

“DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO BASADO EN LA PLATAFORMA ARDUINO, ANDROID Y BLUETOOTH PARA LA INMOBILIARIA LOS PORTALES”

“DESIGN OF A DOMOTIC SYSTEM BASED ON THE ARDUINO, ANDROID AND BLUETOOTH PLATFORM FOR THE REAL ESTATE PORTALS”

Autores: Asto D. M*; ROMERO H. J*; TRUJILLO C. J.

RESUMEN

El presente estudio está enfocado en incrementar el nivel de comodidad de los habitantes de la inmobiliaria a través de la implementación de un sistema domotico en los hogares.

Para este fin se diseñó un sistema domótico basado en la plataforma arduino para comandar distintos aparatos ubicados en el lugar como: el sistema de electricidad y puertas, desde un celular con un sistema de control android. El sistema de control es una aplicación en android la cual se lanza mediante bluetooth hacia el móvil. Las pruebas con el sistema se realizaron en los hogares de la inmobiliaria.

Se pudo obtener que la mayor parte de los habitantes estuvieron a favor de la instalación, y se sintieron cómodos con el apoyo que les brinda el sistema domotico. Los residentes estuvieron a favor de la implementación de este sistema a control remoto, respondiendo de manera positiva y dándoles la comodidad necesaria.

Este sistema de automatización es muy útil ya que ayuda a las personas a mejorar el confort y asimismo estos puedan tener una comunicación directa con su departamento, además de que la implementación de este sistema ayuda en la seguridad y que las personas puedan estar más satisfechas con el servicio generado por la inmobiliaria. Por otro lado, de alguna manera la empresa generará más ganancias gracias a la implementación de este sistema.

PALABRAS CLAVES

- Arduino.
- Sistema Domotico.
- Bluetooth.

ABSTRACT

The present study is focused on increasing the comfort level of the inhabitants of the real estate through the implementation of a domotic system in homes.

For this purpose a domotic system was designed based on the Arduino platform to command different devices located in the place such as: the electricity system and doors, from a cell phone with an android control system. The control system is an android application which is launched via Bluetooth to the mobile. The tests with the system were carried out in the homes of the real estate company.

It was possible to obtain that most of the inhabitants were in favor of the installation, and they felt comfortable with the support that the domotic system provided them. Residents were in favor of the implementation of this remote control system, responding positively and giving them the necessary comfort.

This automation system is very useful because it helps people to improve comfort and also they can have direct communication with their department, in addition to the implementation of this system helps in safety and that people can be more satisfied with the service generated by the real estate. On the other hand, somehow the company will generate more profits thanks to the implementation of this system.

KEYWORDS

- Arduino.
- Dom Home system.
- Bluetooth.

INTRODUCCION:

Plan nacional de seguridad ciudadana, (2007), “La Seguridad Ciudadana es una situación social, donde predomina la sensación de confianza, entendiéndose la como ausencia de riesgos y daños a la integridad física y psicológica, donde el Estado debe garantizar la vida, la libertad y el patrimonio ciudadano.” Según la Ley No 27933, Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana, se entiende por Seguridad Ciudadana a “la acción integrada que desarrolla el Estado, con la colaboración de la ciudadanía, destinada a asegurar su convivencia pacífica, la erradicación de la violencia y la utilización pacífica de las vías y espacios públicos.

Según Lledó. E. (2012) desde mediados del siglo XX se han organizado varias exhibiciones para enseñarnos ideas de cómo las casas aparentarían y cómo funcionarían en un futuro lejano. La gente se imaginaba cómo se podría hacer más cómoda la estancia en casa, cómo se facilitarían las tareas domésticas, etc. Después de la aparición de dispositivos electrónicos inteligentes como el ordenador fue surgiendo el concepto de “la automatización del hogar: la domótica. Este concepto se refiere a la automatización y control (encendido, apagado, apertura, cierre y regulación) de aparatos y sistemas de instalaciones eléctricas y electrotécnicas (iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas motorizadas, el riego, etc.) de forma centralizada y/o remota”.

Según Morales. A. (2007) dice que: Domótica, concepto también asociado al hogar inteligente, es entendido como “vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones y otros servicios”. Entonces las casas vendrían a representar un mejor tipo de lugar seguro.

El objetivo principal del uso de la domótica es el aumento del confort, el ahorro energético y la seguridad del hogar. Sin embargo, llevar a cabo la automatización de un hogar no es tarea fácil. Es un sistema complejo con una gran variedad de elementos conectados entre sí. Es imprescindible una organización rigurosa del sistema para que en su conjunto pueda funcionar correctamente... Además, debe haber una interfaz para que el usuario pueda personalizar el sistema inteligente a su antojo, como por ejemplo la temperatura en una habitación. La comunicación del sistema debe ser una red de bajo alcance, de baja tasa de transmisión de datos y de bajo consumo de manera que el coste no sea alto. Al día de hoy se han desarrollado varios protocolos de comunicación que cumplen estos requisitos; y casi todos están enfocados al tema de la domótica. Un importante aspecto de un sistema domótico es que no debería requerir la constante atención del usuario, sobre todo en temas de regulación. Un sistema que regule la temperatura a lo largo del día en una sala seguramente ahorre más energía que una persona regulando el termostato. La única salvedad es el mantenimiento del sistema; por ello, se trata de diseñar un sistema domótico resistente y de bajo consumo de modo que se permita un mantenimiento menos frecuente. Por ello, la gente de hoy en día busca esta alternativa cómoda para cambiar su vida cotidiana a algo más atractivo y moderno. Por otro lado, los usos de estos sistemas ya han sido implementados en otros países, dando respuestas positivas respecto a ello. Para ello se revisó una tesis similar En México se hizo un proyecto parecido que iba a hacer implementado en Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. “El sistema de iluminación activo de CASA, la cantidad de entradas que condicionan la activación de las luminarias, estas van desde interruptores manuales, sensores de presencia e iluminación hasta actividades programadas e interfaces inalámbricas. Algunas de las entradas formas parte de algunas acciones, otras se usan para aplicar condiciones de inicio y otras aparecen hasta la

puesta en marcha del sistema. Las luminarias forman parte importante de los llamados “escenarios” que son condiciones variables que se le pueden aplicar al entorno para alguna particularidad. DISEÑO DE SISTEMA DE MONITOREO PARA CASA UNAM” (México, 2013, p.11) ya que en este proyecto también se refleja al 100% el cumplimiento de nuestro objetivo que es el confort de las personas que viven en la unidad habitacional. “Hoy en día existe un gran número de empresas en este sector. Este proyecto se encarga del control de actuadores que sirven para propósitos distintos: seguridad, climatización, iluminación. Así, un hogar podrá aprovechar el confort y la seguridad que ofrece el sistema. Debido a ello, este proyecto se ha dedicado a cumplir los siguientes objetivos: Desarrollo de una red inalámbrica con dispositivos de control.

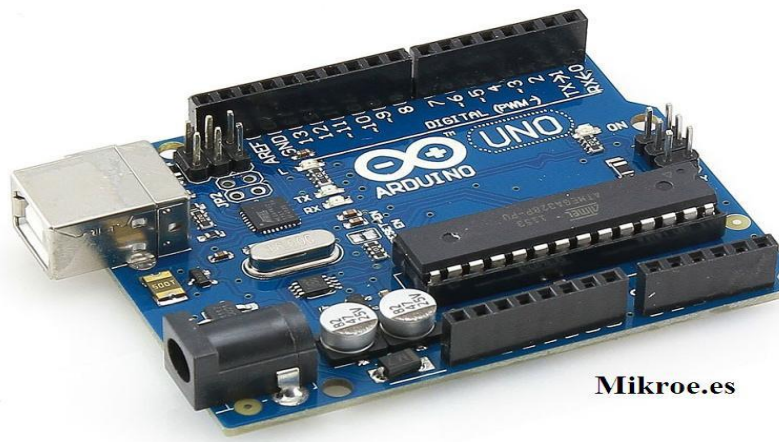
Para la realización de este proyecto se tomó en cuenta la problemática que existe en nuestra sociedad ante la falta de seguridad o innovaciones en un inmueble. Es por eso que usamos una nueva forma de tecnología donde podemos controlar desde un dispositivo móvil equipos eléctricos o electrónicos, donde tendremos como elementos primarios un módulo bluetooth HC -05 y un Arduino UNO para la realización de este trabajo.

Modulo Bluetooth HC- 05



En primer lugar, el dispositivo bluetooth HC-05, gracias a sus puertos TxD y RxD nos permite realizar comunicaciones inalámbrica-mente a 10 mts máximo. Ten en cuenta que estos dispositivos son fáciles de manejar, esto gracias a su SPP (Serial Port Protocol) de bajo consumo ya que trabajan a 3.3V. Los módulos de bluetooth HC-05 y HC-06 resultan populares para aplicaciones sobre todo con microcontroladores PIC tarjetas de desarrollo tipo Arduino. Sacando ventaja de su tamaño 12.7mmx27mm (puede variar dependiendo el tamaño).

ARDUINO UNO



Mikroe.es

Arduino es una placa con un microcontrolador de la marca Atmel y con toda la circuitería de soporte, que incluye, reguladores de tensión, un puerto USB (En los últimos modelos, aunque el original utilizaba un puerto serie) conectado a un módulo adaptador USB-Serie que permite programar el microcontrolador desde cualquier PC de manera cómoda y también hacer pruebas de comunicación con el propio chip. Un arduino dispone de 14 pines que pueden configurarse como entrada o salida y a los que puede conectarse cualquier dispositivo que sea capaz de transmitir o recibir señales digitales de 0 y 5 V. También dispone de entradas y salidas analógicas. Mediante las entradas analógicas podemos obtener datos de sensores en forma de variaciones continuas de un voltaje. Las salidas analógicas suelen utilizarse para enviar señales de control en forma de señales PWM. Arduino UNO es la última versión de la placa, existen dos variantes, la Arduino UNO convencional y la Arduino UNO SMD. La única diferencia entre ambas es el tipo de microcontrolador que montan.

- La primera es un microcontrolador Atmega en formato DIP.
- Y la segunda dispone de un microcontrolador en formato SMD. Nosotros nos decantaremos por la primera porque nos permite programar el chip sobre la propia placa y después integrarlo en otros montajes. Arduino UNO con microcontrolador en formato DIP Arduino UNO con microcontrolador en formato SMD

Entradas y salidas:

Cada uno de los 14 pines digitales se puede usar como entrada o como salida. Funcionan a 5V, cada pin puede suministrar hasta 40 mA. La intensidad máxima de entrada también es de 40 mA. Cada uno de los pines digitales dispone de una resistencia de pull-up interna de entre 20K Ω y 50 K Ω que está desconectada, salvo que nosotros indiquemos lo contrario. Arduino también dispone de 6 pines de entrada analógicos que trasladan las señales a un conversor analógico/digital de 10 bits.

Pines especiales de entrada y salida:

- RX y TX: Se usan para transmisiones serie de señales TTL.
- Interrupciones externas: Los pines 2 y 3 están configurados para generar una interrupción en el atmega. Las interrupciones pueden dispararse cuando se encuentra un valor bajo en estas entradas y con flancos de subida o bajada de la entrada.
- PWM: Arduino dispone de 6 salidas destinadas a la generación de señales PWM de hasta 8 bits.
- SPI: Los pines 10, 11, 12 y 13 pueden utilizarse para llevar a cabo comunicaciones SPI, que permiten trasladar información full dúplex en un entorno Maestro/Esclavo.
- I 2C: Permite establecer comunicaciones a través de un bus I 2C. El bus I 2C es un producto de Phillips para interconexión de sistemas embebidos. Actualmente se puede encontrar una gran diversidad de dispositivos que utilizan esta interfaz, desde pantallas LCD, memorias EEPROM, sensores... Alimentación de un Arduino Puede alimentarse directamente a través del propio cable USB o mediante una fuente de alimentación externa, como puede ser un pequeño transformador o, por ejemplo una pila de 9V. Los límites están entre los 6 y los 12 V. Como única restricción hay que saber que si la placa se alimenta con menos de 7V, la salida del regulador de tensión a 5V puede dar menos que este voltaje y si sobrepasamos los 12V, probablemente dañaremos la placa. La alimentación puede conectarse mediante un conector de 2,1mm con el positivo en el centro o directamente a los pines Vin y GND marcados sobre la placa. Hay que tener en cuenta que podemos medir el voltaje presente en el jack directamente desde Vin. En el caso de que el Arduino esté siendo alimentado mediante el cable USB, ese voltaje no podrá monitorizarse desde aquí.

Seguridad y Control

La seguridad es una prioridad para nuestro hogar es por eso que, si administramos todas las informaciones que nos entregan los actuadores del inmueble, nos ayudará a conocer en todo momento el estado en que se encuentra. Por ello con este proyecto tenemos la función de determinar que aviso nos entregará cada sensor y en qué momento se activará.

El uso adecuado de la vivienda en función a la automatización; limita el acceso total o parcial sobre personas desconocidas, actuando y avisando de manera oportuna ante cualquier situación anómala. De esta manera el simular una presencia donde damos la sensación de que la casa se encuentra habitada cuando no se encuentra nadie, nos permite una mayor seguridad en el hogar, esta función es una de las muchas que nos puede proporcionar la domótica

Con la ayuda de los sensores podemos ver y evitar problemas que se pueden generar, como consumos excesivos o escapes.

La domótica convierte una casa convencional en un hogar mucho más confortable. Asegura un óptimo funcionamiento de los elementos habituales y facilita la interacción con la vivienda. La domótica aporta nuevas funciones que cambian para siempre el concepto clásico de confort.

Las escenas permiten en una sola acción establecer el estado de luces, regulaciones y temperatura. Mediante una sola pulsación se obtiene un ambiente concreto definido por el propio usuario. Los apagados generales o parciales permiten con una sola pulsación apagar las luces de la casa, de toda la casa, de una zona o de una habitación

Comunicación:

Es necesario establecer una correcta comunicación entre personas y vivienda. La bidireccionalidad es una de las características más destacables de la domótica y uno de sus elementos más innovadores. Las nuevas funciones de nuestra casa se pueden controlar con dispositivos móviles, tablets.

Las nuevas tecnologías e Internet forman parte natural de la domótica y se convierten en herramientas intuitivas y prácticas. Incluso el reconocimiento de voz o de movimientos corporales puede convertirse en un canal de comunicación con nuestra casa. Con todos estos elementos la casa puede interactuar con las personas mediante los elementos domóticos de la instalación.

Ahorro energético

Los recursos energéticos son caros y limitados. Un control automatizado de la vivienda nos permite asegurar un consumo mínimo, al tiempo que se mantienen los máximos niveles de confort.

Los descuidos o una incorrecta utilización de los sistemas de iluminación, calefacción, o riego, incrementan el consumo y el gasto.

El control domótico de la iluminación y climatización controla la gestión del 70% del consumo energético. Es posible garantizar que todas las luces de la vivienda estén apagadas y que la temperatura de referencia de la climatización esté en modo ahorro cuando no haya nadie en la casa. Al ir a dormir se automatiza el apagado de luces y el cambio a la temperatura de referencia para la noche. La detección de presencia o no en cada zona de la vivienda puede activar otras políticas de ahorro.

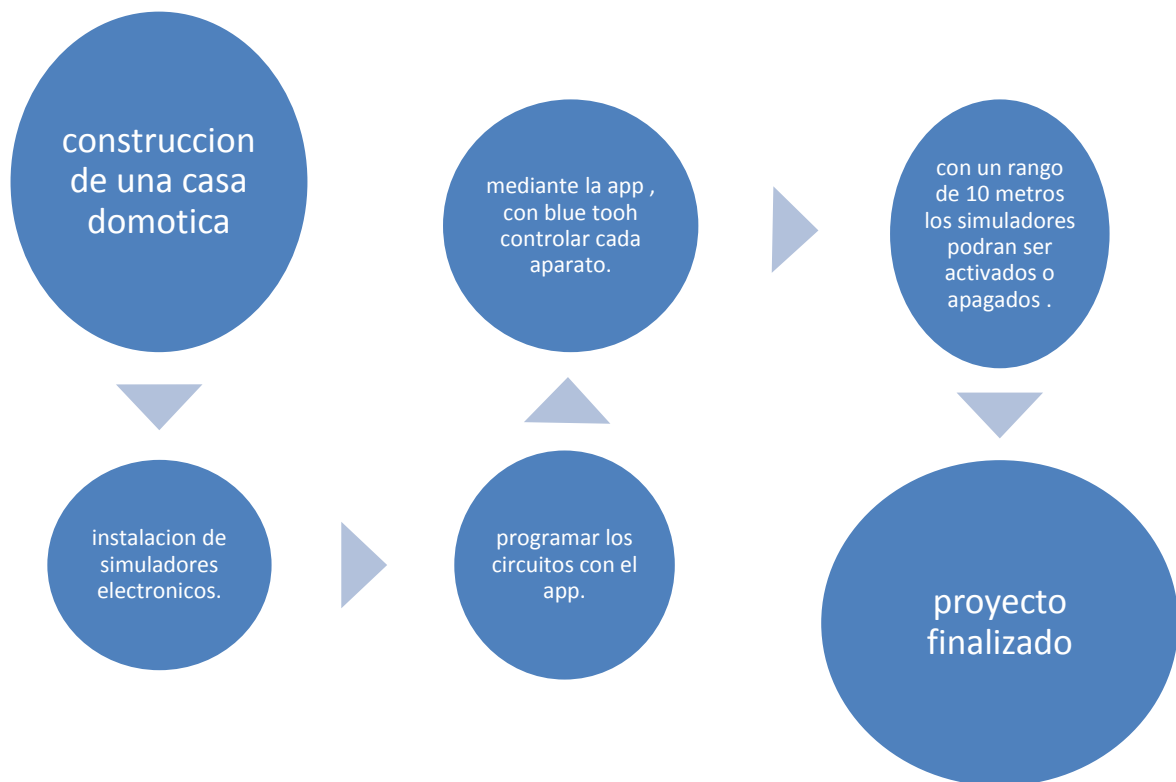
Monitorizando el consumo energético es posible conocer cuánto cuesta cada acción o decisión que tomemos, para afianzarla o reconsiderarla

La domótica permite ahorrar entre un 15% y un 25% de la factura del consumo energético según los hogares.

IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA A SOLUCIONAR:

La problemática se centra en una app que controla mediante bluetooth ciertas partes eléctricas dentro de la casa como por fuera así mismo, y nos da la facilidad del poder controlar más de un dispositivo electrónico y nos ahorrará mucho tiempo en realizar algún trabajo.

DIAGRAMA DE BLOQUES:



Programabilidad: Ya que el modulo bluetooth recibe señales desde 10m. El usuario podrá controlar aparatos eléctricos sin tener q moverse.

Control remoto desde dentro: La facilidad del poder controlar más de un dispositivo electrónico nos ahorrará mucho tiempo en realizar algún trabajo.

Control remoto desde fuera: El tener la mayor parte del control de una casa nos ayudará a aprovechar más del tiempo administrando mejor nuestros horarios y perder el temor a olvidarnos de algún imprevisto.

METODOLOGIA

Para el funcionamiento de este proyecto, fue necesario la implementación de los componentes que se utilizarían al realizar el proyecto, comenzamos haciendo la prueba de la conexión del módulo bluetooth , luego de la correcta configuración del módulo procedimos a hacer el código que haría el funcionamiento de cada uno de los componentes implementado en los diversos ambientes de la casa domótica y se declararon las variables de los pines de entradas de los leds, asimismo también se hizo el desarrollo de la aplicación para la app del celular del cual se daría todo el control y sincronización del módulo bluetooth, comenzamos haciendo la prueba del encendido de las luces, luego de haber obtenido buenos resultados, continuamos con el funcionamiento de los servo motores, de la misma manera hizo el código en Arduino y la implementación correspondiente, y para finalizar se incluyó el cooler o ventilar para el sistema de ventilación.

Y finalmente después de haber hecho las pruebas en el protoboard, este sistema se implementó en la casa domótica, donde se pudo observar los resultados y determinar el confort al hacer este sistema que es de gran importancia.

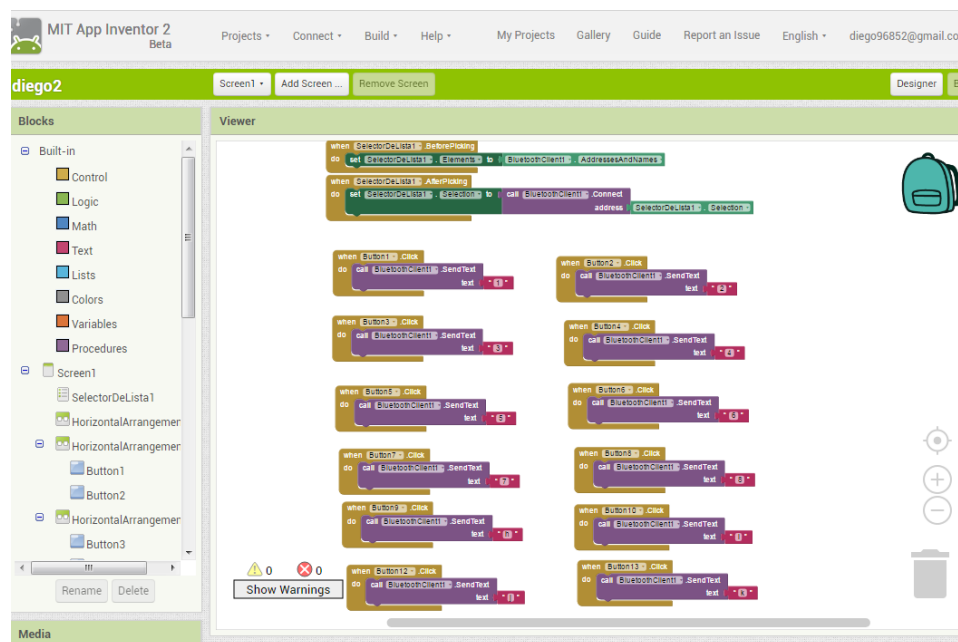
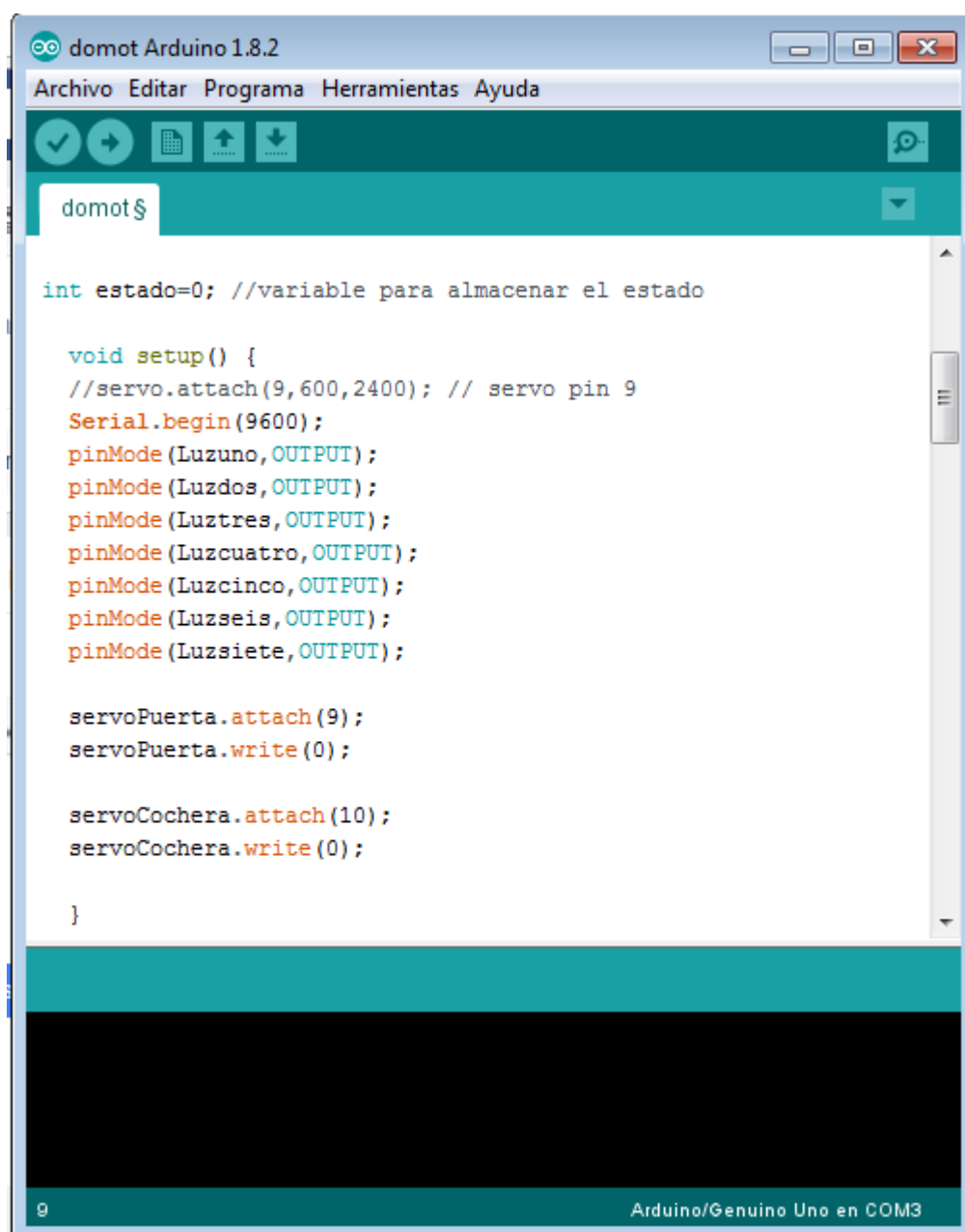


Figura 1: Programacion en la pagina MIT APP INVENTOR para controlar nuestro sistema domotico.



The image shows the Arduino IDE interface with the following code:

```
domot$

int estado=0; //variable para almacenar el estado

void setup() {
  //servo.attach(9,600,2400); // servo pin 9
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Luzuno,OUTPUT);
  pinMode(Luzdos,OUTPUT);
  pinMode(Luztres,OUTPUT);
  pinMode(Luzcuatro,OUTPUT);
  pinMode(Luzcinco,OUTPUT);
  pinMode(Luzseis,OUTPUT);
  pinMode(Luzsiete,OUTPUT);

  servoPuerta.attach(9);
  servoPuerta.write(0);

  servoCochera.attach(10);
  servoCochera.write(0);

}
```

At the bottom of the IDE, the status bar indicates: 9 Arduino/Genuino Uno en COM3

Figura 2: Código para el funcionamiento del sistema domotico.

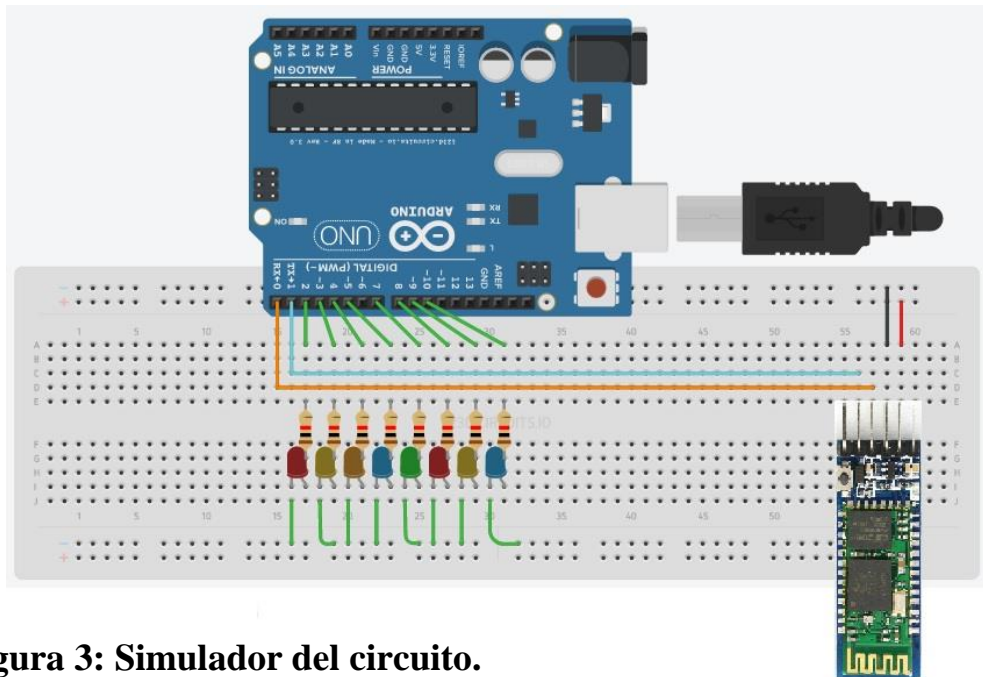


Figura 3: Simulador del circuito.

RESULTADOS:

Para validar los resultados obtenidos se hizo uso de la toma de datos en la inmobiliaria “Los Portales” para poder ver los resultados obtenidos al implementar este sistema. Empleamos apuntes, se obtuvo variables puesto que ya contábamos con los parámetros a las cuales se tenía que acatar, una vez obtenidos los datos sobre los usuarios satisfechos, se procedió a visualizar gráficamente los datos haciendo uso de la herramienta Excel y así obtener y ver los resultados de dicha comparación la cual permite considerar que los datos obtenidos son al 99.9% confiables. Se observa la gráfica de la encuesta realizada el día 25 de mayo al del 2017 a las 7:30 pm, en la cual se observa como había demoras en apagar las luces y también se evidenciaban señales insatisfacción al realizar sus encendidos cotidianos, cuando todavía no se había implementado nuestro proyecto a dichos condominios. Cabe señalar que, en ese momento los usuarios no conocían de este sistema domótico y estaban a expensas de robos fugas de energía, entre otros. Esto nos permitió instalar nuestro sistema y lograr la gran satisfacción de los clientes para con su comodidad a puertas de su entorno familiar, se obtuvo como resultado una mejora total del 95% y clientes satisfechos.

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DOMOTICO		
DIAS	NIVEL DE SATISFACCION DE LOS USUARIOS	
	Encuesta del 0 al 10 en nivel de Confort	
	ANTES	DESPUES
LUNES	4	10
MARTES	3	10
MIERCOLES	4	8
JUEVES	4	9
VIERNES	6	10
SABADO	4	10
DOMINGO	6	9

Figura 4: Toma de datos para saber el nivel de confort de los residentes.

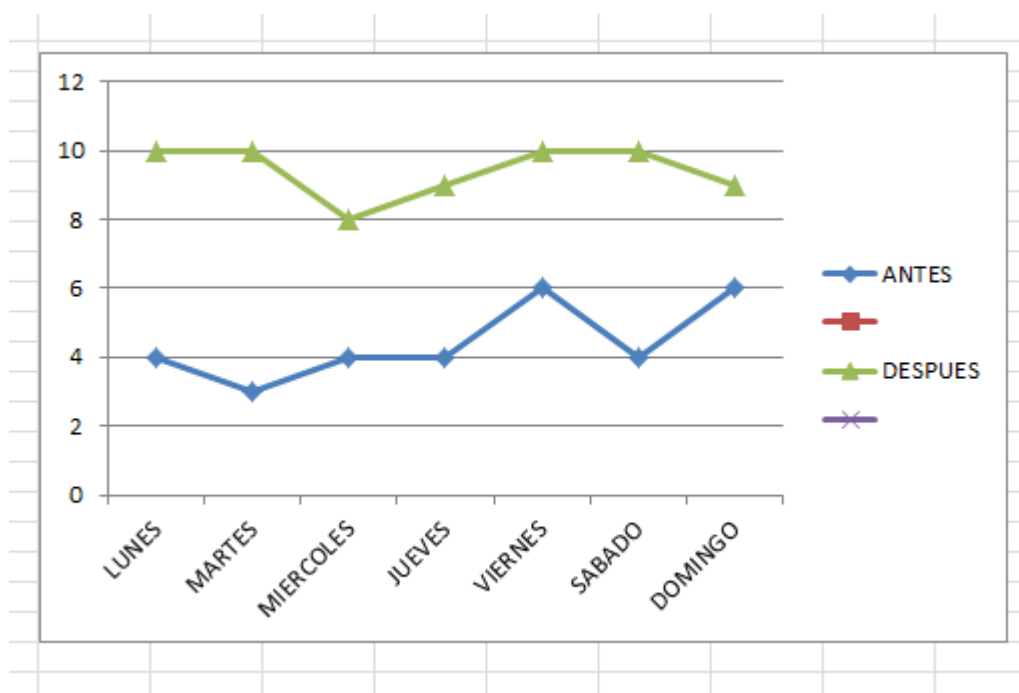


Figura 5: Grafica para poder ver el cambio que hubo después de la implementación del sistema domotico.

MAQUETA DEL PROYECTO

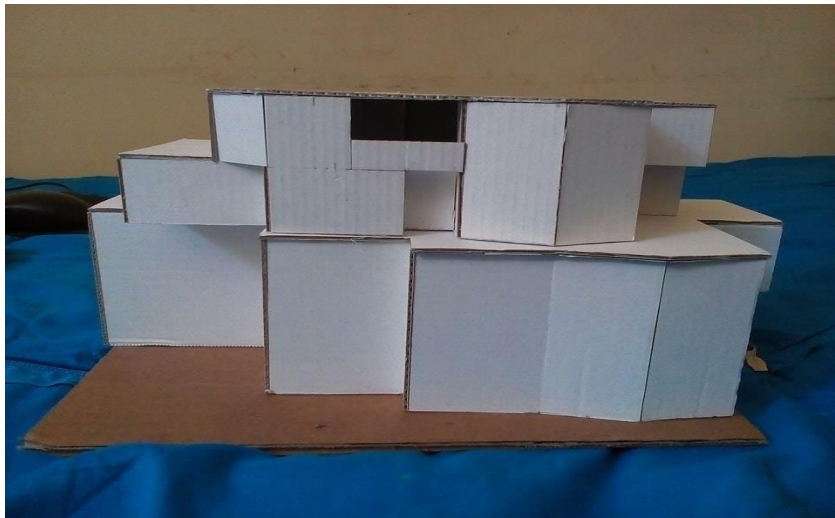


Figura 6: Apreciamos la maqueta que nos ayudara en la implementación del sistema domotico.

DISCUSION

Este proyecto tiene como propósito ampliar nuestros conocimientos sobre la plataforma de desarrollo Arduino la cual nos sirvió para poder realizar este sistema de automatización. Luego de haber realizado el armado de nuestro proyecto y las conexiones hacia el Arduino, tuvimos algunas deficiencias con los servos motores, ya que al momento de codificar en el Arduino esta no encendía o si encendía no cumplía con la acción de rotación. Luego buscamos una solución con un poco más de investigación. Se resolvió haciendo la codificación de los servos con funciones, luego de haber solucionado el encendido del Arduino se presentó otro problema respecto a la comunicación del módulo bluetooth con el dispositivo android y con la posterior investigación que se tuvo que realizar, pudimos entender que era necesaria una configuración de ella, logrando así establecer la comunicación correspondiente, luego de haber implementado los led's. Por otro lado, la conexión de los led's no hubo ninguna complicación ya que teníamos conocimientos previos sobre la conexión de este componente. Para concluir este sistema de automatización tiene como principal finalidad que el usuario pueda tener el control del departamento haciendo que esta sea beneficiosa para el cliente y mejore su confort, brindando así un buen servicio de parte de los condominios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

En conclusión, se observa que la implementación del sistema de automatización en los condominios favorece a la empresa en cuanto al confort de sus clientes. Obteniendo así una buena respuesta de parte de ellos, logrando así los objetivos que fueron planteados y habiendo una mejora frente a las estadísticas que fueron obtenidas al implementar este sistema.

Se recomienda que este sistema también debe ser implementado en otros ambientes ya sea colegios, edificios y casas ya que este sistema aporta mucho al confort y ala comodidades de las personas, llegando a ser de gran utilidad.

Por otro lado, se menciona que en otros países se ve el uso sobre estos tipos de sistemas de automatización, viéndose así la gran utilidad sobre ello. Siendo este el motivo para que nosotros también desarrollemos este sistema para los condominios, ya que el objetivo principal fue, que sus clientes tengan el confort y la comodidad como un buen servicio completo y ofrecido, siendo esta un gran factor de importancia para ello, además, de que aportaría mucho frente a la fuerte competencia que hay en el negocio de venta de departamentos de los condominios, asimismo, resolviendo las necesidades de la empresa. Por otro lado, la implementación de este sistema ayuda a que la empresa pueda generar más ingresos y lograr también lo que es la optimización de sus ganancias.

Bibliografía:

- ✓ Plan nacional de seguridad ciudadana. *Recuperado* (2007)
[http://www4.congreso.gob.pe/congresista/2006/1alva/Seguridad Ciudadana/Planes_seguridad_ciudadana/Plan2007.pdf](http://www4.congreso.gob.pe/congresista/2006/1alva/SeguridadCiudadana/Planes_seguridad_ciudadana/Plan2007.pdf)
- ✓ Lledó. E. (2012, p.25). La automatización del hogar: la domótica.
- ✓ Miguel Chicchón Apaza. (2015, Diciembre 12). Implementación de maqueta de casa domótica.
<http://www.iberotec.edu.pe/innovacion/wp-content/uploads/2015/12/MChicchon-Implementacion-de-una-casa-domotica.pdf>
- ✓ “Introducción a la domótica viviendas inteligentes” *Revista (Innovación, 5, 5-10)*.
http://www.um.es/aulasenor/saavedrafajardo/apuntes/doc/introduccion_domotica_vivienda_int
- ✓ “Diseño de sistema de monitoreo para casa UNAM” (*México, 2013, p.11*).
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/8461/Tesis%20Domotica.pdf?sequence=1>
- ✓ Proyecto de inversión: unidad habitacional estudiantil zona el Sumidero, municipio de Ixtaczoquitlán. *Recuperado* (2008)
<http://www.temoa.info/es/node/294766>
- ✓ Manual de Programación Arruino La “inteligencia de Arduino” se expresa mediante su lenguaje de programación. *Recuperado* (2010)
<http://lacajamakerspace.org/index.php/electronica/arduino/tutoriales?download...arduino>
- ✓ Escola Técnica Superior d’Engenieria Informàtica Universitat Politècnica de Valencia “Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma Arduino” (*España, 2015, p.27*)