

Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar

Home Automation System Technology to Automate Arduino Home Safety Services

Eric Joel Pérez Guevara¹

¹ Estudiante de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cesar Vallejo-Trujillo
eperez@ucvvirtual.edu.pe

Resumen

La presente investigación muestra la importancia de la domótica en un domicilio, por medio de la implementación de un prototipo de un sistema domotico con tecnología Arduino, que permite la automatización de servicios de seguridad de un hogar a través de las acciones de activar y desactivar sensores, encender y apagar luces, abrir y cerrar puertas y ventanas, según las necesidades de los usuarios, sin importar el lugar donde se encuentre. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron componentes hardware como Arduino y un módulo GSM SIM 900 para la comunicación remota, y una aplicación en Android para interactuar con el sistema. Con esta aplicación, se logró un 48% de aumento del nivel de seguridad, se pudo disminuir al 69,70 % el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar puertas, y un 73,10% en el tiempo de encendido y apagado de luces, finalmente se logró disminuir en un 96,39 % el tiempo de verificación de la seguridad en el hogar con el sistema propuesto.

Palabras claves: *Domótica, Arduino, GSM SIM 900, servicios de seguridad*

Abstract

This research shows the importance of domotics in a home, through the implementation of a prototype of a home system with Arduino technology, which allows the automation of home security services through the actions of activating and deactivating sensors, turn lights on and off, open and close doors and windows, depending on the needs of users, no matter where they are.. Development was done using hardware components such as Arduino and GSM SIM 900 module for remote communication and Android application to interact with the system. With this application, a 48% increase in the security level was achieved, the average time in the door opening and closing activity was reduced to 69.70%, and 73.10% in the on and off time of lights, it was finally possible to reduce the time of verification of home safety with the proposed system by 96.39%.

Keywords: *Domotics, Arduino, GSM SIM 900, security services.*

1. Introducción

La tecnología es una de las soluciones a muchos problemas sociales ya que cada día están avanzando rápidamente, lo cual ha producido un gran impacto en la manera de vivir de las personas. Actualmente la falta de seguridad en el hogar es uno de los problemas más preocupantes, el incremento acelerado de la densidad poblacional ocasiona que incrementa la delincuencia en nuestra ciudad en los últimos años, lo que perjudica a las personas en sus domicilios ya que la mayoría no cuentan con protección en sus hogares como: vigilantes privados, circuitos cerrados, sensores, cercos eléctricos, alarmas. Al no encontrarse habitadas las casas gran parte del día, trae como consecuencia que las viviendas se conviertan en un lugar vulnerable para el robo. Las personas abandonan sus casas ya sea por trabajos absorbentes, constantes viajes y diferentes labores; la existencia de baja vigilancia trae como consecuencia robos y atracos en los domicilios, ya que no se cuenta con el apoyo de las autoridades para aumentar el personal de serenazgo y policial, para que realicen el patrullaje de las calles de la ciudad.

La última encuesta del Instituto Nacional INEI en el año 2014 determinó que el 30.5% ha sido víctima de un hecho delictivo y el 6% fue blanco de un robo en su vivienda, en cuanto a ese porcentaje que representa las viviendas afectadas por un hecho de este tipo, surge la necesidad de implementar un sistema domótico para dar solución a esta problemática actual, este sistema se define como un conjunto de servicios de seguridad que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda, asimismo tiene por finalidad brindar una mayor comodidad y seguridad al hogar [1], por otra parte sus diversas posibles aplicaciones y su gran utilidad como herramienta es brindar mayor seguridad a los hogares, por ejemplo monitorear y tener mayor disponibilidad de acceso, sabiendo que es flexible, versátil y adaptable.

1.1 Antecedentes

En el estudio de Valle [2], fue diseñado un sistema domótico con tecnología EIB KNX que permite automatizar servicios de seguridad en el domicilio y dar comodidad al usuario, se llegó a la conclusión que el

ahorro energético se redujo en un 50% y que la calidad de vida, el confort y la seguridad buscan el bienestar de las personas en sus viviendas, donde se llega a cumplir este objetivo al implementar el sistema. Se concluye de este trabajo que la tecnología EIB KNX permite gestionar eficientemente la automatización de servicios del hogar.

En el estudio de Guerra [3], se diseñó de un sistema de video vigilancia que va hacer utilizada desde el móvil, y también va a controlar mediante una llamada las luces o aparatos eléctricos. De este estudio se llegó a la conclusión, que el sistema no contaba en el ámbito de su red local con un ancho de banda para la transmisión de datos de manera eficiente además no se requería un servidor con capacidades de procesamiento para su funcionamiento ni la instalación de componentes complejos. Podemos apreciar que utilizó tecnología de video vigilancia desde el móvil, que permite gestionar la automatización de servicios y monitorear la vivienda en el lugar que se encuentre.

En el estudio de Tapia [4], se realizó una mejora en la automatización de servicios del hogar. Se llegó a la conclusión que en un periodo de 31 días, se obtuvo una disminución del tiempo en un 55% en el apagado y encendido de luces en el hogar, se realizó la aplicación de una encuesta a un conjunto de 30 personas para recolectar información necesaria y lograr el nivel de satisfacción de los miembros del hogar lo cual obtuvo un resultado favorable. De esta investigación podemos apreciar que la tecnología Arduino permite gestionar eficientemente la automatización de servicios del hogar.

1.2 Justificación de estudio

1.2.1 Relevancia Social

La presente investigación permitió demostrar la automatización de servicios de seguridad del hogar, y como es una necesidad

identificada en la sociedad, estas nuevas tendencias enfocan a los sistemas inteligentes como una de las tecnologías con mayor importancia en este contexto de desarrollo sostenible, dado que en la vida actual lo asociamos con la automatización de espacios que van a mejorar la vida de las personas, beneficiando a los miembros del hogar ya que así podrán realizar el control remoto.

1.2.2 Tecnológico

El desarrollo de un sistema domótico con Arduino está fuertemente colocado en el mercado, teniendo como objetivo hacer uso de los recursos y todas las herramientas tecnológicas, la cual ayudara a poder brindar un hogar con mayor comodidad y seguridad a los miembros de un hogar.

1.2.3 Económica

A través de la implementación del sistema domótico, se logró automatizar los recursos de tiempos, para poder organizar mejor el hogar respecto la seguridad, ahorrar dinero en el control del hogar, beneficiando a los miembros del hogar ya que así podrán realizar el control remotamente.

1.2.4 Conveniencia

A través de la implementación de un sistema domótico se logró automatizar los recursos de tiempo, al poder organizar mejor el hogar, esta tecnología sirve para mejorar la automatización de servicios de seguridad, el cual es de utilidad para los miembros de un hogar.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Automatizar los servicios de seguridad para los miembros de un hogar mediante un sistema domótico con tecnología Arduino.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Disminuir el tiempo promedio que se emplea en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas para los miembros de un hogar.

- Disminuir el tiempo promedio de apagado y encendido de luces en el hogar.
- Disminuir el tiempo de verificar la seguridad en el hogar.
- Aumentar el nivel de seguridad para los miembros del hogar.

2. Material y métodos.

2.1 Tipo de Investigación

2.1.1 De acuerdo al fin que se persigue:

Aplicada, ya que permitirá poner en práctica nuestros conocimientos para dar solución a una problemática existente.

2.1.2 De acuerdo a la técnica de contrastación:

Experimental ya que se recopila información mediante la observación de fenómenos que son reducidos por un investigador en donde se manipulan la variable independiente por el investigador.

2.2 Tipo de estudio

a. Según el carácter de Medida.

Cuantitativo, ya que primero se plantea un problema delimitado, además se utiliza la recopilación de la información para poder probar la hipótesis.

b. Según la Finalidad.

Aplicada, ya que se pone en práctica los conocimientos científicos válidos para la solución de una problemática actual.

2.3 Diseño de investigación

Experimental, ya con el proyecto existe la manipulación de variables tanto de la variable independiente como la dependiente. En la presente investigación se buscó automatizar servicios de seguridad del hogar como variable dependiente y como variable independiente sistema domotico.

Según las variables planteadas en esta investigación es Pre-test y un Post-test.

Para la contratación de la hipótesis se va hacer uso del método Pre-test y un Post-test. Se realiza una medición a la variable dependiente en un Pre -Test.

Se realiza una medición de la variable dependiente en un Post -Test

Donde al finalizar la prueba se realizó las diferencias de Pre-Test y Post-Test donde se analizó si va existir mejoramiento en la automatización de servicios de seguridad al haber desarrollado esta solución domótica.

2.4 Criterios de selección

Muestreo Probabilístico , ya que la población fue menor a 30, se aplica este criterio de selección en esta técnica , ya que todos los elementos de la población tuvieron una probabilidad mayor a cero, lo cual hace posible obtener resultados no sesgados cuando se realizó el estudio de la muestra.

2.5 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Para sacar los datos se tuvo en cuenta la población de un hogar específico, el cual fue favorecido con la automatización de servicios de seguridad en su hogar , de ahí se obtuvo una muestra mediante una encuesta y entrevista donde se pretende solicitar datos que llevaron a determinar el proceso de evaluación del sistema domotico.

2.6 Métodos de análisis de datos

Para hacer el análisis se tomó en cuenta la asignación de la probabilidad de donde se formó el problema, luego se estimó la media de la población que esta ordenado de manera normal, la muestra del proyecto fue menor a 30 aplicándose la prueba Student que es la diferencia de medias para determinar las medidas muestrales y poder contrastar la hipótesis.

3. Resultados

Tabla 1: Tiempo promedio de abrir y cerrar puerta, ventanas en el hogar.

TPPVh		TPPVm		DECREMENTO	
Tiempo en segundos	Porcentaje	Tiempo en segundos	Porcentaje	Tiempo en segundos	Porcentaje (%)
684,33	100%	207,33	30.30%	477	69.70%

Fuente: elaboración propia.

Analizando los resultados del indicador abrir y cerrar puertas, ventanas se puede observar que el tiempo promedio en el realizar esta actividad en el hogar representa los 684,33 segundos y con el sistema propuesto el tiempo promedio es de 207,33 segundos donde hay un decremento de un 69,70% referente al tiempo con el sistema propuesto en la maqueta.

Tabla 2: Tiempo promedio de encender y apagar luces.

TPEAh		TPEAm		DECREMENTO	
Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (Segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje (%)
574,06	100%	154,26	26,87%	419,8	73,102%

Fuente: elaboración propia.

Analizando los datos de la actividad encender y apagar luces se puede observar que el tiempo promedio de esta actividad en el hogar es de 574,06 segundos y con el sistema propuesto el tiempo promedio es de 154,26 segundos donde hay un decremento de un 73,10% referente al tiempo con el sistema propuesto.

Tabla 3: Tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar.

TPVSh		TPVSm		DECREMENTO	
Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje (%)
201,53	100%	7,26	3,60%	194,26	96,39%

Fuente: elaboración propia.

Analizando los resultados de la actividad verificar la seguridad en el hogar representa 201, 53 segundos y el tiempo promedio con el sistema propuesto en la maqueta 7, 26 segundos, donde hay un decremento de un 96, 39% referente al tiempo con el sistema propuesto.

Tabla 4: Nivel de seguridad de los miembros del hogar.

TPVSh		TPVSm		AUMENTO	
Promedio Likert	Porcentaje	Promedio Likert	Porcentaje	Promedio Likert	Porcentaje (%)
1,98	39,8%	4,43	88,6%	2,44	48,8%

Fuente: elaboración propia.

Analizando los resultados se puede observar que el nivel de seguridad actualmente en el hogar es de 1,98 de acuerdo a la escala de likert y con el sistema domotico propuesto es de 4,43, lo que representa un incremento de 2,44 que representa el 48 %.



Figura 1: prototipo de automatización de puertas y ventanas.

Fuente: elaboración propia.

En este prototipo General muestra cómo funciona la aplicación, este trabaja con un módulo gsm, lo que significa que se puede manipular los dispositivos de cualquier parte del mundo como activar o desactivar la seguridad del hogar, abrir y cerrar puertas y ventanas, encender y apagar luces.

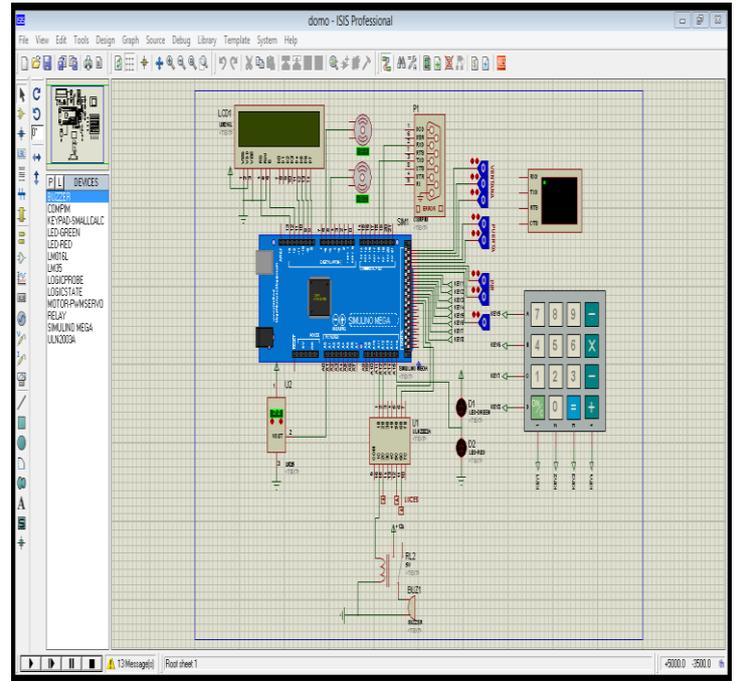


Figura 2: Diseño en Proteus del sistema domótico.

Fuente: elaboración propia.

Utilizando el programa proteus se realizó el diseño del sistema domotico a nivel de circuito, los componentes que están instalados: Se hace uso de un lcd 20 x 4 para visualizar lo que el sistema está haciendo, teclado para ingresar la clave de activación del sistema, tarjeta Arduino Mega que va controlar todo los sensores instalados en la vivienda, dos led de encendido y apagado del sistema de seguridad, un buzzer para emitir sonido cuando se activa un sensor, cuatro focos que van en los diferentes habientes de la vivienda, y también hace uso de 4 sensores magnéticos y dos sensores de movimiento que van ubicados en zonas estratégicas de la vivienda, 6 relay para activar corriente continua 220v de una fuente externa, un GSM SIM 900 para la comunicación remota con el móvil.

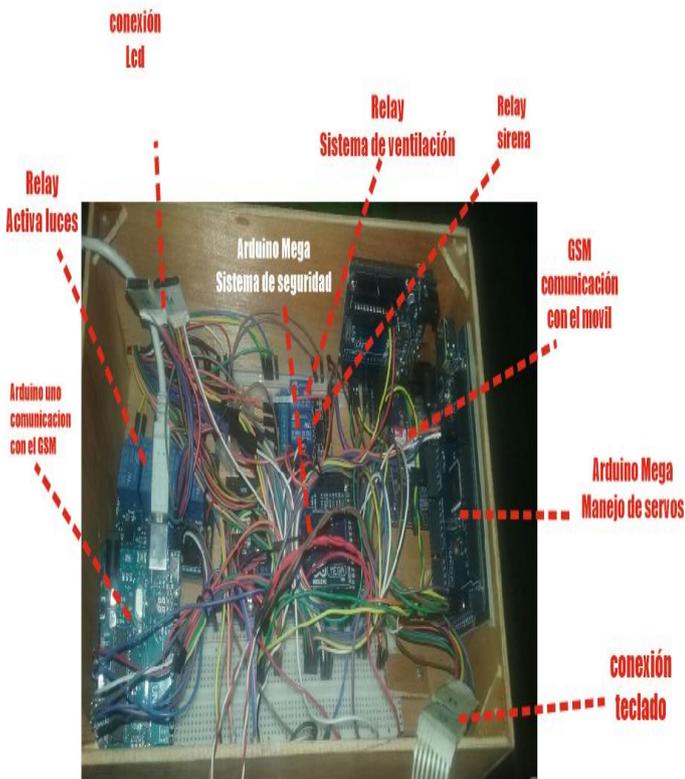


Figura 3: Diseño electrónico del sistema domotico
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 3 se muestra la instalación de las placas Arduino y que funcionalidad realizan cada una, como podemos observar se utilizado dos arduino uno y dos arduino mega, para el tema de comunicación se ha usado un módulo GSM SIM 900 y para la activación de luces se ha utilizado los módulos Relay que trabaja con fuente de 12 voltios a 220v.



Figura 4: Distribución de la maqueta
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se muestra la distribución de los dispositivos en la maqueta, sensores de contacto,

sensores de movimiento, los actuadores que vienen hacer los servos motores en las puertas y ventanas.

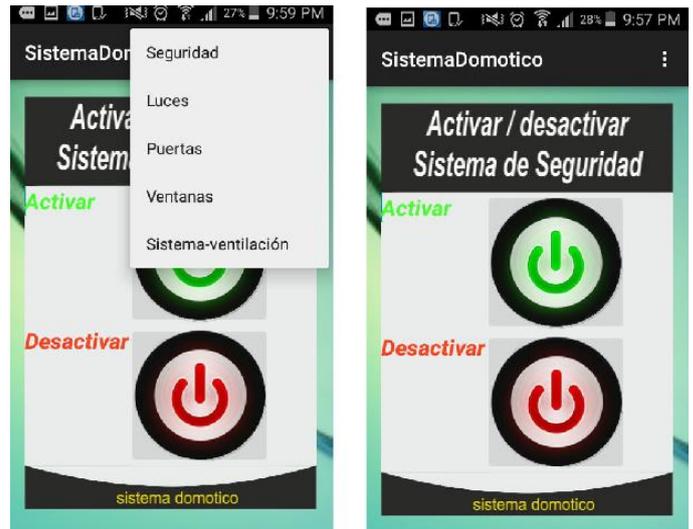


Figura 5: Desactivar sistema con el movil.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5, se muestra la aplicación en Android donde nos va permitir manipular los aparatos electrónicos de una vivienda desde cualquier parte del mundo, en este prototipo la aplicación permitirá activar y desactivar el sistema de seguridad.

4. Resultados y discusión

Realizando un breve resumen de los hallazgos ,el tiempo promedio de abrir y cerrar ventanas, puertas con el sistema actual es de 684,33 segundos y con el sistema propuesto es de segundos 207,33 , el tiempo promedio de encender y apagar luces en el hogar con el sistema actual es de 574,06 segundos y con el sistema propuesto es de 154,26 segundos , el tiempo promedio de verificar la seguridad con el sistema actual es de 201,53 segundos y con el sistema propuesto es de 7,26 segundos , según la escala de likert, el indicador de nivel de seguridad con el sistema actual es de 1,98 y con el sistema propuesto es de 4,43, concluimos que los indicadores , abrir y cerrar puertas ,ventanas con el sistema propuesto presenta un decremento de 69% , encender y apagar luces con el sistema propuesto presenta un decremento del 73,10%, verificar la seguridad en el hogar presenta un decremento del 96,39%, aumentar la seguridad con el sistema propuesto presenta un aumento del 48,8%

Analizando los resultados de la actividad abrir y cerrar puertas y ventanas en la maqueta, se evidencia que el tiempo promedio es de 207,33 segundos, este valor significa que hay una disminución moderada referente al tiempo con el

sistema propuesto, el cual cumple con el objetivo de disminuir el tiempo promedio de abrir y cerrar puertas, ventanas en el hogar donde hay un decremento del 69,70% con el sistema domotico propuesto en la maqueta.

Del mismo modo haciendo el análisis, de la actividad de encender y apagar luces en el hogar se evidencia que el tiempo promedio de encender y apagar luces de manera normal es de 574,06 segundos lo cual representa el tiempo promedio en realizar esta actividad, y con el sistema domotico propuesto hay una disminución del tiempo promedio a 154,26 segundos esto representa un 26,8% , entonces se concluye el hay que decremento de 73,10% referente al tiempo, este valor significa que si se cumplió nuestro objetivo propuesto, concordando con lo que plantea Tapia [4].

A su vez se realizó el análisis del indicador, verificar la seguridad, se evidencia que el tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar es 201,53 segundos, que representa 3 minutos 35 segundos en realizar esta actividad de manera habitual, en comparación con el sistema domotico propuesto en la maqueta se verifica que hay una disminución de este tiempo en 96,39% significa que el tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar con el sistema propuesto es de 7,26 segundos comparando con nuestro objetivo específico disminuir el tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar con este valor si existe una disminución moderada del tiempo. Guerra [3], sostiene que para verificar la seguridad se debe utilizar la tecnología de video vigilancia desde el móvil, lo cual permite gestionar el monitoreo de la vivienda en el lugar que se encuentre.

Según el análisis del indicador aumentar el nivel de seguridad, se determinó que el nivel de seguridad en el hogar según la escala del likert es de 1,98 que representa un 29,8 %,de este valor, reflejando que no se cuenta con seguridad adecuada en el hogar, y con el sistema propuesto representa 4,43 que representa el 88,6% en la escala de likert lo cual significa que con el sistema domotico existe una buena seguridad, concluyendo que hay un aumento del nivel de seguridad en un 48,8% esto quiere decir nuestro objetivo específico de aumentar el nivel de seguridad para los miembros del hogar se cumplió.

5. Conclusiones

- El sistema domotico aumento el nivel de seguridad, ya que un 48,8% de los miembros encuestados del hogar así lo declara.
- Después de analizar los resultados, se llegó a la conclusión de que se logró disminuir al 69,70 % el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas con el sistema domotico propuesto.
- Al analizar los resultados se podemos observar que se logró disminuir al 73,10% el tiempo de encendido y apagado de luces con el sistema demótico propuesto.
- Se logró disminuir en un 96,39 % el tiempo de verificación de la seguridad en el hogar con el sistema propuesto.

6. Agradecimientos

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo en la formación de cada etapa de mi vida.

A mis maestros y amistades por haber permitido guiarme durante estos años de formación profesional.

A Dios, por brindarme su apoyo divino en todo momento para seguir adelante día a día, para llegar a cumplir mis metas trazadas en la vida.

7. Referencias Bibliográficas

- [1] Huidobro Moya, José Manuel .Domótica: Edificios Inteligentes. México: Editorial Limusa S.A., 2006.ISBN 968-18-6851-x.
- [2] Valle G. Sistema Domótico con Tecnología Eibkonnex para la Automatización de Servicios, Confort y Seguridad en la Empresa Sisteldata S.A [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial; 2012.
- [3] Guerra F .Diseño de un Sistema de Control Domótico y Video Vigilancia Supervisado por un Teléfono Móvil [Tesis]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2013.

[4] Tapia W. Solución domótica para la automatización de servicios del hogar basado en la plataforma Arduino [Tesis]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas; 2015.