $N = 4$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 3$, se tiene el valor crítico de T de Student.

Valor crítico: $t_{\infty-0.05} = 2.35$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 2.35

R. Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 9: Valores de Muestra de Indicador N° 3

Zona	Pre-Test (Cantidad)	Post-Test (Cantidad)	D_i	D_i^2
	<i>NVASRa</i>	<i>NVASRp</i>		
Frontera Puerta Principal	5	3	2	4
Parte Posterior Puerta Principal	4	2	2	4
Patio Residencia	3	1	2	4
Puerta con alta importancia	4	3	1	1
SUMATORIO	16	9	7	13
PROMEDIO	4	2.25	1.75	1.86

✓ **Diferencia Promedio:**

$$\overline{NVASRa} = \frac{\sum_{i=1}^n NVASRa}{n} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\overline{NVASRp} = \frac{\sum_{i=1}^n NVASRp}{n} = \frac{9}{4} = 2.25$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{7}{4} = 1.75$$

✓ **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{4(13) - (7)^2}{4(4-1)} = 0.25$$

✓ **Cálculo de T:**

$$t_c = \frac{\overline{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(1.75)(\sqrt{4})}{\sqrt{0.25}}$$

$$t_c = 7.00$$

En conclusión, puesto que $t_c=7.00$ calculado, llega a ser mayor que $t_{\alpha} = 2.35$ y estando dentro de la región de rechazo $< 2.35 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se concluye entonces que el número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia es mayor que el número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia en la residencia con el sistema propuesto con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

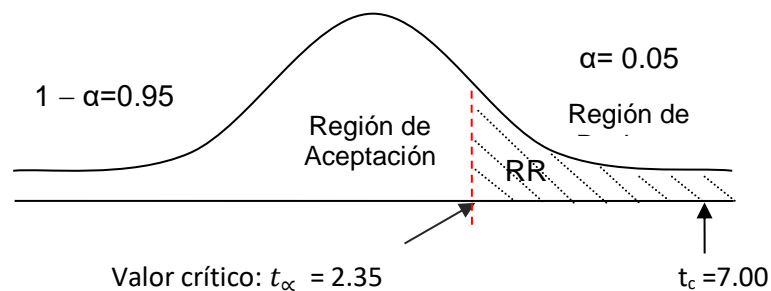


Figura 13: Región de Rechazo Indicador Nro. 3

→ Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	NVASRa	4,0000	4	,81650	,40825
	NVASRp	2,2500	4	,95743	,47871

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	NVASRa & NVASRp	4	,853	,147

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	NVASRa - NVASRp	1,75000	,50000	,25000	,95439	2,54561	7,000	3	,006

IV. DISCUSIÓN

En el primer indicador el tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia con el sistema actual es de 1066.29 segundos, y con la implementación del sistema propuesto en el tiempo promedio de verificación de los accesos de seguridad en la residencia se obtuvo 17.29 segundos obteniendo un porcentaje de 1.62%, reduciendo un total de 98.38%, porcentaje que marca una gran diferencia al modo en que se realizaba inicialmente la verificación de los accesos de seguridad.

Tabla 10: Comparación del Pretest y PostTest de Indicador N° 1

TPVASRa		TPVASRp		Decremento	
Segundos	Porcentaje (%)	Segundos	Porcentaje (%)	Segundos	Porcentaje (%)
1066.29	100.00%	17.29	1.62%	1049	98.38%

Del mismo modo en el segundo indicador el promedio de verificación de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia a comparación con el sistema actual es de 818.86 segundos, a diferencia con la implementación del sistema propuesto que el tiempo promedio de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia se consiguió 6.57 segundos, logrando un porcentaje de 0.80%, teniendo como total reducido un 99.20%, porcentaje que de igual forma al indicador anterior sigue marcando un valor bastante significativo y que responde al alcance de nuestro objetivo propuesto.

Tabla 11: Comparación del Pretest y PostTest Indicador N° 2

TPADASa		TPADASp		Decremento	
Segundos	Porcentaje (%)	Segundos	Porcentaje (%)	Segundos	Porcentaje (%)
818.86	100.00%	6.57	0.80%	812.29	99.20%

A su vez en el tercer indicador que es el promedio del número de vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia es de 4 puntos teniendo como referencia que el valor 5 es un alto grado de vulnerabilidad y 1 es un nivel más bajo, en comparación con la solución propuesta para la mejora del control de accesos de seguridad se obtuvo 2.25 puntos de

promedio, obteniendo como valor en porcentaje 56.25% y logrando reducir a un 43.75%, resultado que satisface y demuestra que mejora la protección de los accesos de seguridad en la residencia.

Tabla 12: Comparación del Pretest y PostTest Indicador N° 3

NVASRa		NVASRp		Decremento	
Puntos	Porcentaje (%)	Puntos	Porcentaje (%)	Puntos	Porcentaje (%)
4	100.00%	2.25	56.25%	1.75	43.75%

Con respecto a la viabilidad económica en donde se llegó a obtener una inversión de 4239.37 soles en donde está inmerso hardware, software y recursos humanos utilizado en el desarrollo de la presente investigación, es por eso que los valores obtenidos con respecto a la viabilidad económica fueron los siguiente:

VAN que es el valor actual neto, es de 6886.53 soles en donde por ser mayor a 0 se dice que el proyecto es viable y se acepta para su desarrollo.

Respecto al Costo Beneficio, arrojó un resultado de 1.62 soles en donde se interpreta que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de 0.62 soles.

TIR que es la tasa interna de retorno, es de 54% siendo mayor al interés de préstamo de los bancos que es del 45% en donde se dice que el TIR al ser mayor que la tasa de interés de los bancos el proyecto generara ganancias por los cual se debe de desarrollar. Entonces con los valores antes mencionados el tiempo de recuperación de capital será en 11 meses y 27 días.

De acuerdo a las tesis tomadas como referencias tanto de (Botello Castillo, 2016) en “Las Telecomunicaciones en la Vivienda Inteligente” , (Guerra Ruiz, 2013) en “Diseño de un Sistema de Control Domótica y video vigilancia supervisado por un teléfono móvil” y (Padilla Villanueva, y otros, 2017) en “Desarrollo de un Sistema Domótico con Tecnología Móvil y Arquitectura ARM para reducir el Consumo de energía eléctrica en los departamentos de la Ciudad de Trujillo”, podemos apreciar que el uso e implementación de soluciones domóticas con las nuevas tecnologías mejoran significativamente la forma de

vida de las personas ya que, automatizando nuestro entorno, logramos obtener un mejor grado de comodidad y seguridad con un fácil uso.

Se considera, finalmente, que la investigación aportará a nuevas investigaciones y a desarrollo de nuevas soluciones domóticas en las que hoy en día, tanto Internet de las Cosas y Arduino son bases fundamentales para la inicialización de futuros grandes desarrollos tecnológicos teniendo como objetivo mejorar la seguridad.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

- Se logró disminuir el tiempo de verificación de los accesos de seguridad en la residencia en un 98.38%.
- Se logró disminuir el tiempo de activación de los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia en un 99.20%.
- Se logró disminuir el número de vulnerabilidad en los accesos de seguridad de la residencia en un 43.75%.
- Con respecto a la viabilidad económica como proveedor, se obtuvo los siguientes resultados:
 - VAN es 45891.03 soles.
 - C/B es 1.36 soles.
 - TIR es 104%.
 - El capital se recuperará en 7 meses y 09 días.
- Con la solución domótica utilizando el internet de las cosas y Arduino mejoró significativamente el control de accesos de seguridad en una residencia de la Urb. Covicorti, Trujillo.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Al momento de usar la solución domótica propuesta se debe considerar un respaldo eléctrico para su alimentación y no tener interferencias cuando tenga cortes de luz.
- ✓ Se recomienda realizar un mantenimiento con un mínimo cada seis meses para no interferir en el correcto funcionamiento y poder evitar futuros inconvenientes técnicos.
- ✓ En caso deseen implementar cámara de vigilancia al sistema, se recomienda utilizar un Arduino Yun que cuenta con un puerto USB para la conexión de Webcam, complementando el circuito propuesto.

V. REFERENCIAS

- ✓ **AprendiendoArduino. 2016.** Hardware Arduino para la Educación. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/category/shields/>. [En línea] 2016. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/category/shields/>.
- ✓ **Arduino Products. 2018.** Compare board specs. <https://www.arduino.cc>. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de 12 de 2018.] <https://www.arduino.cc/en/products/compare>.
- ✓ **Arduino, Aprendiendo. 2018.** Sensores. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/>. [En línea] Abril de 2018. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/04/14/sensores-arduino-3/>.
- ✓ **Arduino, Store. 2017.** <https://store.arduino.cc>. <https://store.arduino.cc>. [En línea] 2017. <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>.
- ✓ **Beynon-Davies. 2014.** *Sistemas de información: introducción a la informática en las organizaciones*. Barcelona : Reverté, 2014. 6584038 B573s.
- ✓ **Borja López, Yolanda. 2015.** Metodología Ágil de Desarrollo de Software - XP. [En línea] 2015. http://www.runayupay.org/publicaciones/2244_555_COD_18_290814203015.pdf.
- ✓ **Botello Castillo, Adriana Beatriz. 2016.** *Las telecomunicaciones en la vivienda inteligente*. Universidad Nacional Autónoma de México. México : s.n., 2016.
- ✓ **Casadomo. 2015.** Arquitectura Domotica. casodomo.com. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de 11 de 2018.] casodomo.com.
- ✓ **Cdigital IT Soluciones. 2016.** Sistema Arduino. cdigitalit.com. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de 11 de 2018.] <http://www.cdigitalit.com/que-es-domotica/>.
- ✓ **CEDOM, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DOMÓTICA E INMÓTICA -. 2014.** <http://www.cedom.es>. <http://www.cedom.es>. [En línea] 2014. <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>.
- ✓ **Ceuta al día. 2018.** Recomendaciones para incrementar la seguridad de tu casa. <http://www.ceutaldia.com>. [En línea] 2018. <http://www.ceutaldia.com/articulo/comunicados/recomendaciones-incrementar-seguridad-casa/20180102092103172245.html>.
- ✓ **Chalco, Juan Paz. 2013.** *Prueba del valor de la Distribución normal*. Arequipa : Navarrete, 2013. ISBN: 978-22-3256-8.
- ✓ **CNN Español. 2015.** CNN Español. *Tres ladrones aconsejan cómo evitar robos en casa*. [En línea] 27 de mayo de 2015. <https://cnnespanol.cnn.com/2015/05/27/tres-ladrones-aconsejan-como-evitar-robos-en-casa/>.
- ✓ **Cooking Hacks. 2012.** Arduino. www.cooking-hacks.com. [En línea] 2012. [Citado el: 25 de 11 de 2018.] <https://www.cooking-hacks.com/blog/cooking-hacks-5-anos-con-arduino/>.

- ✓ **cooking-hacks. 2012.** <https://www.cooking-hacks.com>. *Arduino UNO y Shields*. [En línea] 2012. <https://www.cooking-hacks.com/blog/cooking-hacks-5-anos-con-arduino/>.
- ✓ **Ecured. 2018.** Servidor Web y Servicios. https://www.ecured.cu/Servidor_Web. [En línea] 2018. [Citado el: 28 de 10 de 2018.] https://www.ecured.cu/Servidor_Web.
- ✓ **EL Nacional. 2018.** Adultos mayores son el principal objetivo en el hurto y robo en inmuebles. <http://www.el-nacional.com>. [En línea] 13 de 07 de 2018. http://www.el-nacional.com/noticias/sucesos/adultos-mayores-son-principal-objetivo-hurto-robo-inmuebles_243253.
- ✓ **Electronics, MCI. 2015.** Arduino MEGA. <http://arduino.cl>. [En línea] 2015. <http://arduino.cl/arduino-mega-2560/>.
- ✓ **Enciclopedia Jurídica. 2014.** Residencia. <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com>. [En línea] 2014. <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/residencia/residencia.htm>.
- ✓ **Esquivel Alvarado, Karina. 2010.** Introducción al lenguaje C. <http://webs.um.es>. [En línea] 2010. http://webs.um.es/iverdu/AP04_IntroduccionAc.pdf.
- ✓ **Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. 2007.** La domótica como solución del futuro. [aut. libro] Consejería de Economía e Innovación Tecnológica. *La domótica como solución del futuro*. Madrid : s.n., 2007.
- ✓ **González García, Antony. 2016.** ¿Qué es y cómo funciona un servomotor? <http://panamahitek.com>. [En línea] 2016. [Citado el: 25 de 10 de 2018.] <http://panamahitek.com/que-es-y-como-funciona-un-servomotor/>.
- ✓ **Guerra Ruiz, Felipe. 2013.** *Diseño De Un Sistema De Control Domótico Y Video Vigilancia Supervisado Por Un Teléfono Móvil*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2013.
- ✓ **Hogatec. 2015.** Las arquitecturas del sistema de domótica. <http://hogartec.es>. [En línea] 2015. [Citado el: 07 de 11 de 2018.] <http://hogartec.es/hogartec2/las-arquitecturas-del-sistema-de-domotica/>.
- ✓ **INSPQ, Institut National de Santé publique Québec. 2018.** Definición del concepto Seguridad. <https://www.inspq.qc.ca>. [En línea] Julio de 2018. [Citado el: 08 de 11 de 2018.] <https://www.inspq.qc.ca/es/competencias/seguridad-y-prevencion-de-traumatismos/centro-collaborador-oms-de-quebec-para-la-promocion-de-la-seguridad-y-prevencion-de-traumatismos/definicion-del-concepto-de-seguridad>.
- ✓ **Ipowerelectronics. 2018.** Kit de Sensores Para Arduino Raspbeery. ipowerelectronics.com. [En línea] 2018. [Citado el: 02 de 12 de 2018.] <http://ipowerelectronics.com/sensores/370-kit-de-16-sensores-para-arduino-raspbeery-pic-avr.html>.

- ✓ **MCI, Ingeniería. 2014.** ¿Qué es Arduino? <http://arduino.cl>. [En línea] 2014. <http://arduino.cl/que-es-arduino/>.
- ✓ **Miranda Carpio, Miguel Eduardo y Cárdenas Sánchez, Tania Alejandra. 2013.** Desarrollo e Implementación de un Sistema de Seguridad y Confort para Hogares Monitoreado y Administrado a través de una Aplicación Web. [En línea] 2013. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25276/1/Resumen%20de%20tesis%20MCarpio%20y%20TCardenas%2c%20directora%20de%20tesis%20MSc.%20Patricia%20Chavez%20B.%2019%20ago%202013.pdf>.
- ✓ **Packard Hewlett. 2018.** Internet de las Cosas (IoT). <https://www.hpe.com/>. [En línea] 2018. <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/internet-of-things.html>.
- ✓ **Padilla Villanueva, Pavel Abimael y Principe Quiroz, Richard Erikson. 2017.** *DESARROLLO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON TECNOLOGÍA MÓVIL Y ARQUITECTURA ARM PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO.* Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2017.
- ✓ **Programo Ergo Sum. 2018.** ¿Qué es Arduino IDE? www.programoergosum.com. [En línea] 2018. [Citado el: 16 de 11 de 2018.] <https://www.programoergosum.com/cursos-online/arduino/253-curso-de-iniciacion-a-arduino/software-arduino-ide>.
- ✓ **Rodríguez Franco, Jesús, Pierdant Rodríguez, Alberto Isaac y Rodríguez Jiménez, Elva Cristina. 2014.** *Estadística para Administración.* México : Grupo Editorial Patria, 2014. ISBN 978-607-438-861-9.
- ✓ **SERACIS. 2018.** Controles de Acceso. <https://www.seracis.com>. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de 11 de 2018.] <https://www.seracis.com/apoyos-detalle/controles-de-acceso>.
- ✓ **SMELPRO. 2016.** Arduino Servomotor. www.smelpro.com. [En línea] 2016. [Citado el: 29 de 11 de 2018.] https://www.smelpro.com/tienda/wtblog/5_Arduino-Servomotor-SG90.html.
- ✓ **Software, Ingeniería de. 2018.** Programación Extrema XP. <http://ingenieriadesoftware.mex.tl>. [En línea] 2018. http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html.
- ✓ **TD Sistemas Control y Gestión. 2018.** CONTROL DE ACCESOS. <https://www.tdsistemas.com/>. [En línea] 26 de junio de 2018. <https://www.tdsistemas.com/que-es-un-sistema-de-control-de-acceso/>.
- ✓ **The World Bank, IBRD - IDA. 2013.** <http://microdata.worldbank.org/index.php>. [En línea] 2013. <http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/599/download/15786>.
- ✓ **Trujillo Silva, Marco. 2008.** *Metodología para el Diseño de Redes.* 2008.

- ✓ **Universidad Torcuato Di Tella, U. 2018.** <http://www.ambito.com>. *La inseguridad golpeó en 3 de cada 10 hogares en 2017.* [En línea] 1 de enero de 2018. <http://www.ambito.com/908087-la-inseguridad-golpeo-en-3-de-cada-10-hogares-en-2017>.
- ✓ **Weebly. 2015.** Arduino: Tecnología para Todos. <https://arduinohtics.weebly.com>. [En línea] 2015. <https://arduinohtics.weebly.com/iquestqueacute-es.html>.
- ✓ **Weebly. 2015.** ¿Qué es arduino? <https://arduinohtics.weebly.com>. [En línea] 2015. <https://arduinohtics.weebly.com/iquestqueacute-es.html>.

VI. ANEXOS

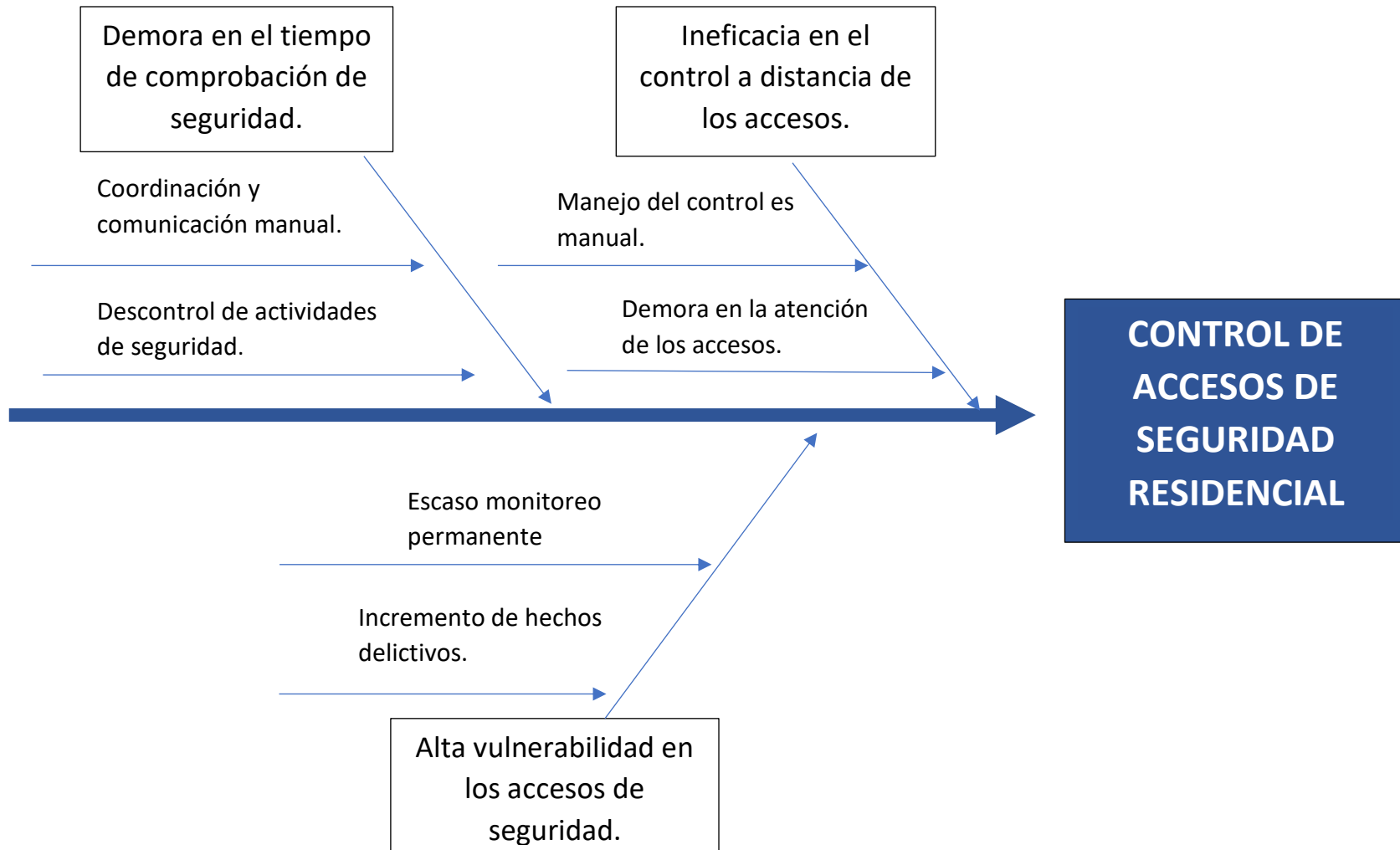
ANEXO 01: REALIDAD PROBLEMÁTICA

Anexo 01 – 1: Árbol de problema o espina de pescado (Ishikawa)

Árbol de Problemas



Espina de pescado (Ishikawa)



Anexo 01 – 2: Encuesta

ENCUESTA REALIZADA A LAS RESIDENCIAS DE LA URB. COVICORTI DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

ENCUESTA

Mi Nombre es Erick Martín Leyva Díaz, estudiante del X ciclo de la Universidad César Vallejo de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas, realizo una encuesta para recolección de datos que serán importantes y necesarios para respaldar mi proyecto de investigación, por lo cual requiero de su apoyo con la mayor sinceridad y honestidad posible.

Muchas gracias por su tiempo y colaboración.

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada una de las preguntas y marque con una X o + la alternativa que usted crea conveniente

1. ¿Alguna vez llegó a sufrir un atentado en su residencia?

SI ()

NO ()

2. ¿Con qué frecuencia son los atentados a su residencia?

MUCHA ()

ALGUNA ()

POCA ()

NADA ()

3. ¿Le toma tiempo a usted realizar la verificación del estado de seguridad de su residencia en ausencia?

SI ()

NO ()

4. ¿Considera eficaz el control de seguridad de su residencia antes y durante un hecho delictivo?

SI ()

NO ()

5. ¿Cómo Calificaría usted la seguridad en los accesos de su residencia?

MUY SEGUROS ()

SEGUROS ()

POCO SEGUROS ()

INSEGUROS ()

6. Para protegerse de un robo o intento de robo, ¿Implementó algún tipo de medida de seguridad en sus accesos?

SI ()

NO ()

Opcional: Especifique _____

7. ¿Qué tan seguro se siente ante la ausencia de su residencia en gran parte del día?

MUY SEGURO ()

SEGURO ()

POCO SEGURO ()

INSEGURO ()

Resultados:

1. ¿Alguna vez llegó a sufrir un atentado en su residencia?

Tabla 13: Resultados de Atentado en Residencia

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	10	67%
NO	5	33%

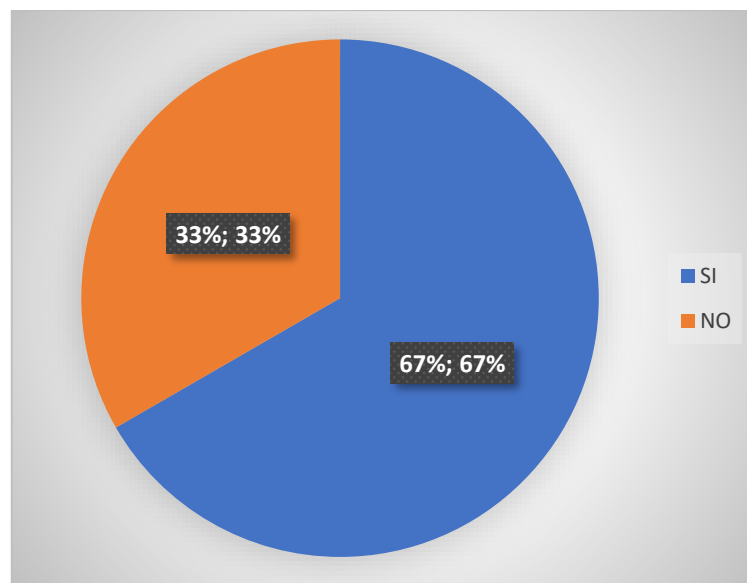


Figura 14: Porcentaje de robo en residencia

INTERPRETACION

En la tabla N°13, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 67% de los encuestados califica que sufrió un atentado en su residencia mientras el 33% afirma lo contrario.

2. ¿Con qué frecuencia son los atentados a su residencia?

Tabla 14: Resultados de Atentado a Residencia

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Mucha	4	33%
Alguna	6	27%
Poca	3	13%
Nada	2	27%

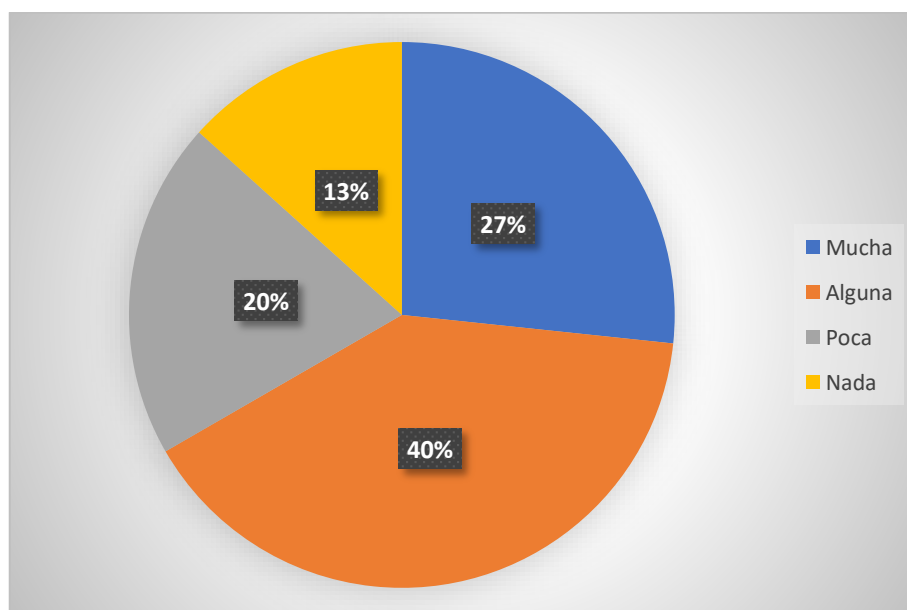


Figura 15: Porcentaje de Atentados en la Residencia

INTERPRETACION

En la tabla N°14, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 27% de los encuestados califica que sufrió muchos atentados en su residencia, mientras un 40% califica que alguna vez sufrió un atentado en su residencia, un 20% afirma que sufrió atentados en su residencia y un 13% declara que no sufrió alguna vez algún atentado en su residencia. Se concluye que el nivel de atentados es alto.

3. ¿Le toma tiempo a usted realizar la verificación del estado de seguridad de su residencia en ausencia?

Tabla 15: Resultados Tiempo Verificación de Seguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	11	73%
NO	4	27%

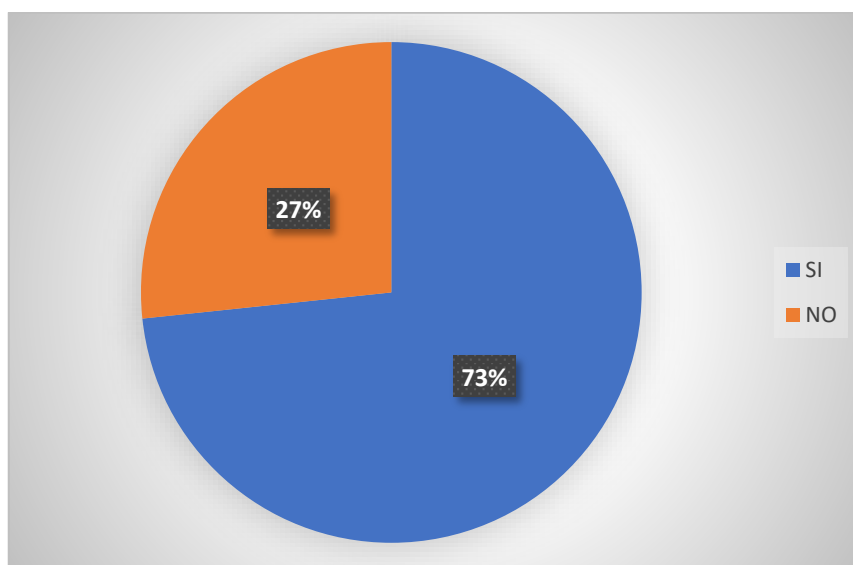


Figura 16: Porcentaje de Verificación de Estado de Seguridad

INTERPRETACION

En la tabla N°15, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 73% de los encuestados sostiene que le toma tiempo realizar la verificación de estado de seguridad de su residencia, mientras el 27% afirma que no le toma tiempo verificar su estado.

4. ¿Considera eficaz el control de seguridad de su residencia antes y durante un hecho delictivo?

Tabla 16: Resultados de Eficacia de Control de Seguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	6	40%
NO	9	60%

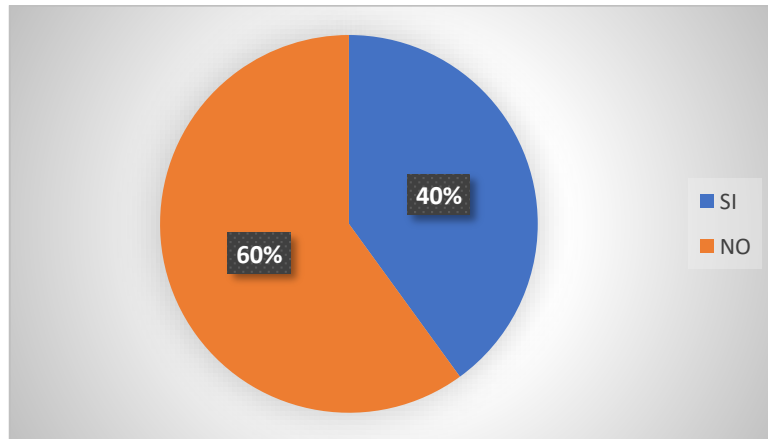


Figura 17: Porcentaje de Eficacia de Control de Seguridad

INTERPRETACION

En la tabla N°16, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 60% de los encuestados califica que no son eficaces los controles de seguridad de su residencia, mientras el 40% afirma que si sus controles si son eficaces. Esto concluye que las residencias en su mayoría carecen de eficacia en sus controles de seguridad.

5. ¿Cómo Calificaría usted la seguridad en los accesos de su residencia?

Tabla 17: Resultados de Seguridad en los Accesos

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
MUY SEGURO	1	7%
SEGURO	3	20%
POCO SEGURO	4	27%
INSEGURO	7	47%

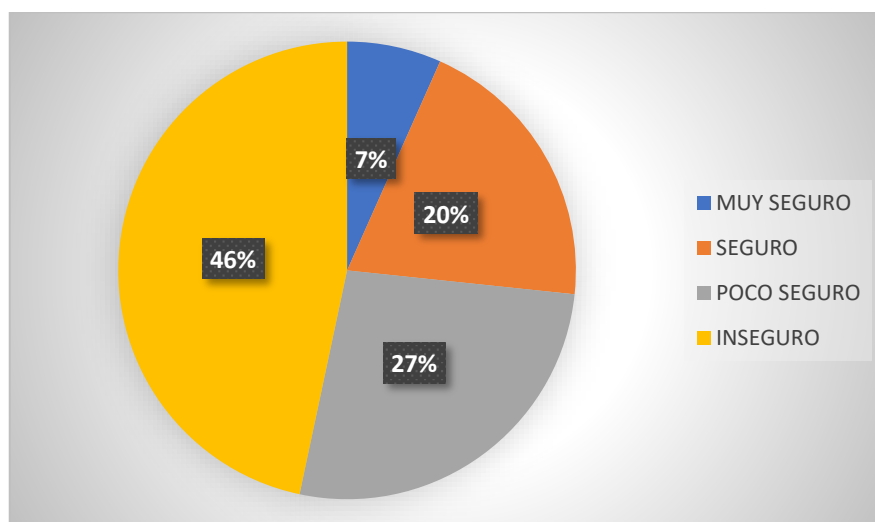


Figura 18: Porcentaje de Seguridad en los Accesos

INTERPRETACION

En la tabla N°17, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 46% de los encuestados afirma que los accesos de su residencia son inseguros, un 20% afirma que son relativamente seguros, un 27% dice que los accesos de sus residencias son solo seguras y un 7% declara que los accesos de sus residencias son muy seguros. Esto quiere decir que existe un alto índice de inseguridad en la mayoría de las residencias en lo que respecta a los accesos de las residencias.

6. Para protegerse de un robo o intento de robo, ¿Implementó algún tipo de medida de seguridad en sus accesos?

Tabla 18: Resultados de Implementación de Seguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	7	47%
NO	8	53%

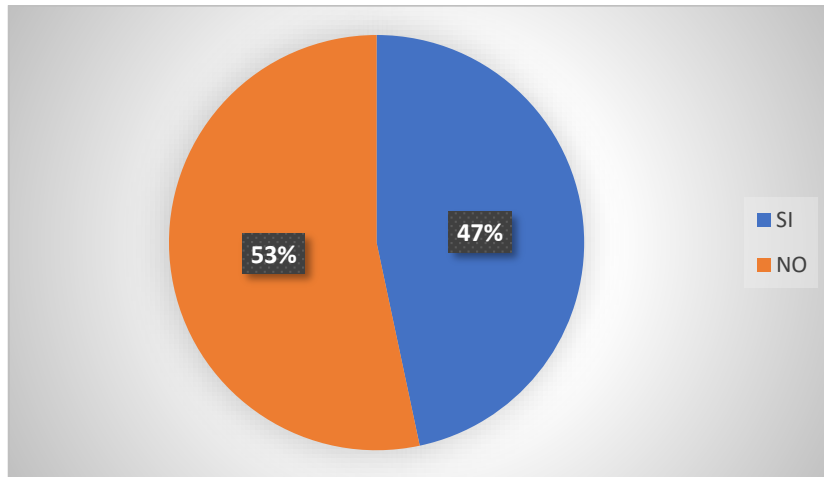


Figura 19: Resultados de Implementación de Seguridad

INTERPRETACION

En la tabla N°18, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 53% de los encuestados declara que no implementó aún ninguna medida de seguridad, mientras que el 47% afirma que si tiene implementado una medida de seguridad que serían las cámaras de video vigilancia que es lo más común que suelen utilizar.

7. ¿Qué tan seguro se siente ante la ausencia de su residencia en gran parte del día?

Tabla 19: Resultado de Sentimiento de Seguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
MUY SEGURO	0	0%
SEGURO	3	20%
POCO SEGURO	5	33%
INSEGURO	7	47%

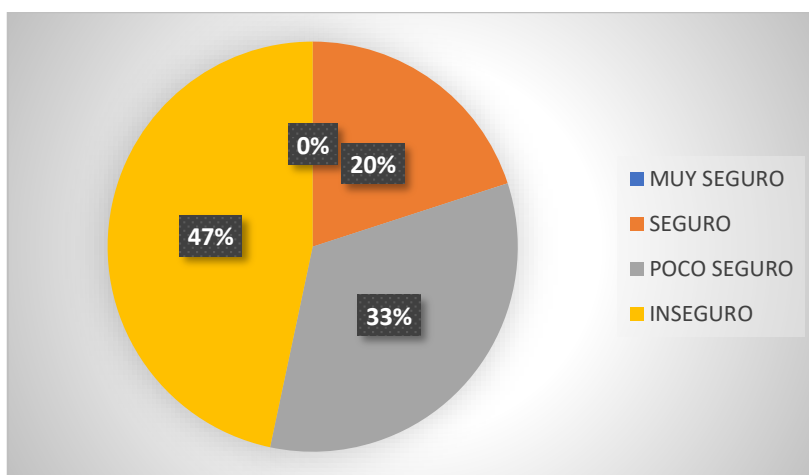


Figura 20: Porcentaje de Sentimiento de Seguridad

INTERPRETACION

En la tabla N°19, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las residencias de la Urb. Covicorti, de las 15 residencias encuestadas se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 47% de los encuestados declara que siente su residencia muy insegura en su ausencia, el 33% se siente poco segura su residencia al no encontrarse presente en ella, mientras que solo el 20% afirma que se siente seguro lejos de su residencia y un 0% declara sentir muy segura su residencia al no encontrarse en ella. Esto concluye que no existe una seguridad alta cuando no se permanece cerca a la residencia.

Anexo 01 – 3: Validación de Encuesta

EVALUACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

1.- IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO:
RODRIGUEZ MENDOZA CRISTHEAN RENZO ESCAYED

DNI N° 42575861 PROFESION:
ING. ESTADISTICO.

LUGAR DE TRABAJO: HOSP. ALTA COMPLEJIDAD VIRGEN DE LA PUERTA.

CARGO QUE DESEMPEÑA:
RESP. ESTADISTICA.


DIRECCION:
AV. MANSCHE 1858

TELEFONO FIJO: 044-471452 MOVIL:
943230445

DIRECCION ELECTRONICA:
crishtian12-11@hotmail.com

FECHA DE EVALUACION: _____

FIRMA DEL EXPERTO: _____



2.- PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		✓		
Claridad en la redacción de los ítems.		✓		
Pertinencias de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia de contenido		✓		
Factibilidad de la Aplicación		✓		

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. Que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACIÓN:

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACIÓN:

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACIÓN:

- El instrumento diseñado es:

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	✓				
02	✓				
03	✓				
04	✓				
05	✓				
06	✓				
07	✓				
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARÍA INCLUIR	CÓMO LO MODIFICARÍA

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

INSTRUMENTO: "SOLUCIÓN DOMÓTICA UTILIZANDO IOT Y ARDUINO"

OBJETIVO:

1. Mejorar el control de accesos de seguridad residencial a través de una solución domótica utilizando IOT y arduino.

DIRIGIDO A: Residencias de la Urbanización Covicorti en la ciudad de Trujillo

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: RODRIGUEZ MELDOZA CRISTIAN RENZIO ESSAYED

GRADO ACADÉMICO: ING. ESTADÍSTICO

VALORACIÓN:

Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	------	-------	------	----------

(La valoración se realiza a criterio del investigador)

ANEXO 02: METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo de la investigación se empleó como referencia la metodología de Planeamiento estratégico de redes de información.

Teniendo las siguientes etapas:

I. PRIMERA ETAPA: DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS Y ANÁLISIS

A. PRIMERA FASE: ESTRATEGIA

a. Descripción:

Dirección	: Mz. P' Lt. 27 Urb. Covicorti
Departamento	: La Libertad
Provincia	: Trujillo
Distrito	: Trujillo
Representante Legal	: Yris Alicia Díaz Leyva
DNI	: 17820945

Distribución Física de Residencia:

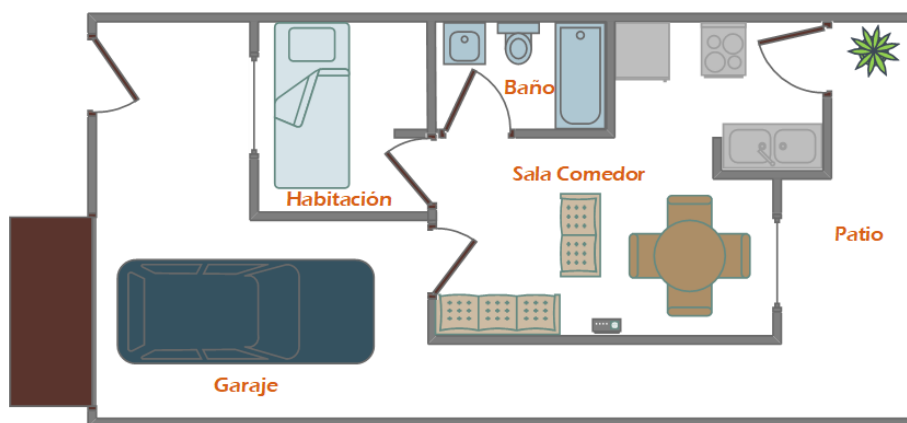


Figura 21: Distribución Física de Residencia

b. Objetivos:

Fortalezas:

- Integrantes de algunas residencias cuentan con conocimientos sobre nuevos recursos tecnológicos
- Residencia dispone de espacios idóneos para la instalación de dispositivos para el control de sus accesos de seguridad.
- Consideran a la seguridad como un punto importante dentro de sus presupuestos

Oportunidades:

- La mayoría de residencias de la urbanización mantiene el control de sus accesos de seguridad de forma manual
- La Mayoría de residencias de la urbanización utiliza solo cámaras de vigilancia como sistema de control de seguridad para sus accesos.
- Los Integrantes de algunas residencias viven aferrados a tecnología convencional
- Incrementar el sentimiento de seguridad para los integrantes de las residencias.

Debilidades:

- Bajo Control de sus recursos de seguridad debido al sistema que manejan
- Difícil activación de los dispositivos de los accesos de seguridad de forma remota
- Infraestructura con zonas vulnerables.

Amenazas:

- Incremento de hechos delictivos
- Cortes de energía eléctrica
- Cortes de línea de Internet

c. Información Vital:

Factores Críticos de Éxito

General:

- Mejorar el control de accesos de seguridad en una residencia de la Urb. Covicorti, mediante una solución domótica utilizando el internet de las cosas y arduino.

Específicos:

- Reducir el tiempo de comprobación de los accesos de seguridad de la residencia.
- Reducir el tiempo que se emplea en activar los dispositivos de accesos de seguridad en la residencia.
- Reducir la vulnerabilidad de los accesos de seguridad de la residencia.

B. SEGUNDA FASE: ANÁLISIS DE LA RESIDENCIA

a. Localización de los equipos existentes en la residencia:

En el caso en estudio, al utilizar la comunicación de los dispositivos mediante Internet, el equipo existente y del cual se hará uso es el módem-router que está en el interior de la residencia (Sala Comedor), tal como se muestra la imagen.

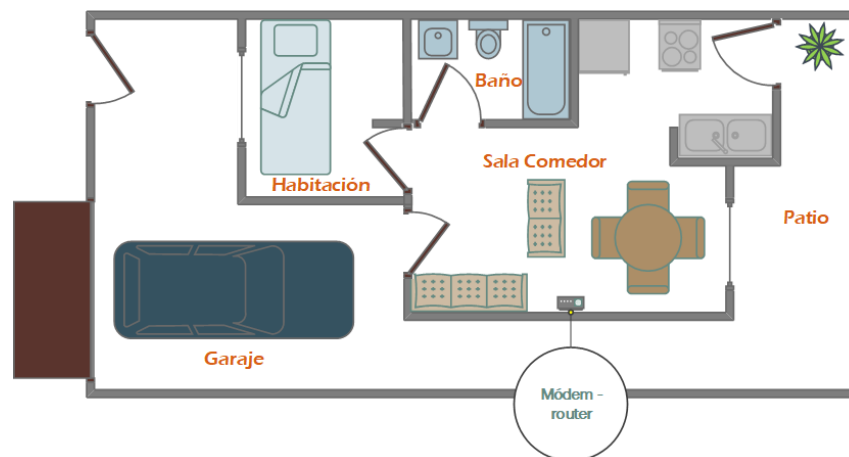


Figura 22: Localización de equipos de comunicación

b. Aplicaciones en la residencia:

La residencia no cuenta con alguna aplicación o solución para el control de sus accesos de seguridad.

c. Red actual de la residencia:

La Residencia no cuenta con una red para el control de los accesos de seguridad.

La única red con la que trabaja es la red de internet de la cuál se hará uso para la comunicación de los dispositivos instalados con la aplicación Web lograr la interacción entre sí.

d. Análisis de la Información de la residencia:

Las zonas donde se implementarán los dispositivos para el control de accesos son los siguientes:

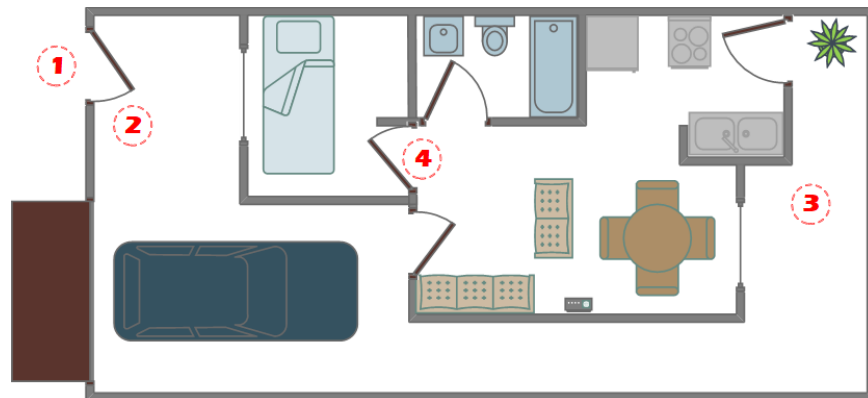


Figura 23: Zonas de Implementación

Nro.	Zona Vulnerable	Descripción	Nombre Módulo
1	Parte frontal de la puerta de ingreso a la residencia	Zona donde las personas esperan para poder ingresar a la residencia	Sensor Proximidad
2	Parte posterior de la puerta principal de la residencia	Zona después de pasar la puerta principal de ingreso de la residencia	Sensor Láser
3	Parte posterior de la residencia (patio).	Zona usada para descanso o recreación dentro de la residencia	Sensor Movimiento
4	Puerta con alto nivel de importancia asignado por el usuario	Zona con alto nivel de significancia para el usuario en la cual almacena objetos o información importante.	Puerta

e. Proyección de la implementación de la Solución Domótica en la residencia.

Al implementar la solución domótica utilizando el Internet de las Cosas y Arduino, se espera mejorar el control de los accesos de seguridad de la residencia con los dispositivos instalados en cada uno de ellos, estos dispositivos interactuarán con algunos dispositivos del hogar e informarán al usuario mediante su smartphone por mensaje de texto o llamada telefónica.

C. TERCERA FASE: FACTIBILIDAD

➤ **FACTIBILIDAD DEL PROVEEDOR**

a. Factibilidad del Proveedor

El proveedor cuenta con las normas legales para ofrecer los servicios de instalación de la solución domótica a las residencias que la soliciten o requieran.

Existe el apoyo, aceptación y conocimiento de las tecnologías por parte de los integrantes de la residencia, usadas para la instalación de la solución domótica.

b. Factibilidad Técnica:

- Personal con capacidades y conocimientos en las tecnologías y en los productos a implementar
- Herramientas adecuadas para la instalación
- Ambiente adecuado para el almacenamiento de los equipos y herramientas
- Conexiones de internet y eléctricas para realizar las pruebas de los equipos a instalar.

c. Factibilidad Económica:
COSTO DE INVERSION

Tabla 20: Recursos de Hardware Proveedor

Recursos Hardware	Unidad	Cantidad	Conto Und.	Costo Total
Herramientas				
Pernos con tuerca	und.	6	S/ 0.30	S/ 1.80
Cinta Aislante	und.	1	S/ 1.50	S/ 1.50
Cable Corriente	mt.	2	S/ 1.20	S/ 2.40
Destornillador	und.	1	S/ 6.00	S/ 6.00
Estaño	mt.	5	S/ 0.20	S/ 1.00
Cautin	und.	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Gripeador	und.	1	S/ 15.00	S/ 15.00
Componentes				
Arduino Mega	und.	1	S/ 65.00	S/ 65.00
Shield Ethernet	und.	1	S/ 50.00	S/ 50.00
Shield SIM 900	und.	1	S/ 182.00	S/ 182.00
Modulo Relay 4 canales	und.	2	S/ 13.00	S/ 26.00
Módulo Sensor Ultrasónico	und.	1	S/ 11.00	S/ 11.00
Módulo Sensor Láser	und.	1	S/ 7.00	S/ 7.00
LDR fotoresistencia	und.	1	S/ 1.50	S/ 1.50
Módulo Sensor de movimiento	und.	1	S/ 9.00	S/ 9.00
Servomotor SG90	und.	1	S/ 11.00	S/ 11.00
Resistencias	und.	10	S/ 0.20	S/ 2.00
Cables Pin	und.	90	S/ 0.13	S/ 11.70
Conector de Corriente	und.	12	S/ 1.00	S/ 12.00
Interruptor	und.	1	S/ 1.50	S/ 1.50
Baqelita Universal	und.	1	S/ 2.00	S/ 2.00
Cargadores	und.	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Sirena	und.	1	S/ 45.00	S/ 45.00
Caja empotrable	und.	1	S/ 20.00	S/ 20.00
Cable UTP Cat6	mt.	2	S/ 0.70	S/ 1.40
Jack para Rj45	und.	5	S/ 3.50	S/ 17.50
Conector Rj45	und.	2	S/ 0.50	S/ 1.00
TOTAL				S/ 534.30

Tabla 21: Recursos de Software Proveedor

Recursos Software	Licencia	Cantidad	Costo/und.	Costo Total
Simulador Web de Arduino y Componentes	Free	1	S/0.00	S/0.00
Windows 10 de evaluación	Free	1	S/0.00	S/0.00
IDE Processing	Free	1	S/0.00	S/0.00
Arduino	Free	1	S/0.00	S/0.00
XAMPP MYSQL 5.0.12/ PHP 7.2.11	Free	1	S/0.00	S/0.00
HeidiSQL	Free	1	S/0.00	S/0.00
Sublime Text Evaluation	Free	1	S/0.00	S/0.00
Servidor Web + Dominio Anual	Pago	1	S/90.00	S/90.00
TOTAL				S/90.00

Tabla 22: Recursos Humanos Proveedor

Personal	Pago Mensual
Logístico	S/ 930.00
TOTAL	S/ 930.00

Tabla 23: Servicios Proveedor

Descripción	Costo Mensual	Instalación x mes	Total x Instalación
Internet	S/ 98.00	S/ 3.00	32.67
Transporte	S/ 90.00	S/ 3.00	30.00
Telefonía Celular	S/ 75.00	S/ 3.00	25.00
Local y publicidad	S/ 250.00	S/ 3.00	83.33
Otros	S/ 50.00	S/ 3.00	16.67
TOTAL			187.67

Tabla 24: Costo Total Inversion Anual Proveedor

Descripción	Costo Mensual	Veces x mes	Costo Anual
Recursos Hardware	S/ 534.30	3	S/ 19,234.80
Recursos Software	S/ 90.00	0	S/ 90.00
Recursos Humanos	S/ 930.00	1	S/ 11,160.00
Servicios	S/ 187.67	1	S/ 2,252.04

COSTO DE OPERACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Tabla 25: Costo de Servicios Proveedor

Descripción	Costo Mensual	Instalación x mes	Total x Instalación
Internet	S/ 98.00	3	32.67
Transporte	S/ 90.00	3	30.00
Telefonía Celular	S/ 75.00	3	25.00
Local y publicidad	S/ 250.00	3	83.33
Otros	S/ 50.00	3	16.67
TOTAL			187.67

Tabla 26: Costo de Personal Proveedor

Personal	Pago Mensual	Instalación x mes	Costo x Instalación
Administrador	S/ 1,500.00	3	S/ 500.00
Técnico Computación e Informática	S/ 1,100.00	3	S/ 366.67
Técnico Electrónico	S/ 930.00	3	S/ 310.00
TOTAL			S/ 1,176.67

Tabla 27: Costo de Implementación Anual Proveedor

Descripción	Costo Mensual	Veces x mes	Costo Anual
Costo Servicios	S/ 187.67	1	S/ 2,252.04
Costo Personal	S/ 1,176.67	3	S/ 42,360.12

BENEFICIOS

Tabla 28: Beneficios Tangibles Proveedor

Costo Venta Producto	Proyección Ventas por Mes	Total Ventas Mensual
S/ 2,000.00	3	S/ 6,000.00

PERSONAL	SUELDO	TIEMPO AHORRADO	MONTO
	HORA (S/.)	ESTIMADO MENSUALES (HORAS)	AHORRADO (S/.)
Administrador	S/ 57.70	6	S/ 346.20
Técnico en Computación e Informática	S/ 42.31	4	S/ 169.24
Técnico Electrónico	S/ 35.77	6	S/ 214.62
Total			S/ 383.86

Tabla 29: Total Beneficios Anual Proveedor

Descripción	Total Beneficios Mensual	Total Beneficios Anual
Proyección Ventas	S/ 6,000.00	S/ 72,000.00
Ahorro horas Trabajo	S/ 383.86	S/ 4,606.32

Beneficios Intangible:

- Mejor beneficio de seguridad.
- Información en tiempo real.
- Automatización de los accesos de seguridad.

Tabla 30: Flujo de Caja Proveedor

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INGRESOS	0	76606.32	76,606.32	76,606.32
Ahorro en Horas de Trabajo		4,606.32	4,606.32	4,606.32
Ingresos Proyectados		72,000.00	72,000.00	72,000.00
EGRESOS	27,158.84	44,612.16	44,612.16	44,612.16
Costo de Inversión y Desarrollo	27,158.84			
Recursos Hardware	19,234.80			
Recursos Software	90.00			
Servicios	2254.04			
Recursos Humanos	5,580.00			
Costos de Operación		44,612.16	44,612.16	44,612.16
Costo Servicios		2252.04	2252.04	2252.04
Costo Personal		42360.12	42360.12	42360.12
Flujo de Caja del Proyecto	-27,158.84	31,994.16	31,994.16	31,994.16
Acumulado	-27,158.84	4,835.32	36,829.48	68,823.64

1. Análisis de Rentabilidad

1.1. VAN (Valor Actual Neto)

Si VAN es mayor a 0 entonces el proyecto es rentable y se acepta.

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+k)^t}$$

Donde:

A = Desembolso inicial

Qt = Flujo de caja en el periodo t

k = Tasa de interés

n = Vida útil estimada para la inversión

Reemplazamos:

$$\begin{aligned} VAN &= -27,158.84 \\ &+ \sum \left[\frac{4,835.32}{(1+0.15)^1} + \frac{36,829.48}{(1+0.15)^2} \right. \\ &\left. + \frac{68,823.64}{(1+0.15)^3} \right] \end{aligned}$$

$$VAN = -27,158.84 + 73049.87$$

$$VAN = 45891.03$$

El proyecto es rentable y se acepta.

1.2. C/B (Costo Beneficio)

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots$$

Donde:

- **VAB** = Inversión inicial o flujo caja en el periodo 0.

$$VAB = \frac{76606.32}{1 + 0.15} + \frac{76606.32}{(1 + 0.15)^2} + \frac{76606.32}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAB = 174909.47$$

- **VAC** = Total de Beneficios tangibles.

$$VAC = 27,158.84 + \frac{44,612.16}{(1 + 0.15)} + \frac{44,612.16}{(1 + 0.15)^2} + \frac{44,612.16}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAC = 129018.44$$

Reemplazando los valores de VAB y VAC en la fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{174909.47}{129018.44} = 1.36$$

Por cada S/ 1.00 invertido se obtendrá una ganancia de S/ 0.36.

1.3. TIR (Tasa Interna de Retorno)

Se compara con la tasa que ofrecen los bancos en este caso se utilizara la tasa de interés del Banco de crédito ($i = 15\%$).

$$TIR = -Ci + \sum_{i=1}^n \frac{(Flujo\ de\ Caja)}{(1 + i)^n} = 0$$

$$TIR = -27,158.84 + \frac{4,835.32}{(1 + 0.15)^1} + \frac{36,829.48}{(1 + 0.15)^2} + \frac{68,823.64}{(1 + 0.15)^3}$$

$$TIR = -27,158.84 + \frac{4,835.32}{(1 + 0.45)^1} + \frac{36,829.48}{(1 + 0.45)^2} + \frac{68,823.64}{(1 + 0.45)^3}$$

$$TIR = -27,158.84 + \frac{4,835.32}{(1 + 1.04)^1} + \frac{36,829.48}{(1 + 1.04)^2} + \frac{68,823.64}{(1 + 1.04)^3} = 0$$

EL valor calculado del TIR es 104% siendo este mayor que el interés que ofrece el Banco de Crédito.

1.4. Tiempo de recuperación del capital

$$TRC = \frac{InversionInicial}{PromedioBeneficioNeto}$$

$$TRC = \frac{27,158.84}{44,612.16}$$

$$TRC = 0.61$$

Convertir a Meses y Días

$$0.61 * 12 \text{ Meses} = 7.32$$

$$0.32 * 31 \text{ Dias} = 9.92$$

El capital se recupera en 7 meses y 9 días.

➤ **FACTIBILIDAD DEL CLIENTE**

a. Factibilidad del Proveedor

Existe el apoyo, aceptación y conocimiento de las tecnologías por parte de los integrantes de la residencia, usadas para la instalación de la solución domótica.

b. Factibilidad Técnica:

- Cliente con conocimientos de las tecnologías de seguridad a instalar en su residencia
- Zonas adecuadas para la instalación de sus dispositivos en las zonas vulnerables de su residencia
- Cliente dispone de conexión de internet y puntos eléctricos para la instalación de sus dispositivos que controlarán sus accesos de seguridad en su residencia
- Cliente dispone de presupuesto para la adquisición de la solución domótica
- El cliente requiere de una solución para mejorar el control de sus accesos de seguridad de su residencia.

d. Factibilidad Económica:
COSTO DE INVERSION

Tabla 31: Materiales Cliente

Recursos Hardware	Unidad	Cantidad	Conto Und.	Costo Total
Tarugos	und.	100	S/ 0.05	S/ 5.00
Tornillo	und.	100	S/ 0.10	S/ 10.00
Canaleta	und.	30	S/ 2.50	S/ 75.00
Cable UTP Cat6	mt.	60	S/ 0.70	S/ 42.00
Conector Rj45	und.	8	S/ 0.50	S/ 4.00
TOTAL				S/ 136.00

Tabla 32: Producto Cliente

Personal	Pago
Solución Domótica	S/ 2000.00
TOTAL	S/ 2000.00

Tabla 33: Total Costo Inversión Cliente

Descripción	Costo Mensual	Veces x año	Costo Anual
Materiales	S/ 136.00	1	S/ 136.00
Producto	S/ 2000.00	1	S/ 2000.00

COSTO DE OPERACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Tabla 34: Servicios Cliente

Personal	Pago Mensual
Soporte Solución Domótica	S/ 50.00
TOTAL	S/ 50.00

Tabla 35: Total Costo de Inversión Anual Cliente

Descripción	Costo Mensual	Veces x año	Costo Anual
Servicio	S/ 187.67	12	S/ 600.00

BENEFICIOS

Tabla 36: Beneficios Tangible Cliente

Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Tiempo (Dias)	SubTotal (S/.)
Agente de Seguridad	1	S/ 2.50	30	S/ 75.00
Llamadas de verificación	2	S/ 2.00	30	S/ 120.00
TOTAL				S/ 570.00

Tabla 37: Total Beneficios Anual Cliente

Descripción	Costo Mensual	Nro Veces al año	Total Anual
Agente de Seguridad	S/ 75.00	12	S/ 900.00
Llamadas de verificación	S/ 120.00	12	S/ 1,440.00
TOTAL			S/ 2,340.00

Beneficios Intangible:

- Mejor beneficio de seguridad.
- Información en tiempo real.
- Automatización de los accesos de seguridad.

Tabla 38: Flujo de Caja Cliente

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INGRESOS	0	2340.00	2340.00	2340.00
Agente de Seguridad		900.00	900.00	900.00
Llamdas de Verificación		1,440.00	1,440.00	1,440.00
EGRESOS	2,136.00	600.00	600.00	600.00
Costo de Inversión y Desarrollo	2,136.00			
Materiales	136.00			
Producto	2,000.00			
Costos de Operación		600.00	600.00	600.00
Costo Servicio		600.00	600.00	600.00
Flujo de Caja del Proyecto	-2,136.00	1,740.00	1,740.00	1,740.00
Acumulado	-2,136.00	-396.00	1,344.00	3,084.00

2. Análisis de Rentabilidad

2.1. VAN (Valor Actual Neto)

Si VAN es mayor a 0 entonces el proyecto es rentable y se acepta.

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+k)^t}$$

Donde:

A = Desembolso inicial

Qt = Flujo de caja en el periodo t

k = Tasa de interés

n = Vida útil estimada para la inversión

Reemplazamos:

$$\begin{aligned} VAN &= -2,136.00 \\ &+ \sum \left[\frac{-396.00}{(1+0.15)^1} + \frac{1,344.00}{(1+0.15)^2} \right. \\ &\left. + \frac{3,084.00}{(1+0.15)^3} \right] \end{aligned}$$

$$VAN = -2,136.00 + 3972.81$$

$$VAN = 1836.81$$

La compra es rentable y se acepta.

2.2. C/B (Costo Beneficio)

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots$$

Donde:

- **VAB** = Inversión inicial o flujo caja en el periodo 0.

$$VAB = \frac{2340.00}{1 + 0.15} + \frac{2340.00}{(1 + 0.15)^2} + \frac{2340.00}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAB = 5342.75$$

- **VAC** = Total de Beneficios tangibles.

$$VAC = 2,136.00 + \frac{600.00}{(1 + 0.15)} + \frac{600.00}{(1 + 0.15)^2} + \frac{600.00}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAC = 3505.94$$

Reemplazando los valores de VAB y VAC en la fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{5342.75}{3505.94} = 1.52$$

Por cada S/ 1.00 invertido se obtendrá una ganancia de S/ 0.52.

2.3. TIR (Tasa Interna de Retorno)

Se compara con la tasa que ofrecen los bancos en este caso se utilizara la tasa de interés del Banco de crédito ($i = 15\%$).

$$TIR = -Ci + \sum_{i=1}^n \frac{(Flujo\ de\ Caja)}{(1 + i)^n} = 0$$

$$TIR = -2,136.00 + \frac{-396.00}{(1 + 0.15)^1} + \frac{1,344.00}{(1 + 0.15)^2} + \frac{3,084.00}{(1 + 0.15)^3}$$

$$TIR = -2,136.00 + \frac{-396.00}{(1 + 0.45)^1} + \frac{1,344.00}{(1 + 0.45)^2} + \frac{3,084.00}{(1 + 0.45)^3}$$

$$TIR = -2,136.00 + \frac{-396.00}{(1 + 0.62)^1} + \frac{1,344.00}{(1 + 0.62)^2} + \frac{3,084.00}{(1 + 0.62)^3} = 0$$

EL valor calculado del TIR es 62% siendo este mayor que el interés que ofrece el Banco de Crédito.

2.4. Tiempo de recuperación del capital

$$TRC = \frac{InversionInicial}{PromedioBeneficioNeto}$$

$$TRC = \frac{2,136.00}{2340.00}$$

$$TRC = 0.91$$

Convertir a Meses y Días

$$0.91 * 12 \text{ Meses} = 10.92$$

$$0.92 * 31 \text{ Dias} = 28.52$$

El capital se recupera en 10 meses y 28 días.

3. Documentos Sustentatorios

**HOSTINGNICE**
Comprometidos con la Rapidez, Monitoreo y Estabilidad

Estimado(a) Erick Martin Leyva Díaz (Userley Soft),

Esto es un recibo del pago de la factura 27532 generada el 30/08/2018

Oferta Hosting y Dominio - userleysoft.com (30/08/2018 - 29/08/2019) \$25.76 USD
Registro Dominio - userleysoft.com - 1 Año(s) (30/08/2018 - 29/08/2019) \$0.00 USD

Sub Total: \$25.76 USD
Crédito: \$0.00 USD
Total: \$25.76 USD

Monto: \$25.76 USD
Transacción #:
Total Pagado: \$25.76 USD
Balance: \$0.00 USD
Estado: Pagada

Usted puede repasar su historia de facturación en cualquier momento desde su área de cliente.

Nota: Este recibo de pago se maneja de manera interna. Si eres de Perú y necesitas una factura electrónica para la SUNAT, porfavor envíe un correo a facturacion@nethostingsac.com con el número de su RUC.

HostingNice
Teléfono: (+51) 01- 5081536
Celular: 971164628 / 930265871 / 989285833
Whatsapp: +51930265871 / +51971164628

02 / 11 / 2018

43-MR10 MÓDULO 4 RELAYS PCB 5V P/TARJETA 13.00 13.00

CANCELADO
Trujillo, 02 de Noviembre de 2018
S. YMYS ELECTRONICS S.A.

Mont: TRECE y 00 / 100 Soles



YMYS Electronics
TECNICA E INGENIERIA ELECTRONICA
VENTA Y SERVICIO TECNICO
Sachi Roca N° 329 - Teléfono: (044) 211395 - Trujillo - La Libertad
E-mail: ymyselectronics@hotmail.com

R.U.C. N° 20354216028
BOLETA DE VENTA
0001-N° 084475

Señor: _____ Trujillo, 02 / 11 / 2018

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
1	43-MR10 MÓDULO 4 RELAYS PCB 5V P/TARJETA	13.00	13.00
TOTAL S/			13.00

Servicios Gráficos
"GRACIAS POR SU COMPRA"
No se aceptan cambios ni devoluciones

USUARIO



DE: DOS ANJOS GONZALES DIANA CAROLINA
AV. ESPAÑA N° 2244 INT. 48 URB. URBANIZACIÓN - TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Cel.: 948152313 - Rpm: #778173 - Rpe: 948314464

R.U.C. N° 10475321672
BOLETA DE VENTA
0001-N° 003635

Señor(es): rick LEIVA FECHA: 02 / 11 / 18

Dirección: _____ D.N.I.: _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNITARIO	IMPORTE
6	Conectores de entrega	2.00	12.00
TOTAL S/			12.00

GRAFICA ALEXANDRA S.A.C.
Av. España 2381 - Tel.: 207831 - R.U.C.: 204279428
SERIE: 0001 DEL: 0003001 AL 0004000
AUT. N° 1179235063 - F.I. 14 - 03 - 2018

*No se vende la mercadería
No hay derecho a reclamo.*

USUARIO

SOLUTIONS ELECTRONIC S.A.C.
 VENTA DE ARTICULOS ELECTRONICOS - FERRETEROS - AUTOPARTES
 ACCESORIOS PARA COMPUTO, AUDIO, VIDEO, INTEGRADOS,
 TELEFONIA, REFRIGERACION Y LINEA BLANCA EN GENERAL
 Calle: Tupac Yupanqui N° 133 Int. 108 - Urb. Santa María
 Trujillo - Trujillo - La Libertad
 Tel: 476257 RPM # 985907001 - Cel: 985907001
 NEXTEL : 406 *6672

BOLETA DE VENTA RUC 20477432906
 FECHA 02/11/18 001- N° 036217

Señor(es): _____
 Dirección: _____ D.N.I. _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
01	placa base		1.00
2	RAM		2.00

SON: _____
 IMPRENTA: PIZARRO N° 589 2do piso - OF.13
 De: MEZA QUISPE EULOGIO
 RUC 10180685516 - Telef. 469741
 Aut. 1204226063 - F.I. 30 - 08 - 2018
 Gracias por su Compra
 TOTAL S/ 3.00
 USUARIO

SOLUTIONS ELECTRONIC S.A.C.
 VENTA DE ARTICULOS ELECTRONICOS - FERRETEROS - AUTOPARTES
 ACCESORIOS PARA COMPUTO, AUDIO, VIDEO, INTEGRADOS,
 TELEFONIA, REFRIGERACION Y LINEA BLANCA EN GENERAL
 Calle: Tupac Yupanqui N° 133 Int. 108 - Urb. Santa María
 Trujillo - Trujillo - La Libertad
 Tel: 476257 RPM # 985907001 - Cel: 985907001
 NEXTEL : 406 *6672

BOLETA DE VENTA RUC 20477432906
 FECHA 07/11/18 001- N° 036273

Señor(es): _____
 Dirección: _____ D.N.I. _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
01	Monitor	10.00	10.00
01	Mouse	2.00	2.00

SON: _____
 IMPRENTA: PIZARRO N° 589 2do piso - OF.13
 De: MEZA QUISPE EULOGIO
 RUC 10180685516 - Telef. 469741
 Aut. 1204226063 - F.I. 30 - 08 - 2018
 Gracias por su Compra
 TOTAL S/ 12.00
 USUARIO

COMPUTER "O.K."
 De: Esquivas Jaime Magali Mercedes
 Venta de Computo Electrónico,
 Memorias y Venta Antenas WIFI
 Calle: Tupac Yupanqui N° 137 Int. 109 Urb. Santa María
 Trujillo - Trujillo - La Libertad - Cel: 943108192

BOLETA DE VENTA R.U.C. 10192530119
 FECHA 08/11/18 001- N° 014670

Señor(es): _____
 Dirección: _____ D.N.I. _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
02	Jacks	7.00	14.00
01	cpu	7.00	7.00

SON: _____
 IMPRENTA: PIZARRO N° 589 2do PISO - OF.13 # 979152530
 De: MEZA QUISPE EULOGIO
 RUC 10180685516 - TEL. 469741
 Aut. 1193981063 - F.I. 28 - 06 - 2018
 Gracias por su Compra
 TOTAL S/ 21.00

COMPUTER "O.K."
 De: Esquivas Jaime Magali Mercedes
 Venta de Computo Electrónico,
 Memorias y Venta Antenas WIFI
 Calle: Tupac Yupanqui N° 137 Int. 109 Urb. Santa María
 Trujillo - Trujillo - La Libertad - Cel: 943108192

BOLETA DE VENTA R.U.C. 10192530119
 FECHA 01/11/18 001- N° 014666

Señor(es): _____
 Dirección: _____ D.N.I. _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
01	cpu	15.00	15.00
03	memoria	6.00	18.00
01	mouse	5.00	5.00
06	placa base	5.00	30.00

SON: _____
 IMPRENTA: PIZARRO N° 589 2do PISO - OF.13 # 979152530
 De: MEZA QUISPE EULOGIO
 RUC 10180685516 - TEL. 469741
 Aut. 1193981063 - F.I. 28 - 06 - 2018
 Gracias por su Compra
 TOTAL S/ 48.00

c. SEGUNDA ETAPA: DISEÑO DE LA RED

A. PRIMERA FASE: DISEÑO FÍSICO

a. Determinación de los objetivos y metas

Objetivo General:

Mejorar el Control de los accesos de seguridad de la residencia

Objetivos Específicos:

- Control del dispositivo del sensor de proximidad de la puerta principal de la residencia.
- Control del dispositivo del sensor láser de la puerta principal de la residencia.
- Control del dispositivo del sensor de movimiento del patio de la residencia.
- Control del dispositivo de seguridad de la puerta con alto nivel de importancia de la residencia.

b. Alcance de Red

Áreas a implementar seguridad y justificación

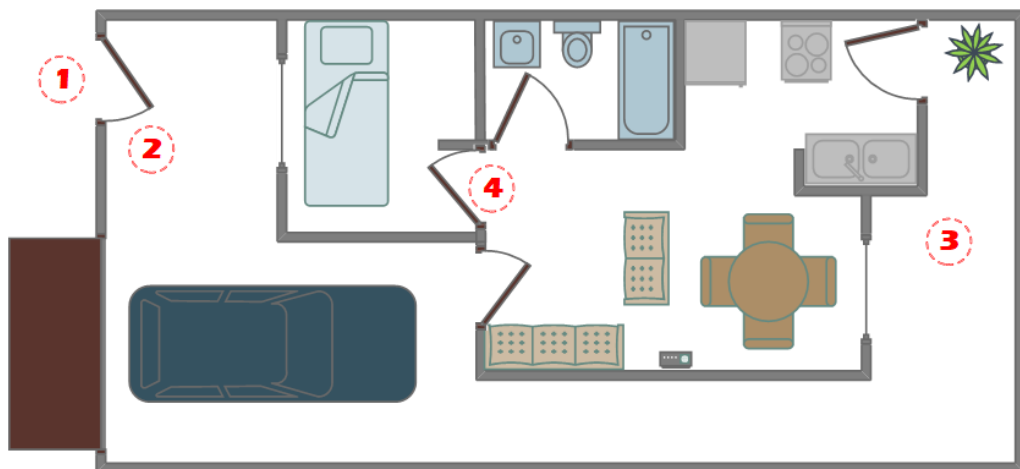


Figura 24: Gráfico de Alcance de Red

Nro.	Zonas	Justificación
1	Parte frontal de la puerta de ingreso a la residencia	Debido a que cuando se genera un intento de robo, la permanencia del delincuente en la parte frontal de la puerta principal es prolongada para poder forcejear su apertura u observar el estado del interior de la residencia.
2	Parte posterior de la puerta principal de la residencia	Debido a que no existe actualmente forma de notificación a algún integrante de la residencia al concretarse la apertura, a la fuerza, de la puerta principal por el delincuente.
3	Parte posterior de la residencia (patio).	Al intentar un delincuente ingresar por la parte posterior de la residencia o al evadir los dos sensores instalados en la puerta principal
4	Puerta con alto nivel de importancia asignado por el usuario	Al querer ingresar a una habitación la cual es considerada de sumo cuidado para el dueño de la residencia.

c. Diseño de la Configuración de Red

i. Modelo de Red

El modelo de red que trabajamos en la solución domótica es Cliente / Servidor ya que tanto Arduino y el equipo en el cual comunicará al usuario con el Arduino (Clientes), se conectarán y consultarán valores a una base de datos que está en la nube (Servidor Web).

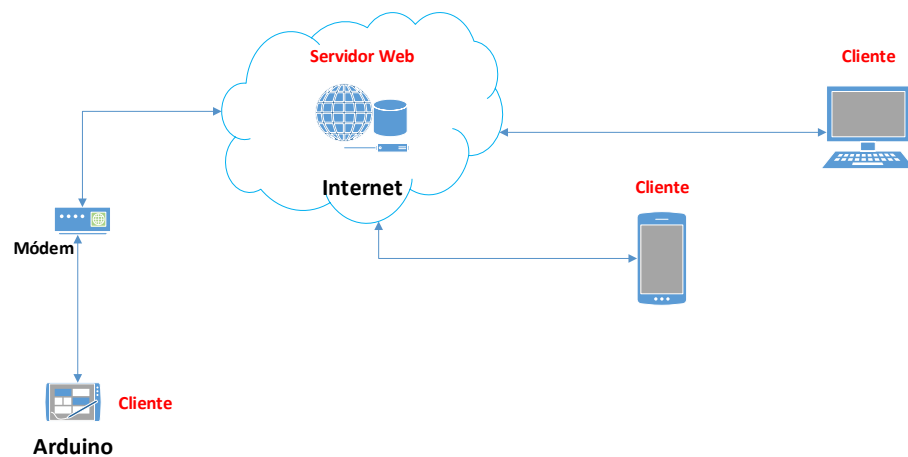


Figura 25: Modelo de Red

Servidor:

En la cual estará almacenado el sitio Web y la base de datos que almacenará los valores que comunicarán a los clientes entre sí.

Cliente:

Dispositivos los cuales ordenarán la ejecución de acciones de los dispositivos instalados en los accesos de seguridad de la residencia (Arduino), e informarán al usuario de los eventos que sucedan (Smartphone o PC) todo comunicado mediante el Servidor Web.

ii. Topología

La solución domótica utiliza la tecnología de Internet de las Cosas, por lo que la topología de red a la cual se asemeja es a la malla, en la que cada nodo está conectado a otros nodos, de esa manera es posible llevar los datos de un nodo a otro por distintos caminos.

Si la red de malla está totalmente conectada, no existe forma de interrupción en las comunicaciones entre los dispositivos.

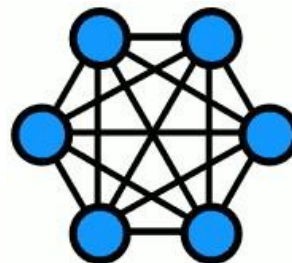

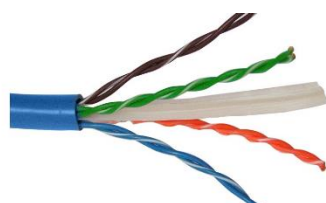




Figura 26: Topología de Malla

iii. Componentes de Hardware de Red y Equipos de Conexión

Componentes de Red

Equipo	Imagen	Características
Módem-Router Arris TG862		<ul style="list-style-type: none"> - 3.0 de puerta de enlace residencial con 802.11n, 4 puertos del router, y 2 líneas de voz con soporte de IPv6 - Vinculación 8x4 Channel - Tecnología de procesador multi para alto rendimiento - Gestión de la energía y la conservación de ahorro de costes - Interfaz WebGUI mejorada con acceso a nivel técnico
Cable UTP Categoría 6		<ul style="list-style-type: none"> - Definida por el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 - Diseñado para conexiones Gigabit, amplias velocidades - Posee características de onda y especificaciones para evitar la diafonía (crosstalk) y el ruido lo cual hace más limpia la transferencia de los datos. - Puede ser usado para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) - Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps

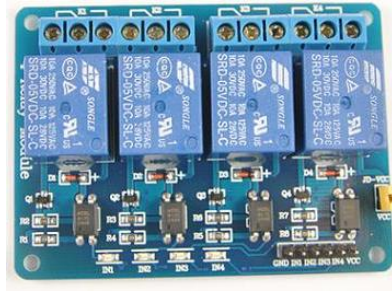
Equipos de Conexión

Equipo	Imagen	Características
<p>Arduino Mega 2560 Rev3</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Microcontrolador: ATmega2560 - Voltaje de funcionamiento: 5V - Voltaje de entrada (recomendado): 7-12V - Voltaje de entrada (límite): 6-20V - Digital I / O Botones: 54 (de los cuales 15 proporcionan salida PWM) - Clavijas de entrada analógica: 16 - Corriente DC por Pin de E / S: 20 mA - Corriente DC para 3.3V Pin: 50 mA - Memoria flash: 256 KB de los cuales 8 KB utilizados por el gestor de arranque - SRAM: 8 KB - EEPROM: 4 KB - Velocidad de reloj: 16 MHz - LED_BUILTIN: 13 - Longitud: 101.52 mm - Anchura: 53.3 mm - Peso: 37 g
<p>Arduino Ethernet Shield</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una placa Arduino (no incluida) - Voltaje de funcionamiento 5V (suministrado desde la placa Arduino) - Controlador Ethernet: W5100 con buffer interno de 16K - Velocidad de conexión: 10 / 100Mb. - Conexión con Arduino en el puerto SPI

<p>Shield Celular SIM900, GSM, GPRS</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900MHz - Multi-slot class 10/8 GPRS - Mobile station class B GPRS - Cumple con GSM phase 2/2+ - Class 4 (2 W @ 850 / 900 MHz) - Class 1 (1 W @ 1800 / 1900MHz) - Comandos estándar de control Via AT: GSM 7.07 & 7.05 Commands: Enhanced SIMCOM AT Commands. - Se pueden enviar pequeñas cantidades de datos (o raw hexadecimal ASCII). - TCP/UDP stack permite subir datos embebidos a un web server. - Soporta RTC - Serial port seleccionable - Se puede conectar audífonos y parlante - Consumo bajo de energía: 1.5mA (en modo sleep) - Temperatura de funcionamiento: - 40°C ~ 85°C - Cuenta con 12 GPIOs, 2 PWMs y 1 ADC, con lógica de 2.8V.
<p>Módulo Sensor de distancia ultrasónico HC- SR04</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje: 5V DC. - Corriente: Menor a 2mA. - Ángulo detección: menor a 15 grados. - Rango detección: de 2 a 450 cm. - Precisión: cerca a los 2mm.

<p>Módulo Sensor Laser KY-008</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje de funcionamiento: 5V - Tamaño del PCB: 15 * 24mm - Longitud de onda: 650 nm (Rojo) - Profundidad: 8 mm - Altura: 24 mm - Ancho: 15 mm - Peso: 2.2 g
<p>LDR Fotorresistencia de 10M Omhs</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Celda fotoresistiva (Fotorresistencia) de 10 MOhms en la oscuridad - Celda fotoresistiva de 130 Ohms máximos bajo la luz. - Soporta 250 VCA.
<p>Módulo Sensor de movimiento ePIR</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje de entrada: DC 4.5-20V - Corriente estática: 50uA - Señal de salida: 0,3V o 5V (alta salida cuando detecta movimiento) - Ángulo de vigilancia: 110 grados - Distancia de vigilancia: 7 m max - Una derivación para la configuración de disparo: H – Sí, L – no.
<p>Micro Servomotor Tower Pro SG90</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Micro Servo Tower-pro - Velocidad: 0.10 sec/60° @ 4.8V - Torque: 1.8 Kg-cm @ 4.8V - Voltaje de funcionamiento: 3.0-7.2V - Temperatura de funcionamiento: -30 °C ~ 60 °C - Ángulo de rotación: 180° - Ancho de pulso: 500-2400 μs - Longitud de cable de conector: 24.5cm

**Módulo de 4
Canales Relay –
5V**



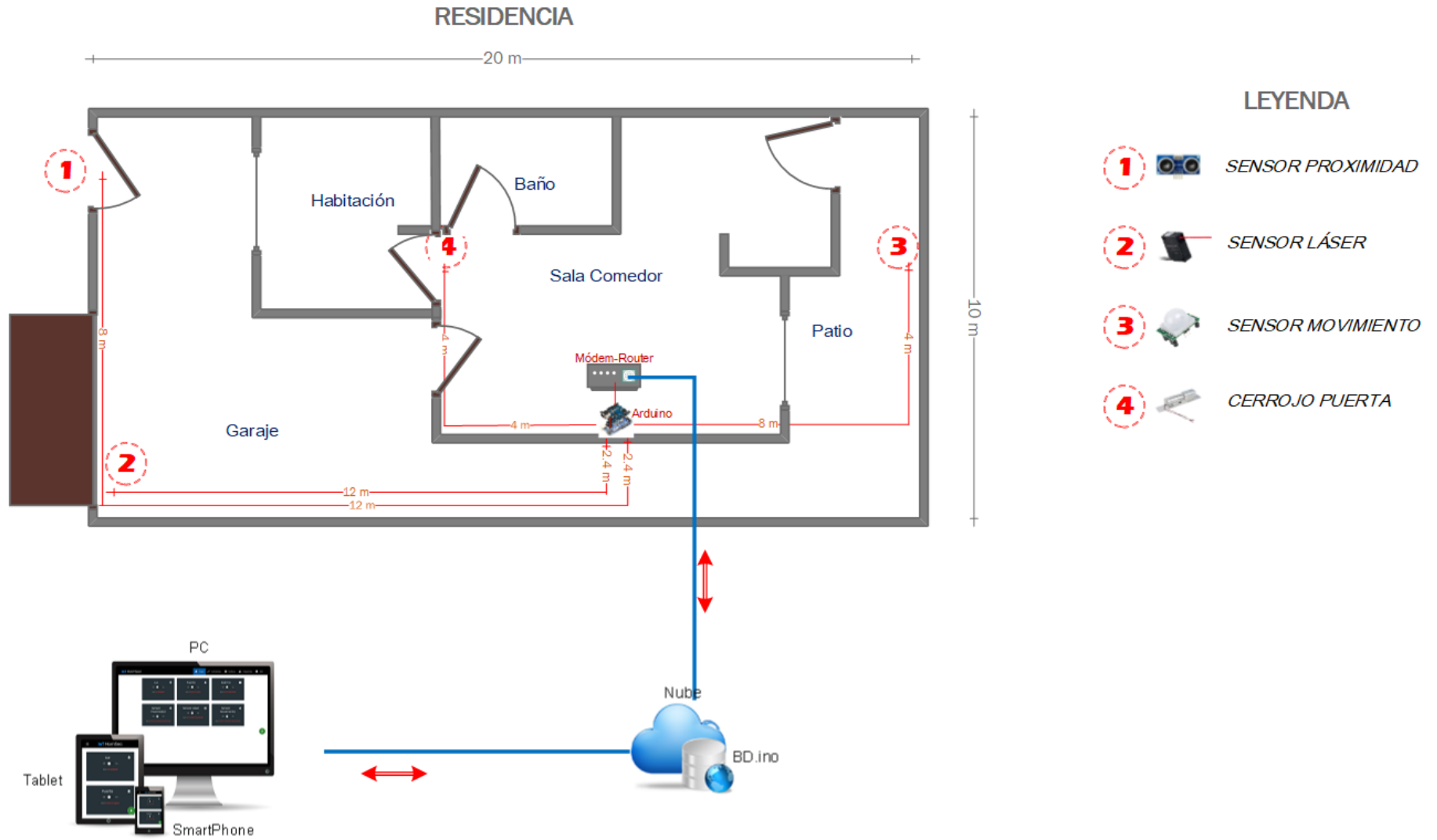
- Activación en bajo
- Rele de 10A 250VAC
- Voltaje de funcionamiento 5 V.
- Luz indicadora por cada canal
- El optoacoplador brinda seguridad contra ruido eléctrico
- Se puede seleccionar una tierra común por medio de un Jumper

d. Identificación de la seguridad física requerida por la red

Los aspectos los cuales se deben controlar y supervisar constantemente para que el funcionamiento de la solución domótica sea la correcta son las siguientes:

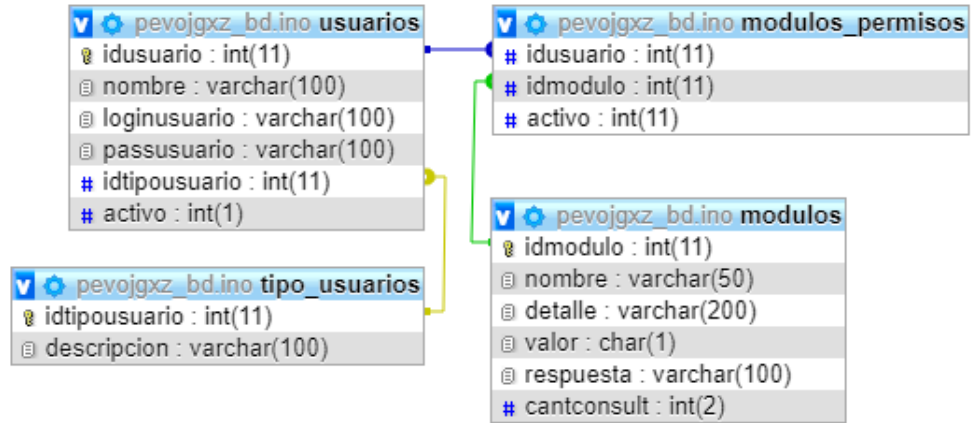
- Cortes de fluido eléctrico
- Conexiones eléctricas
- Cortes de línea de Internet
- Conexiones de red
- Funcionamiento erróneo de algún dispositivo

e. Diseño físico de la red



B. SEGUNDA FASE: DISEÑO LÓGICO

Diagrama de Base de Datos



Diagramas de Flujo en Arduino

Diagrama de flujo de rutina Principal

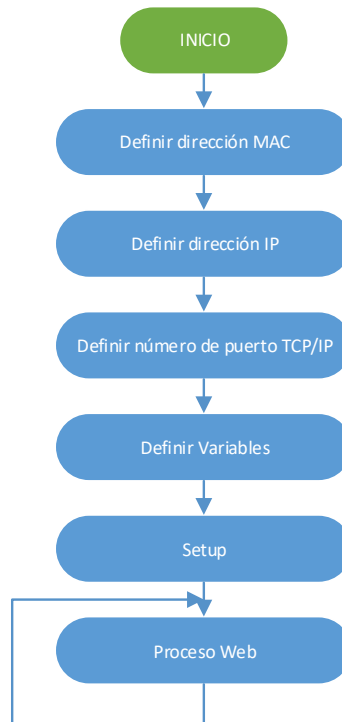


Diagrama de flujo rutina Setup

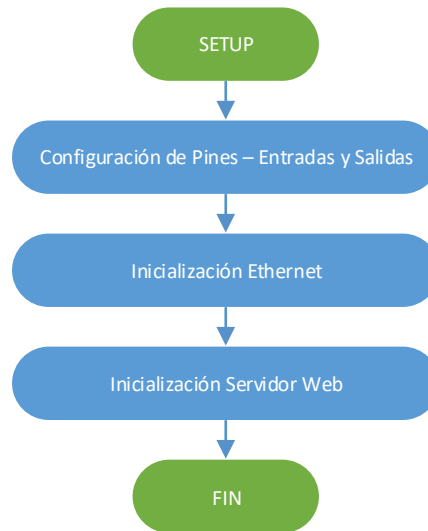


Diagrama de flujo de rutina Proceso Web

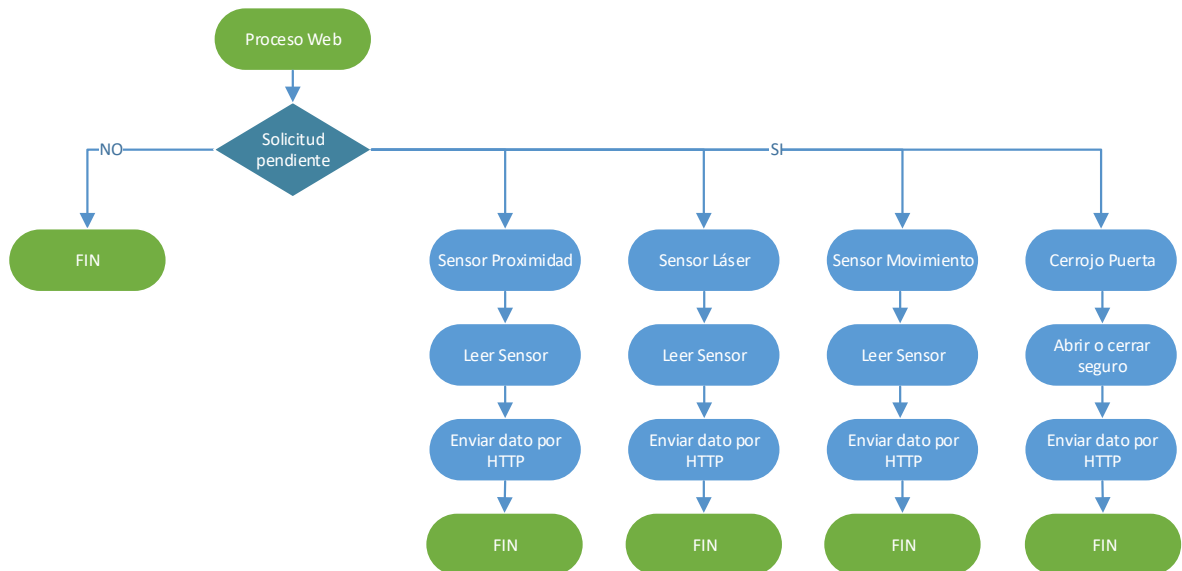


Diagrama de Bloques

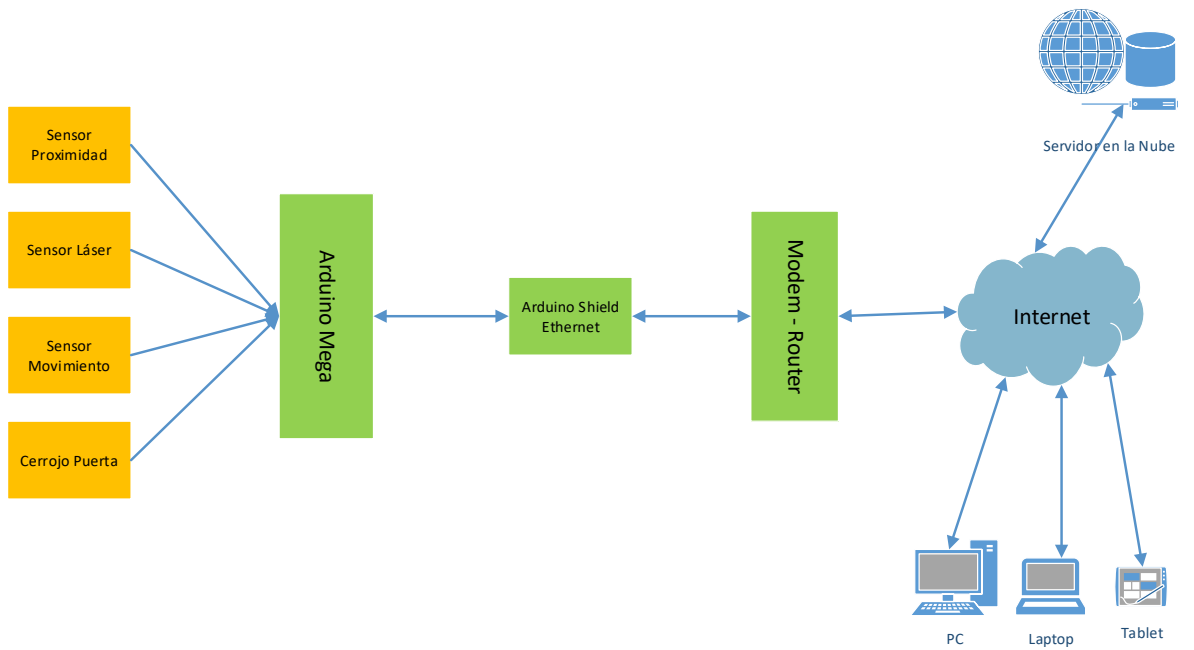


Diagrama de Componentes

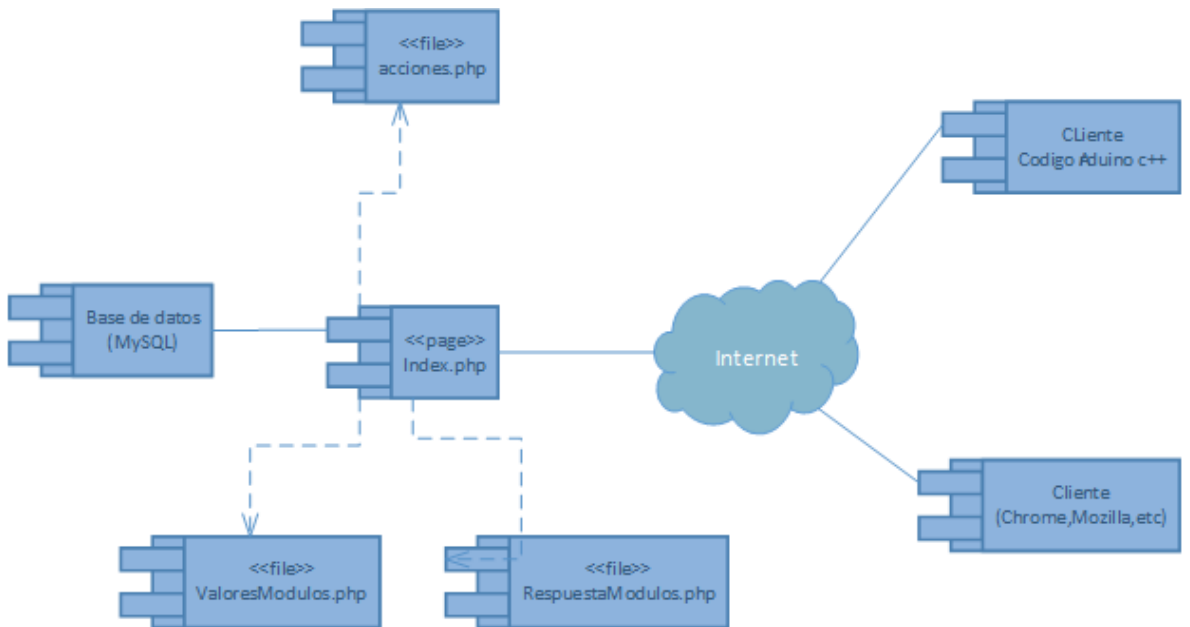
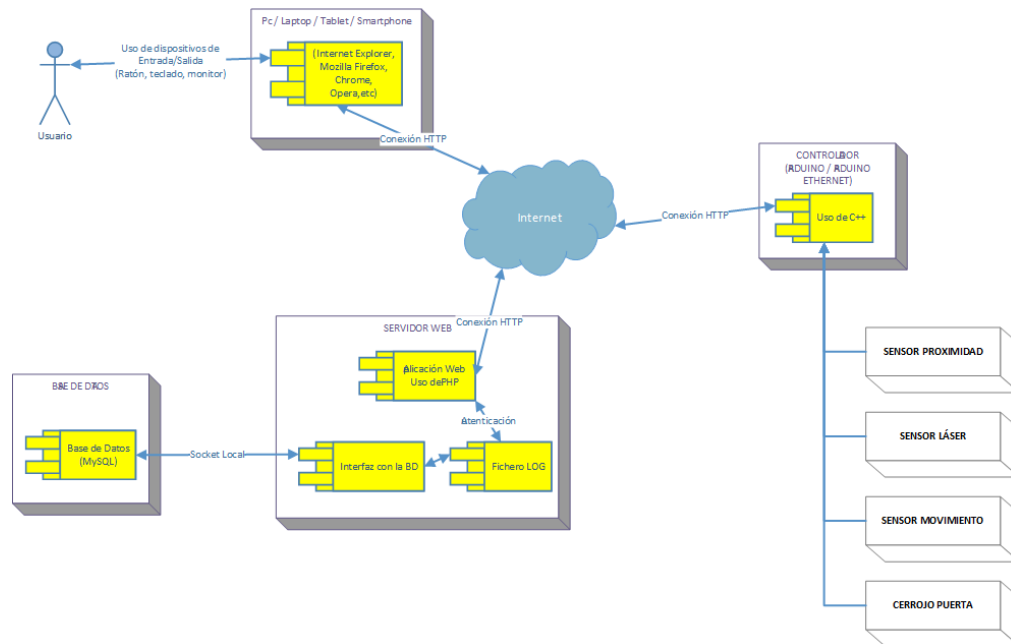


Diagrama de Despliegue



C. TERCERA FASE: PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

a. Plan de Implementación

La implementación se realizó en un lapso de 7 días.

Se inicio con el estudio del área la residencia y las zonas vulnerables, luego se procedió con el costeo de todos los equipos a utilizar y la mano de obra y ensamble de los componentes a utilizar, luego se procedía con la instalación y configuración de los dispositivos, las correcciones que pueda requerir el cliente y finalmente las pruebas de todos los dispositivos instalados en los accesos de seguridad.

Días	Actividades
01	Estudio de estructura de residencia y de zonas vulnerables
02	Costeo y ensamble de equipo y programación de dispositivos de los accesos de
03	seguridad
04	Instalación de dispositivos en los accesos de seguridad.
05	
06	Modificaciones
07	Pruebas

b. Plan de Administración

La persona que estará encargada de la administración y control de los recursos de seguridad instalados en los accesos de la residencia será el dueño del mismo, quien si en algún momento presenta algún inconveniente será la persona autorizada en comunicarse con creadores del proyecto para una pronta solución y puesta en marcha.

ANEXO 03: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

TABLA DE LA DISTRIBUCION t -Student

La tabla da áreas $1 - \alpha$ y valores $t_{\alpha, r}$, donde, $t_{\alpha, r}$ y donde T tiene distribución t -Student con r grados de libertad..

r	$1 - \alpha$							
	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576