

# CONESCAPANHONDURAS2025paper109.pdf

 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

---

## Document Details

### Submission ID

trn:oid:::14348:477757542

### Submission Date

Jul 31, 2025, 10:37 PM CST

### Download Date

Aug 12, 2025, 3:14 PM CST

### File Name

CONESCAPANHONDURAS2025paper109.pdf

### File Size

1.5 MB

4 Pages




1,874 Words

9,901 Characters

# 4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Top Sources

- 4%  Internet sources
- 2%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags




### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 4%  Internet sources
- 2%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
www.jurnal.uts.ac.id		2%
2	Internet	
laccei.org		<1%
3	Internet	
www.gbt.tfo.upm.es		<1%
4	Internet	
www.municipios.colnodo.apc.org		<1%
5	Internet	
www.plastico.com		<1%

# Prototipo de Bar Automatizado con Control Dual: PLC y Raspberry PI: BoTender

**Resumen**—El desarrollo de este proyecto consiste en automatizar un dispensador de bebidas, distribuido en 4 espacios, para que el usuario tenga la posibilidad de seleccionar o combinar según su preferencia, controlado a través de PLC LOGO! y apoyado por una interfaz de selección con un bot en la plataforma de Telegram.

**Palabras clave**-Automatizar, PLC LOGO!, bot, Telegram

## I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto presenta una propuesta de automatización aplicada a la industria de preparación de bebidas, mediante el diseño e implementación de un sistema controlado por un autómata programable. La estructura mecánica del prototipo está conformada por una base móvil que permite el desplazamiento de un soporte destinado a contener el vaso, así como por un módulo fijo dividido en cuatro estaciones, cada una equipada con una bomba dosificadora para la dispensación de líquidos.

El sistema de control está basado en un PLC LOGO!, encargado de gestionar el encendido y apagado de las bombas, así como el movimiento del soporte móvil. Para asegurar una operación confiable, se integran sensores inductivos y finales de carrera que permiten detectar posiciones específicas y garantizar la correcta ejecución de las secuencias de control.

La interacción con el usuario se realiza mediante un bot desarrollado en la plataforma Telegram, el cual, a través de una interfaz remota, permite seleccionar recetas predefinidas o ejecutar comandos personalizados [1]. Esta funcionalidad se complementa con una Raspberry Pi, que actúa como intermediario entre el bot y el PLC, habilitando una arquitectura de control distribuido y orientada a la experiencia del usuario.

La finalidad de este proyecto es demostrar la viabilidad de integrar tecnologías de automatización industrial con plataformas de comunicación modernas, generando un sistema capaz de operar tanto en modo manual como automático. Esta integración multidisciplinaria evidencia el potencial de soluciones basadas en Industria 4.0 para aplicaciones fuera del entorno industrial tradicional.

## II. METODOLOGÍA

### II-A. Modelo Mecánico

Para la construcción se parte desde realizar un CAD a través de la plataforma de Onshape, para lograr tener una representación 3D del proyecto,

El modelo consiste de 2 secciones, hechas de tubo cuadrado (1x1 in) unidos a través de una soldadura. El mecanismo

utilizado para el movimiento de la base del vaso, consiste en un juego de poleas que impulsan el torque generado de un motor. El espacio para colocar las bebidas se trata de un pequeño mueble hecho de madera, que en la parte superior lleva instaladas las bombas que impulsaran al líquido.

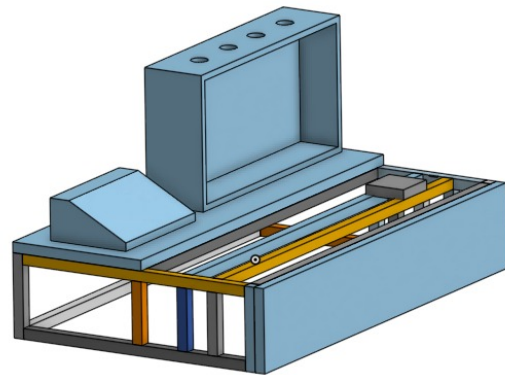


Figura 1. Modelo CAD de la estructura

### II-B. Diseño y Simulación de lógica programada

El proceso consiste en que el usuario tiene 2 modos de uso, automático y manual.

A partir del análisis de entradas y salidas, se elabora el Grafcet mediante la herramienta *GRAFCETJSON Viewer*, y a partir de la construcción de este, se programa la lógica en *LOGO!Soft V8.3*. El funcionamiento consiste en un Grafcet maestro, en el que puede elegirse entre el modo manual y automático.

- **Modo Manual:** El usuario puede realizar su bebida con las combinaciones a su discreción, interactuando con los pulsadores, y transportando la plataforma.
- **Modo Automático:** El usuario puede elegir entre recetas predeterminadas por el programa, y puede elegir las directamente desde la botonera, o interactuando con el bot por vía Telegram )

A través de lo que se ha denominado *GRAFCET Maestro*, controla la serie de GRAFCET denominados *esclavos*, controlando cada una de las recetas de mezclado de bebidas incluidas en la programación de fábrica.

A partir de la configuración de los *esclavos*, se traduce a lenguaje FUP [2] y logra enviarse a la programación preliminar a el PLC LOGO!

Cuadro I  
ENTRADAS

N°	Entradas en el sistema	Descripción
1	FC1	Sensor inductivo primera posición (NO)
2	FC2	Sensor inductivo llegada al primer líquido (NO)
3	FC3	Sensor inductivo llegada al segundo líquido (NC)
4	FC4	Sensor inductivo llegada al tercer líquido (NC)
5	FC5	Sensor inductivo llegada al cuarto líquido (NC)
6	START/STOP	Llavin de 2 posiciones
7	R1	Pulsador para elegir la Receta 1 (Long Island) en modo automático (NO)
8	R2	Pulsador para elegir la Receta 2 (Mojito) en modo automático (NO)
9	R2	Pulsador para elegir la Receta 3 (Ron con Soda) en modo automático (NO)
10	R4	Pulsador para elegir la Receta 4 (Trago x) en modo automático (NO)
11	Manua/Auto	Switch de elección entre modos de trabajo
12	PARO	Switch de paro del sistema
13	DRCH	Movimiento de la plataforma hacia la derecha pulsadores (NO)
14	IZQ	Movimiento de la plataforma hacia la izquierda pulsadores (NO)
15	V	Activación de la Bomba de líquido según posición, pulsador (NO)

Cuadro II  
SALIDAS

N°	Salidas	Descripción
1	Movimiento levogiro del motor	Movimiento a la izquierda de la plataforma
2	Movimiento dextrogiro del motor	Movimiento a la derecha de la plataforma
3	Activación de la bomba 1	Activa la dispensación del líquido de la primera posición
4	Activación de la bomba 2	Activa la dispensación del líquido de la segunda posición
5	Activación de la bomba 3	Activa la dispensación del líquido de la tercera posición
6	Activación de la bomba 4	Activa la dispensación del líquido de la cuarta posición
7	Comunicación Raspberrypi/LOGO	Comunica a la Raspberrypi que hay un proceso activo en LOGO

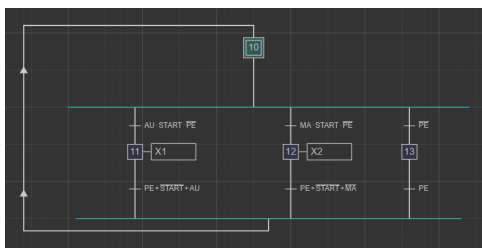


Figura 2. GRAFCET Maestro: Cambio de modos de el sistema

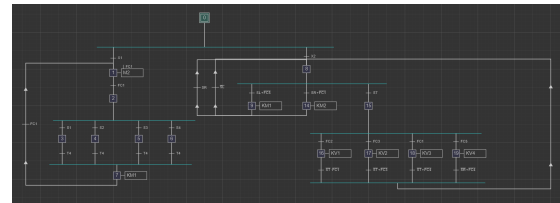


Figura 3. GRAFCET esclavo: Elección de recetas

## II-C. Modelo de Interacción con el Usuario

El código en Python implementa un bot de Telegram diseñado para automatizar un sistema de bar, controlando la preparación de bebidas mediante pines GPIO de una Raspberry Pi. Su funcionamiento principal se puede separar en:

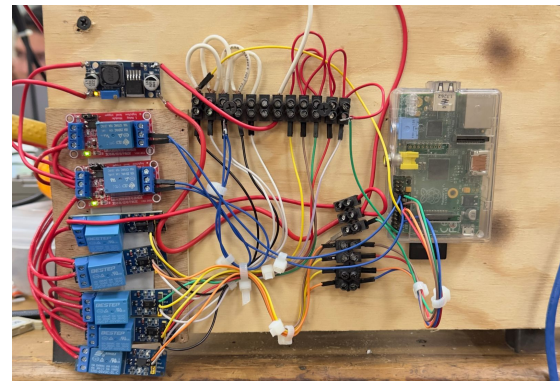


Figura 4. Módulo de interacción con el usuario

### 1. Control de Hardware (GPIO)

El bot interactúa directamente con los pines GPIO de una Raspberry Pi para comunicarse con relés que envían y reciben señales de control a un PLC LOGO. Los pines GPIO configuran como salidas para enviar señales de control y como entradas con resistencias pull-up para detectar pulsaciones de señales del PLC.

### 2. Arquitectura Concurrente y Asíncrona

Para manejar eficientemente las interacciones del bot y el monitoreo de hardware sin bloqueos, el sistema utiliza:

- Hilos (Threads): Como *gpio-polling-loop*, *order-processor-loop*
- Cola de Órdenes (queue.Queue).
- Programación Asíncrona (asyncio).

### 3. Funcionalidades del Bot de Telegram

El bot responde a varios comandos enviados por los usuarios:

- /inicio: Envía un mensaje de bienvenida y las instrucciones básicas.
- /receta: Permite a los usuarios solicitar una bebida específica. La orden se añade a la cola.
- /cola: Permite al usuario añadir múltiples órdenes de la misma receta a la cola.
- /apagar: (Solo para el administrador) Permite apagar manualmente un pin GPIO de receta.

- /estadísticas: Muestra las estadísticas de las recetas más solicitadas por el usuario.
- /detener: (Solo para el administrador) Detiene el bot de forma segura.
- /help: Muestra una lista de todos los comandos disponibles.
- /menú: muestra una lista de las bebidas disponibles.
- /registrar: Permite a los usuarios registrar un nombre de usuario personalizado en la base de datos.

#### 4. Flujo de Preparación de Bebidas

1. Solicitud: Un usuario envía /receta o se recibe una señal de inicio desde el PLC. La orden se añade a la cola.
2. Procesamiento: El loop procesador de cola verifica si no hay un proceso activo y si la cola no está vacía. Si es así espera para dar un respiro entre preparaciones, obtiene la siguiente orden de la cola y establece que hay un proceso activo.
3. Inicio de Receta: Se activa el pin GPIO correspondiente a la receta y envía un mensaje de .<sup>en</sup> preparación.<sup>al</sup> usuario (si la orden vino del bot).
4. Finalización de Receta: Envía una notificación de finalización y reinicia la marca de procesos, permitiendo que el procesador de cola inicie la siguiente bebida.

#### 5. Registro de Datos (Logging y Bases de Datos)

El bot registra toda su actividad para seguimiento y análisis en una base de datos en SQL y una hoja de cálculo en Google sheets, además de mostrar su actividad en la consola:

- Logging: Utiliza el módulo logging de Python para registrar eventos, errores y el flujo del programa en la consola.
- SQLite: Se usa una base de datos SQLite local para almacenar comandos, estados de pin y usuarios.

Los datos de los comandos y estados de pin también se replican en Google Sheets, proporcionando una forma accesible de visualizar el historial y las estadísticas. Esta hoja se comunica con un dashboard de Looker Studio para visualizar los datos.

### III. RESULTADOS



Figura 5. Pantalla final de LOGO!

El funcionamiento en conjunto del mecanismo, da como resultado un proceso automatizado para mezcla de bebidas (para este caso con el fin de realizar cocteles). Tras diversas

pruebas para validar el funcionamiento de ambos modos de operación (manual y automático) y además de realizar las pruebas con el funcionamiento del BOT controlado por la Raspberry PI y la plataforma de telegram (por el usuario). Cada receta logra activar de forma secuencial las bombas correspondientes y mueve la plataforma hacia las posiciones necesarias. Como parte de las pruebas, se implementó la



Figura 6. Prototipo final

recolección de estadísticas sobre las bebidas y combinaciones más solicitadas por los usuarios. Mediante una programación en Python, el sistema accede y registra esta información, permitiendo analizar cuáles recetas son las más populares por usuario y generar reportes a partir de estos datos.

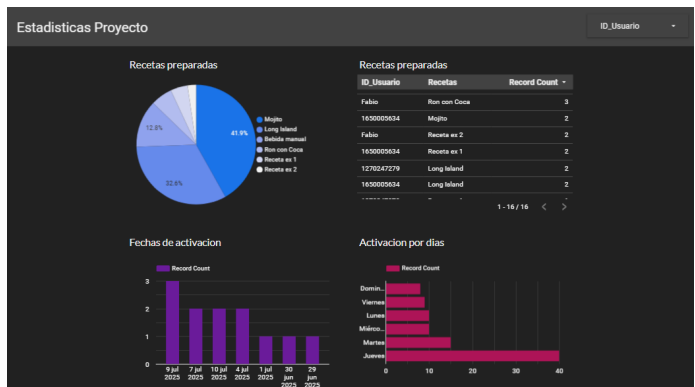


Figura 7. Estadísticas en LookerStudio

Con las estadísticas el usuario puede acceder a sus bebidas más solicitadas, las horas en las que más se consumen más bebidas y si se comportarte entre usuarios, los usuarios que han utilizado más el dispositivo.

Para ver las interacciones se debe acceder a: <https://acortar.link/Shlv4j>

### IV. CONCLUSIONES

Respecto al modo de interacción, el uso del bot a través de Telegram le brinda al usuario un sistema con una interfaz amigable y accesible, haciendo uso de control de forma automática o manual según sea la necesidad, facilitando el

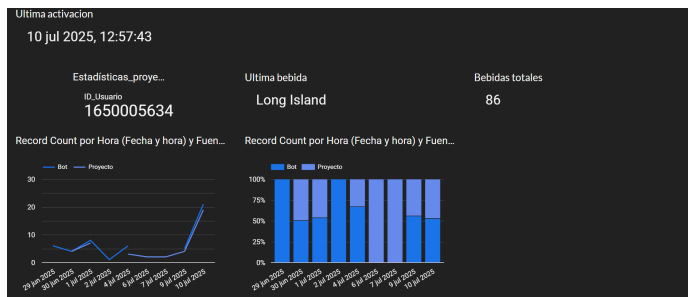


Figura 8. Estadísticas en LookerStudio

proceso de la creación de bebidas. Sin embargo, se identificó que la comunicación entre LOGO SOFT! y Raspberry PI, podría mejorar con una versión reciente de RaspBerry, el cual ayudaría a mejorar el rendimiento de todo el sistema.

El uso del CAD resultó importante en la primera etapa del proyecto, ya que nos ayudó a darle a ajustes previos a la construcción del mecanismo logrando construir una estructura funcional que permitió la integración efectiva entre el movimiento de la base que transporta al vaso y el sistema de bombeo de los líquidos para la preparación de las bebidas. Aunque el mecanismo es funcional, podría optimizarse mediante rieles o un tornillo de potencia, que brindarían un movimiento más fluido.

La implementación de un sistema de recolección de estadísticas aporta un valor importante al proyecto, permitiendo monitorear el comportamiento del consumo y preparación de bebidas. Esta capacidad de registrar y analizar datos en tiempo real convierte al sistema no solo en una solución técnica, sino también en una herramienta de análisis de los clientes para optimizar la oferta de bebidas, en un contexto industrial

## REFERENCIAS

- [1] M. W. Hasyim, S. Pramono y Sutrisno, "Web-Based Telegram Chatbot Management System: Create Chatbot Without Programming Language Requirements", IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 1096, n.º 1, p. 012075, marzo de 2021. Accedido el 11 de julio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1096/1/012075>
- [2] Automatización industrial. Castelló de la Plana, Spain: Univ. Jaume I, 2010.