

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON TECNOLOGÍA
ARDUINO EN APP INVENTOR PARA MEJORAR EL CONTROL DE
TEMPERATURA E ILUMINACIÓN DEL HOTEL SAN LUIS EN AMARILIS”

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON TECNOLOGÍA
ARDUINO EN APP INVENTOR PARA MEJORAR EL CONTROL DE
TEMPERATURA E ILUMINACIÓN DEL HOTEL SAN LUIS EN AMARILIS”

TESINA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA

BACHILLERES:

- TALENAS BUSTAMANTE, ALEX J.
- LOZANO ACOSTA, MICHAEL J.

HUÁNUCO – PERÚ – 2016

DEDICATORIA

A nuestros queridos padres y demás familiares que con su apoyo incondicional nos impulsaron a seguir con nuestros proyectos y seguir con nuestras metas.

AGRADECIMIENTOS

A las personas que contribuyeron con sus valiosas sugerencias, críticas constructivas e intelectuales para poder realizar la presente Tesina.

A los asesores del CATP, por sus aportes y experiencia que nos sirvieron de gran ayuda en la concreción de la Tesina.

A todos ellos, infinitas gracias.

Los Tesistas.

RESUMEN

En dicha investigación se podrá implementar el sistema domotico se implementa el sistema domotico, con lo cual será a través de señales vía bluetooth con el Arduino por lo que se ha pensado por el medio de una aplicación para móviles desarrollada en la plataforma App Inventor, siendo la aplicación exclusivamente para el sistema operativo Android. Este tipo de comunicación reduce el costo de instalación de equipos de domótica, por lo que se opta en realizar el estudio. Para lograr nuestros objetivos planteados se hizo uso del método científico, eligiendo y enunciando un problema que motivó la investigación, estructurando un marco teórico, planteando hipótesis, y luego de la implementación del sistema domótico, la prueba de nuestras hipótesis, para luego mostrar los resultados obtenidos, demostrando que el proyecto corresponde a un ente netamente tecnológico. El diseño de la investigación es experimental, con su variante cuasi-experimental, ya que con el presente proyecto estaremos manipulando nuestra variable independiente lo cual será relativo de dicho sistema domotico.

Es de tipo aplicada, caracterizándose así por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos para resolver un problema, proponiendo innovaciones tecnológicas, se tomará en caso los tipos de objetos de gestión, para mejorar los procesos con bastante eficacia y eficiencia. La población fue de 2800 clientes aproximadamente y se tomó una muestra de 169 clientes que ocupan las habitaciones del hotel, desde el mes de enero a diciembre, en lo que se decidió es de ver en el manual de clientes de la página 16. En relación a la instrumentalización, se han formulado un instrumento de recolección de datos (cuestionario) siendo este validado por un experto en la materia.

Se llegó a la conclusión que con la implementación del sistema domotico, el beneficio principal para el hotel con este proyecto está centrado en el ahorro de energía, por lo que se verá en alcance de reduce al presupuesto en los plazos indistintamente, ya sea a tiempo de largo plazo y mediano. Además de tener una ventaja de no tener dependencia de otros elementos como el internet debido a que el sistema ya se encuentre instalado, por lo que definitivamente serán las mejoras para dicha temperatura delas habitaciones de los usuarios y también podrá controlar lo referente de la luz.

ABSTRACT

In this research the home automation system will be implemented, the domotic system will be implemented, through which it will be via bluetooth signals with the Arduino so it has been thought through the means of a mobile application developed in the App Inventor platform, being the application exclusively for the Android operating system. This type of communication reduces the cost of installing home automation equipment, so you choose to conduct the study. To achieve our stated objectives, the scientific method was used, choosing and enunciating a problem that motivated the research, structuring a theoretical framework, proposing hypotheses, and then implementing the home automation system, testing our hypotheses, and then showing the results obtained, demonstrating that the project corresponds to a purely technological entity. The design of the research is experimental, with its quasi-experimental variant, since with the present project we will be manipulating our independent variable, which will be relative to said domotic system.

It is of applied type, characterized by its interest in the application of theoretical knowledge to solve a problem, proposing technological innovations, it will take in case the types of management objects, to improve the processes with enough efficiency and effectiveness. The population was approximately 2800 clients and a sample of 169 clients occupying the hotel rooms was taken, from the month of January to December, in what was decided is to see in the client manual on page 16. In relation to instrumentation, a data collection instrument (questionnaire) has been formulated and validated by an expert in the field.

It was concluded that with the implementation of the home automation system, the main benefit for the hotel with this project is focused on energy saving, so it will be within the scope of reducing the budget in the interim period, either on time long-term and medium. In addition to having an advantage of not having dependence on other elements such as the internet because the system is already installed, so it will definitely be the improvements for that temperature of the rooms of the users and you can also control the referent of the light.

ÍNDICE

TÍTULO	12
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.	12
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3.1. PROBLEMA GENERAL.....	14
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.4. OBJETIVO GENERAL	15
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.8. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	16
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
En el ámbito internacional.....	19
En el ámbito Nacional	19
En el ámbito local.....	20
2.2. BASES TEÓRICAS.....	22
2.2.1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS.....	22
2.2.2. DEFINICIÓN DE DOMÓTICA.....	24
2.2.3. DEFINICIÓN DE ARDUINO.....	32
2.2.4. DEFINICIÓN DE APP INVENTOR.	33
2.2.5. CONTROL DE TEMPERATURA.	38
2.2.6. CONTROL DE ILUMINACIÓN.....	38
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.	39
2.4. HIPÓTESIS.....	41

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	41
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	41
2.5. VARIABLES.....	42
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	42
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	42
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
CAPÍTULO III.....	43
MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1. MÉTODO Y DISEÑO	43
3.1.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	44
3.2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	46
3.4.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.4.2. PARA LA REPRESENTACIÓN DE DATOS	46
3.4.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	46
CAPÍTULO IV	47
RESULTADOS	47
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	47
CAPÍTULO V	59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
5.1. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO BLUETOOTH.....	62
5.2. CONEXIÓN CON ARDUINO.....	63
5.3. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO HC-05 COMO ESCLAVO.....	69
5.4. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO HC-05 COMO MAESTRO.....	70
5.5. CONSTRUCCIÓN DEL APLICATIVO EN APP INVENTOR 2	74
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
ANEXOS.....	116

Lista de Tablas

TABLA N° 1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	66
TABLA 4.1. ¿LE PARECIÓ FÁCIL CONTROLAR DESDE UNA PANTALLA TÁCTIL LA TEMPERATURA E ILUMINACIÓN DE LA HABITACIÓN?	71
TABLA 4.2 ¿LE LLAMÓ LA ATENCIÓN EL PODER CONTROLAR LAS COSAS A TRAVÉS DE UN CELULAR?	71
TABLA 4.3 ¿LE GUSTÓ LA EXPERIENCIA DE INTERACTUAR CON SU TELÉFONO MÓVIL Y LOS SENSORES EN LA HABITACIÓN DE UNA MANERA SENCILLA?	72
TABLA 4.4 ¿QUÉ LE PARECIÓ EL USO DE ESTA TECNOLOGÍA PARA CONTROLAR LA TEMPERATURA E ILUMINACIÓN EN LA HABITACIÓN?	72
TABLA 4.5 ¿CÓMO CONSIDERA USTED LA DOMÓTICA RESPECTO A LAS INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE LA TEMPERATURA Y LA ILUMINACIÓN DE LAS HABITACIONES DEL HOTEL	73

Lista de Figuras

Figura N° 1 – Diagrama de Flujo para el sistema	60
Figura N° 2 – Diagrama de Flujo del algoritmo de control del Arduino	61
Figura N° 3 – Esquema de placa Arduino con código ejecutado	65
Figura N° 4 – Código en Software Arduino	66
Figura N° 5 – Secuencia de datos en Arduino	70
Figura N° 6 – Secuencia de datos en Arduino como maestro	72
Figura N° 7 – Esquema de la placa Arduino en el software Fritzing	73
Figura N° 8 – Interacción placa Arduino y bluetooth	73
Figura N° 9 – Interfaz Gráfica de la aplicación en Android	74
Figura N° 10 – Diseño de botones de la App	75
Figura N° 11 – Paleta de opciones para el diseño de App's	76
Figura N° 12 – Opción Connect All Companion y código QR	78
Figura N° 13 – Generación de archivo .Apk	79
Figura N° 14 – Estructura jerárquica final de la App	80
Figura N° 15 – Código en Arduino	82
Figura N° 16 – Inicio del Aplicativo	83
Figura N° 17 – Bloques	84
Figura N° 18 – Habitación 1 (Sceen 2)	84
Figura N° 19 – Programación habitación 1	85
Figura N° 20 – Habitación 2 (Sceen3)	85
Figura N° 21 – Programación habitación 2	86
Figura N° 22 – Habitación 3 (Sceen 4)	86
Figura N° 23 – Habitación 4 (Sceen 5)	87
Figura N° 24 – Programación habitación 4	87
Figura N° 25 – Diagrama de flujo del sensor de Temperatura	108

INTRODUCCIÓN

La presente investigación describe un tema de interés tecnológico ya que involucra áreas como la informática, electrónica. Con los sistemas domóticos llegamos a comprender conocimientos básicos que facilitan la vida de las personas ya que es un hardware libre de arduino y App inventor, con ello crearemos un sistema estable con un presupuesto muy inferior al de las viviendas de alta presupuesto. Teniendo en cuenta a las nuevas tendencias tecnológicas que se están desarrollando y usando el Internet nosotros podremos manejar cualquier dispositivo de la casa o empresa y también de cualquier parte del mundo con sólo estar conectados a la red. Se desarrolla más dispositivos en los que de manera directa o indirecta a realizado o controlado por una computadora.

Así como los dispositivos o a la vez llamados sistemas inteligentes, para los cuales se han nombrado así porque son capaces de realizar tareas por sí mismo en su propio ambiente. Lo cual empezaron a ser altamente automatizado por su integración de sus sistemas. Lo cual en este proyecto que hemos pensado desarrollar es en la plataforma Arduino en lo que nos ayudaremos con la interfaz de otros dispositivos por lo que así construiré un sistema domotico. arduino es utilizado como una plataforma de hardware libre creada por los años 2005, está desarrollada en una placa de microcontroladores propio, diseñado con facilidad de la electrónica para proyectos múltiples.

Este sistema será implementado a través del software de desarrollo propio (ARDUINO), este software permitirá controlar una placa controladora de dispositivos (placa controladora también con desarrollo propio) A la vez concentrar y conectar dispositivos para poder controlarlos. El lenguaje de programación para este proyecto es APP INVENTOR (nube), la cual se ejecutará por medio de un aplicativo programado en la plataforma ANDROID a través de un SMARTPHONE y además de conocimientos básicos en electrónica.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

En los últimos tiempos, de acuerdo a las nuevas tendencias tecnológicas que se están desarrollando usando Internet, dispositivos móviles (Smartphone) y Lo cual podemos manejar dispositivos de cualquier empresa o vivienda y del mundo con solo estar conectado en la red.

Hoy en día, la computación tiene una gama bastante amplia de aplicaciones. Se crean y se desarrollan dispositivos en lo que la persona usara, directa o indirectamente, realizado o controlado por medio de una maquina (Computadora, celular, Tablet, etc.). Viendo en otros ámbitos importantes las personas en la actualidad necesitan estar seguros, confiables e incluso cómodas en el medio en que se encuentren ya sea en sus hogares. Lo que provocaría que los clientes tengan confianza en los mismos sistemas y además se sientan cómodos. Fueron así de manera continua surgiendo sistemas o dispositivos “inteligentes”, porque son capaces de hacer tareas por sí mismo en su propio ambiente. En consecuente a ser automatizados en integración a todos sus sistemas. En los años de 1980 hasta 1990 el concepto de viviendas o edificios inteligentes se estuvo con la atención de construcciones de viviendas y del mercado inmobiliario.

Esta nueva propuesta integró todos los aspectos de comunicación dentro De una vivienda (casas), la seguridad, control del sistema de temperatura del edificio, hoteles depreendido.

Hasta ahora en la actualidad, el estudio de viviendas inteligentes se le llama domótica y se puede definir como “viviendas automáticas” en lo cual sus dispositivos como elementos estarán automatizados e integrados a través de una red local e internet que ayude a los usuarios. Lo cual, con los posibles avances tecnológicos, factores humanos, ambientales y económicos.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Perú, el problema que se presenta, es que a menudo no se desarrolla tecnología propia por lo que estamos atrasados en este aspecto con respecto a otros países; la falta de tecnología propia ha convertido a nuestro país en un consumidor más y no en productores de tecnología.

Por otro lado, en nuestra localidad, los clientes del hotel San Luis en Amarilis requieren en sus habitaciones un control de temperatura de acorde al ambiente, como sabemos el clima de Huánuco es primaveral y que al no contar con un sistema de aire acondicionado que proviene de un equipo (ventiladora), que enfriará el aire genera un problema y malestar en ellos. Además de economizar la energía.

En otro aspecto, los sistemas de control automático de iluminación aparecen, como una alternativa al control manual, que es realizado por el cliente según su criterio; un control automatizado se ejecutará en un padrón previamente establecido, con ahorro energético, así logrando el nivel que establece la iluminación adentro de la habitación, con una mezcla de luz natural y artificial, por el contrario este proceso los clientes lo realizan de forma manual a manera tradicional, generando muchas veces insatisfacción en ellos, ya sea debido a falencias en las instalaciones o dispositivos de energía eléctrica.

Según los avances de interés y tecnológicos se crean espacios más confortables para personas que puedes considerarse en la domótica una posible solución que facilita una condición de vida de los usuarios para así poder mejorar su bienestar, independencia y así aportando a una mayor autonomía y satisfaciendo sus necesidades de los usuarios y/o clientes de dicho Hotel.

Este sistema será implementado a través del software de desarrollo propio (ARDUINO), este software permitirá controlar una placa controladora de dispositivos. Para así poder conectar y concentrar varios controladores y dispositivos. El lenguaje de programación para este proyecto es APP INVENTOR (nube), la cual se ejecutará por medio de un aplicativo programado en la plataforma ANDROID a través de un SMARTPHONE y además de conocimientos básicos en electrónica.

Los elementos del hotel a manipular tienen que ver con varios aspectos como es controlar los aparatos como ventiladoras y luces de la habitación.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor mejora el control de temperatura e iluminación del hotel San Luis?

1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿En qué medida el uso de una interfaz gráfica de control interactiva facilita la interacción entre los clientes y los sensores?
- ¿De qué manera la tecnología Arduino mejora la interacción con los sensores?
- ¿De qué manera la plataforma App Inventor facilita la creación de aplicaciones para controlar sistemas domóticos?
- ¿De qué manera el uso del sistema domótico satisface a los usuarios en el control de temperatura e iluminación del hotel?

1.4. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor para mejorar el control de temperatura e iluminación del hotel San Luis.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar y diseñar una interfaz gráfica de un control interactivo por vía App Android, que facilitara la interacción entre los sensores y el usuario.
- Programar en la plataforma de Arduino para la interconexión con los sensores.
- Codificar en la plataforma App Inventor para facilitar la creación de aplicaciones para controlar sistemas domóticos.
- Evaluar el uso del sistema domótico implementado para medir la satisfacción de los usuarios al controlar la temperatura e iluminación.

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En su construcción de viviendas inteligentes han tenido una variedad de analices desde dispositivos, tecnologías, precios a conectar, etc. La domótica es un gran avance en la tecnología, sin embargo, las personas todavía no están preparadas, informadas para su implementación en sus hogares, negocios.

En este proyecto se usará tecnología propia. Al utilizar tecnología propia en el desarrollo de la investigación le dará mayor valor. Esto permitirá controlar una placa controladora de dispositivos, la placa es de la tecnología Arduino para concentrar, conectar varios dispositivos y poder controlarlos. Además de aplicar los conocimientos en electrónica, programación y de software propio, se utilizará la plataforma Arduino en la que nos apoyaremos con otros dispositivos y ejecutar el sistema domotico accesible.

La domótica para las habitaciones del hotel tiene que ver con aspectos como, controlar la temperatura ambiente y la iluminación, para esto se utilizará sensores de iluminación para poder hacer el apagado y prendido como también de temperatura.

Los huéspedes serán los usuarios, para poder llevar a cabo esto se

desarrollará una aplicación para Smartphone en la plataforma Android, lo cual contará con una interfaz amigable y fácil de interactuar además permitirá a través de una conexión vía Bluetooth controlar los dispositivos asociados a la placa Arduino.

En resumen, el alcance del proyecto es implementar un sistema domótico capaz de recibir una instrucción, por parte del usuario, desde un dispositivo móvil con una aplicación diseñada a medida, la cual será transmitida vía comunicación Bluetooth

Algo muy importante de resaltar es que la placa Arduino tiene un precio bastante accesible presupuestalmente, con una perspectiva que se pueda realizar sistemas domoticos a bajo precio, en lo cual permitirá a ser más accesible a un número mayor de usuarios.

Desarrollaremos una aplicación en una plataforma de App Inventor que será incluido Google Labs para así crear nuestras aplicaciones de software para dicho sistema pensado lo cual integraremos el sistema operativo Android de forma visual y a partir de dicho conjunto de herramientas básicas, el usuario podrá conectar una serie de bloques para así poder crear dicha aplicación. lo cual el manejo de dicho sistema será accesible y gratuito.

1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones en el desarrollo de esta investigación es que, no se implementarán todos los dispositivos de un sistema domótico completado sino solo con los dispositivos para nuestro control de iluminación y temperatura, lo cual estos estén controlados por medio de un aplicativo y desarrollada en Android, en App Inventor con el uso de Smartphones. La aplicación sólo será desarrollada y ejecutada en el Sistema Operativo Android y no en los demás S.O. en general.

1.8. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Poder construir nuestro propio sistema domotico hay que ver varios aspectos. Conociendo el presupuesto que disponemos para invertir en dicho sistema y seleccionaremos los dispositivos que más nos convengan a nuestras propias necesidades.

Y ver como un factor de diseño normalmente tratara de evitar dicha instalación de cables para tener una comunicación con la placa Arduino, lo cual se aprovecha con dichos dispositivos que trabajaremos inalámbricamente y así evitar que tener que comprar cables.

Lo cual nos hemos propuesto a fabricar un sistema domotico accesible a precio costo de la placa Arduino y otros componentes como sensores, comunicadores y actuadores. Y ya que los usuarios van conociendo los beneficios que se ve en la domótica, en dichos servicios va a aumentar por la demanda como por sus porcentajes muy atractivos lo cual refleja conformidad con los sistemas demóticos y serán a gran escala accesibles y a futuro, por lo cual el proyecto y la investigación deberían ser apoyados lo cual será una mejora en su calidad de vida de los usuarios. Para tal propósito de un control de iluminación y temperatura es de mantener al mínimo ciertas necesidades para una habitación sobre el consumo de corriente de sus usuarios. Las ventajas que tiene la domótica son excelentes, pero que tan viable es implementarlo en el ámbito local, para esto se debe analizar qué tan listo está el mercado local para introducir un producto tan novedoso como lo es Arduino y la domótica en sí, y que tanta aceptación tendrá.

Las personas coinciden en que el principal obstáculo que la domótica encuentra, ya sea por el tipo de tecnología o cualquier dispositivo asociado a ésta, es el factor económico y es que en una localidad como la nuestra en donde no se puede pensar que en todos los hogares se va a ver como benéfico el invertir en equipos que mejoren proponer una satisfacción y cuidado, esto será visto como una alternativa de necesidad Pero dejando de lado el factor económico y enfocándose en el público que si tiene posibilidades y desea implementar un sistema domótico como el que se está desarrollando en el presente proyecto es necesario ver que tan bien llena sus expectativas y necesidades. Quizás lo que vuelva más atractivo a la domótica con tecnología Arduino es que no necesita de la creación de una red de cableado para su funcionamiento y la mayoría de sus aplicaciones son de software propio y lo costos son muy accesibles en lo que respecta a las placas controladoras y los sensores con esta tecnología.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo mostrará los conceptos necesarios para un completo entendimiento del problema y la solución que se pretende plantear.

Se presentará la justificación de dicho problema, definiciones con términos básicos, las bases teóricas y como también los antecedentes

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Un estado importante en estos momentos es en que dichos usuarios necesitaran estar seguro, confiables y cómodas en un medio que se desenvuelven en dicho hogar; el lugar donde descansamos, pensamos, crecemos, aprendemos, envejecemos, disfrutamos y convivimos junto con nuestra familia y seres queridos, es en donde queremos

Tener privacidad y seguridad, donde ir a descansar con mucha tranquilidad de que alguien o algo siempre permanezca alerta a dicho servicio o que al salir de vacaciones lo cual no estemos pensando en preocuparnos de lo que pueda suceder cuando no estemos presente y cuando es de noche, encender la ventiladora, el sistema de riego del jardín, etc., además de la empresa y para esto se han implementado dispositivos y sistemas para poder satisfacer esta necesidad. Lo que provocaría que las personas tengan confianza en los mismos sistemas y además se sientan cómodos.

Y así podemos pensar como surgieron dichos componentes o sistemas llamados “inteligentes”, lo cual se le nombra tal como es, porque a la vez son capaces de realizar dichas tareas por si decirlo lo cual reaccionan a su ambiente. Lo cual se puede decir, iniciaron a ser altamente automatizados en su integración en todos sus componentes.

Es así que se puede entender que la domótica es un conjunto de componentes capaces de lograr que una vivienda, aporte servicio de energía, bienestar, seguridad y comunicación ya que también puedan ser integrados por medios de redes internos y como externo en sus comunicaciones de cableadas e inalámbricas cuyo control gozara de

ciertos privilegios tanto como adentro o a fuera del hogar. Se podrá definir como una integración de tecnología en su diseño inteligente de un previo domiciliario.

En el ámbito internacional

La domótica en Europa fueron lo que iniciaron sus primeros pasos cuando una ciertas empresas conformada por seis del programa llamado Eureka, que fue iniciado a mediados de los años 87- 88, esto originó a que se cree el programa ESPRIT (European Scientific Programme for Research & Development in Information Technology), cuyo objetivo final es definir una norma de integración de los sistemas electrónicos domésticos y analizar cuáles son los campos de aplicación con características.

Dicho programa ESPRIT paso por varias fases, cada etapa se han visto nuevas empresas es esos momentos que podemos decir que se encontraban representados en todos los países de CEE (Comunidad Económica Europea). Los cuales los países que han podido invertir en Domotica estaban conformada por Francia y Alemania.

El objetivo es establecer un estándar único y se sabe q EHS, EIB y Batibus se uniría en un estándar único, dentro del proyecto Konnex.

En el ámbito Nacional

En el Perú encontramos diversas empresas que se han interesado en el rubro y que han ingresado al mercado durante la última década.

Los cuales se encontraban las empresas como ABB, Grupo CONAUTI, BTICINO, LCN, ACTIVA, entre otras.

La característica en común que tienen estas empresas es que los sistemas que ofrecen son conformados por equipos importados de Europa y Asia en su mayoría.

Para el futuro en el Perú sobre domótica solo dependerá de su adaptación económica de dichas familias en sus nuevas tecnologías.

El mencionado arquitecto Henry Lazarte también dio a conocer en nuestros hogares las instalaciones que tienen un retraso evidente a diferencia de otros países, lo cual también explico que se coloca un

tercer tubo en una construcción para así tengan agua y luz en el tercero también debería tratar sobre las telecomunicaciones por donde irán de forma sistematizado, la línea de cable de televisor, sensores de presencia.

En el nuestro ámbito local.

En lo respecta al ámbito local, sobre la domótica y el Arduino en Huánuco, se ha venido realizando proyectos en las Universidades locales como la Universidad Nacional Hermilio Valdizán con una feria sobre tecnología y domótica realizada en el mes de noviembre 2015, y la Universidad de Huánuco con los proyectos de Investigación realizadas conjuntamente entre las E.A.P. de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Ambiental sobre sistemas domóticos como control de riego con tecnología Arduino.

ARDUINO.

Hablando históricamente, Arduino se inició en el año 2005 como un proyecto para estudiantes en el Instituto IVREA, (Italia), los estudiantes usaban el microcontrolador, Cuyo precio era en total 100 dólares estadounidense, lo cual se a considerado es que es demasiado costoso. Por aquellos tiempos, lo cual uno de los fundadores de arduino, Massimo Banzi da clases en Iberia. Por lo cual entraremos en dicho detalle sobre distintos componentes que conforman dicha plataforma de Arduino.

Comenzaremos con una breve presentación de lo que es en sí esta plataforma, los diferentes modelos de placas disponibles en el mercado. Desde el momento de su creación, a mediados del año 2005, cuándo Arduino nació como un proyecto educativo, las innovaciones no han dejado de sucederse. Lo cual hoy en día existirá una variedad de placas referente a arduino, ya que en su mayoría de ellos están tan disponible en sus versiones, prácticamente adaptables a todo modelo de necesidades de dichos requisitos para poder llevar a cabo un determinado proyecto. El avance tecnológico llevo a la evolución de la Duemilanove al Arduino “UNO”, que es la última versión

de la placa básica de Arduino, esta se conecta al ordenador a través de un cable de USB estándar que contiene todo lo que se necesita para poder trabajar y programar para hacer uso de la placa, que a diferencia de lo antiguo Duemilanove, integrara un nuevo chip USB-serie que cuenta con un nuevo modelo de etiquetado, facilitando así la identificación de las distintas salidas y entradas. La siguiente evolución es “Leonardo”, muy similar a Arduino “UNO”, esta placa tenía mejores prestaciones.

Si hablamos de arduino MEGA es porque es la más adecuada por así decirlo para poder hacer proyectos que requieren un gran número de salidas como de entradas, o para soportar la carga de códigos de programación pesados que no pueden almacenarse en las memorias de menor capacidad que ofrecen otras placas, como por ejemplo el modelo UNO.

En el ámbito nacional, se ha encontrado proyectos desarrollados con esta tecnología, tal es el proyecto de una casa domótica eficiente. Dicho proyecto fue elegido para defender en el final del Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos.

APP INVENTOR.

Considerado una plataforma para crear aplicaciones de software para sistemas operativo de formato Android, de forma que se visualice y a partir de dicho conjunto de herramientas básicas.

Cuando el usuario podrá alcanzar una serie de bloques para poder crear su aplicación. El sistema será gratuito y se podrá programar muy accesiblemente.

Con este tipo de plataforma podremos esperar un importante incremento en el número de aplicaciones para Android debido a dos grandes factores como es la simplicidad de su uso, que facilitará la aparición de ciertos números de aplicaciones; y google play, que por el centro de reparto de aplicaciones para Android donde así cualquier usuario podrá repartir sus creaciones libremente.

App Inventor se lanzó al público un 12 de julio de 2010 originalmente desarrollada por Google basándose en la investigación de la informática educativa y el trabajo.

Realizando así sus entornos de desarrollo en línea, para así luego ser sostenida por el Instituto de Tecnología de Massachusetts que está dirigida a personas que estén afiliado con dicho programa informática. Utilizan un diseño gráfico, que será muy similar al Scratch y otros.

Se ejecutará por medio de la Web, solo si es necesario ejecutar en una pequeña aplicación para así demostrar su editor de bloques y de su emulador, e incluso sus aplicaciones se podrán guardar en el sitio Web. Por decir así se puede acceder a nuestros proyectos desde cualquier parte del mundo conecta a internet.

Cuando se ha concluido con la construcción, se puede empaquetar la aplicación y producir una aplicación independiente para instalar.

Actualmente se están desarrollando aplicaciones con esta plataforma para sistemas domóticos por las razones previamente explicadas.

2.2. BASES TEÓRICAS.

Variable Independiente: Sistema Domótico con tecnología Arduino en App Inventor.

2.2.1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS.

Se afirma que en Saussure (1930) afirma que: “Sistema es una generalidad agrupada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con vinculo a otros en distinta manera en su totalidad.” Ya que, a manera de una posible definición general, se pueda decir que a la vez un sistema es un grupo de partes o elementos organizados y relacionados que puedan manejar y obtener dicho objetivo.

2.2.1.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN.

En general precisar en cuanto a sistemas de indagación en conjunto un grupo de elementos orientados a la

administración y tratamiento de datos e información, organización y así para poder después usarlos, lo cual generamos una necesidad u objetivo a través de la red.

2.2.1.2. INTERFACES GRÁFICAS.

Las interfaces graficas de usuario conocidas en programación como GUI, vienen a ser el conjunto de formas y métodos que permiten la interacción de un sistema con los usuarios las cuales utilizaran imágenes como gráficas, ya que a la vez serán botones, fuentes, iconos, ventanas, etc., así representaran funciones, acciones e información.

2.2.1.3. APLICACIÓN INFORMÁTICA.

Viendo la aplicación es un modelo de software informático diseñado con herramientas para poder permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de software, como los sistemas operativos que faciliten una funcionalidad de las computadoras, los utilitarios que realizan tareas de trabajo o de uso general, y los lenguajes de programación para poder imaginar en un software informático.

2.2.1.4. APLICACIÓN ANDROID.

En un servicio de App es un manejo informático creada o diseñada para así ser efectuar en celulares inteligentes, tabletas y otros dispositivos. Por lo cual se encuentran disponibles a ciertas plataformas de repartición, operadas por empresas propietarias de los sistemas operativos móviles.

2.2.1.5. PLACA CONTROLADORA.

En una placa controladora cumplirá las funciones que permiten las transferencias de información entre un dispositivo determinado y el bus de datos del sistema comunicación y adecuación entre el dispositivo con la memoria y el procesador.

2.2.1.6. SENSORES.

Son los encargados de captar cualquier tipo de cambios que sucede en el aspecto físico dentro de la vivienda y transmitir dicha información a la unidad de control para que

así saber si hace calor como frío, si hay mucha luz o poca luz, o si hay personas dentro de la vivienda, etc. Aportaran información para poder dar órdenes al componente. Por ejemplo, la detección de temperatura como la humedad y otros.

2.2.2. DEFINICIÓN DE DOMÓTICA.

Si hablamos de domótica viene del latín “domus” que significaría “casa inteligente” por lo que la domótica es aquella que cuyos elementos o dispositivos estén totalmente integrados y automatizados a través de la red, principalmente el internet y que a través de otro dispositivo remoto o interno que se puedan modificar sus estados o mismos componentes, están totalmente diseñados para realizar ciertas acciones como cuando hayan detectado cambios en su propio entorno.

2.2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA DOMÓTICA.

- Integración.

Tanto en su modelo del control de una computadora. es decir que los usuarios no tienen que estar ahí o pendientes de los diversos acontecimientos ya que son autónomos, con su propio diseño de programación, indicadores situados a diferentes lugares de conexión entre componentes de distintos fabricantes.

- Interrelación.

Son capaces para poder relacionar en desiguales elementos y así obtener una gran versatilidad y variedad en su toma de decisiones como por ejemplo la facilidad de relacionar en un funcionamiento de aire acondicionado con otros tipos de electrodomésticos, y como su apertura de ventanas o con detección de usuarios que estén en sus hogares.

- Facilidad de uso.

Con solo mirar la pantalla de la computadora o

dispositivo móvil, el usuario está completamente informado del estado de su casa. Y si desea modificar algo, solo necesitará pulsar un reducido número de teclas o solo hacer un clic con el mouse, por ejemplo, la temperatura dentro y fuera de sus hogares

- Control remoto.

Con las mismas posibilidades de poder en cuenta la supervisión y control disponibles localmente, podremos obtener mediante cualquier otra conexión a internet desde otra componente y en cualquier parte que nos encontramos

- Fiabilidad.

Los aparatos de ahora actualmente son muy potentes, fiables y rápidas. Si así acrecentamos la utilización de dicho sistema de alimentación interrumpida, ventilación forzada de CPU, como la batería de gran capacidad que alimente a los periféricos, como apagándose automáticamente dicha pantalla, etc. Se debe también de disponer de una plataforma ideal para poder así que las aplicaciones domoticos son capaces de funcionar a lo largos de los años sin problemas

- Actualización.

Para dicha actualización de un sistema es muy fácil. Al poder ver nuevas versiones y mejoras solo seremos precisos en cargar el nuevo software en nuestra máquina.

2.2.2.2. OBJETIVOS DE LA DOMÓTICA.

Para el usuario:

- ✓ Probabilidad de realizar una pre instalación de dicho sistema en fase de armado.
- ✓ Comodidad de una aumento e incorporación de nuevas funciones.
- ✓ Facilidad de uso.

- ✓ Variedad de elementos de control y funcionalidades disponibles.

Para los desarrolladores

- ✓ Tipo de arquitectura (centralizada o distribuida).
- ✓ Ligereza de transmisión.
- ✓ Medios de transmisión.
- ✓ Patrón de protocolo.

2.2.2.3. SERVICIOS DE LA DOMÓTICA.

La domótica facilita una infraestructura para nuevos servicios muy interesantes e innovadores para usuarios y proveedores de servicios.

Existe también gente que disfruta de tipos de instalaciones electrónicas avanzadas y moderadas, así los usuarios principalmente quieren servicios. Existe también gente que disfruta de tipos de instalaciones electrónicas avanzadas y moderadas, así los usuarios principalmente quieren servicios. La domótica facilita no sólo nuevos servicios sino también muchos servicios conocidos y establecidos que existen desde hace mucho tiempo atrás como la seguridad, etc.

2.2.2.4. GESTIÓN DE LA DOMÓTICA.

Si bien se sabe que la domótica es en si la encargada de gestionar principalmente los siguientes aspectos:

- ✓ Energía eléctrica.

En los sistemas domoticos son las encargadas de gestionar dichos consumos de energía mediante el uso de temporizadores, termostatos, etc.

- ✓ Confort.

Si bien la domótica nos proporcionara una serie de comodidades, como pueden ser un control automático de ciertos servicios como calefacción, agua caliente, iluminación, entre otros.

✓ Seguridad.

En un sistema de seguridad nos podrá proporcionar un sistema domotico con lo amplia que la proporciona en cualquier otro sistema, y a la vez integra campos de seguridad que normalmente estén controlados por distintos sistemas.

✓ Comunicaciones.

Se caracterizan fundamentalmente en una integración de sistemas por lo cual hay uniones que interconectan a una red domotico con diferentes tipos de dispositivos, en una red telefónica con tecnología nueva.

2.2.2.5. INTERFAZ DE USUARIO EN LA DOMÓTICA.

Una interfaz de usuarios es en si la parte importante de la domótica, las cuales son necesarias y a la vez siempre han existido. Ya en los últimos años se han desarrollado nuevas interfaces como enormes capacidades a partir de ciertas tecnologías, para su desarrollo del protocolo TCP/IP y del internet como estándar que permite la interacción desde cualquier lugar en el mundo con acceso a internet, el uso del teléfono móvil, el desarrollo de los sistemas inalámbricos, el Bluetooth, Wifi. Estas tecnologías permiten que los usuarios tengan un mejor acceso y control pudiendo ver datos, imágenes en tiempo real.

2.2.2.6. SISTEMAS DE CONTROL.

El control automático se basa en el concepto de lazo o bucle cerrado, es decir, las tareas se realizan de forma cíclica durante el proceso, como:

- Inspección o captación del valor de las señales de entrada a través de sensores.
- Evaluación o procesamiento del valor recibido en comparación con el valor deseado.

- En lo cual veremos que por último el actuador final es en lo breve necesario

Componentes de un sistema de control.

- ✓ Sensores. Son los encargados de captar cualquier tipo de cambios que sucede en el aspecto físico dentro de la vivienda y transmitir dicha información a la unidad de control para que así saber si hace calor como frio, si hay mucha luz o poca luz, o si hay personas dentro de la vivienda, etc. Aportaran información para poder dar órdenes al componente. Por ejemplo, la detección de temperatura como la humedad y otros.
- ✓ Entradas externas. A la vez pueden procesar de un ser con condiciones de arranque o alteraciones del proceso, cambio de velocidad, cambio en el número de piezas, etc. También a la vez pueden calibrar determinadas condiciones externas como precisión, humedad, temperatura lo cual son utilizadas para alterar el proceso de control

2.2.2.7. DISPOSITIVOS DE ACTUACIÓN.

En los dispositivos de actuación o actuadores convierten esas señales eléctricas de salida de dicho sistema en acciones físicas.

Pueden ser válvulas, bombas, motores de velocidad variable.

- Salidas externas. Es necesario que el dispositivo vaya indicando al operador el estado del proceso o variables del mismo, mediante dispositivos indicadores como el display y de las pantallas.
- El cerebro será la muestra de controlador de proceso. Recibe las señales procedentes de sensores y dispositivos externos y las interpreta para

decidir tal o cual salida tiene que activar si es necesario.

Tipos de señales.

- Señales analógicas. En una señal analógica se puede adquirir un número de limitaciones de valores, dentro de los cuales su rango mínimo y máximo. Lo cual estas señales tendrán un cambio a lo extenso de su periodo de tiempo de forma repetitiva con una frecuencia determinada.
- Señales digitales, en señales digitales solo podrán adquirir uno de dos valores respectivamente como el 0 y 1. Se basarán en un sistema binario de numeración. Como por ejemplo un interruptor trabajaría entre 0 y 1 dependiendo en si de su estado en que trabaje.

2.2.2.8. TIPOS DE ARQUITECTURA.

En los tipos de arquitecturas de sistema domotico, en el cual donde quiera el sistema de control, especifica en modo en que los elementos de un control de sistema se van a concentrar. Para los cuales existen diferentes arquitecturas básicas: con la arquitectura centralizada y como también la distribuida.

- Arquitectura centralizada. En dichos elementos a supervisar tendrán que cablearse hasta que dicho será un control de dicha vivienda. Por lo cual el sistema si en el corazón de la vivienda en un momento falla por lo cual dejará de funcionar y a la vez su instalación no será compatible como en una instalación convencional eléctrica y en cuanto a la fase de armado hay que poder elegir una topología de cableado.

- Arquitectura distribuida.

En la cual esta arquitectura un elemento de control que se situara en un próximo control del elemento. Para lo cual hay sistemas que serán un diseño distribuido en cuanto a sus capacidades de su proceso, en cuanto a su ubicación física de los diferentes elementos de viceversa y control, para lo cual los diseños de arquitectura distribuida ya que, en sus capacidades para ubicar dichos elementos de control físicamente distribuidos, pero en cuanto a sus procesos de dicho control que son ejecutadas de uno o varios procesados físicamente centralizados.

2.2.2.9. BENEFICIOS DE LA DOMÓTICA.

En cuanto sus rendimientos que se aportara en la domótica son múltiples, ya que se podrán afirmar que cada dia surgirán nuevos avances, como serán:

- El enriquecimiento de su propia comunicación en la red
- Seguridad personal y a la vez patrimonial
- Una gestión remota vía equipos de sonido, internet, radio y telefonía
- Incremento de tranquilidad y como también en su confort.

2.2.2.10. EXIGENCIAS DE LA DOMÓTICA.

En su mayoría todo sistema domotico deberá ser a la vez capaz de solucionar sencillamente como también económica en mayor parte en necesidades domestica que deben ser verificadas con características básicas para poder así considerar un buen sistema domotico.

Entre sus primordiales aspectos se tendrá lo siguiente:

- Interacción entre unidades. En un tiempo distante la mayoría de equipos podrán mantenerse un funcionamiento aislado que hoy los diferencia. No obstante, un producto siempre podrá ofrecer mejores servicios al usuario si es capaz de establecer una comunicación con el entorno.
- Capacidad de ampliación. En dicho concepto se dará a guiar la viabilidad de insertar nuevos equipos al sistema domotico con un mínimo de costo económico y tanto de esfuerzo por parte de como así albergar y usuarios.
- Sencillez de instalación. En un precio de instalación de conectores y cables ha de sostenerse en lo cuidadoso posible.
- Dichos dispositivos en su maleabilidad. En cuanto al bus ofrecerán una infraestructura de un control propósito general, es lo que quiere decir que no importa en su lugar del cable que se conecte a su dispositivo será totalmente liberado en su localización.
- Fiabilidad y seguridad. La seguridad que nos indicará que dicho elemento actuará cuando debe hacerlo y no lo hará cuando no lo es necesario en su uso. Y a la vez cuando se unen un elevado número de unidades la fiabilidad decrece significativamente.
- Posibilidad de establecer prioridades de ejecución. Dicha comunicación en semejantes aplicaciones que podrán implementarse en un sistema domotico requerirá de tiempo de respuesta diferente para cada uno de ellos.
- La comunicación para tipos de aplicaciones que podrán ingresar en dicho sistema domotico

requieren un tiempo de respuesta en sus diferentes formas para cada uno de ellos.

2.2.3. DEFINICIÓN DE ARDUINO.

Si hacemos un resumen sobre la placa arduino sabemos que está conformado por un hardware y software de código libre, basada en sencilla placa con sus microcontroladores de salidas como de entradas, digitales, analógicas y desarrollado en su lenguaje de programación. Lo cual en su plataforma es de código abierto para sus prototipos electrónicos. Al ser código abierto, tanto como su diseño como su distribución, ya que pueden utilizar libremente para su desarrollo de cualquier tipo de actividad sin necesidad de licencia.

2.2.3.1. PLACAS DE ARDUINO.

Las diferentes formas de placas de la plataforma de arduino son pequeños ordenadores con lo que así pueden leer tipo de información de diferentes sensores, como controlar motores, luces y otras cosas. En su gran mayoría de esos sistemas que nos rodean son ordenadores de diferentes tamaños.

2.2.3.2. HARDWARE.

Al ser hardware Arduino de su plataforma abierto tanto como su modelo como su repartición puede utilizarse libremente para su tipo de su idea de cualquier tipo de modelo sin ninguna necesidad de acceder a dicha licencia. En Arduino es en donde se podrá conectar con sus actuadores, sensores y otros elementos necesarios para comunicarnos con dicho sistema.

2.2.4. DEFINICIÓN DE APP INVENTOR.

Con este tipo de plataforma podremos esperar un importante incremento en el número de aplicaciones para Android debido a dos grandes factores como es la simplicidad de su uso, que facilitará la aparición de ciertos números de aplicaciones; y google play, que por el centro de reparto de aplicaciones para Android donde así cualquier usuario podrá repartir sus creaciones libremente.

App Inventor se lanzó al público un 12 de julio de 2010 originalmente desarrollada por Google basándose en la investigación de la informática educativa y el trabajo.

Realizando así sus entornos de desarrollo en línea, para así luego ser sostenida por el Instituto de Tecnología de Massachusetts que está dirigida a personas que estén afiliado con dicho programa informática. Utilizan un diseño gráfico, que será muy similar al Scratch y otros.

Se ejecutará por medio de la Web, solo si es necesario ejecutar en una pequeña aplicación para así demostrar su editor de bloques y de su emulador, e incluso sus aplicaciones se podrán guardar en el sitio Web. Por decir así se puede acceder a nuestros proyectos desde cualquier parte del mundo conecta a internet.

Cuando se ha concluido con la construcción, se puede empaquetar la aplicación y producir una aplicación independiente para instalar.

Actualmente se están desarrollando aplicaciones con esta plataforma para sistemas domóticos por las razones previamente explicadas.

2.2.4.1. INTERFAZ GRÁFICA DE APP INVENTOR.

En la interfaz gráfica se dividen en: visuales integrada como caja de textos o botones, que aparecen en la GUI; y como también los elementos no visuales como, por ejemplo, TinyDB, que no aparecerán en la GUI para poder acceder a dicha funcionalidad.

Los elementos que contiene la GUI son: la paleta de herramientas, lienzo de trabajo o la pre visualización del diseño de la App, jerarquía de los componentes y las pertenencias de dichos componentes. Para los cuales de sus componentes que estén divididos en dichas categorías.

- Básicos
- Multimedia
- Animación
- Conexiones a redes sociales
- Sensores del dispositivo
- Disposición en pantalla
- Lego Mindstorm
- Otros
- Elementos de prueba

En síntesis, App Inventor

Esto hará que incluye componentes visibles, como incluyendo imágenes e botones, que se colocaran en una pantalla que simule de los componentes no visibles, tales como los objetos que serían sensores y conexiones web. Además de un editor de bloques, en el que se crea la lógica del programa.

2.2.4.2. PROGRAMACIÓN EN APP INVENTOR.

La programación es de manera visual mediante el uso de bloques conectados, a través del Editor de bloques con el que se define cómo se comportará la aplicación, estableciendo lo que los componentes deben hacer y cuándo hacerlo, es decir, un ejemplo claro, lo que debe ocurrir cuando el usuario pulsa un botón.

La ejecución de los bloques se hace de la siguiente manera: de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Cada bloque es ejecutado de acuerdo al evento que es lanzado, que se conectan verticalmente para definir la secuencia de ejecución, además tienen conexiones horizontales como para salidas y entradas, de dichas conexiones transmitidas desde el botón derecho que son consideradas como entradas, y las conexiones en lado izquierdo que serán tanto como las salidas para la ejecución de dichos bloques.

Entre los elementos de Programación en App Inventor tenemos:

- Sentencias: Al momento de programar siempre necesitamos decirle al ordenador que haga algo o ejecute que ejecute dicha acción.
- Condiciones: Con cierta frecuencia se necesitarán realizar dichas funciones que se pueda ocurrir o no. Es decir que en la plataforma de App Inventor podremos condicionar nuestro software tenemos que tener en cuenta nuestras estructuras como If-Then, If-Then-Else, While y Choose.
- Bucles: En un bucle que provoca dicha ejecución continuo de varias sentencias. En la plataforma de App Inventor dispondremos de algunos Bucles While, For Range y Foreach.

- Variables: En ciertas maneras dispondremos de herramientas para poder definir y a la vez cambiar variables. Para este tipo de acción podrá ser numérico o como texto y se también declarar e asignarle un valor por primera vez.
- Eventos: A la vez serán indispensables que ciertos programas que sean capaces de responder a dicha interacción de usuarios como su interfaz. Es ahí donde podemos tomar su importancia en dichos bloques de la plataforma de App Inventor, para poder así ejecutar acciones que produzcan en una Tablet o celular.

2.2.4.3. PROGRAMACIÓN BASADA EN EVENTOS.

En controladores y eventos de las aplicaciones creadas en la plataforma de App inventor serán orientadas de dichos eventos. Lo cual no llevan a cabo un conjunto de ordenes predeterminados, sino que también reaccionaran a dichos eventos. Así que también tendremos como ejemplos al hacer clic como evento de un botón, arrastrar el índice del dedo o también se podrá tocar en la pantalla.

Con la plataforma de App Inventor es decir en la actividad que se pueda producir en respuesta a dicho evento la aplicación reaccionara a un nuevo evento "When Do".

En dicha aplicación reaccionara a un tipo de secuencia de ordenes como establecerá el color de adentro Azul o cambiara tanto el texto de dicha etiqueta.

Los eventos a mencionar serán divididos en 2 tipos:

Hacer clic en un botón, tocar o arrastrar en la pantalla, inclinar el teléfono son eventos iniciados por el usuario.

Una colisión entre Sprites o de estos con los bordes de un elemento de la pantalla son eventos automáticos.

2.2.4.4. PRUEBAS EN EL DISPOSITIVO.

Dichas aplicaciones serán creadas a través de la plataforma de App inventor que podrán ser ejecutadas en dispositivos de Android de ciertas maneras:

- La aplicación con lo que se almacenara en el empaquetamiento en la nube mediante un servicio del mismo App Inventor.
- Empaquetamiento en los equipos. Es posible descargar la aplicación en un archivo de formato apk, el cual puede trasladarse directamente al dispositivo mediante conexión USB para su instalación.
- Descarga directa al equipo de trabajo. En caso de que se cuente con un driver de conexión del dispositivo a la computadora, la aplicación se puede descargar directamente para su ejecución en el dispositivo.

2.2.4.5. EJECUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

En una programación visual de los bloques son transformados al lenguaje de programación Java en lo siguiente del desarrollo Kawa.

Una vez que las aplicaciones son empaquetadas por App Inventor es posible someterlas a las tiendas de aplicaciones en Android. El archivo Apk es el formato requerido en Google Play para poder instalarlas en los dispositivos Android.

2.2.5. CONTROL DE TEMPERATURA.

Controladores de temperatura. Pondremos en marcha a usar una variedad de trabajo. Los controladores del sistema de temperatura Digital/análogo, que ofrecerán un rápido desarrollo y lo cual proporcionarán una administración de temperatura exacta y así también el control para su viabilidad de aplicaciones al ofrecer un mejor diseño, costo y de accesible funcionamiento. Lo cual serán una opción final para su éxito en su control de aplicaciones de temperatura.

2.2.5.1. SENSORES DE TEMPERATURA.

También en los sensores de temperatura que serán los dispositivos que harán que se transformen dichos cambios en la aclimatación de temperatura o transformación en manifestaciones eléctricas que serán procesados por un equipo eléctrico.

lo cual veremos tres tipos de equipos de sensores de temperatura:

- Termistor.

En este caso estará basado en el comportamiento de su resistencia de sus semiconductores ya que será variable en función de dicha temperatura.

- Termopar.

Se puede llamarlo termocupla lo cual recibirá este nombre por el tipo de formato con los metales lo cual es un instrumento de medida cuyo inicio será el efecto de termoeléctrico.

2.2.6. CONTROL DE ILUMINACIÓN.

Un control de iluminación será que a través de un sistema de respuesta lo cual estará basada en una red pensante, capas de incorporar una comunicación entre diversos sistemas de salidas y entradas variable a su control de dicha iluminación, con ese tipo de

uso de uno o más dispositivos informáticos medios. En el control de iluminación se utilizarán ampliamente en el interior como en el exterior de esos espacios como residenciales, comerciales e industriales. En los sistemas de control de iluminación servirán para poder proporcionar una cantidad buena de luz donde y cuando lo sea necesario.

2.2.6.1. CONTROL DE SENSORES DE ILUMINACIÓN

Para esta aplicación de los sensores, se utilizan ya sea sensores de presencia o sensores de movimiento, ambos son sensores que activan o desactivan automáticamente el mecanismo eléctrico al que están conectados, cuando detectan o no, la presencia de un objeto dentro de un radio de acción determinado.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.

- Amperaje:
Son las intensidades de electricidad que en constante en la que mantenía a dichos conductores rectilíneos, paralelos y de longitud infinita.
- Apk. el archivo con extensión. apk cuyo acrónimo significa Application Package File, es un paquete para el sistema operativo Android.
- Automatización: En que dicho funcionamiento será automático de una determinado equipo o conjunto de equipos así encaminando a un fin único por lo cual permitirá hacer un poco actuación del que puede ser y conformado por el humano.
- Bluetooth: Es una norma que se podrá definir como principal un estándar global de comunicación inalámbrica, con la posibilidad de transmisión de datos y de voz entre sus diferentes serán equipos que conectarán y así interceder dicho enlace por radio frecuencia.
- Breadboard. Están compuesto por un tablero parecidos a edificios que se encontraran conectados entre si eléctricamente entre si de manera interna, y es diariamente que siguiendo patrones de líneas en lo cual se podrán insertar componentes electrónicos y como cables para

dicho armado de circuitos electrónicos de sistemas similares.

- DLL. Se podrá considerar en una librería de concentración dinámica con rutinas lo cual serán activadas con disposición en los programas durante su ejecución.
- Domótica: Si hablamos de domótica viene del latín “domus” que significaría “casa inteligente” por lo que la domótica es aquella que cuyos elementos o dispositivos estén totalmente integrados y automatizados a través de la red, principalmente el internet y que a través de otro dispositivo remoto o interno que se puedan modificar.
- EEPROM. Considerado como tipo de memoria de la ROM que se podrá ser programada, eliminada y eléctricamente a diferencia de la EPROM que se ha de hablarse mediante de un aparato que imitara rayos Ultravioletas. Serán admitidos como también y considerados como no volátiles.
- Firmware. Son software considerado informático como un bloque de órdenes de equipo para desarrollos específicos.
- GRPS. No sólo informaciones basadas en texto como el tráfico, el horóscopo, o mantener una conversación del tipo chat sino pequeñas imágenes como anexo a un mensaje.
- Kawa. Ha sido utilizado en aplicaciones como el App Inventor para Android.
- Pin. Considerado como patilla o terminal en cada uno de sus contactos metálicos de un conector o de un accesorio fabricado en un material de conductor de tipo electricidad.
- Microcontrolador. Son aptos de ejecutarse para dar órdenes grabadas en su interior de su memoria.
- Shields. un shield para Arduino es una tarjeta de expansión que provee funcionalidades adicionales a la tarjeta Arduino, se pueden conectar en la parte superior de la placa Arduino para extender sus capacidades. Los diferentes escudos siguen la misma filosofía que el kit de herramientas originales.
- Sprite. Son clases de mapa de Bits graficados en dicha pantalla del ordenador por Hardware grafica especializado.

2.4. HIPÓTESIS.

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.

La implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor mejorará significativamente el control de la temperatura e iluminación del hotel San Luis.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.

- El diseño de una interfaz gráfica de control interactiva facilita la interacción entre los clientes y los sensores.
- La programación del Arduino mejora significativamente la interacción con los sensores.
- La plataforma App Inventor facilita la creación de aplicaciones para controlar sistemas domóticos.
- El uso del sistema domótico implementado satisface significativamente a los usuarios en el control de la temperatura e iluminación.

2.5. VARIABLES.

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Control de Temperatura e Iluminación.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable de Calibración	Indicadores	Valor Final	Tipo de Variable
Sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor	<ul style="list-style-type: none">• Sistema Inteligente• Interfaz Gráfica• Sensores• Tecnología Arduino	<ul style="list-style-type: none">• Si• No	Nominal Dicotómica
Variable Evaluativa	Indicadores		
Control de Temperatura e Iluminación	<ul style="list-style-type: none">• Control automatizado de temperatura• Control automatizado de iluminación	<ul style="list-style-type: none">• Muy Bueno• Bueno• Regular• Malo	Ordinal Politómica

Cuadro N° 1 – Operacionalización de Variables

(Fuente: Elaboración Propia)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente capítulo mostrará el tipo de investigación, el diseño, la metodología a usarse, detallando los pasos a seguir para el desarrollo del sistema, asimismo del tamaño de población y muestra, los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

3.1. MÉTODO Y DISEÑO

3.1.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

Lo cual serán utilizados en una diversidad de metas que rigen en una investigación.

La presente investigación, es tanto un trabajo de investigación como una propuesta de desarrollo de software para dar solución a un problema detectado, por lo tanto, para comprobar a las hipótesis planteadas al principio de la investigación se hará uso del método científico basándose en etapas como:

- Elección y enunciado del dilema que motivara en dicha investigación.
- Dicha estructura será importante en referencia a un marco teórica
- Instauración de Hipótesis
- Estudio de hipótesis.
- Conclusión de dichos resultados

Habiéndose completado hasta la etapa de establecimiento de hipótesis, quedaría como se puede observar las etapas de prueba y resultados.

Con la razón de resultados, se podrá pretender o comprobar si lo que se ha observado concuerdan con dicha hipótesis planteadas como también comprenderán dichos pasos:

- Con lo que se podrá en la aceptación de un proceso para graficar el software.
- Se adjuntará más circunstanciada la información encontrada.

3.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación es EXPERIMENTAL, con su variante CUASI-EXPERIMENTAL ya que con el presente proyecto estaremos manipulando nuestra variable independiente al desarrollar un sistema domótico, buscando la mejora del control de temperatura e iluminación en las habitaciones del hotel.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación es de tipo APLICADA, caracterizándose así por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos para resolver un problema, proponiendo innovaciones tecnológicas, herramientas de gestión, para mejorar la eficiencia y rapidez en los procesos.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN. En este caso la población está constituida por 2800 clientes que ocupan las habitaciones del hotel San Luis, desde el mes de Enero a Diciembre, según registros históricos.

MUESTRA. La muestra estará dada por 169 clientes de una población de 2800 clientes, según se muestra a continuación.

Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Z^2 \cdot p \cdot q + (N-1) \cdot E^2}$$

n = Muestra que será calculada

Z= Nivel de confianza del 95%

p = Proporción estimada 0.79

q = 1-p =79% =0.21

N = Población de trabajo

E = Error absoluto expresado en porcentaje (%) 5%

Datos de la población:

Z = 1.645

p = 0.79

q = 0.21

N = 2800

E = 5% = 0.05

$$n = \frac{1.645^2 \times 0.79 \times 0.21 \times 2800}{1.645^2 \times 0.79 \times 0.21 + (2800-1) \times (0.05)^2}$$

n = 168.80

n = 169

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

El instrumento a utilizar es el cuestionario estructurado porque las alternativas de respuesta a cada pregunta tendrán opciones predefinidas, permitiendo así un análisis estadístico óptimo, además de indagar experiencias, y formas de entender las preferencias y comodidades de los clientes.

3.4.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

En lo que se va a recolectar dicha información según las unidades de dicha investigación, se analizará para poder utilizar la siguiente técnica:

- ✓ En lo que contempla al caso de los clientes del hotel se utilizará un cuestionario estructurado, que es la técnica que permitirá obtener los datos mediante un conjunto de dichas normas dirigidas a una muestra representada estadísticamente a la vez predefinidas.

3.4.2. PARA LA REPRESENTACIÓN DE DATOS

Para ejecutar el procesamiento de la información recolectada a través de las técnicas aplicadas, se procederá a realizar la tabulación de datos obtenidos con el software SPSS, lo cual una vez hecho esto, permitirá conocer ampliamente el objeto de estudio, interpretar los resultados, comprobar la teoría en que se fundamentan, del mismo modo alcanzar los objetivos de la investigación y comprobar las hipótesis planteadas.

3.4.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

En dicha investigación se podrá utilizar como un método auxiliar a la estadística para poder así que la presentación de tipos de datos y como las pruebas estadísticas serán no paramétricas de Chi cuadrada y la paramétrica de comparación que estarán de proporciones de Z.

Asimismo, el análisis lógico y teórico para la discusión y elaboración de conclusiones.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento de los datos se ha usado el paquete estadístico SPSS, siendo que se ha considerado una población de estudio considerable, en la primera parte se presenta la información descriptiva y en la segunda parte se presenta la contrastación de las hipótesis

Tabla 4.1 ¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?

¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Si	150	88,8
No	19	11,2
Total	169	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la población estudiada casi nueve de cada diez encuestados piensan que es fácil el control de la temperatura e iluminación de la habitación, mediante una pantalla táctil.

Tabla 4.2 ¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?

¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Si	166	98,2
No	3	1,8
Total	169	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la población estudiada casi la totalidad de los encuestados les llamó la atención el control de la temperatura e iluminación de la habitación, mediante una pantalla táctil en su celular.

Tabla 4.3 ¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?

¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Si	150	88,8
No	19	11,2
Total	169	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la población estudiada casi nueve de cada diez encuestados gustaron de la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los. Se observa además que uno de cada diez participantes no disfrutó de la interacción con el teléfono móvil para el control de los mencionados servicios

Tabla 4.4 ¿Qué le pareció el uso de esta tecnología para controlar la temperatura e iluminación en la habitación?

¿Qué le pareció el uso de esta tecnología para controlar la temperatura e iluminación en la habitación?	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Muy bueno	124	73,4
Bueno	32	18,9
Regular	13	7,7
Total	169	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la población estudiada sobresalen las tres cuartas partes de los encuestados quienes concuerdan que les pareció Muy Bueno el uso de esta tecnología. Asimismo, si consideramos la sumatoria de los que a los que les pareció Muy Bueno y Bueno, tendríamos que abarcar casi a la totalidad de los encuestados

Tabla 4.5 ¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?

¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Muy bueno	135	79,9
Bueno	29	17,2
Regular	5	3,0
Total	169	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la población estudiada la opinión que tienen sobre la domótica como un buen mecanismo de control de los servicios de la temperatura e iluminación en las habitaciones del hotel es sobresaliente.

Prueba para la normalidad de los ítems 4 y 5

Siendo que los ítems 4 y 5 contemplan el uso de variables ordinales, se hace necesaria una evaluación de las mismas. La siguiente prueba se realiza para evaluar si los datos obtenidos a raíz del empleo de variables ordinales (ítem 4 e ítem 5 del instrumento de medición documental), cumplen la normalidad, para de esa manera ser tratados como variables numéricas, de otro modo, al descartarse ello, se continuaría con el análisis de las variables. La prueba que sigue evaluará lo siguiente:

- Ítem 4: ¿Qué le pareció el uso de esta tecnología para controlar la temperatura e iluminación en la habitación?
- Ítem 5: ¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?

En un mismo análisis ambos ítems y con su p-valor independiente, se toma la decisión

El ritual de la significancia estadística

Plantear Hipótesis

H₀: La datos de la variable aleatoria no son diferente a la distribución normal

H₁: Los datos de la variable aleatoria son diferentes a la distribución normal

Establecer un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 0.05 = 5\%$

Estadístico de prueba Kolmogorov-Smirnov	
Ítem	p-valor
Ítem 4	,000
Ítem 5	,000
Lectura del p-valor Con una probabilidad de error de alrededor del 0% en cada uno de los casos estudiados, los datos de la variable aleatoria son diferentes a la distribución normal	
Toma de decisiones Los datos de la variable aleatoria son diferente a la distribución normal	

Interpretación

De lo anterior se obtuvo que ninguna de las variables en estudio tiene distribución normal. Por lo tanto, siendo que se ha descartado un comportamiento normal de los ítems en estudio, se procede a la evaluación de los mismos, mediante un procedimiento alternativo.

Para la evaluación que sigue a continuación, se ha tenido en cuenta lo que la teoría ha mostrado en cuanto al grado de satisfacción, que es del 80%, que los usuarios de la población han mostrado al evidenciar su agrado al operar la tecnología domótica. Es decir, para todos los análisis que siguen, se considera el parámetro de 80% de satisfacción como punto de análisis

Prueba para una muestra: ¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?

Se ha considerado consultar a la población si le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación. Los resultados obtenidos se evalúan considerando que ese grado de satisfacción es similar al parámetro del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La satisfacción por el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil no difiere de la población</p> <p>H1: La satisfacción por el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>										
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>										
3	<p>Estadístico de prueba</p> <p>Chi cuadrado para una muestra</p>										
4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Estadísticos de prueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?</td> </tr> <tr> <td>Chi-cuadrado</td> <td style="text-align: right;">8.101</td> </tr> <tr> <td>gl</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>p-valor</td> <td style="text-align: right;">0,004</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valor de P= 0.004 = 0.4%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.4% la satisfacción por el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>	Estadísticos de prueba			¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?	Chi-cuadrado	8.101	gl	1	p-valor	0,004
Estadísticos de prueba											
	¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?										
Chi-cuadrado	8.101										
gl	1										
p-valor	0,004										
5	<p>Toma de decisiones</p> <p>La satisfacción por el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>										

Interpretación

En la población estudiada se observó que la satisfacción por el control de la temperatura e iluminación, es superior al encontrado en la población (parámetro)

Prueba para una muestra: ¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?

Se ha considerado consultar a la población si le llamó la atención el controlar la temperatura e iluminación de la habitación a través de un celular. Los resultados obtenidos se evalúan considerando que ese grado de satisfacción es similar al parámetro del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La sorpresa por el uso de la domótica implementada para el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil no difiere de la población</p> <p>H1: La sorpresa por el uso de la domótica implementada para el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>										
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>										
3	<p>Estadístico de prueba</p> <p>Chi cuadrado para una muestra</p>										
4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Estadísticos de prueba</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="text-align: center;">¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chi-cuadrado</td> <td style="text-align: right;">35.083</td> </tr> <tr> <td>gl</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>p-valor</td> <td style="text-align: right;">0,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valor de P= 0.000 = 0.0%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.0% la sorpresa por el uso de la domótica implementada para el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>	Estadísticos de prueba			¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?	Chi-cuadrado	35.083	gl	1	p-valor	0,000
Estadísticos de prueba											
	¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?										
Chi-cuadrado	35.083										
gl	1										
p-valor	0,000										
5											

	<p>Toma de decisiones</p> <p>La sorpresa por el uso de la domótica implementada para el control de la temperatura e iluminación mediante una pantalla táctil difiere de la población</p>
--	---

Interpretación

En la población estudiada se observó que la sorpresa por la domótica implementada es superior al encontrado en la población (parámetro)

Prueba para una muestra: ¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?

Se ha considerado consultar a la población si le gustó la experiencia de interactuar con su celular y los sensores en la habitación de una manera sencilla. Los resultados obtenidos se evalúan considerando que ese grado de satisfacción es similar al parámetro del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La experiencia de los usuarios con la domótica implementada para interactuar con el teléfono móvil no difiere de la población</p> <p>H1: La experiencia de los usuarios con la domótica implementada para interactuar con el teléfono móvil difiere de la población</p>								
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>								
3	<p>Estadístico de prueba</p> <p>Chi cuadrado para una muestra</p>								
4	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Estadísticos de prueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td>¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?</td> </tr> <tr> <td>Chi-cuadrado</td> <td style="text-align: right;">8.101</td> </tr> <tr> <td>gl</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Estadísticos de prueba			¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?	Chi-cuadrado	8.101	gl	1
Estadísticos de prueba									
	¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?								
Chi-cuadrado	8.101								
gl	1								

	p-valor	0,004
	<p>Valor de P= 0.004 = 0.4%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.4% la experiencia de los usuarios con la domótica implementada para interactuar con el teléfono móvil difiere de la población</p>	
5	<p>Toma de decisiones</p> <p>La experiencia de los usuarios con la domótica implementada para interactuar con el teléfono móvil difiere de la población</p>	

Interpretación

En la población estudiada se observó que la experiencia con la domótica implementada es superior al encontrado en la población (parámetro)

Prueba para una muestra: ¿Qué le pareció el uso de esta tecnología para controlar la temperatura e iluminación en la habitación?

Se ha considerado consultar a la población su parecer en cuanto al uso de la tecnología domótica. Los resultados obtenidos se evalúan considerando que ese grado de satisfacción es similar al parámetro del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La opinión favorable de los usuarios por la domótica implementada no difiere de la población</p> <p>H1: La opinión favorable de los usuarios por la domótica implementada difiere de la población</p>	
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>	
3	<p>Estadístico de prueba</p>	

	Chi cuadrado para una muestra	
	Estadísticos de prueba	
		¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?
	Chi-cuadrado	78.604
	gl	2
4	p-valor	0,000
	<p>Valor de P= 0.004 = 0.4%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.4% la opinión favorable de los usuarios por la domótica implementada difiere de la población</p>	
5	<p>Toma de decisiones</p> <p>La opinión favorable de los usuarios por la domótica implementada difiere de la población</p>	

Interpretación

En la población estudiada se observó que la opinión favorable de los usuarios con la domótica implementada es superior al encontrado en la población (parámetro)

Prueba para una muestra: ¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?

Se ha considerado consultar a la población su parecer en cuanto a la practicidad de la tecnología domótica. Los resultados obtenidos se evalúan considerando que ese grado de satisfacción es similar al parámetro del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La opinión favorable en cuanto a la practicidad de la domótica implementada difiere de la población</p> <p>H1: La opinión favorable en cuanto a la practicidad de la domótica implementada difiere de la población</p>										
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>										
3	<p>Estadístico de prueba</p> <p>Chi cuadrado para una muestra</p>										
4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Estadísticos de prueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Chi-cuadrado</td> <td style="text-align: right;">113.781</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">gl</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">p-valor</td> <td style="text-align: right;">0,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valor de P= 0.00 = 0.0%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.0% la opinión favorable en cuanto a la practicidad de la domótica implementada difiere de la población</p>	Estadísticos de prueba			¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?	Chi-cuadrado	113.781	gl	2	p-valor	0,000
Estadísticos de prueba											
	¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?										
Chi-cuadrado	113.781										
gl	2										
p-valor	0,000										
5	<p>Toma de decisiones</p> <p>La opinión favorable en cuanto a la practicidad de la domótica implementada difiere de la población</p>										

Interpretación

En la población estudiada se observó que la opinión favorable en cuanto a la practicidad de los usuarios con la domótica es superior al de la población

Prueba para una muestra: Evaluación de la satisfacción total

Se ha considerado una evaluación total de los ítems aplicados a la población de estudio para medirlos con respecto al parámetro de una satisfacción del 80% de la población.

El ritual de la significancia estadística

1	<p>Plantear Hipótesis</p> <p>Ho: La satisfacción de los usuarios en la población de estudio no difiere a la del parámetro</p> <p>H1: La satisfacción de los usuarios en la población de estudio difiere a la del parámetro</p>	
2	<p>Establecer un nivel de significancia</p> <p>Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$</p>	
3	<p>Estadístico de prueba</p> <p>Chi cuadrado para una muestra</p>	
4	Estadísticos de prueba	
	Evaluación de la satisfacción total	
	Chi-cuadrado	364.615
	gl	6
	p-valor	0,000
	<p>Valor de P= 0.00 = 0.0%</p> <p>Lectura del p-valor</p> <p>Con una probabilidad de error del 0.0% la satisfacción de los usuarios en la población de estudio difiere a la del parámetro</p>	
5	<p>Toma de decisiones</p> <p>La satisfacción de los usuarios en la población de estudio difiere a la del parámetro</p>	

Interpretación

En la población estudiada se observó que la satisfacción supera al 80% encontrado como parámetro en la población, indicada por la teoría

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo mostraremos el diseño, construcción, programación del aplicativo y del software en Arduino y en la plataforma de App Inventor.

Para la implementación del sistema domótico, se debe configurar el Arduino y los módulos de bluetooth con el cual será la comunicación entre la placa y el móvil, además de programar en la plataforma del App Inventor para obtener la aplicación que servirá como medio de transmisión de las órdenes para el Arduino.

A continuación describiremos el funcionamiento del sistema, la secuencia o el proceso que se lleva a cabo para el control de luces y temperatura.

- Inicio
EL usuario tiene las opciones para controlar el encendido, apagado de luz y de ventiladores.
- Recibe
El Arduino toma la orden, y continúa para ejecutarla.
- Valida
El Arduino valida la orden, si la orden corresponde a Luz, enciende la luz, sino toma la orden de temperatura.
- Valida
El Arduino recibe la señal del sensor de temperatura, si es mayor a 21° enciende los ventiladores automáticamente
- Fin

Diagrama de Flujo del Sistema

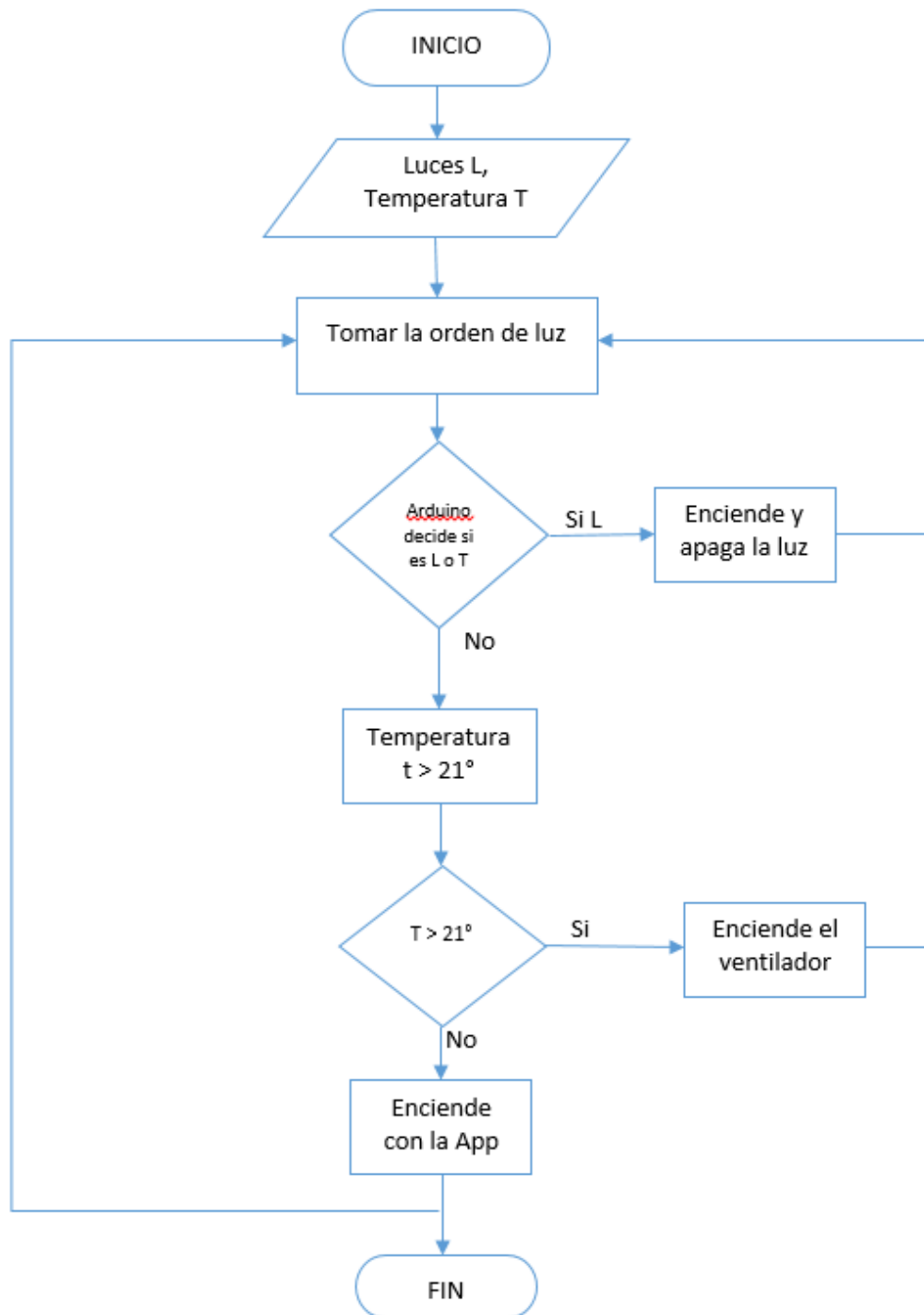


Figura N° 1 – Diagrama de Flujo para el sistema

(Fuente: Elaboración Propia)

Para comprender sobre cómo el Arduino toma la orden automática para encender el ventilador a través del sensor de temperatura, ver el diagrama de flujo del sensor de temperatura en el anexo 3

Para entender como es el funcionamiento o cómo es que recibe las órdenes, mostramos el siguiente diagrama de flujo del algoritmo de control del Arduino.

Diagrama de Flujo del Arduino

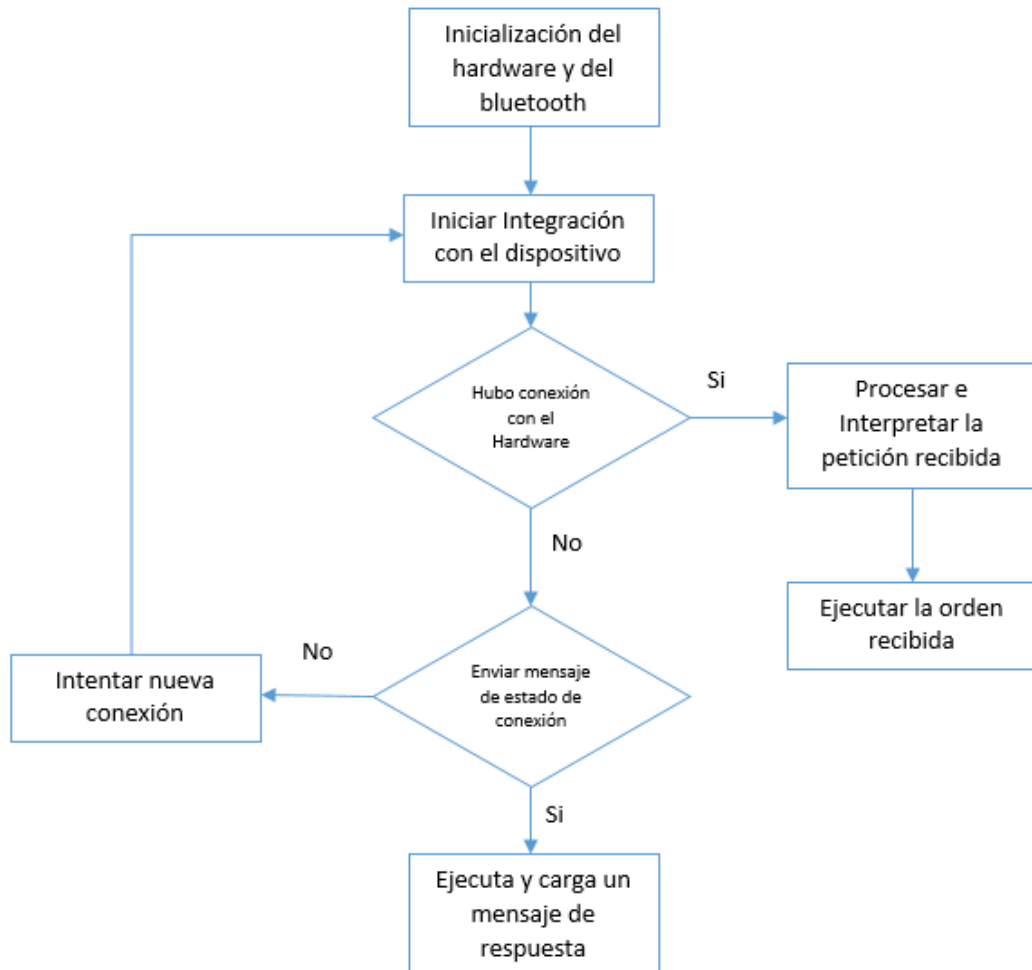


Figura N° 2 – Diagrama de Flujo del algoritmo de control del Arduino
(Fuente: Elaboración Propia)

5.1. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO BLUETOOTH.

En el Bluetooth HC-05, es el que ofrecerá una mejor conexión en cuanto a sus características, y a la vez dicho Bluetooth HC-05 es el de Maestro y Esclavo, eso quiere decir que sus conexiones desde una Tablet o maquina será capaz de generar conexiones hacia otros dispositivos que contengan Bluetooth. Lo cual permitirán conectarse con dos módulos y formarán una conexión punto a punto para poder transmitir datos entre sí.

Interfaz de configuración de comandos AT en HC – 05

Para dicha configuración del módulo Bluetooth HC-05 se estará conectando dicho aparato de la siguiente manera:

1. En el Pin 34 pondremos en estado alto (pio11)
2. Alimentaremos cuando esté conectado el componente del módulo.
3. En dichos comandos tendremos que trasladar dicho código AT\r\n para comprobar que estemos en modo de comando AT.
Comandos de configuración:
 - **AT\r\n**: Comando de prueba, debe responder con OK\r\n
 - **AT+ROLE=1\r\n**: Comando para colocar el módulo en modo Maestro.
 - **AT+ROLE=0\r\n**: Comando para colocar el módulo en modo Esclavo.
 - **AT+VERSION?\r\n**: Obtener la versión del firmware.
 - **AT+UART=115200,1.2\r\n**: Configurar el modo de funcionamiento del puerto serie en “modo puente.”
 - **AT+PIO=10,1\r\n**: Colocar el pin de IO de propósito general a nivel alto.

5.2. CONEXIÓN CON ARDUINO.

Cuando hablaremos de conexión a la plataforma de Arduino son bastantes accesibles. Solo tendremos que colocar como mínimo la alimentación y conectar los pines de transmisión y recepción serial TX y RX. Hay que recordar que en este caso los pines se debe conectar cruzados TX Bluetooth -> RX de Arduino y RX Bluetooth -> TX de Arduino.

El código es el siguiente:

- Al enviar el caracter E, se pone en estado alto la salida del pin 13.
- Al enviar el caracter A, se pone en estado lógico bajo la salida del pin 13

```
Char rxChar; // Variable para recibir datos del puerto serie
int ledpin = 13; // Pin donde se encuentra conectado el led (pin 13)
// Configurar el Arduino
void setup()
{
    // Pin 13 como salida
    pinMode(ledpin, OUTPUT);
    // Comunicación serie a 9600 baudios
    Serial.begin(9600);
}
// Bucle infinito, programa principal
void loop()
{
    // Si hay datos disponibles en el buffer
    if( Serial.available() )
    {
        // Leer un byte y colocarlo en variable
        rxChar = Serial.read();

        // Procesar comando de un solo byte
        if( rxChar == 'A' )
        {
            digitalWrite(ledpin, HIGH);
            Serial.println("ON");
        }
    }
}
```

```

    }
    else if ( rxChar == 'a' )
    {
        digitalWrite(ledpin, LOW);
        Serial.println("OFF");
    }
}
delay(100);
}

```

Algunos comandos adicionales que podemos utilizar:

AT: prueba de conexión UART.

AT+RESET: restablecer dispositivo.

AT+VERSION: versión del firmware de consulta.

AT+ORGL: restaurar los ajustes a valores de fábrica.

AT+ADDR: Consulta dirección Dispositivo Bluetooth.

AT+NAME: Consulta/Set nombre del dispositivo.

AT+RNAME: Consulta para dispositivos bluetooth remotos.

AT+ROLE: Consulta/Set para el rol del dispositivo.

AT+CLASS: Consulta/Clase conjunto de dispositivos CoD.

AT+IAC: Consulta/Set para código de acceso.

AT+INQM: Consulta/Set modo acceso.

AT+PSWDAT+PIN: Consulta/Set emparejamiento clave de acceso.

AT+UART: Consulta/Set de parámetros UART.

AT+CMODE: Consulta ajuste del modo de conexión.

AT+BIND: Consulta establecer dirección bluetooth.

AT+POLAR: Consulta LED polaridad de salida

AT+PIO: Set/Reset para el usuario I/O pin

Una vez ejecutado nuestro código, tenemos el siguiente esquema:

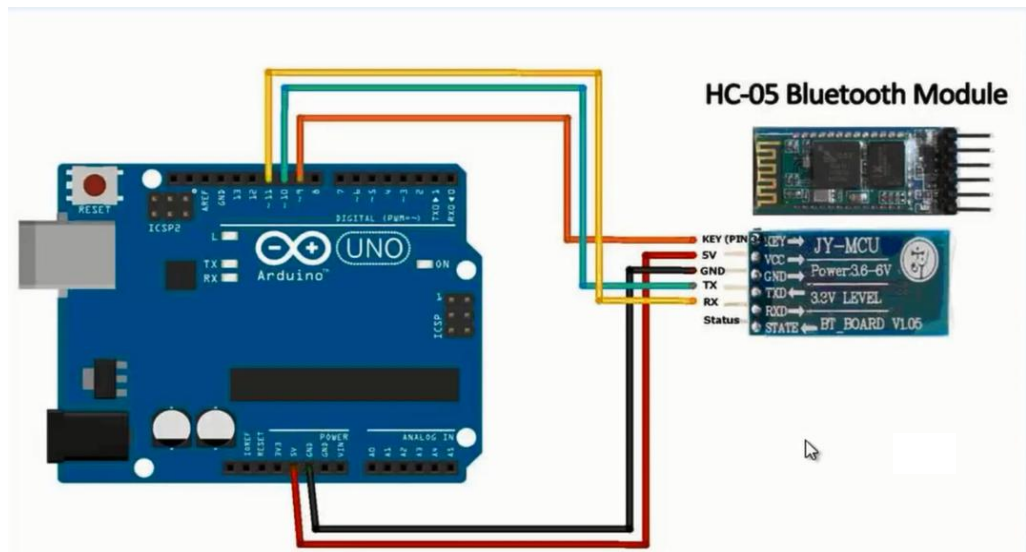


Figura N° 3 – Esquema de placa Arduino con código ejecutado
(Fuente: Elaboración Propia)

Ejecutamos en Arduino.

```
#include <SoftwareSerial.h> // Incluimos la librería SoftwareSerial
SoftwareSerial BT(10,11); // Definimos los pines RX y TX del Arduino
conectados al Bluetooth

void setup()
{
  BT.begin(9600); // Inicializamos el puerto serie BT (Para Modo AT 2)
  Serial.begin(9600); // Inicializamos el puerto serie
}

void loop()
{
  if(BT.available()) // Si llega un dato por el puerto BT se envía al monitor
  serial
  {
    Serial.write(BT.read());
  }

  if(Serial.available()) // Si llega un dato por el monitor serial se envía al
  puerto BT
  {
    BT.write(Serial.read());
  }
}
```

```
comando_AT Arduino 1.6.3
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

comando_AT $
#include <SoftwareSerial.h> // Incluimos la libreria SoftwareSerial
SoftwareSerial BTSerial(10,11); // Definimos los pines RX y TX del Arduino conectados al Bluetooth

void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
  digitalWrite(9,HIGH);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Ingrese el Comando AT:");
  BTSerial.begin(38400);
}

void loop()
{
  if(BTSerial.available()) // Si llega un dato por el puerto BT se envia al monitor serial
    Serial.write(BTSerial.read());

  if(Serial.available()) // Si llega un dato por el monitor serial se envia al puerto BT
    BTSerial.write(Serial.read());
}

Guardado.
Global variables use 321 bytes (15%) of dynamic memory, leaving 1.727 bytes for local variables. Maximum is 2.048 bytes.
```

Figura N° 4 – Código en Software Arduino

(Fuente: elaboración Propia)

Ahora podemos empezar a enviar los comandos AT a nuestro Bluetooth.

- **Test de Comunicación.**

Enviar: AT

Recibe: OK

Si recibimos como respuesta un OK entonces podemos continuar, sino debemos verificar las conexiones o los pasos anteriores.

- **Cambiar el nombre de nuestro módulo HC-05**

Por defecto nuestro Bluetooth tiene el nombre de “HC-05” esto se puede cambiar con el siguiente comando AT.

Enviar: AT+NAME=Hotel

Respuesta: OK

- **Cambiar código de Vinculación**

Por defecto viene con el código de vinculación (Pin) “1234”, para cambiarlo aplicamos el siguiente comando AT.

Enviar: AT+PSWD=2560

Respuesta: OK

Para saber cuál es el pin actual de nuestro módulo, debemos enviar el siguiente comando: AT+PSWD?

- **Configurar la velocidad de comunicación**

La velocidad por defecto es de 9600 baudios, con Stop bit = 0, es decir 1 bit de parada y sin paridad. Para cambiar este parámetro, usamos el siguiente comando AT.

Enviar: AT+UART=<Baud>,<StopBit>,<Parity>

Respuesta: OK

Donde:

<Baud> este parámetro equivale a una velocidad, cuyos valores pueden ser: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 23400, 460800, 921600 o 1382400.

<StopBit> es el bit de parada, el cual puede ser 0 ó 1, para 1 bit o 2 bits de parada respectivamente.

<Parity> es la paridad, puede ser 0 “sin paridad”, 1 “paridad impar” ó 2 “paridad par”. Par nuestro caso se dejará en 0.

Entonces nuestro comando es:

Enviar: AT+UART=9600,0,0

Respuesta: OK

- **Configurar el Role: para que trabaje como Maestro o esclavo**

Por defecto nuestro HC-05 viene como esclavo, necesitamos cambiarlo con el siguiente comando:

Enviar: AT+ROLE=0

Respuesta: OK

Dónde: <ROLE>

0: Esclavo; 1: Maestro

- **Especificar la dirección del dispositivo al cual nos vamos a conectar**

Se aplica esta configuración cuando nuestro módulo está configurado como maestro, y a la vez el modo de conexión está en 0, lo cual indica que nos vamos a conectar al dispositivo esclavo. Para especificar la dirección al cual nos vamos a conectar usamos el siguiente comando AT.

Enviar: AT+BIND=<address>

Respuesta: OK

Dónde:

<Addres> es la dirección del dispositivo al cual nos vamos a conectar, la dirección se envía de la siguiente forma: 1234,56,ABCDEF la que equivale a la dirección: 12:34:56:AB:CD:EF

Entonces para nuestro caso tenemos:

Enviar: AT+BIND=E668,46,9277F2

Respuesta: OK

Ahora podemos utilizar otros comandos AT.

- Obtener la versión del firmware.

Enviar: AT+VERSION?

Respuesta: +VERSION: 2.0-20100601

- Obtener la dirección de nuestro módulo bluetooth.

Enviar: AT+ADDR?

Respuesta: +ADDR:98d3:31:2052e6

- Resetear el módulo.

Enviar: AT+RESET

Respuesta: OK

- Restablecer valores por defecto.

Enviar: AT+ORGL

Respuesta: OK

5.3. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO HC-05 COMO ESCLAVO.

Modo o role: Esclavo

Nombre: Hotel

Codigo de emparejamiento: 1212

Velocidad o Baud rate: 9600 baudios

Enviar: AT

Respuesta: OK

// Establecer el role como esclavo

Enviar: AT+ROLE=0

Respuesta: OK

//Configurar el nombre del módulo

Enviar: AT+NAME=Hotel

Respuesta: OK

//Establecer el PIN de vinculación

Enviar: AT+PSWD=1212

Respuesta: OK

//Configurar la velocidad

Enviar: AT+UART=9600,0,0

Respuesta: OK

//Verificar los parámetros cambiados

Enviar: AT+ROLE?

AT+PSWD?

AT+UART?

Respuesta: +ROLE:0

OK

+PSWD:1212

OK

+UART:9600,0.0

OK

//Resetear el módulo

Enviar: AT+RESET

A continuación podemos ver la secuencia de datos recibidos por el monitor serial en el mismo orden en que se realizaron los pasos descritos.

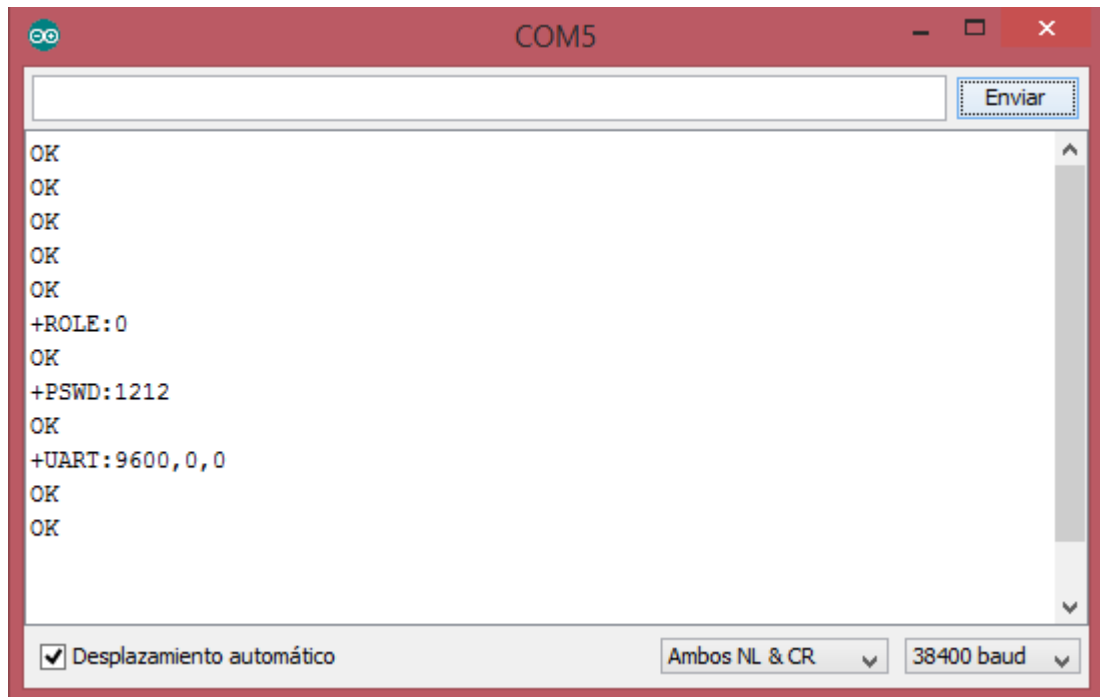


Figura N° 5 – Secuencia de datos en Arduino
(Fuente: elaboración Propia)

Una vez hecha la configuración anterior, podemos usar el módulo como un dispositivo esclavo, lo cual estará siempre en espera de una conexión por parte de un dispositivo maestro.

5.4. CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO HC-05 COMO MAESTRO.

Modo o role: Maestro

Nombre: Habitación

Código de emparejamiento: 1465 //la misma que el dispositivo a conectarse

Velocidad o baud rate: 57600 baudios

Dirección del dispositivo esclavo con el que se desea conectar:

98:D3:31:20:3A:D0

Enviar: AT

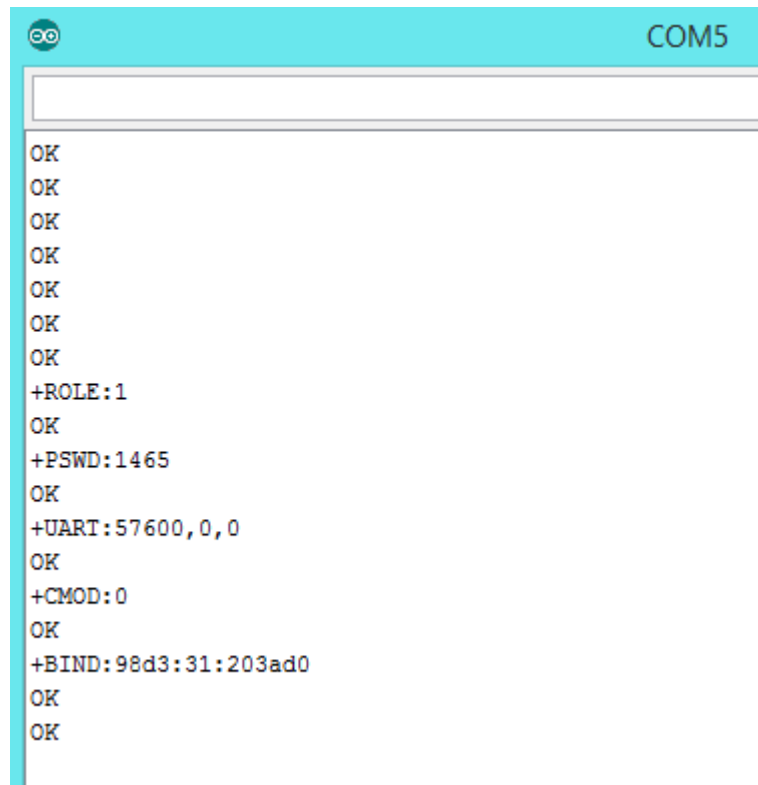
Respuesta: OK

//establecer el role como maestro

Enviar: AT+ROLE=1

```
Respuesta: OK
//Configurar el nombre del modulo
  Enviar: AT+NAME=Habitación
  Respuesta: OK
//Establecer el PIN de vinculación
  Enviar: AT+PSWD=1465
  Respuesta: OK
//Configuración de velocidad
  Enviar: AT+UART=57600,0,0
  Respuesta: OK
//Configuración del modo de conexión
  Enviar: AT+CMODE=0
  Respuesta: OK
//Especificar la dirección del dispositivo a conectarse:
  Enviar: AT+BIND=98D3,31,203AD0
  Respuesta: OK
//Verificar los parámetros cambiados
  Enviar: AT+ROLE?
          AT+PSWD?
          AT+UART?
          AT+CMODE?
          AT+BIND?
  Respuesta: +ROLE:1
            OK
            +PSWD:1465
            OK
            +UART:57600,0,0
            OK
            +CMOD:0
            OK
            +BIND:98d3:31:203ad0
            OK
//Resetear el módulo
  Enviar: AT+RESET
```

A continuación podemos ver la secuencia de datos recibidos por el monitor serial en el mismo orden en que se realizaron los pasos descritos.



```
COM5
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
+ROLE:1
OK
+PSWD:1465
OK
+UART:57600,0,0
OK
+CMOD:0
OK
+BIND:98d3:31:203ad0
OK
OK
```

Figura N° 6 – secuencia de datos en Arduino como maestro
(Fuente: elaboración propia)

Después de haber hecho las configuraciones, nuestro módulo está listo para ser un dispositivo maestro, lo cual estará constantemente buscando el dispositivo especificado hasta encontrarlo y conectarse, no olvidar que ambos deben tener el mismo código de vinculación.

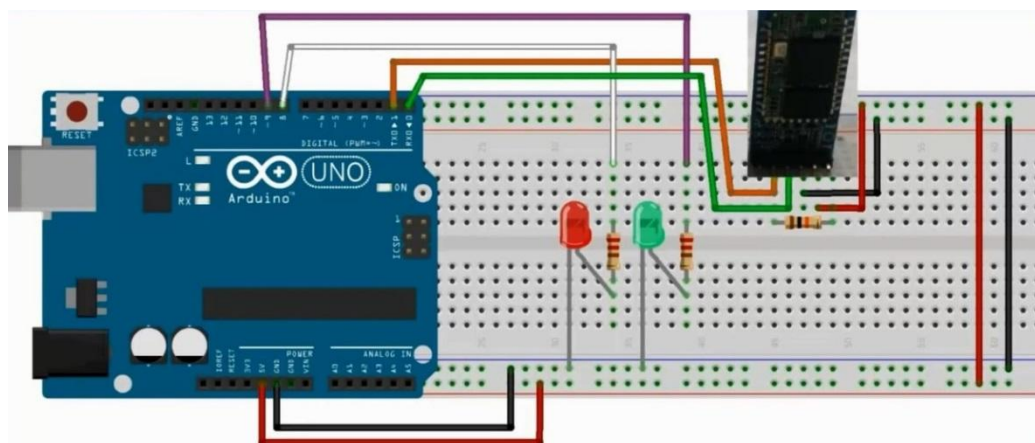


Figura N° 7 – Esquema de la placa Arduino en el software Fritzing
(Fuente: Elaboración Propia)

A continuación mostramos todo el código ejecutado con una prueba real:

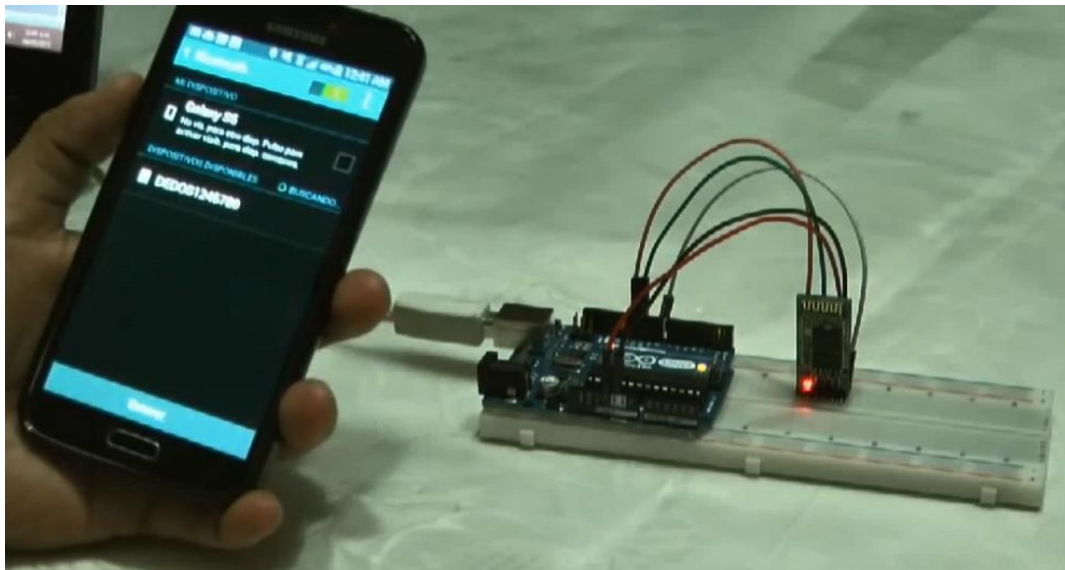


Figura N° 8 – interacción placa Arduino y bluetooth
(Fuente: Elaboración Propia)

5.5. CONSTRUCCIÓN DEL APLICATIVO EN APP INVENTOR 2



Figura N° 9 – Interfaz Gráfica de la aplicación en Android
(Fuente: Elaboración Propia)

Una vez que hemos iniciado sesión en la plataforma de App Inventor a través de la web, realizamos como primer paso, el diseño de los botones (Buttons), Label (Etiqueta), alineaciones horizontales (Horizontal Arrangement), BluetoothClient1 y texto que incluirá esta pequeña aplicación, tal como se demuestra en la siguiente gráfica:

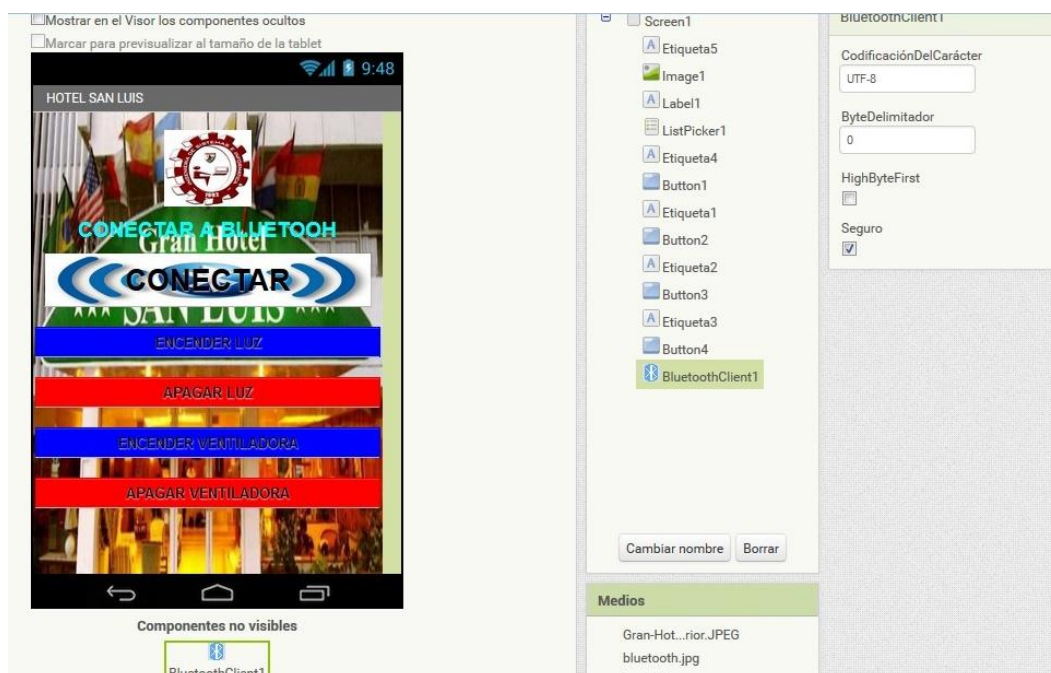


Figura N° 10 – Diseño de botones de la App
(Fuente: Elaboración Propia)

A continuación detallamos la paleta de opciones para el diseño de la aplicación: En la parte izquierda se encuentra la lista de opciones que nos permite realizar el diseño de los botones - cuadros, y en la parte derecha, las configuraciones de programación en bloques, de acuerdo a lo que deseamos mostrar en nuestra aplicación.

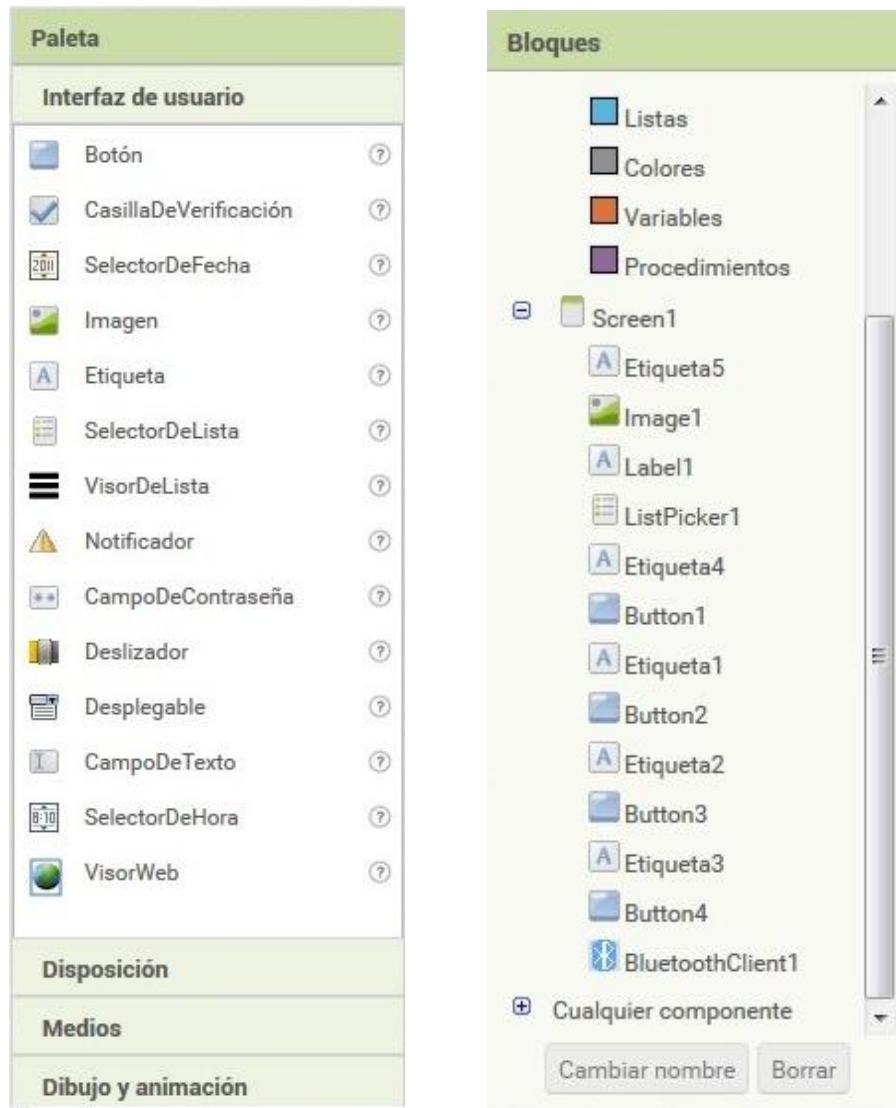
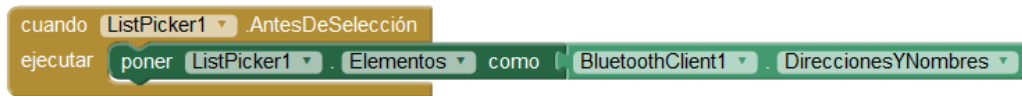


Figura N° 11 – Paleta de opciones para el diseño de App's
(Fuente: Elaboración Propia)

Luego de diseñar nuestra interfaz gráfica de la aplicación, seguimos con la configuración de cada botón establecido en el diseño, iniciando con el botón ListPicKer1 para la conexión al bluetooth, y se continúa con cada uno de los botones diseñados, tal cual como se muestra en la siguiente gráfica:

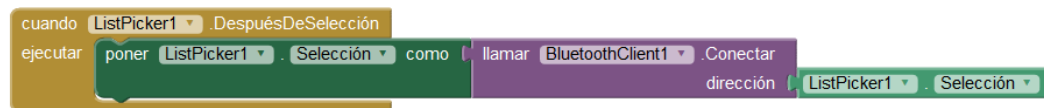
Programación de bloques para configurar nuestros botones.

Comunicación antes de seleccionar el dispositivo bluetooth:



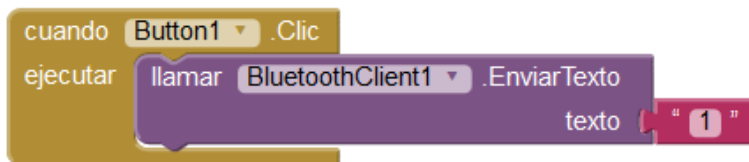
```
cuando ListPicker1 .AntesDeSelección
ejecutar poner ListPicker1 .Elementos como BluetoothClient1 .DireccionesYNombres
```

Comunicación después de reconocer el dispositivo Bluetooth:

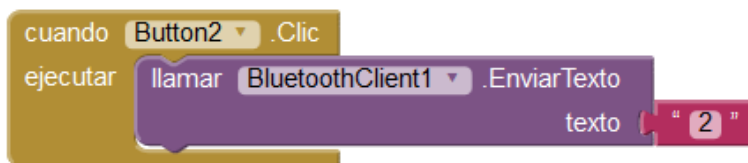


```
cuando ListPicker1 .DespuésDeSelección
ejecutar poner ListPicker1 .Selección como llamar BluetoothClient1 .Conectar
dirección ListPicker1 .Selección
```

Prendido y apagado de las luces:

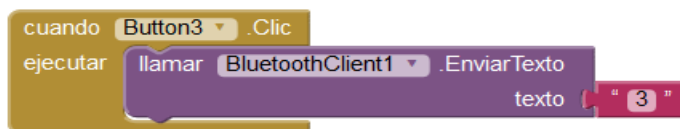


```
cuando Button1 .Clic
ejecutar llamar BluetoothClient1 .EnviarTexto
texto " 1 "
```

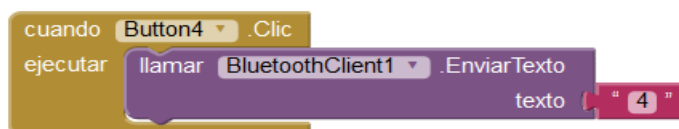


```
cuando Button2 .Clic
ejecutar llamar BluetoothClient1 .EnviarTexto
texto " 2 "
```

Prendido y apagado del sistema de temperatura (ventiladoras)



```
cuando Button3 .Clic
ejecutar llamar BluetoothClient1 .EnviarTexto
texto " 3 "
```



```
cuando Button4 .Clic
ejecutar llamar BluetoothClient1 .EnviarTexto
texto " 4 "
```

Por último regresamos a la opción Designer y damos clic en la opción Connect, para tomar la opción AI companion, escaneamos el código que nos aparece y a través de la aplicación MIT Ai2 Companion, revisamos el funcionamiento de la aplicación diseñada en nuestro celular. De manera opcional puede generarse el archivo .Apk para probar de manera física en el Smartphone.

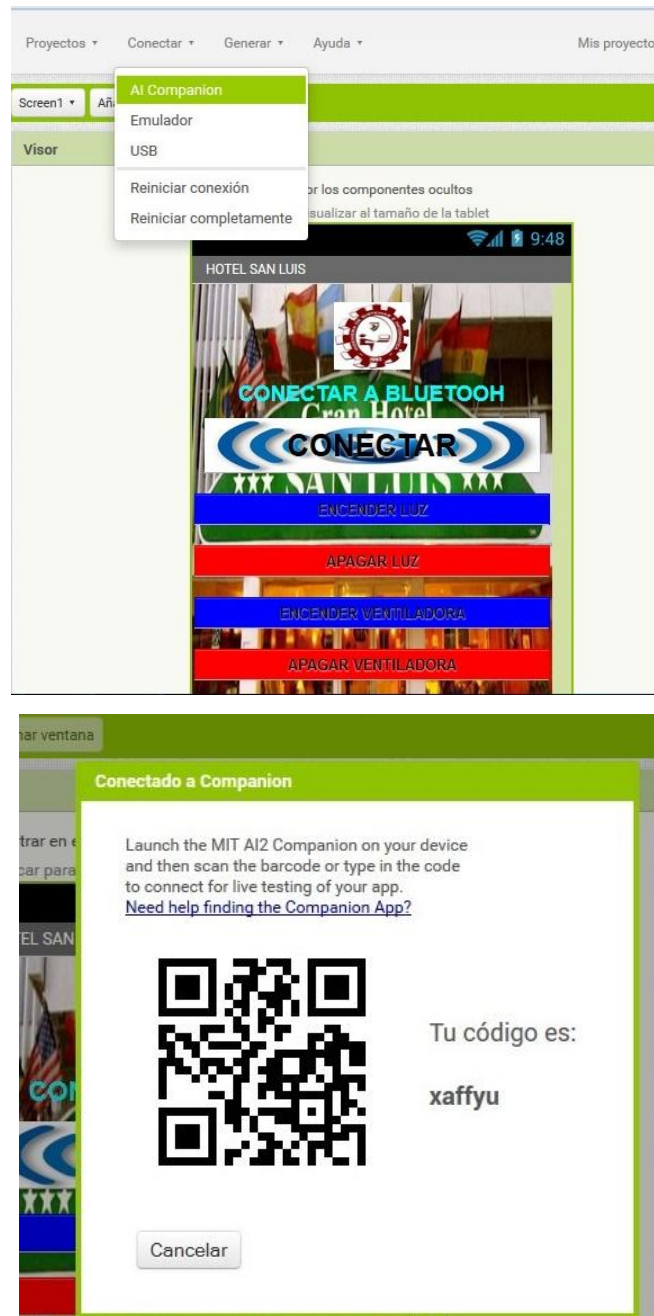


Figura N° 12 – Opción Connect All Companion y código QR
(Fuente: Elaboración Propia)

Luego generamos el código QR para el archivo .Apk



Figura N° 13 – Generación de archivo .Apk
(Fuente: Elaboración Propia)

Cabe señalar que la estructura jerárquica de nuestra aplicación quedaría de la siguiente manera:

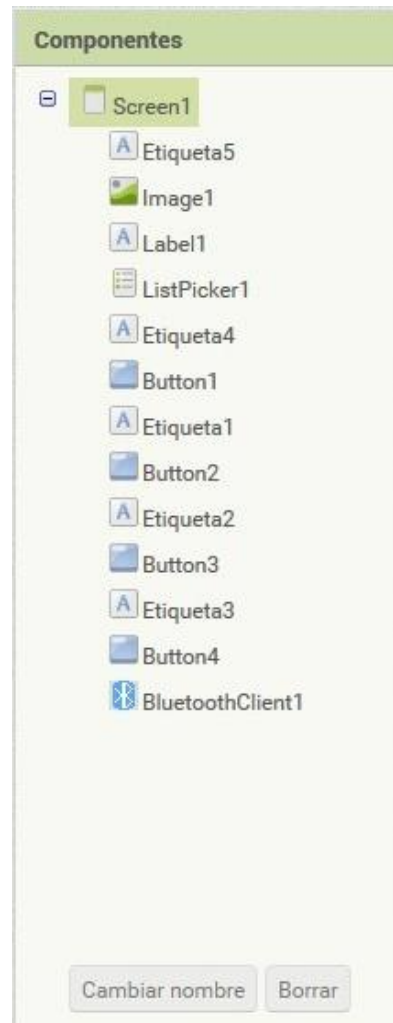


Figura N° 14 – Estructura jerárquica final de la App
(Fuente: Elaboración Propia)

Código en Arduino


```
int led8=8;
int led9=9;
int estado=0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led8,OUTPUT);
  pinMode(led9,OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(Serial.available()>0)
  {
    estado = Serial.read();
  }
  if (estado =='1')
  {
    digitalWrite(led8,HIGH);
  }
  if(estado=='2')
  {
    digitalWrite(led8,LOW);
  }
  if (estado =='3')
  {
    digitalWrite(led9,HIGH);
  }
  if(estado=='4')
  {
    digitalWrite(led9,LOW);
  }
}
```

```
}}
```

Parte de la construcción en Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following code in the main editor:

```
encender_foco_y_ventiladora Arduino 1.6.3
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
encender_foco_y_ventiladora
int led9=9;
int estado=0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led8,OUTPUT);
  pinMode(led9,OUTPUT);
}

void loop() {
  if(Serial.available(>0){
    estado = Serial.read();
  }
  if (estado == '1'){
    digitalWrite(led8,HIGH);
  }
  if(estado=='2'){
    digitalWrite(led8,LOW);
  }
  if (estado == '3'){
    digitalWrite(led9,HIGH);
  }
  if(estado=='4'){
    digitalWrite(led9,LOW);
  }
}
```

The bottom panel shows the compilation output:

```
Compilado
Global variables use 188 bytes (9%) of dynamic memory, leaving
1.860 bytes for local variables. Maximum is 2.048 bytes.
```

At the bottom right, it indicates "Arduino Uno on COM5".

Figura N° 15 – Código en Arduino
(Fuente: Elaboración Propia)

Ahora procederemos a completar la App, conectando con las demás habitaciones.



Figura N° 16 – Inicio del Aplicativo
(Fuente: Elaboración Propia)

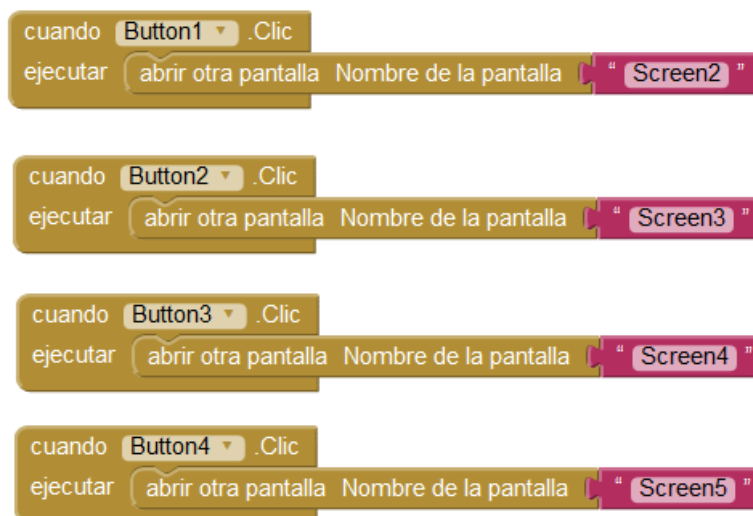


Figura N° 17 – Bloques
(Fuente: Elaboración Propia)



Figura N° 18 – Habitación 1 (Scen 2)
(Fuente: Elaboración Propia)

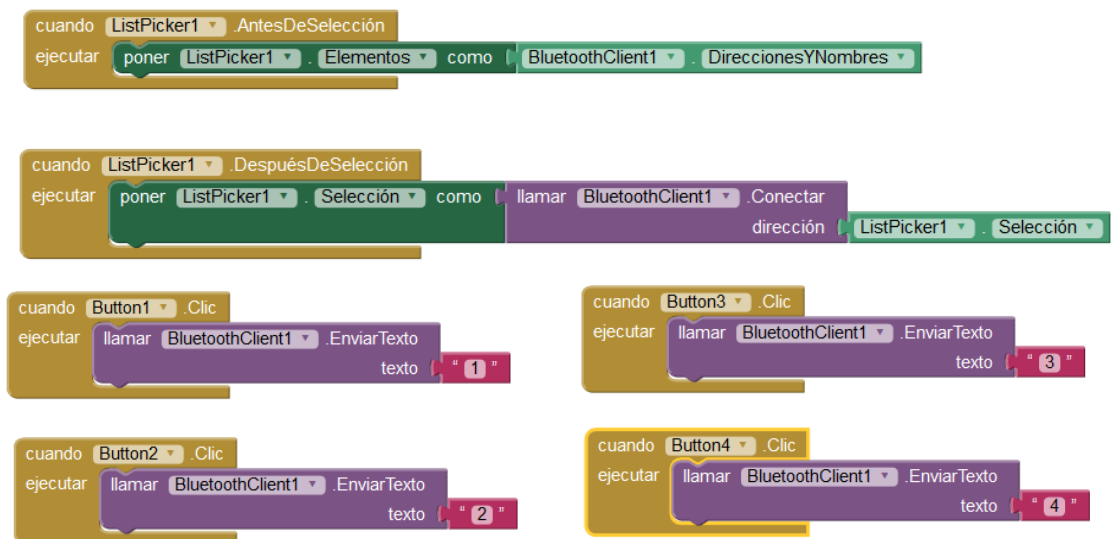
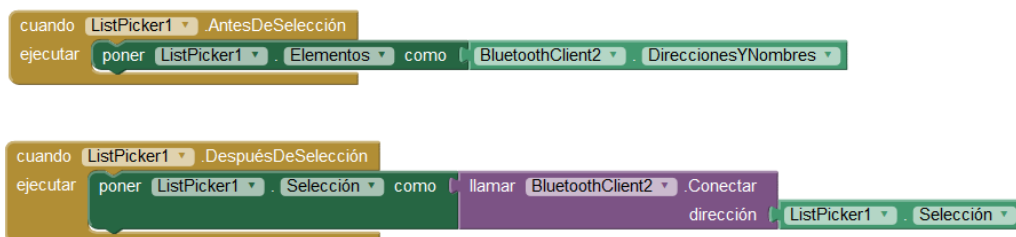


Figura N° 19 – Programación habitación 1
(Fuente: Elaboración Propia)



Figura N° 20 – Habitación 2 (Sceen3)
Fuente: (Elaboración Propia)



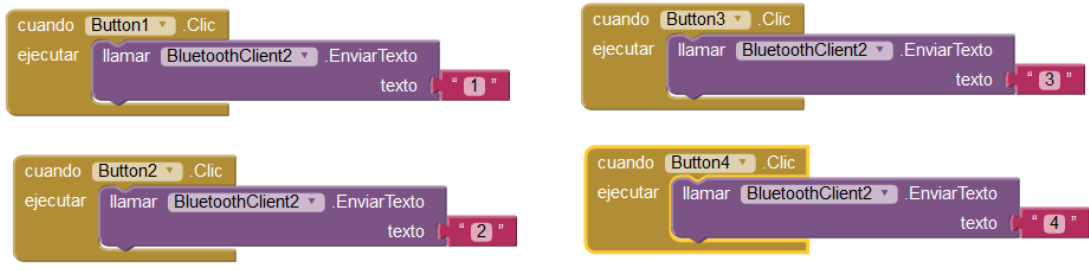


Figura N° 21 – Programación habitación 2

Fuente: (Elaboración Propia)



Figura N° 22 – Habitación 3 (Scen 4)

Fuente: (Elaboración Propia)



Figura N° 23 – Habitación 4 (Scen 5)

Fuente: (Elaboración Propia)

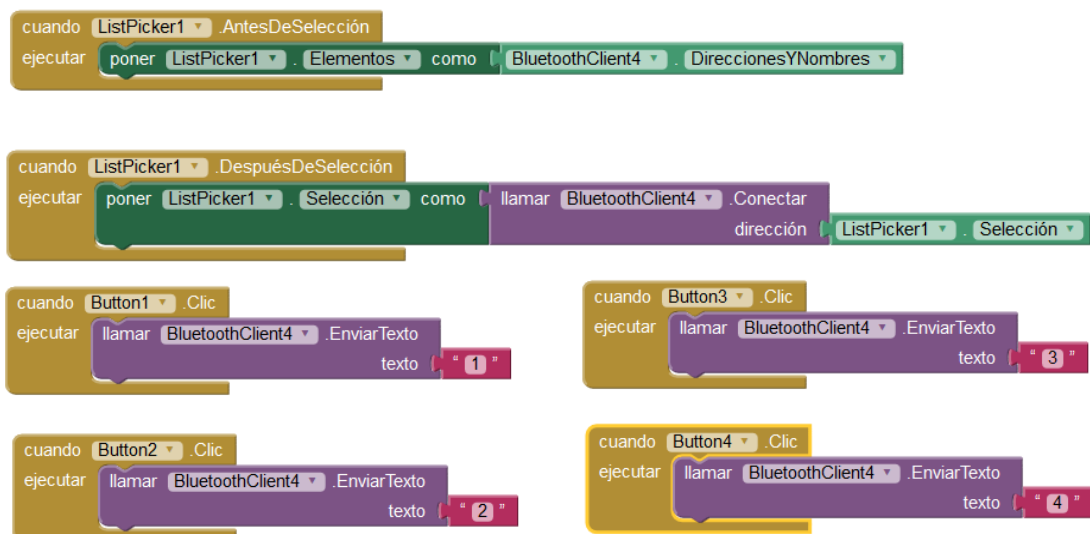


Figura N° 24 – Programación habitación 4

Fuente: (Elaboración Propia)

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que llegamos están en concordancia con nuestros objetivos de investigación, hipótesis, marco teórico y son las siguientes:

CONCLUSION 1: con la implementación del sistema domótico, podemos concluir que el beneficio principal para el hotel con este proyecto está centrado en el ahorro de energía, economizando así el presupuesto a mediano y largo plazo. Además de tener una ventaja de no tener dependencia de otros elementos como el internet, debido a que el sistema ya se encuentra instalado.

CONCLUSIÓN 2: Conforme a la hipótesis planteada, en la población estudiada casi nueve de cada diez usuarios piensan que es fácil el control de la temperatura e iluminación. Se observó que la satisfacción por el control de la temperatura e iluminación a través de una interfaz gráfica interactiva es conforme y de un nivel satisfactorio.

CONCLUSIÓN 3: Se ha podido demostrar que es posible instalar un sistema domótico apoyándonos en el Arduino, además del poder controlar las cosas hoy en día a través de una celular resulta muy satisfactorio, y no sólo por el bajo costo y alcance del usuario sino también por la calidad de programación. En este proyecto de investigación, pudimos comprender más sobre el Arduino, la importancia de sus componentes para el funcionamiento de las placas y demás sensores que hemos asociado y poder entender el código de programación.

CONCLUSIÓN 4. Al realizar el trabajo de investigación, pudimos notar las tendencias futuras de la tecnología, con todos esos nuevos avances aplicados a la arquitectura ésta nos permite. Lo cual la pudimos desarrollar con la investigación de la plataforma del App Inventor, siendo este un software Open Source. Actualmente se desarrolla la Domótica enfocándose a las necesidades del usuario, sino también para el mismo edificio, Con la recopilación de información sobre la domótica en el hogar, se ha visto las ventajas que nos ofrece esta plataforma.

CONCLUSIÓN 5. En la población estudiada casi nueve de cada diez encuestados gustaron de la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación, considerando sencillo el proceder. Por lo que podemos concluir que el interactuar con nuestros teléfonos móviles, la App y la tecnología aplicada a los sensores con el Arduino son de mucho provecho. Siendo así que el sistema domótico implementado en las habitaciones del hotel logró un alto grado de satisfacción en los usuarios, superando el parámetro establecido.

RECOMENDACIONES

Primera. Instalar correctamente los dispositivos propios de un sistema domótico, como son los sensores, el Arduino y finalmente tener conocimientos sobre electrónica.

Segunda. Hacer que se extienda muchísimo el campo de aplicación de la domótica, por lo que recomendamos utilizar más este recurso informático.

Tercera. Mejorar las aplicaciones de la domótica realizando estudios futuros en cuanto al control inalámbrico y otras opciones de comunicación remota, para no depender tanto del uso con conexiones a internet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AD. Sistemas Domóticos. *Aldea domótica*. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de <http://www.aldeadomotica.com/>.

Alcántara, Sergio (2012). *Sistema de control domótico bajo interface móvil*. Conectónica, <http://www.conectonica.com/articulos/domotica53.html>. Madrid - España.

Arduino. (2012). *Arduino*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardBT?from=Main.ArduinoBoard-Bluetooth>.

Arduino (2015). *Página oficial de Arduino*, recuperado el 20 de octubre de 2015, de <http://www.arduino.cc/>.

ARUBIA45. (s.f.). *Sensor de temperatura DS18B20 Arduino. (arubia45)*, recuperado el 11 de octubre de 2015, de <https://arubia45.wordpress.com/2013/01/17/sensor-de-temperatura-ds18b20-arduino/>.

ClubEnsayos.com (2012). *Antecedentes De La Domótica*. Recuperado el 13 de octubre de 2015, de <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Antecedentes-De-La-Domotica/445772.html>.

Como hacer.eu (2015). *Análisis comparativo de las placas Arduino (oficiales y compatibles)*, recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://comohacer.eu/analisis-comparativo-placas-arduino-oficiales-compatibles/>.

Kevin D. Comunicación serie entre Arduinos. (2010). *Arduino Communication How – To*. Recuperado el 21 de octubre de 2015, de <http://www.youtube.com/watch?v=FiDaNkuwgQM>.

Creative Technologies Madrid (2015). *Qué es Arduino*, recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://madrid.verkstad.cc/es/course-literature/que-es-arduino/>.

DiegoTecnologyes.es (2010). *Casa domótica con Android y Arduino*. Recuperado el 20 de octubre de 2015, de <https://diegoromanoubalde.wordpress.com/proyectos-realizados/casa-domotica-eficiente/>.

Domoticad2 (2011). *Historia de la Domótica* recuperado el 14 de octubre de 2015, de <http://www.domoticausuarios.es/historia-de-la-domotica/1123/>.

Enciclopedia Larousse (1988). *Domótica*. Gel, Francia: Larousse.

Guzmán M. (2015). *Sistema domótico de control centralizado con comunicación por línea de poder*. Tesis para optar el título de Ingeniero Electrónico – Perú

HERNÁNDEZ, Luis. (2013). *La electrónica simple y básica*. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://www.inventable.eu/introduccion-a-los-reles/>

Herradón D. (2013). *Sistema de Control de Temperatura a través de Arduino y tecnología GPRS*. Proyecto de fin de Carrera, E.U.I.T. Telecomunicación – España

Ingeniería electrónica.org (2015). *Tipos de Arduino*. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de <http://ingenieriaelectronica.org/tipos-de-arduino-detalles-y-diferencias-entre-las-placas/>.

Inteligente, E.S. (s.f.). Proyecto domótica - Universidad de Barcelona.
Recuperado el 24 de octubre de 2015, de

http://domotica104.weebly.com/uploads/1/3/6/4/13640276/3629041_orig.jpg?1

Miranda G. (2009). *Diseño de un sistema domótico aplicado a una clínica de Hemodialis*. Tesis de grado para optar el título de Ingeniero en Electrónica – Ecuador.

MIT APP INVENTOR (2015). *App Inventor*. Recuperado el 27 de noviembre de 2015, de <https://sites.google.com/site/appinventormegusta>.

Monografias.com (2002). *La domótica en el Perú*. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos103/domotica-peru/domotica-peru2.shtml>.

Observatorio Tecnológico (2013). *Uso de AppInventor en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Recuperado el 27 de noviembre de 2015, de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/en/software/programacion/1090-uso-de-appinventor-en-la-asignatura-de-tecnologias-de-la-comunicacion-y-la-informacion>.

Pérez, Alberto. E. (2013). *Universitat Politècnica de Catalunya*. Recuperado el 20 de octubre de 2015, de http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/21895/1/alberto.esteban.perez_90828.pdf. Tesis de grado.

RESIDENCIALES, A. i. (2012). *A/CO*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <https://aicointegracion.wordpress.com/2012/07/02/la-domotica-o-sistema-de-automatizacion-de-vivienda/>.

ROBOTICS, M. (s.f.). *Micro Robotics*, Recuperado el 10 de noviembre de 2015, de <http://www.robotics.org.za/index.php?route=product/category&path>.

Rodriguez W. (2012). *Sistema de control domótico utilizando una central IP PBX basado en software libre*. Tesis de Grado, Universidad Pontificia Católica del Perú – Perú.

Ruiz C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Procedimiento para su Diseño y Validación. Venezuela: CIDECA

Universidad César Vallejo. (2006). Servicios Universitarios. Recuperado el 09 de febrero de 2014, de http://www.ucv.edu.pe/servicios_universitarios.aspx.

Universidad Argentina (2010). *La domótica*, recuperado el 22 de octubre de 2015, de <http://www.universia.com.ar/contenidos/internet/domotica.html>.

Wikipedia la Enciclopedia Libre (2015). Placas de Prueba. Recuperado el 28 de octubre de 2015, de https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_de_pruebas.

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON TECNOLOGÍA ARDUINO EN APP INVENTOR PARA MEJORAR EL CONTROL DE TEMPERATURA E ILUMINACION DEL HOTEL SAN LUIS EN AMARILIS.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POB-MUESTRA
General	General	General	Independiente			
¿De qué manera la implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor mejora el control de temperatura e iluminación del hotel San Luis?	Implementar un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor para mejorar el control de temperatura e iluminación del hotel San Luis.	La implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor mejora significativamente el control de la temperatura e iluminación del hotel San Luis.	Sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Inteligente • Interfaz Gráfica • Sensores • Tecnología Arduino 	La presente investigación es de tipo APLICADA, caracterizándose así por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos para resolver un problema, proponiendo innovaciones tecnológicas, herramientas de gestión, para mejorar la eficiencia	169 clientes
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida el uso de una interfaz gráfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una interfaz gráfica de control interactiva 	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de una interfaz gráfica de control interactiva 	Control de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Muy Bueno • Bueno 		

de control interactiva facilita la interacción entre los clientes y los sensores?	vía App Android, que facilite la interacción entre clientes y sensores.	facilita la interacción entre los clientes y los sensores.	iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Regular • Malo 	y rapidez en los procesos.	
• ¿De qué manera la tecnología Arduino mejora la interacción con los sensores?	• Programar en la plataforma de Arduino para la interconexión con los sensores.	• La programación del Arduino mejora significativamente la interacción con los sensores.				
• ¿De qué manera la plataforma App Inventor facilita la creación de aplicaciones para controlar sistemas domóticos?	• Investigar la plataforma del App Inventor para controlar sistemas domóticos.	• La plataforma App Inventor facilita la creación de aplicaciones para controlar sistemas domóticos.				
• ¿De qué manera el uso del sistema domótico satisface a los usuarios en el control de temperatura e iluminación del hotel?	• Evaluar el uso del sistema domótico implementado para medir la satisfacción de los usuarios al controlar la temperatura e iluminación	• El uso del sistema domótico implementado satisface significativamente a los usuarios en el control de la temperatura e iluminación.				

ANEXO 2
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA

E.A.P. INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

Estimado(a) cliente:

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información sobre un proyecto de investigación de domótica (control automatizado de una vivienda) con una tecnología denominada Arduino. Consta de 5 preguntas sencillas. tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación con dichos aspectos.

No hace falta su identificación personal, sólo es de interés los datos que pueda aportar de manera sincera para poder llevar en buen término la recolección de información.

Preguntas: Marque con una **X** la respuesta que crea conveniente.

1. ¿Le pareció fácil controlar desde una pantalla táctil la temperatura e iluminación de la habitación?

SI NO

2. ¿Le llamó la atención el poder controlar las cosas a través de un celular?

SI NO

3. ¿Le gustó la experiencia de interactuar con su teléfono móvil y los sensores en la habitación de una manera sencilla?

SI NO

4. ¿Qué le pareció el uso de esta tecnología para controlar la temperatura e iluminación en la habitación?

Muy bueno Bueno Regular Malo

5. ¿Cómo considera usted la domótica respecto a las instalaciones para el manejo de la temperatura y la iluminación de las habitaciones del hotel?

Muy bueno Bueno Regular Malo

ANEXO 3

Diagrama de flujo del sensor de temperatura

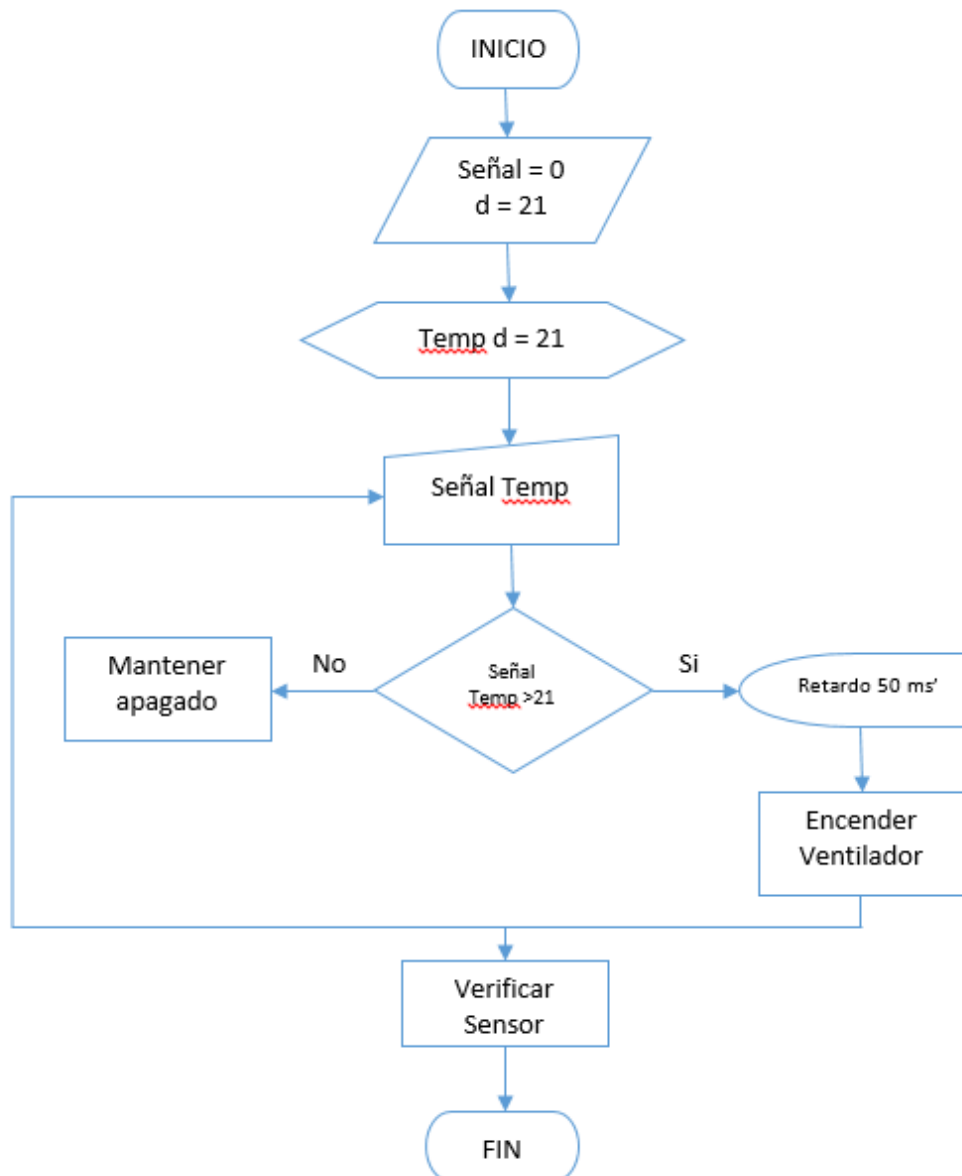


Figura N° 25 – Diagrama de flujo del sensor de Temperatura
(Fuente: Elaboración Propia)