

Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIÓN
REMOTA PARA EL CONTROL DE
RECICLADORA EXTRUSORA DE FILAMENTO
USANDO MODULO HC-05**

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF REMOTE APPLICATION
FOR THE CONTROL OF FILAMENT EXTRUDER RECYCLER
USING HC-05 MODULE**

Renato Morales-Nava

Tecnológico Nacional de México IT de Lázaro Cárdenas, México

Alejandro Reséndiz Macías

Tecnológico Nacional de México IT de Lázaro Cárdenas, México

Vanessa Correa Serna

Tecnológico Nacional de México IT de Zitacuaro, México

Jose Antonio Lopez Tello

Tecnológico Nacional de México IT de Lázaro Cárdenas, México

Alejandro Sosa Sales

Tecnológico Nacional de México IT de Zitacuaro, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9978

Diseño Y Desarrollo De Aplicación Remota Para El Control De Recicladora Extrusora De Filamento Usando Modulo Hc-05

Renato Morales Nava¹

renato.morales@lcardenas.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0670-2129>
CVU CONACYT ID: 947329
Tecnológico Nacional de México
IT de Lázaro Cárdenas
México

Alejandro Reséndiz Macías

alejandroresendizm@lcardenas.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México
IT de Lázaro Cárdenas
México

Vanessa Correa Serna

vanessa.cs@zitacuaro.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0005-4398-2440>
Tecnológico Nacional de México
IT de Zitacuaro
México

Jose Antonio Lopez Tello

antonio.lopez@lcardenas.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5667-8732>
Tecnológico Nacional de México
IT de Lázaro Cárdenas
México

Alejandro Sosa Sales

alejandros@zitacuaro.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9049-7951>
Tecnológico Nacional de México
IT de Zitacuaro, México

RESUMEN

Con el fin de facilitar el uso de equipos electrónicos, este artículo describe el desarrollo de una aplicación remota, el cual el medio el método de comunicación es de manea inalámbrica, usando un módulo bluetooth, esto permitiendo operar desde la distancia creado una comunicación puerto serial. El diseño del dispositivo se creará con la finalidad de ser fácil de entender y comprender, permitiendo al usuario manipularlo con al menos muy pocas instrucciones de uso, pensado también en los recursos a utilizar y mostrar en el dispositivo. El diseño del dispositivo aprovecha tanto la metodología de hardware de código abierto como el paradigma para desarrollar el prototipo rápido creación auto replicante y un software de aplicación remota de control. Este documento específicamente, describe el diseño y desarrollo de una aplicación.

Palabras clave: impresión 3D, aplicación remota, extrusora de filamento, comunicación puerto serial

¹ Autor principal

Correspondencia: renato.morales@lcardenas.tecnm.mx

Design and Development of Remote Application for the Control of Filament Extruder Recycler Using HC-05 Module

ABSTRACT

In order to facilitate the use of electronic equipment, this article describes the development of a remote application, in which the communication method is wireless, using a Bluetooth module, allowing operation from a distance by creating a serial port communication. . The design of the device will be created with the aim of being easy to understand and understand, allowing the user to manipulate it with at least very few instructions for use, also thinking about the resources to be used and displayed on the device. The device design leverages both open source hardware methodology and paradigm to develop self-replicating rapid prototyping and remote control application software. This document specifically describes the design and development of an application.

Keywords: 3D printing, remote application, filament extruder, serial port communication

Artículo recibido 28 diciembre 2023

Aceptado para publicación: 30 enero 2024



INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones remotas son herramientas increíblemente útiles que le permite controlar dispositivos de forma remota a través de wifi, bluetooth o hasta infrarrojo (Peris Martínez, J. 2020). Ya sea que desee controlar su televisión, reproductor de Blu-ray o sistema de audio en casa desde su teléfono móvil o acceder a su computadora de la oficina desde cualquier lugar, estas aplicaciones le brindaran la flexibilidad y comodidad de hacerlo. Con solo unos pocos clics, puede cambiar canales en su televisor, reproducir o pausar su película o incluso subir o bajar el volumen de su sistema de audio algo asombrosos que nos ahorra el tiempo de hacerlo manualmente. Pero eso no es todo. Las aplicaciones remotas también permiten acceder a dispositivos casi de cualquier lugar, lo que le brinda la flexibilidad de trabajar. Ya sea que esté de viaje por negocios o simplemente necesite maniobrar algo importante, puede hacerlo fácilmente con la aplicación de control remoto. Además, con la aplicación de control remoto, puede realizar tareas de forma más eficiente, ya que no tiene que estar físicamente presente para realizar cambios o acciones en los dispositivos. Ya sea que necesite encender una maquina extrusora de filamento, desde su teléfono o cambiar la configuración de su sistema de audio desde su computadora de la oficina, puede hacerlo fácilmente con la aplicación de control remoto. Esta aplicación no ayudara a obtener una manipulación mucho más sencilla, el cual facilitara la acción de algunos procesos como lo son el encendido de los ventiladores de enfriamiento, la enrolladora de filamento y la boquilla la cual fundirá el filamento a reciclar. Y por lo tanto realizar estas de manera remota actividades no resulta muy conveniente.

METODOLOGÍA

Principales Objetivos del Proyecto

Diseñar y desarrollar una aplicación remota, el método que más se adapto fue el modelo de Waterfall o también coloquialmente llamado metodología de cascada. Según la redactora Sarah Laoyan de la página asana: Es un proceso de desarrollo secuencial de proyectos que suele utilizarse en el desarrollo de software. Esta metodología concibe el trabajo en un conjunto de etapas que deben ejecutarse una tras otra. Su nombre viene dado por las diferentes fases que componen el proyecto, ya que deben colocarse una encima de otra siguiendo un orden concreto y estricto de arriba hacia abajo. No podemos, por ejemplo, empezar la fase de diseño sin haber terminado la de los requisitos.



Waterfall impulsa la filosofía paso a paso, por bloques de tareas. (Laoyan, 2022).

Planificando nuestra investigación en conjunto con esta metodología, se desarrolló 4 etapas en las cuales se trabajó de acuerdo al orden principales para efectuar el proyecto las cuales son:

1. Planificación de proyecto de diseño y desarrollo de aplicación remota para el control de recicladora extrusora de filamento usando modulo hc-05 (Admin, 2023).
2. Diseño y desarrollo del sistema.
3. Implementación de aplicación remota.
4. Etapa final de pruebas.

Comenzando por la primera etapa es como se dio arranque a la elaboración de la investigación con un total del equipo de trabajo, se dividieron las etapas de manera equitativa, 2 etapas por parte de los integrantes, las etapas 1 y 3 del desarrollo del equipo 1 y las etapas 2 y 4 las desarrollo por equipo 2, se muestra una secuencia conforme al desarrollo, cada una de las etapas tiene como seguimiento más de una tarea.

Después de esto describimos de manera formal el comportamiento del sistema que se pretende construir. A continuación, se detallan los requerimientos funcionales, las restricciones y atributos de calidad que deberá cumplir el sistema. El documento está dirigido a:

El cliente.

- Todos los miembros del equipo de desarrollo para una mejorar continua.
- El público para una continuidad del proyecto con innovaciones de mejora.
- El Profesor, generar trabajos futuros.

Diseño, desarrollo e implementación de una aplicación tipo control remota para maquina Extrusora.

Es una aplicación funciona con un entorno Móvil, que permitirá administrar y encender distintos mecanismos. Está aplicación móvil dará apoyo a los siguientes procesos:

- Administrar encendido de temperatura del toldo
- Administrar encendido del embobinador
- Facilitar el manejo de la maquina mediante la aplicación
- Encendido del área de enfriamiento



Estado de Arte

El uso de tecnologías de automatización para optimizar los procesos de producción es cada vez más frecuente en la industria manufacturera, y la industria de la impresión 3D (Oliva, 2018) no es una excepción. En este contexto, el diseño y desarrollo de una aplicación remota para el control de una recicladora extrusora de filamento mediante el uso del módulo HC-05 (Admin, 2023) se presenta como una solución eficiente y novedosa para mejorar la eficiencia en la producción y la gestión de recursos. El objetivo de este estado del arte es explorar las investigaciones y desarrollos previos en el diseño y desarrollo de aplicaciones remotas para el control de una maquina recicladora de filamento, con especialidad en el enfoque de uso de comunicación inalámbrica.

En primer lugar, es importante destacar la relevancia que ha adquirido la tecnología Bluetooth (LoreficeSparacino G, 2003) en el desarrollo de aplicaciones remotas para el control de maquinaria industrial o cotidiana. El uso de este tipo de tecnologías inalámbricas permite la comunicación de dispositivos a corta distancia (alrededor de 10 a 15 metros máximo de distancia) sin necesidad de cables lo que aumenta la movilidad y flexibilidad de los procesos de producción. En particular, el modulo HC-05, un dispositivo de comunicación inalámbrica Bluetooth que se utiliza para establecer conexiones entre dispositivos electrónicos, se ha convertido en una herramienta clave a la hora establecer una comunicación puerto serial a maquinas.

Ilustración 1. modulo HC-05



En el ámbito de la impresión 3D, la investigación de aplicaciones remota es un campo en constante evolución. En particular, la posibilidad de controlar una maquina 3D de forma remota permite al usuario supervisar el proceso de impresión y ajustar parámetros como la velocidad de la impresión, la temperatura y el flujo de filamento en tiempo real. Un ejemplo de esto es un trabajo realizado por H. Kim et al. (2017).

Ilustración 2 Televisión control



Llenados un poco lejos tenemos de los primeros controles remotos Lazy Bones Robert Adler. (1956). Este conseguía cambiar de canales, controlar el volumen e incluso apagar y encender el televisor. Pero el cable y la casi nula existencia de canales no auguraban nada bueno para este primer mando a distancia. cambiar de canales, controlar el volumen e incluso apagar y encender el televisor.

El fundador de Zenith tenía claro que la proliferación de canales y sobre todo de molestos anuncios, haría triunfar este tipo de dispositivos. Hacía falta mejorarlo, y todo pasaba por eliminar los cables. Así fue como llegó el Flashmatic "El Flashmatic fue un hito en la historia de la televisión, ya que fue uno de los primeros dispositivos de control remoto para televisores en el mercado. Fue inventado por el ingeniero eléctrico de Zenith, Eugene Polley, y lanzado en 1955 por Zenith Radio Corporation".

Ilustración 3 Control Remoto Televisión



El Flashmatic considerado el primer mando a distancia inalámbrico para televisores, desarrollado por el ingeniero de Zenith Eugene Polley. Corría el año 1955 y el funcionamiento de este mando era cuanto menos curioso. En las cuatro esquinas del televisor se dispusieron cuatro células fotosensibles, a las que había que apuntar con precisión de francotirador. El problema es que cualquier otra fuente de luz

también modificaba los parámetros del televisor. Un fallo pero que abría de par en par la ventana que nos llevaría a un mando más funcional. O al menos que no fallara tanto como el Flashmatic.

En la actualidad los controles remotos ahora son indispensables existen varias aplicaciones en el mundo las cuales hablaremos de ellas y sus parecidos con el proyecto.

Como ejemplo del desarrollo de la tecnología inalámbrica tenemos a famisafe por Wondershare Technology. (2021), el cual es un software de control parental que ayuda a los padres a supervisar y controlar el uso de dispositivos digitales de los propios hijos. Con la aplicación se pueden realizar acciones tales como bloquear aplicaciones y sitios webs vía remota, establecer límites de tiempo de uso de pantalla y rastrear la ubicación de sus hijos en tiempo real todo esto solo se puede realizar si se cuenta con una conexión a internet.

Ilustración 4. La tecnología inalámbrica famisafe



Otro producto que utiliza una comunicación inalámbrica es el famosísimo software “es una aplicación para dispositivos móviles que permite controlar dispositivos inteligentes en el hogar, como luces y termostatos, y programar acciones automatizadas.” Google LLC. (2021).

Ilustración 5 . Google LLC

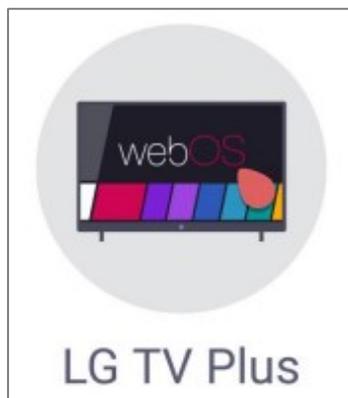


Este puede administrar y controlar focos, cerraduras inteligentes, tv, termostato y todo aquello que tenga acceso a una red wifi (Chico et al., 2022). Una aplicación que cambia coletamente el sentido de un control remoto gracias a la conectividad de los dispositivos inteligentes que se tengan en el hogar recordando que existen más de 400 marcas populares de estos dispositivos inteligentes que son compatibles con la aplicación. La aplicación cuenta con accesos directos para las actividades más frecuentes. Esta aplicación brindara infinitas posibilidades para el control remoto del hogar (Eduardo, 2017).

Ahora hablaremos de un sucesor de los mandos de TV, pero esté reflejado en una aplicación móvil la cual es parte de la marca LG una marca reconocida mundial mente en casi todos los países son desarrolladores de dispositivos electrónicos.

Esta app se enfoca en sus productos de TV, “LG TV Plus es una aplicación móvil desarrollada por LG Electronics que permite a los usuarios controlar su televisor LG y disfrutar de contenido en línea desde sus dispositivos móviles. La aplicación está disponible tanto para dispositivos iOS (Historia-Evolucion, s. f.) como Android (Android – Android Enterprise, s. f.) y se puede descargar de forma gratuita en las tiendas de aplicaciones correspondientes.” LG Electronics. (s.f.).

Ilustración 6 LG Televisión



La manera en la que se conecta es mediante conexión wifi asegurándonos de que tanto como el dispositivo móvil y la TV se encuentren conectados a la misma red para que la aplicación pueda detectar la TV, la aplicación la detectara automáticamente el televisor y permitirá al usuario poder manipular las distintas funciones (Mellinas, 2017).

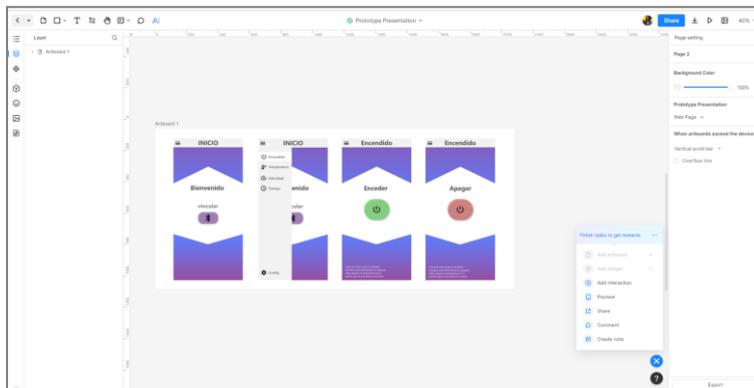
El desarrollo de sistemas de control remoto se ha vuelto cada vez más importante en los últimos años debido a la creciente demanda de soluciones móviles en una amplia gama de aplicaciones industriales.

En el caso específico de la recicladora extrusora de filamento, el uso de un sistema de control remoto puede ofrecer una serie de ventajas, tales como un mayor nivel de seguridad y una mayor comodidad para el usuario (Rolando, 2023). En este sentido, el uso del módulo HC-05 se ha vuelto cada vez más popular, ya que se trata de una solución asequible y fácil de implementar para la comunicación inalámbrica.

DESARROLLO

Durante el desarrollo por lo primero que se dio inicio fue un análisis detallado del diseño de interfaz de usuario que se deseaba implementar. Para ello, se tuvo en cuenta la funcionalidad y facilidad de uso de la aplicación, así como la estética y aspectos visuales que pudieran resultar atractivos para el usuario. Posteriormente, se procedió a crear un boceto de la interfaz gráfica utilizando Adobe XD. En esta etapa se definieron los elementos visuales de la aplicación, como botones, íconos y colores, así como la disposición de los mismos en la pantalla.

Ilustración 7. Interface de desarrollo



Una vez definido el diseño de la interfaz, se procedió a su implementación en Android Studio (App Tools - Android Developers, s. f), utilizando lenguaje de programación Java. En esta etapa se creó la estructura de la aplicación y se codificaron las funciones necesarias para que la aplicación pudiera enviar comandos al dispositivo de control.

A continuación, se realizó el desarrollo completo de la aplicación en Android Studio. En esta etapa se programaron las funciones específicas para el control de la recicladora extrusora de filamento.

Para poder establecer una conexión inalámbrica entre la aplicación y el dispositivo de control, se configuró el módulo Bluetooth HC-05 en el IDE de Arduino.

El código de configuración del Bluetooth en el IDE de Arduino incluyó la creación de una instancia de

SoftwareSerial para establecer la conexión Bluetooth en los pines 10 y 11 (TX y RX, respectivamente), la asignación de un nombre de hasta 20 caracteres al dispositivo, la elección de una velocidad de transmisión (en este caso, 9600 baudios) y la asignación de una contraseña de cuatro caracteres. También se incluyó un bucle loop que hacía parpadear un LED conectado al pin 13 del Arduino.

Ilustración 8. Código Arduino

```
1 #include<SoftwareSerial.h>
2
3 SoftwareSerial miBT(10, 11); //Instancia la conexión al bluetooth -
4
5 char NOMBRE[21] = "EFAR"; // NOMBRE DE 20 CARACTERES MAXIMO
6 char BPS      = '4'; //1=1200, 2=2400, 3=4800, 4=9600, 5=19200, 6=
7 char PASSWORD[5] = "4444"; //PIN O CLAVE DE 4 CARACTERES
8
```

El código de envío de datos a la aplicación consistió en una instancia de SoftwareSerial, una variable DATO para almacenar los datos recibidos a través del Bluetooth, y la asignación de dos pines de salida para dos LEDs (uno rojo y otro azul). En el bucle loop, se verificaba si había datos disponibles en el módulo Bluetooth y se leía el valor correspondiente. Si el valor era 1, se encendía el LED rojo; si era 2, se apagaba el LED rojo; si era 3, se encendía el LED azul; y si era 4, se apagaba el LED azul.

Ilustración 9 Código arduino compuerta if

```
15 void loop() {
16   // put your main code here, to run repeatedly
17   if (miBT.available()){
18     DATO = miBT.read();
19
20     if(DATO == '1')
21       digitalWrite(LEDROJO,HIGH);
22
23     if(DATO == '2')
24       digitalWrite(LEDROJO,LOW);
25
26     if(DATO == '3')
27       digitalWrite(LEDAZUL,HIGH);
28
29     if(DATO == '4')
30       digitalWrite(LEDAZUL,LOW);
31   }
32 }
33
```

Una vez configurado el módulo Bluetooth, se procedió a crear el código de prueba en Arduino para verificar el correcto funcionamiento de la conexión inalámbrica. Para ello, se enviaron datos numéricos desde Arduino a la aplicación móvil, utilizando los valores 1 para encender la recicladora y 2 para apagarla.

Finalmente, con la aplicación ya terminada, se procedió a enlazarla con el módulo Bluetooth HC-05 para establecer la conexión inalámbrica y enviar los comandos necesarios para el control de la recicladora extrusora de filamento.

Este proyecto se enfocó en el diseño y desarrollo de una aplicación remota para el control de una



recicladora extrusora de filamento. Se llevaron a cabo diversas etapas de diseño y programación, así como la configuración del módulo Bluetooth HC-05 para establecer la conexión inalámbrica necesaria. El resultado fue una aplicación funcional y fácil de usar, que permite el control remoto de la recicladora extrusora de filamento de manera eficiente y segura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logro implementar el diseño acordado para el proyecto, lo cual cumpla con las expectativas de los integrantes del proyecto. La conexión mediante bluetooth a la placa Arduino tuvo éxito y no se presentaron detalles de errores al conectar los dispositivos. Los datos se enviaban correctamente y las instrucciones se percibían sin problema en la interfaz de usuario. Es muy importante contar con tener al menos estas indicaciones ya que son requerimientos muy importantes.

1. Configuración de modulo bluetooth HC-5
2. Desarrollo de datos a enviar IDE Arduino.
3. Android superior al 8.00 como mínima versión

Estas indicaciones son importantes para el correcto funcionamiento y enlace de la aplicación oviil que lleva por nombre EFAR.

Ilustración 10. Excurso



El menú constaba de botones de vinculación y una pestaña desplegable, los cuales contenían opciones para el encendido, apagado del equipo de reciclado de filamento, encendido y apagado del motor de envolvimiento o embobinado, de igual manera una sección para activar la temperatura en la que se fundiría el plástico sintético. También se incluyó la manipulación de la sección de refrigeración, la cual actuaba como enfriador del filamento reciclado, lo que resultó en una mejora significativa en la eficiencia de la impresora 3D.

Ilustración 11 Interface de bienvenida

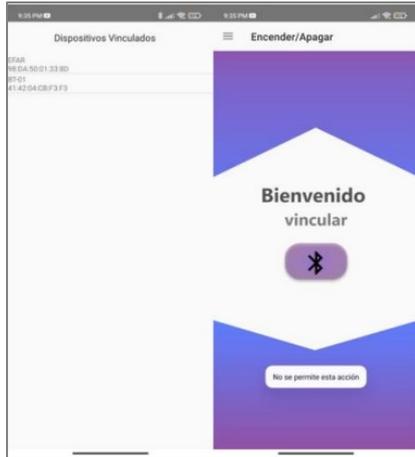


Ilustración 12 Interface menú



Ilustración 13 Interface botón encendido/apagado

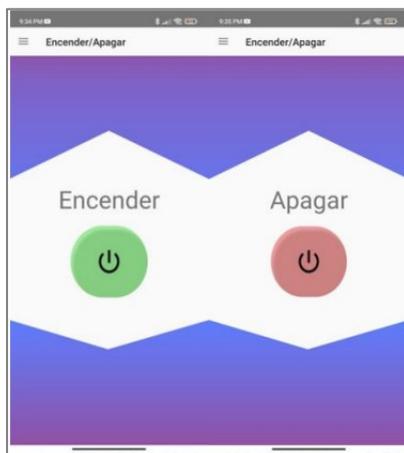


Ilustración 14 Interface cambio de estado



Ilustración 15 Cambio de estado extrusor



CONCLUSIONES

En conclusión, el desarrollo del proyecto diseño y desarrollo de aplicación remota para el control de recicladora extrusora de filamento usando modulo HC-05 ha sido exitoso y ha cumplido con los objetivos planteados en el diseño inicial. La implementación del diseño acordado y la conexión mediante Bluetooth con la placa Arduino se realizó sin inconvenientes y los datos se enviaban correctamente. La interfaz de usuario, que consistía en un menú con botone de vinculación y pestaña desplegable, permitía la manipulación de las funcionalidades planteadas.

En términos generales, este proyecto presenta un sistema de control automatizado que permite la manipulación de componentes y funcionalidades de manera eficiente y segura. El uso de tecnología Bluetooth permite la comunicación inalámbrica entre el dispositivo de control y la placa Arduino, lo que facilita su uso y portabilidad.

Es importante destacar que, aunque se logró un resultado satisfactorio, siempre existen oportunidades

de mejora y se pueden implementar nuevas funcionalidades o mejoras en la interfaz de usuario para aumentar la eficiencia y facilidad de uso del sistema. En todo caso, este proyecto es un ejemplo de cómo la tecnología puede ser utilizada para resolver problemas y mejorar procesos en diversos campos de la industria y la tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Peris Martínez, J. (2020). Sistema de monitorización inalámbrica de temperatura mediante sensor de infrarrojos y microcontrolador ESP32. Universitat Politècnica de València.

<http://hdl.handle.net/10251/153154>

Admin. (2023, 3 octubre). [GUÍA] Arduino Bluetooth Modulo HC-06/HC-05 + Código, conexión. Arduino Spain. <https://arduino-spain.site/modulo-bluetooth/>

Oliva, S. V. (2018). La impresión 3D como tecnología de uso general en el futuro. Economía industrial, 407, 123-135. https://zaguan.unizar.es/record/70820/files/texto_completo.pdf

LoreficeSparacino, G., (2003). Tecnología inalámbrica Bluetooth sobre los servicios de comunicaciones en los ámbitos social y empresarial. Télématique, 2(2), 36-49.

Robert Adler. (1956). A remote control for television apparatus [Archivo de video]. Zenith Radio Corporation.

LG Electronics. (s.f.). LG TV Plus. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de

<https://www.lg.com/global/mobile-apps/lg-tv-plus>

Historia-Evolucion. (s. f.). <http://ios-sistema.blogspot.com/p/historia-evolucion.html>

Android – Android Enterprise. (s. f.). Android. <https://www.android.com/enterprise/>

Chico, A. J. A., Navarrete, E. G. B., Ayala, J. F. S., & Morán, J. M. A. (2022). Sistema integrado modular para seguridad y confort de viviendas inteligentes basado en Internet de las cosas. Revista magazine de las ciencias, 7(4), 34-50. <https://doi.org/10.33262/rmc.v7i4.2681>

Eduardo, A. I. M. (2017). Diseño de un prototipo para un sistema de seguridad integral móvil y optimización de recursos energéticos para casas digitales.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27538>

Mellinas, J. P. (2017). La relativa importancia de la velocidad en las conexiones WIFI. En Servicio de Publicaciones de la UA eBooks (pp. 38-51).



<https://doi.org/10.14198/destinos-turisticos-inteligentes.2017.02>

Rolando, R. G. M. (2023, 10 noviembre). Diseño e implementación de una máquina extrusora de filamento de uso general usando como materia prima botellas de plástico pet en la ciudad de Loja para el periodo abril - septiembre 2023.

<http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/handle/123456789/794>

App Tools - Android Developers. (s. f.). Android Developers.

<https://developer.android.com/studio?hl=es-419>

Google LLC. (2021). Google Home. Google Play.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.chromecast.app&hl=en-US&gl=US>

Wondershare Technology. (2021). FamiSafe Parental Control. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de

<https://famisafe.wondershare.com/>

Laoyan, A. (2022, 29 septiembre). Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla

Asana.

<https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>
[MiltonQueroVirla.\(2009\)](#)

Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. Telos, 12(2), 248-252.

Riquelme, M. (2022). ▷ ¿Que es la justificación de un proyecto? (con ejemplo) | 2023 | Web y

Empresas. Web y Empresas. <https://www.webyempresas.com/justificacion-de-un-proyecto>

