



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE ESMERALDAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Domótica y Comunicaciones

**MODALIDAD:**  
Artículos profesionales de alto nivel

**TÍTULO:**  
**Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado**

**PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**AUTOR:**  
Ing. Yirabel Kabuski Martrus Clavijo  
Lic. Danny Germán Valencia Guerrero

**ASESOR:**  
Mgt. Chango Sailema Wilson Gustavo

**Esmeraldas, 25 de octubre del 2023**





# Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado

## WIRELESS AUTOMATED AUDIO DISTRIBUTION AND CONTROL SYSTEM

Yirabel Martus Clavijo <sup>1</sup>, Danny Valencia Guerrero <sup>2</sup>

1 Pontificia Universidad Católica – Ecuador, ykmartrus@pucese.edu.ec ORCID: 0009-0009-5872-2683

2 Pontificia Universidad Católica – Ecuador, dgvalencia@pucese.edu.ec ORCID: 0009-0002-82738780

### Resumen.

Este trabajo de investigación se enfoca en la automatización de la distribución y control de audio de forma inalámbrica. El objetivo es desarrollar un artefacto que sea adecuado para sistemas de reproducción actuales, automatizados, a gran escala y asequibles; que tenga la capacidad de ser compatible con diversos tipos de dispositivos como: parlantes amplificados, auriculares inalámbricos, amplificadores, módulos de micrófono; lo que permite adaptarlo y configurarlo ofreciendo diversas soluciones de audio, dependiendo de las necesidades de cada proyecto.

El problema que se aborda en este trabajo es la necesidad de una solución eficiente y automatizada para la distribución y control de audio en sistemas de reproducción a gran escala. La falta de sistemas inalámbricos efectivos y económicos ha limitado la flexibilidad y la capacidad de adaptación de los ambientes sonoros.

Para abordar este problema, se implementó un sistema de comunicación inalámbrica de baja latencia utilizando el dispositivo IoT ESP32-LyraT Mini-v1.2. Este módulo de audio ultracompacto y versátil se integra de manera directa en su placa principal, agilizando la fabricación de productos y asegurando una conexión altamente confiable.

Los resultados indican que es posible lograr una distribución de audio eficiente y de baja latencia, mejorando la experiencia auditiva en los ambientes en los que se aplicó. La automatización de la distribución y control de audio inalámbrico tiene implicaciones significativas en diversos campos, desde la educación hasta el entretenimiento y más allá.

La implementación exitosa de este sistema demuestra su viabilidad y eficacia en la creación de ambientes sonoros envolventes y adaptativos. Este trabajo establece las bases para un futuro en el que el audio automatizado y sin ataduras redefine nuestra experiencia auditiva y la forma en que interactuamos con el sonido en diferentes entornos.

**Palabras Clave:** Automatización, Distribución de audio, IoT (Internet de las cosas), Sistemas de reproducción, , Tecnologías inalámbricas, VoIP.

---

1 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Maestría en Tecnologías de la Información, Esmeraldas, Ecuador.





## Abstract.

This research work focuses on the automation of wireless audio distribution and control. The objective is to develop a device suitable for current, automated, large-scale, and affordable playback systems, with the ability to be compatible with various types of devices such as powered speakers, wireless headphones, amplifiers, microphone modules, allowing for adaptation and configuration, offering diverse audio solutions depending on the needs of each project.

The problem addressed in this work is the need for an efficient and automated solution for audio distribution and control in large-scale playback systems. The lack of effective and cost-efficient wireless systems has limited the flexibility and adaptability of sound environments.

To address this problem, a low-latency wireless communication system was implemented using the IoT device ESP32-LyraT Mini-v1.2. This ultra-compact and versatile audio module integrates directly into its mainboard, streamlining product manufacturing and ensuring a highly reliable connection.

The results indicate that it is possible to achieve efficient and low-latency audio distribution, enhancing the listening experience in the environments where it was applied. The automation of wireless audio distribution and control has significant implications in various fields, from education to entertainment and beyond.

The successful implementation of this system demonstrates its feasibility and effectiveness in creating immersive and adaptive sound environments. This work lays the foundation for a future in which automated, wire-free audio redefines our auditory experience and how we interact with sound in different settings.

**Keywords:** Automation, Audio distribution, IoT (Internet of Things), Playback systems, , Wireless technologies, VoIP.





**AUTOR DE CORRESPONDENCIA:** Yirabel K. Martrus Clavijo y Danny G. Valencia Guerrero

- **Nombre de la revista científica:** INGENIUS, Revista de Ciencia y Tecnología
- **Enlace (URL) de la revista:**

<https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/>

- **ISSN de la revista:** 2 issues/year  
pISSN: 1390-650X  
eISSN: 1390-860X

**DOI**

10.17163/ings

- **Medio(s) de indexación:**
  - Scopus
  - Emerging Sources Citation Index
  - SciELO Ecuador
  - Google Académico
  - Europub
  - EBSCO
  - MIAR
  - QOAM
  - 12OR
  - Latindex
  - Redalyc
  - REDIB
  - DOAJ
  - Oaji
  - AURA
  - Dialnet

- **Nombre del editor de la revista:** John Calle-Siguencia, PhD
- **Correo electrónico del editor de la revista:** revistaingenius@ups.edu.ec
- **Fecha de envío del artículo a la revista:** 20/10/2023





**Evidencias de envío a medio científico.**

- Certificado de Aprobación por el asesor



**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

Yo, Wilson Gustavo Chango Sailema certifico que el maestrante **DANNY GERMÁN VALENCIA GUERRERO**, de la Maestría en Tecnologías de la Información, ha finalizado satisfactoriamente el TRABAJO DE FIN DE MAESTRÍA, y por tanto se encuentra apto/apta para su presentación.

El porcentaje de plagio obtenido en el informe es de 9 %



Ing. Wilson Gustavo Chango Ph.D





## Sistema Inalámbrico De Distribución Y Control De Audio Automatizado

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**9%**

INDICE DE SIMILITUD

**6%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**4%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

**1**

**Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE**

Trabajo del estudiante

**4%**

**2**

**docplayer.es**

Fuente de Internet

**1%**

**3**

**reini.utcv.edu.mx**

Fuente de Internet

**1%**

**4**

**pt.scribd.com**

Fuente de Internet

**1%**

**5**

**repositorio.unp.edu.pe**

Fuente de Internet

**1%**

**6**

**repositorio.uch.edu.pe**

Fuente de Internet

**1%**

**7**

**Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador**

Trabajo del estudiante

**1%**





- Carta al editor por medio del asesor

Cover letter

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR  
**INGENIUS**  
Revista de Ciencia y Tecnología

**PRESENTACIÓN**  
*Carta de presentación*

Sr. Editor de "INGENIUS»

Habiendo leído el reglamento de la revista "INGENIUS" y analizado su cobertura, área temática y enfoque, considero que esta revista es la ideal para la difusión del trabajo que adjunto, para lo cual ruego sea sometido a consideración para publicación. Este original tiene el siguiente título "Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado", cuya autoría corresponde a Yirabel Kabuski Martrus Clavijo y Danny Germán Valencia Guerrero.

Los autores certifican que este trabajo no ha sido publicado ni está bajo consideración para publicación en ninguna otra revista o trabajo editorial.

El autor(es) es responsable de su contenido y ha contribuido a la concepción, diseño y finalización del trabajo, análisis e interpretación de los datos, y ha participado en la redacción del texto y sus revisiones, así como en la aprobación de la versión a la que finalmente se hace referencia como anexo.

Se aceptan cambios en el contenido si ocurren después del proceso de revisión, así como cambios en el estilo del manuscrito por el proceso editorial de "INGENIUS".

**TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE AUTOR Y DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES**

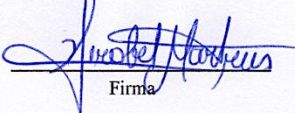
La *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador preserva los derechos de autor de las obras publicadas y favorecerá la reutilización de las mismas. Los trabajos se publican en la edición electrónica de la revista bajo licencia Creative Commons Atribución/No Comercial-Sin Obras Derivadas 3.0 Ecuador: pueden ser copiados, utilizados, difundidos, transmitidos y exhibidos públicamente.

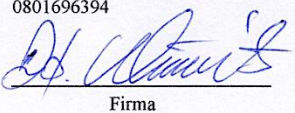
El autor abajo firmante cede parcialmente los derechos de autor de este trabajo a la *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador, para las ediciones impresas.

También se declara que han respetado los principios éticos de la investigación y están libres de cualquier conflicto de intereses.

En la ciudad de Esmeraldas, a los 20 días del mes de octubre del 2023

Firmado.

Yirabel Kabuski Martrus Clavijo  
0802068759  
  
Firma

Danny Germán Valencia Guerrero  
0801696394  
  
Firma

*Nota: Una vez guardado el documento cumplimentado y firmado, se deberá registrar a través del sistema OJS en el apartado "Archivos Complementarios".*





- Capturas del envío

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

### Enviar un artículo

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

**Idioma de envío**  
Español (España)  
*Se aceptan envíos en varios idiomas. Elija el idioma principal del envío en el menú desplegable de arriba. \**

**Sección**  
Ciencias de la Computación  
*Los artículos deben enviarse a una de las secciones de la revista. \**

**Requerimientos de la sumisión**  
Debe leer y reconocer que ha completado los requisitos a continuación antes de continuar.

- Manuscrito en formato word/pdf con información de autores, correo electrónico y afiliación institucional
- Manuscrito en formato word/pdf anónimo
- Carta de presentación

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Buenas tardes y gracias por recibir el artículo.

**Reconocer la declaración de derechos de autor**

La *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador preserva los derechos de autor de las obras publicadas y favorecerá la reutilización de las obras. Los trabajos se publican en la edición electrónica de la revista bajo licencia [Creative Commons](#) Atribución/No Comercial-Sin Obras Derivadas 4.0 Ecuador; pueden ser copiados, utilizados, difundidos, transmitidos y exhibidos públicamente.

El autor abajo firmante transfiere parcialmente los derechos de autor de esta obra a la *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador para sus ediciones impresas.

También se afirma que han respetado los principios éticos de la investigación y están libres de cualquier conflicto de intereses. El autor(es) certifica que este trabajo no ha sido publicado ni está bajo consideración para publicación en ninguna otra revista o trabajo editorial.

El autor(es) es responsable de su contenido y ha contribuido a la concepción, diseño y finalización del trabajo, análisis e interpretación de los datos, y ha participado en la redacción del texto y sus revisiones, así como en la aprobación. de la versión a la que finalmente se hace referencia como anexo.

- Sí, acepto cumplir con los términos de la declaración de derechos de autor.
- Sí, acepto que mis datos se recopilen y almacenen de acuerdo con la [declaración de privacidad](#).

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

**Archivos de envío** Q Buscar Subir archivo

50598-1	yirabel, paper_INGENIUS_2023.docx	20 de octubre de 2023	Texto del artículo
50599-1	yirabel, Artículo_anónimo.docx	20 de octubre de 2023	Texto del artículo
50601-1	yirabel, carta.jpg	20 de octubre de 2023	Portada y carta de presentación.

Guardar y continuar Cancelar

Platform & workflow by CIS / PUP





Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

### Enviar un artículo

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

**Prefijo**  
SIDCAA   
*Ejemplos: A, El*

**Título \***  
Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado

**Subtitular**

**Resumen \***

Este trabajo de investigación se enfoca en la automatización de la distribución y control de audio de forma inalámbrica. El objetivo es desarrollar un artefacto que sea adecuado para sistemas de reproducción actuales, automatizados, a gran escala y crecientes; que tenga la capacidad de ser compatible con diversos tipos de dispositivos como: parlantes amplificadas, auriculares inalámbricos, amplificadores, módulos de micrófono; lo que permite adaptarlo y configurarlo ofreciendo diversas soluciones de audio, dependiendo de las necesidades de cada proyecto.

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

### Lista de contribuyentes

Nombre	Correo electrónico	Role	Contacto primario	En listas de exploración
▶ Yirabel Martrus	ykmartus@pucese.edu.ec	Autor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ danny valencia	danvalgue@hotmail.com	Autor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Refinamientos adicionales**

**Idiomas**  
Agregue información adicional para su envío. Presione 'enter' después de cada término.

Español

Inglés

**Palabras clave**  
Agregue información adicional para su envío. Presione 'enter' después de cada término.

Automatización  Distribución de audio  IoT (Internet de las cosas)  Sistemas de reproducción

Tecnologías inalámbricas  VoIP

**Referencias**

[2] I. Gong et al., "Holographic MIMO Communications: Theoretical Foundations, Enabling Technologies, and Future Directions," Dec. 2022, doi: 10.1109/comst.2023.3309529.

[3] A. O. Aili, M. R. Elmarghany, M. M. Abdelsalam, M. N. Sabry, and A. M. Hamed, "Closed-loop home energy management system with renewable energy sources in a smart grid: A comprehensive review," J. Energy Storage, vol. 50, p. 104609, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.est.2022.104609.

[4] P. S. Nidagundi, P. Udupa, C. Dindore, P. Kothari, and N. V Pujari, "Distributed and Synchronized Multilingual Audio Container for

Guardar y continuar Cancelar

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

### Enviar un artículo

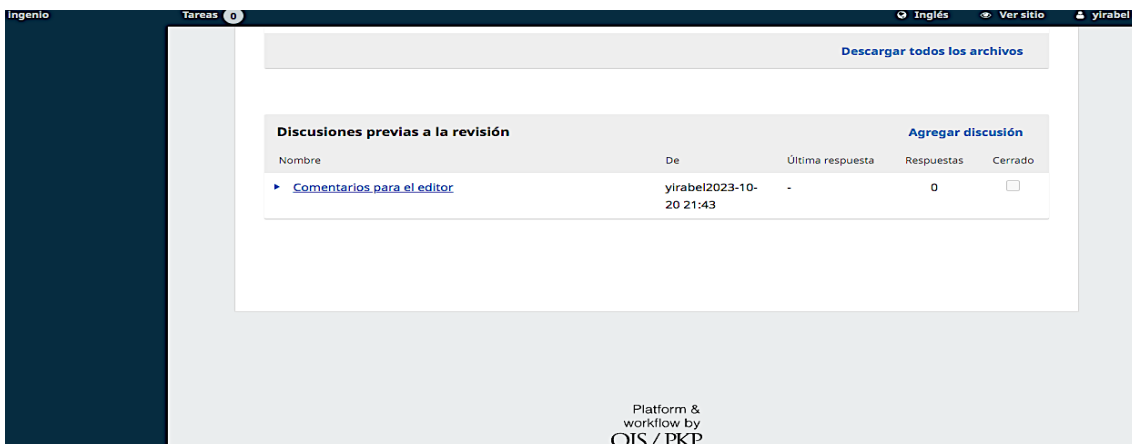
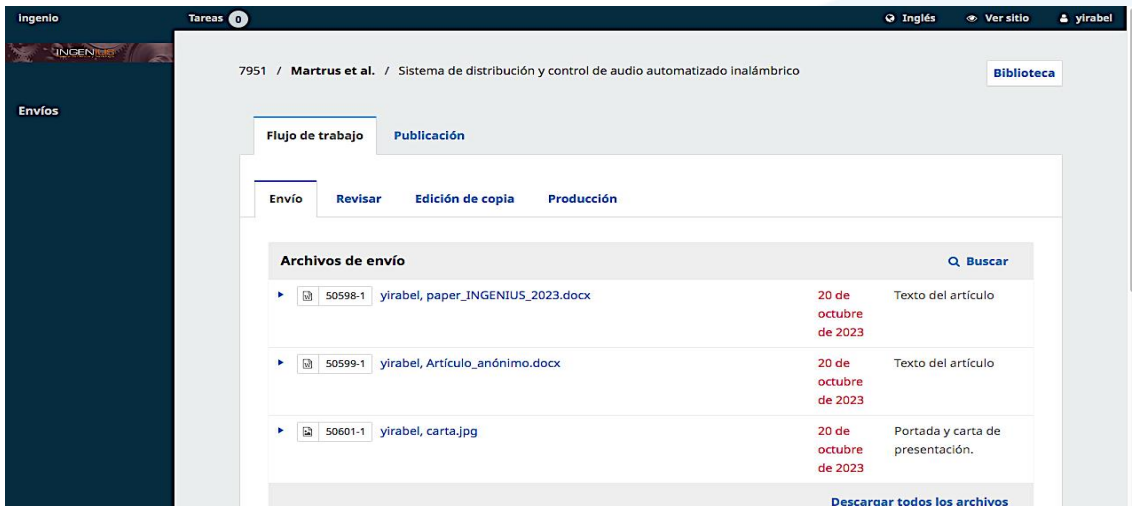
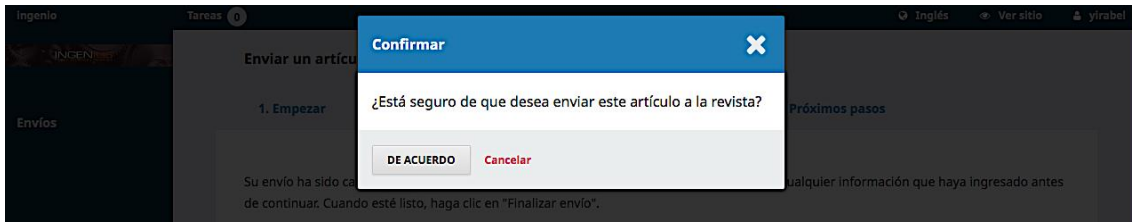
1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

Su envío ha sido cargado y está listo para ser enviado. Puede regresar para revisar y ajustar cualquier información que haya ingresado antes de continuar. Cuando esté listo, haga clic en "Finalizar envío".

Finalizar envío Cancelar

Platform & workflow by  
OJS / PKP







7951 / Martrus et al. / Sistema de distribución y control de audio automatizado inalámbrico

Estado: **no programado**

**Lista de contribuyentes**

Nombre	Correo electrónico	Role	Contacto primario	En listas de exploración
Yirabel Martrus	ykmartus@pucese.edu.ec	Autor	✓	✓
danny valencia	danvalgue@hotmail.com	Autor		✓

Submissions

My Queue (1) Archives

My Assigned

ID	Author	Title	Submission
7951	Martrus et al.	WAAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System	Submission


Pre-Review Discussions

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
<a href="#">Comments for the Editor</a>	yirabel2023-10-20 09:43 PM	-	0	<input type="checkbox"/>
<a href="#">INGENIUS Notificación del artículo</a>	jcalles2023-10-23 04:36 PM	yirabel2023-10-24 11:06 PM	1	<input type="checkbox"/>





- Captura del recibido

 John Calle Sigüencia, PhD. <revistaingenius@ups.edu.ec>  
Para: Yirabel Kabuski Martrus Clavijo 😊 ↶ ↷ ↲ ⋮  
Vie 20/10/2023 17:48

Yirabel Martrus:


Thank you for submitting the manuscript, "WAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System" to Ingenius. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:


Manuscript URL: <https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/authorDashboard/submission/7951>  
Username: yirabel

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

John Calle Sigüencia, PhD.  
El siguiente mensaje se está enviando a nombre de la Revista INGENIUS.

---

 ¿Es útil esta traducción? [Sí](#) [No](#)

 Yirabel Kabuski Martrus Clavijo  
Thank you! Vie 20/10/2023 17:50


- Recibí una copia

Q Buscar Reunirse ahora S

Archivar Informar Limpiar Mover a Responder Leído / No leído

X Cerrar Anterior Siguiente [ings] Submission Acknowledgement

Traducir mensaje a: Español | Nunca traduzca de: Inglés

 John Calle Sigüencia, PhD. <revistaingenius@ups.edu.ec>  
Para: Usted ↶ ↷ ↲ ⋮  
Vie 20/10/2023 17:48

Iniciar respuesta con:

Hello,

Yirabel Martrus has submitted the manuscript, "WAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System" to Ingenius.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

John Calle Sigüencia, PhD.  
El siguiente mensaje se está enviando a nombre de la Revista INGENIUS.

