



BT2202A

TAP PLUGIN

**RICARDO ISLAS GUERRA
GERMÁN ALVARADO DE LOS SANTOS
CHEYENNE RIGEL DE JESÚS GONZÁLEZ**

AGENDA

- 
- 
- 01** OBJETIVOS
 - 02** MARCO TEÓRICO
 - 03** ANTECEDENTES
 - 04** ESTRATEGIA
 - 05** DESARROLLO
 - 06** RESULTADOS
 - 07** FUTUROS PASOS
 - 08** CONCLUSION

OBJETIVOS

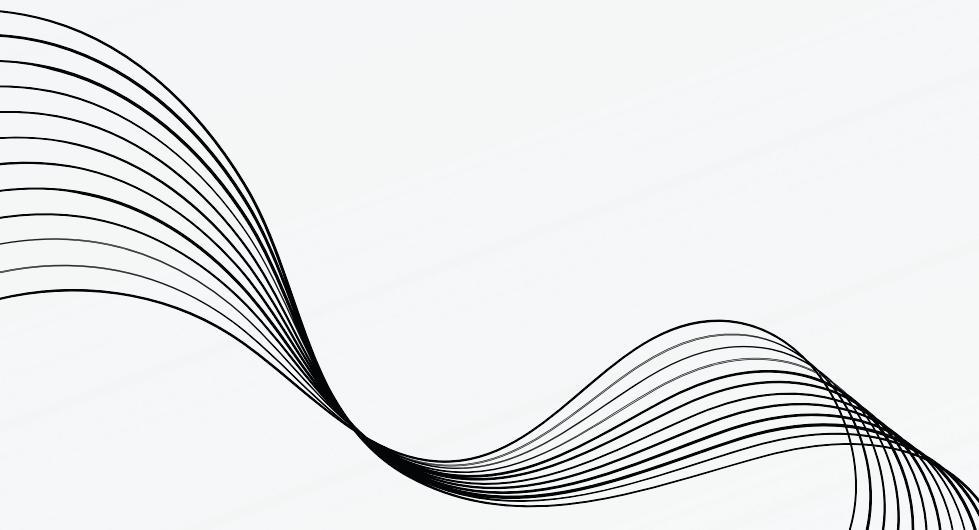
- DESARROLLAR UN MÉTODO INICIAL QUE PERMITA A TAP DETECTAR EL INSTRUMENTO BT2202A.
- HABILITAR BOTONES DE TIPO DRAG&DROP PARA DIVERSAS OPERACIONES DE PRUEBA, COMO: CARGA, DESCARGA, ETC.
- HABILITAR CAMPOS PARA DEFINIR LAS CELDAS DEL DISPOSITIVO QUE SE USARÁN EN LAS PRUEBAS.
- HABILITAR A LOS USUARIOS PARA EJECUTAR DIFERENTES SECUENCIAS DE PRUEBA EN PARALELO EN DIFERENTES CELDAS.

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

La creciente demanda de energía y el impacto ambiental de los combustibles fósiles impulsan la transición hacia fuentes limpias y sistemas de almacenamiento en baterías (BESS).

Los avances en sistemas de almacenamiento están acelerando la electromovilidad, ofreciendo baterías más seguras, económicas, confiables y con mayor autonomía. Sin embargo, la fabricación de celdas de ion-litio requiere muchos procesos y pruebas rigurosas.

A medida que aumenta la demanda, los fabricantes necesitan expandir su capacidad rápidamente, comenzando con líneas piloto que permitan probar y refinar diseños antes de escalar a producción masiva. Estas líneas requieren equipos versátiles y adaptables para manejar reconfiguraciones frecuentes.



BT2202A

El BT2202A es una solución avanzada para la formación y prueba de celdas de ion-litio, diseñada para ser modular, económica y fácilmente configurable. Soporta corrientes máximas desde ± 6 A hasta ± 800 A, y permite gestionar hasta 256 canales por chasis, lo que lo convierte en una opción ideal para pruebas de múltiples celdas en paralelo.

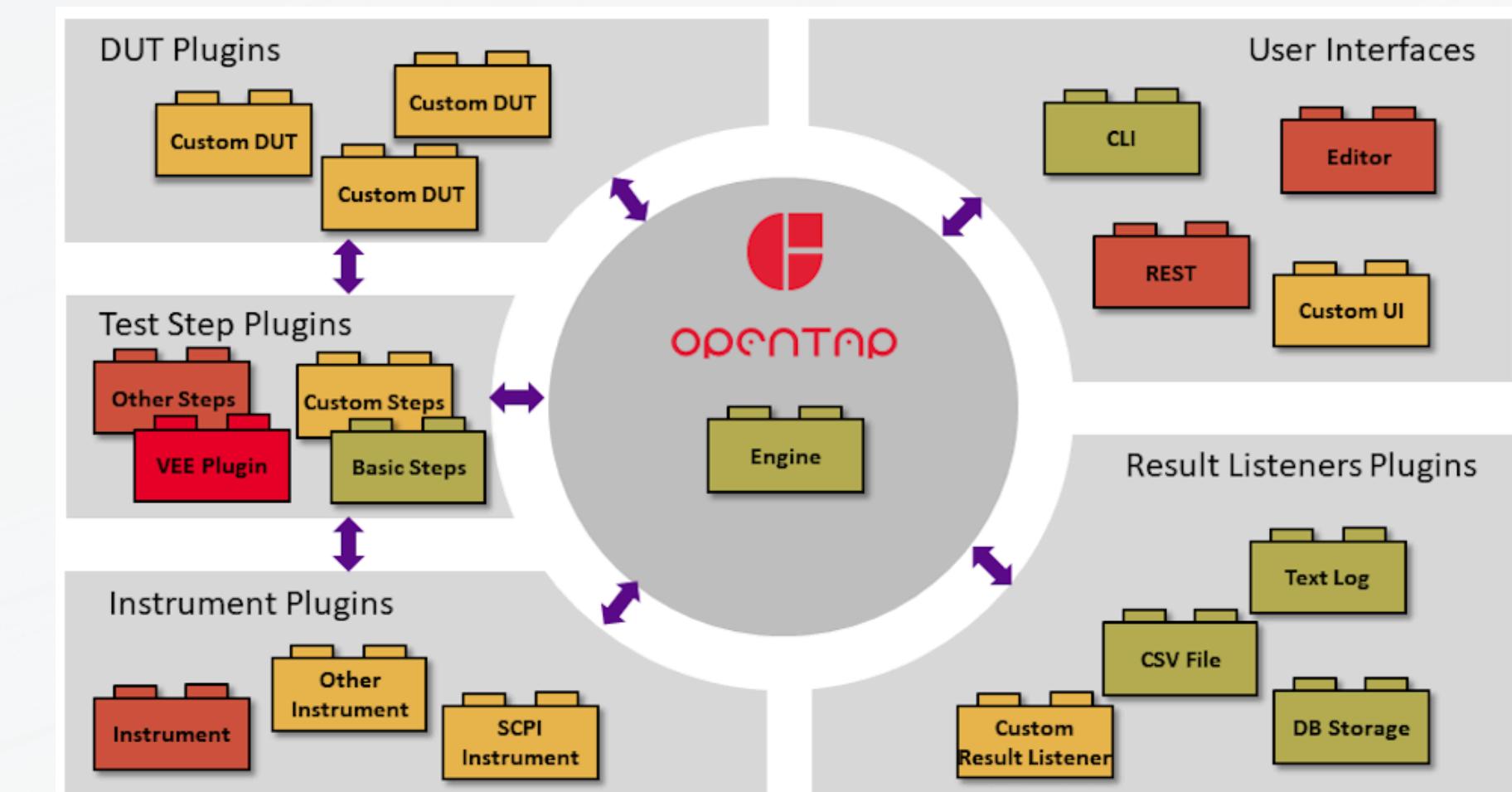
Su diseño modular permite desplegar configuraciones de canales rápidamente, adaptándose a los cambios en los requisitos de las celdas y ampliando su capacidad según las necesidades futuras. Estas características hacen del BT2202A una plataforma atractiva para pruebas de celdas, destacándose por su escalabilidad y flexibilidad para enfrentar demandas crecientes de la industria.



TAP

Test Automation Platform (TAP) de Keysight es una herramienta potente diseñada para simplificar y optimizar los procesos de pruebas y automatización. Su arquitectura permite integrar una amplia variedad de instrumentos compatibles con SCPI, ofreciendo funciones como veredictos de Pass/Fail, reportes detallados y la posibilidad de personalizar fácilmente los procedimientos de prueba.

Sin embargo, TAP presenta una limitación importante: no cuenta con soporte nativo para el BT2202A. Aunque puede trabajar con muchos instrumentos SCPI, las características y requerimientos específicos del BT2202A hacen necesaria la creación de un plugin especializado para aprovechar completamente sus capacidades.



ANTECEDENTES

El semestre pasado, un grupo de estudiantes de Ingeniería Electrónica del Tec de Monterrey inició el desarrollo de un plugin para el BT2202A en la plataforma TAP. El objetivo del proyecto era permitir a los usuarios crear secuencias de prueba mediante una interfaz gráfica personalizada.

Este plugin utiliza archivos CSV para establecer configuraciones y enviar todo tipo de parámetros, comandos y queries al instrumento. Sin embargo, esto presenta algunas limitaciones: el uso de archivos CSV dificulta la configuración para nuevos usuarios y genera una curva de aprendizaje pronunciada, ya que es necesario modificar tanto el archivo CSV como el código para implementar diferentes secuencias de prueba.

A pesar de estas limitaciones, esta versión inicial del plugin brindó al equipo una ventaja inicial y les permitió comprender el proceso de desarrollo en OpenTAP.

PLUG IN BASICO:

<Instrument>.csproj

Establece el framework de OpenTAP. Facilita el desarrollo del Plugin. Define la estructura del proyecto y sus dependencias.

<Instrument>.cs

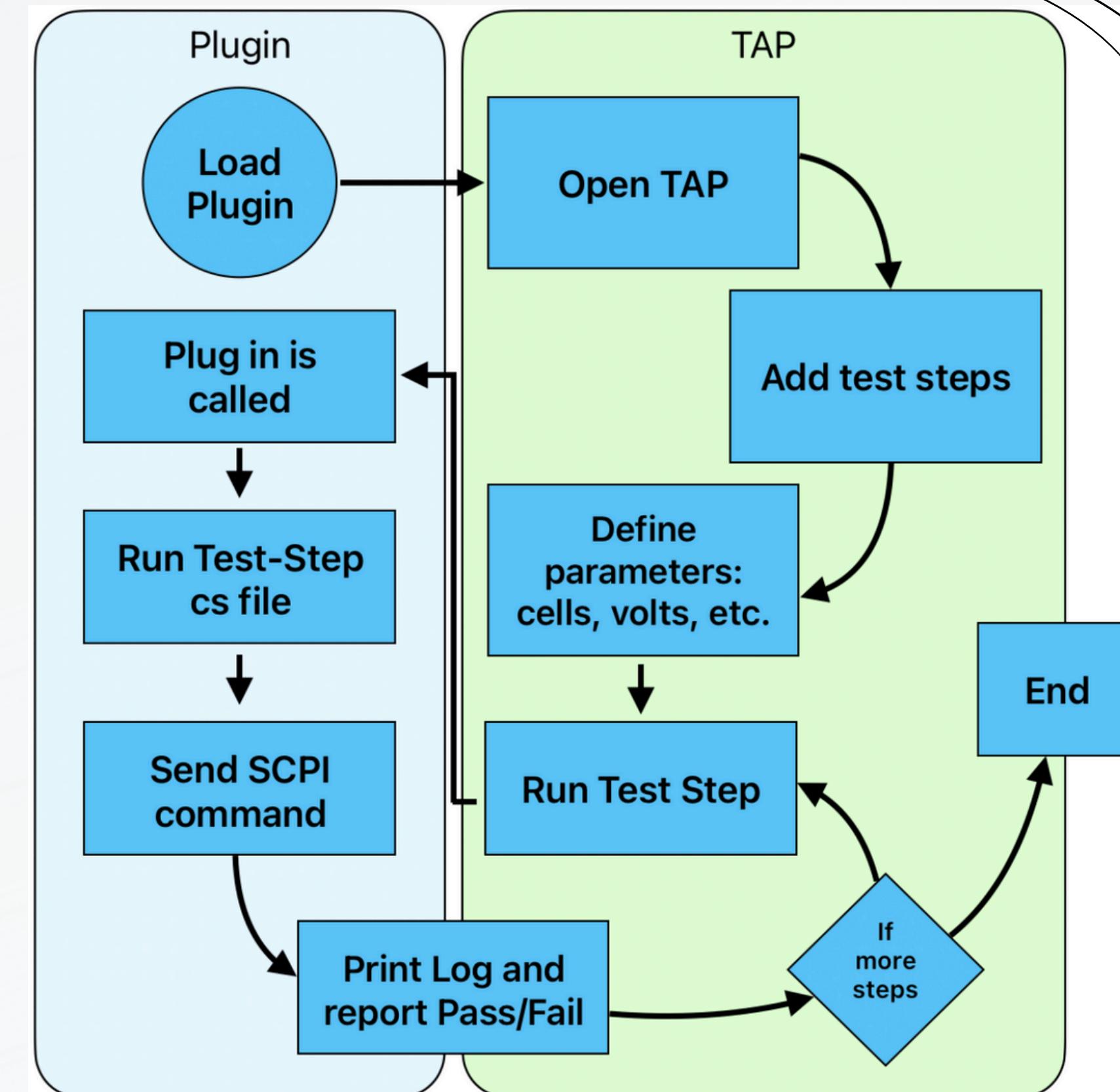
Archivo que declara el instrumento y permite comunicación de TAP hacia el instrumento SCPI.

package.xml File:

Archivo de configuración de versión y metadata, es necesario para que sea compatible con OpenTAP.

<step>.cs

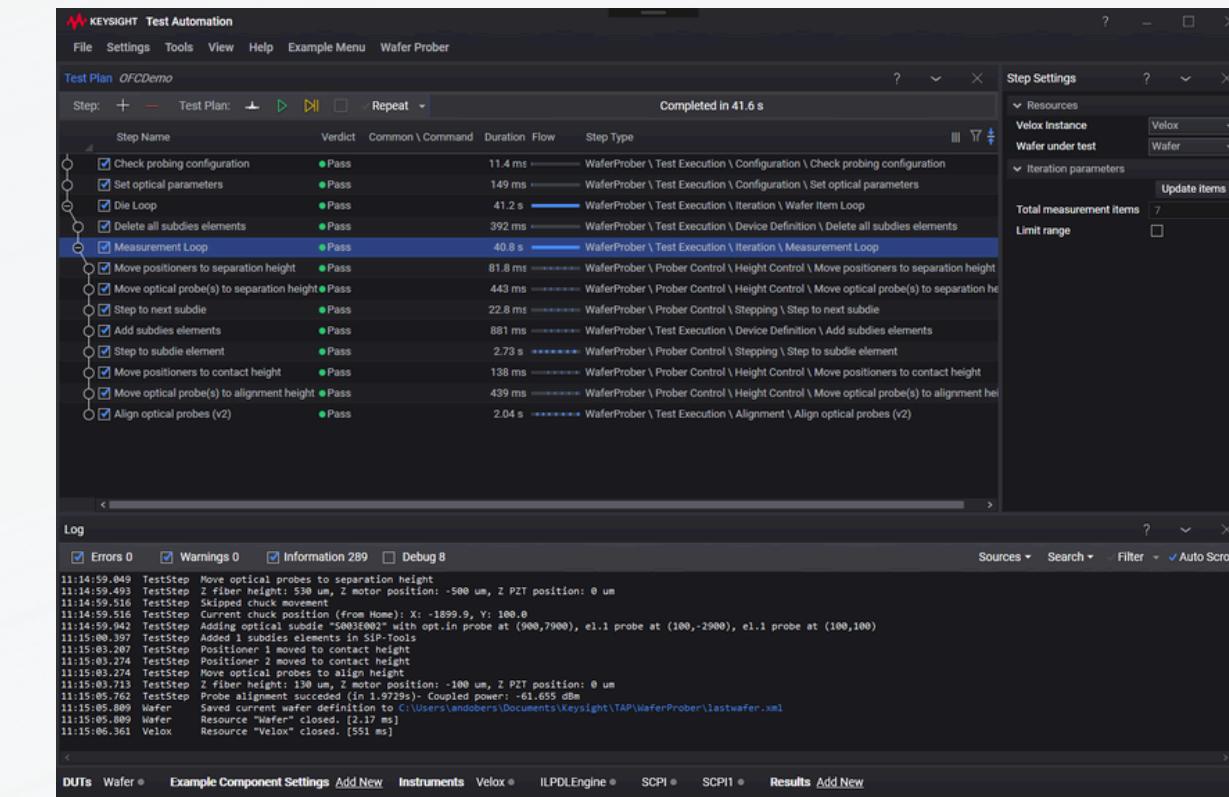
Archivo ejecutable. Envía comandos SCPI, recibe parámetros y puede ser configurado de distintas formas.



TEST STEPS:

El plugin da al usuario la habilidad de programar todas las pruebas que se requieren para probar baterías. Las secuencias incluyen lo siguiente:

- **Charge y Discharge Steps**
 - Corriente
 - Voltaje
 - Celdas
 - Tiempo
 - Secuencia
- **Test Step**
 - Voltaje / Corriente
 - GE / LE
 - Before / After
 - Fail / Pass
 - Secuencia
- **Reset**
- **Rest (Default)**



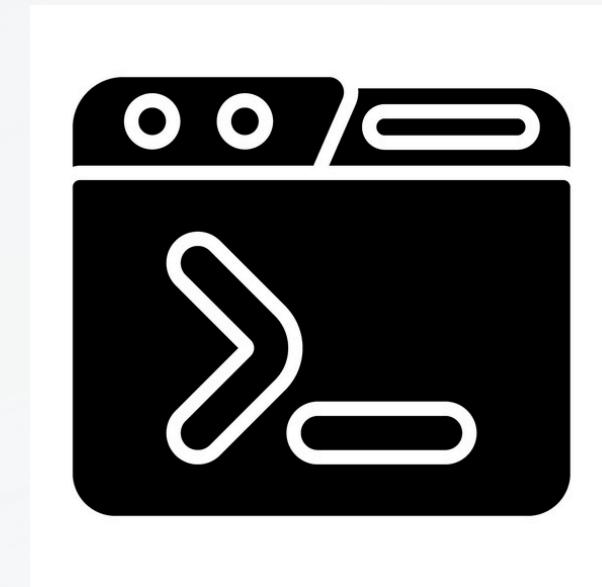
Ya se permite al usuario correr dos pruebas diferentes a diferentes celdas al mismo tiempo, algo que el evaluation software no podía.

MEASURE LOOP:

Se desarrolló un step de measure que corre un bucle por un tiempo definido o indefinido para **medir los valores de voltaje / corriente y estatus de las celdas.**

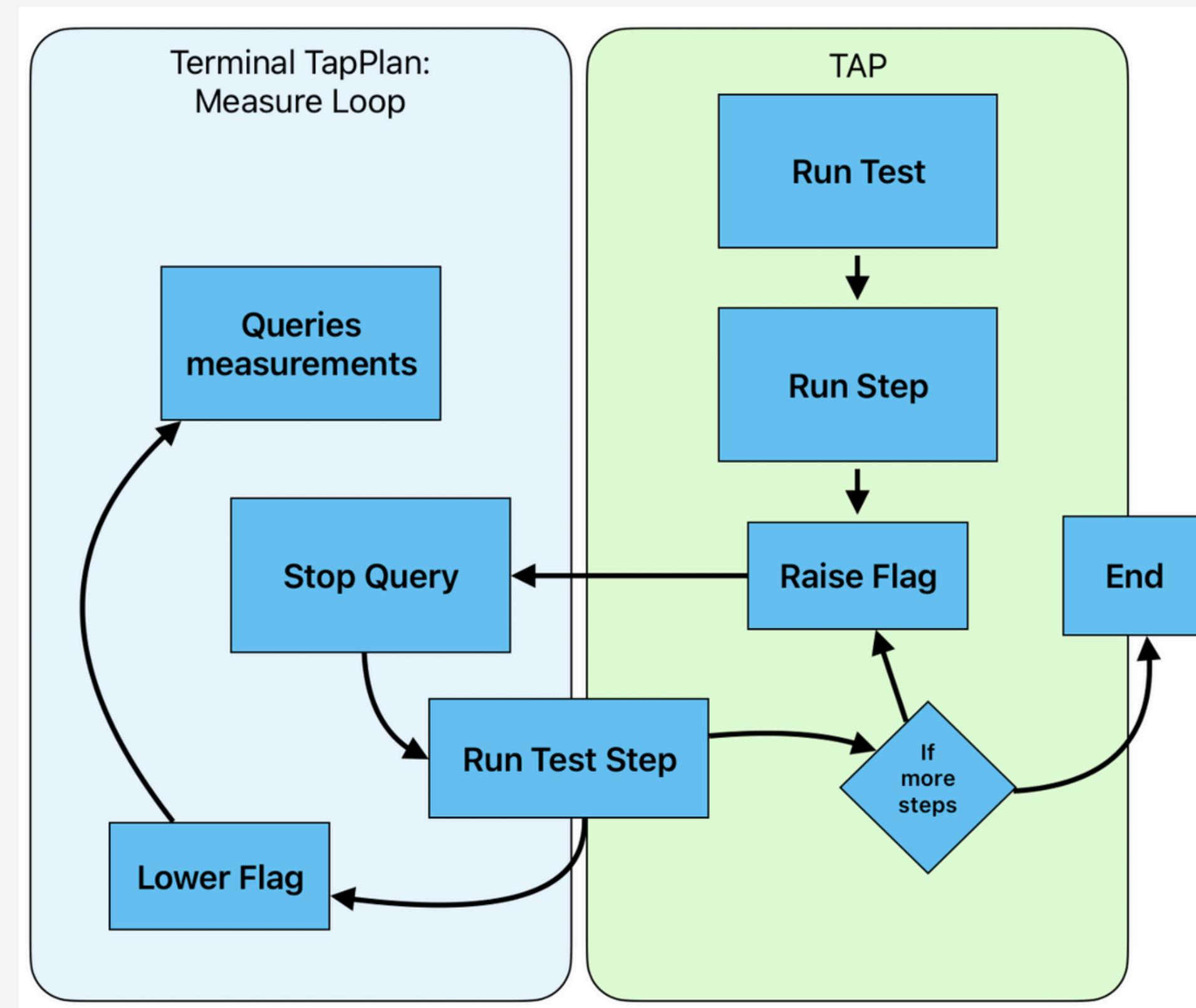
Siendo la parte más técnica del reto, consiste en una **solución que se puede correr en CMD como instancia adicional a TAP.**

Dado a que no se pueden enviar dos comandos a la vez al BT2202A, se tuvo que generar una lógica de coordinación de comunicación entre las dos instancias **usando archivos JSON.**



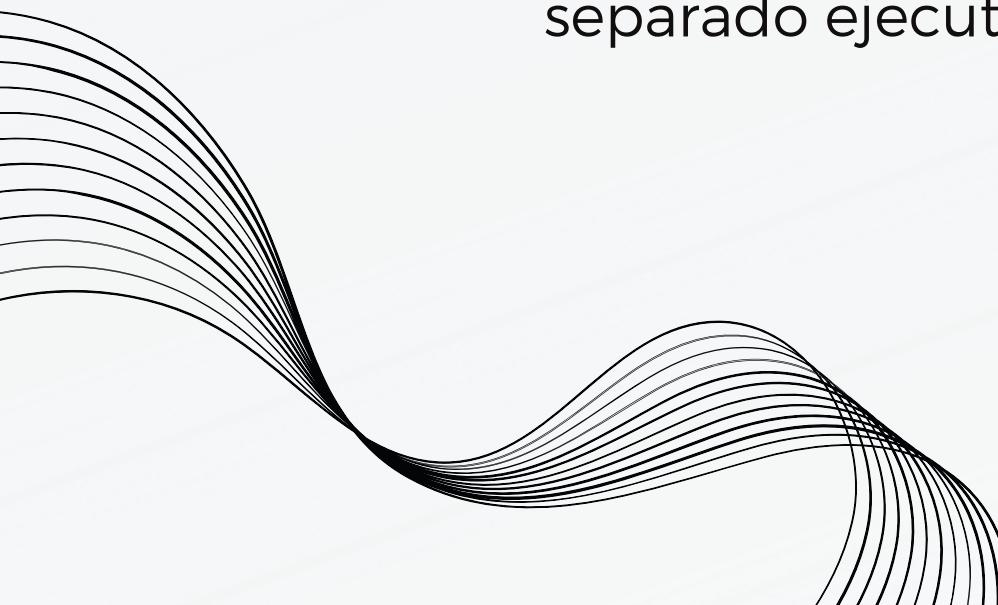
Ya se permite estar midiendo celdas y poder programar otras pruebas cuando se requiera, sin tener que pausar el measure.

DIAGRAMA DE OPERACIÓN

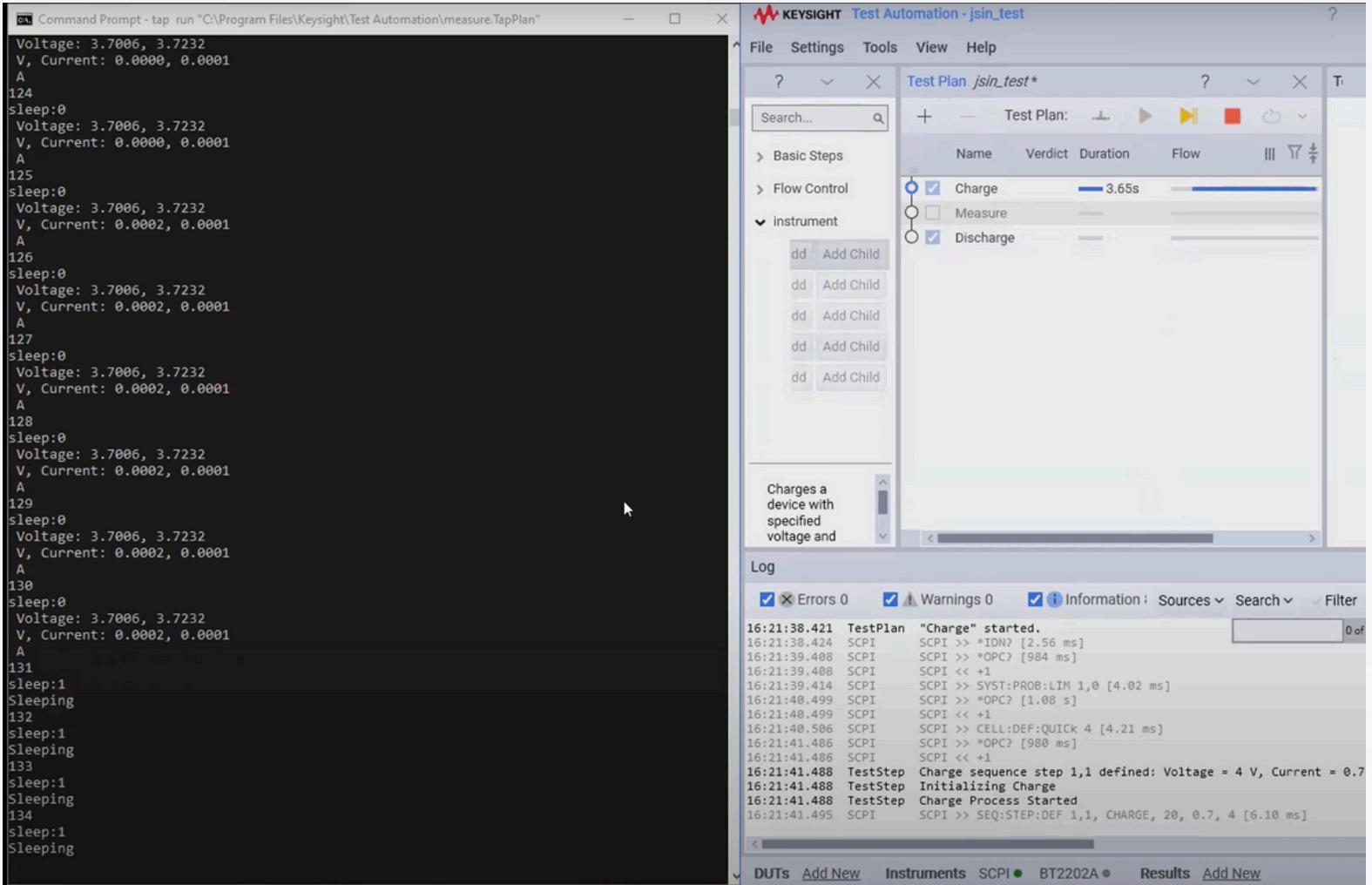


RESULTADOS

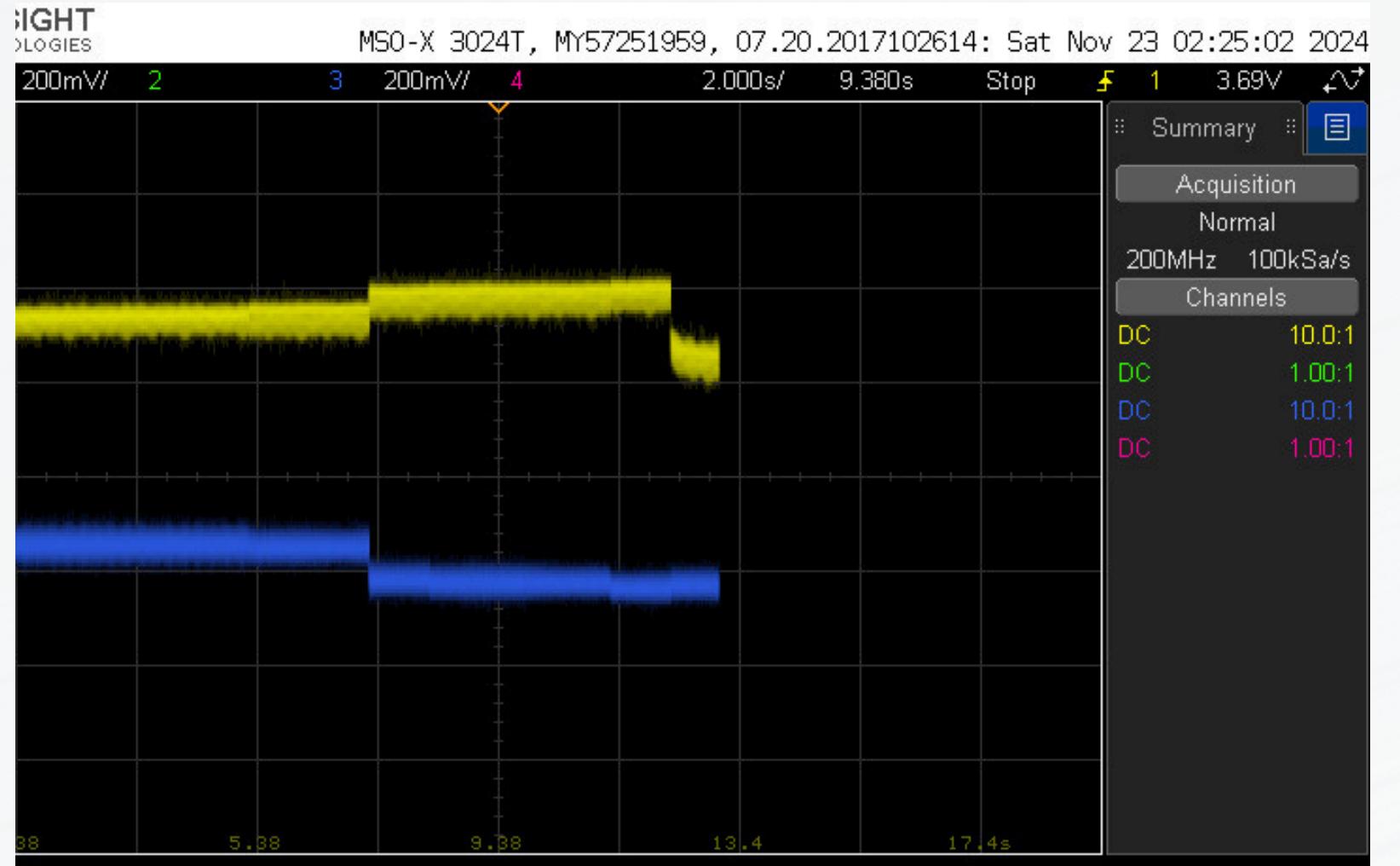
- El proceso de desarrollo concluyó con la creación de dos complementos TAP para permitir a los usuarios desarrollar secuencias de prueba para el instrumento BT2202A.
- El primer plugin es básico, incluye un par de pasos de prueba, es de código abierto y modular, lo que facilita el desarrollo futuro. Este complemento realiza la mayoría de las tareas comunes con facilidad, pero no permite ejecutar diferentes pruebas en diferentes celdas al mismo tiempo.
- El segundo plugin se desarrolló sobre el primero, añadiendo modificaciones para el control de pruebas, como levantar banderas y eliminar bucles. Las limitaciones de diseño del instrumento y TAP pueden ser superadas utilizando este segundo complemento junto con un programa separado ejecutado en paralelo desde la terminal.



RESULTADOS



Prueba de comunicación entre dos instancias TAP

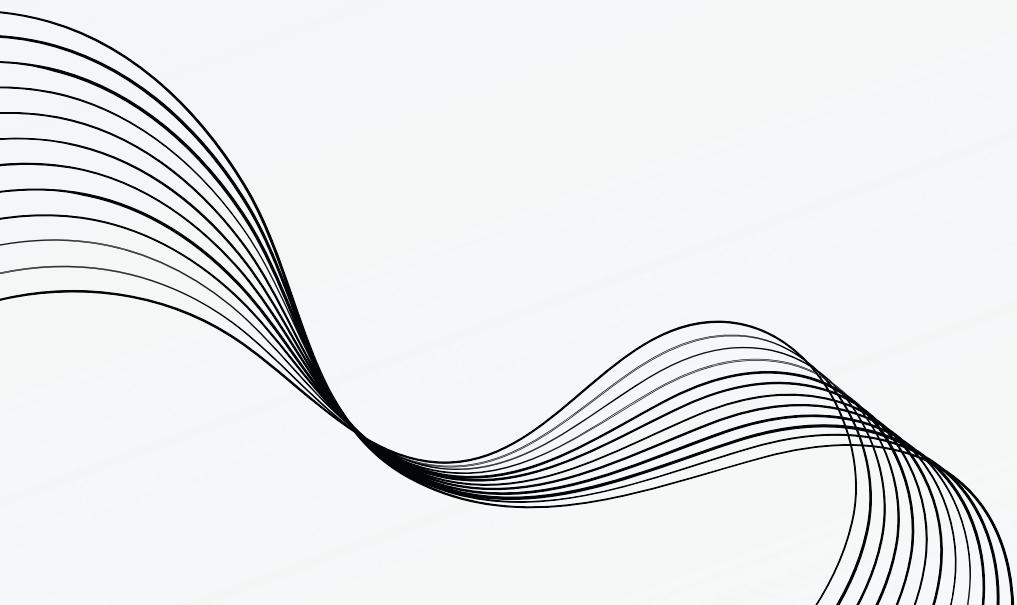


Celda amarilla corriendo carga y celda azul corriendo descarga

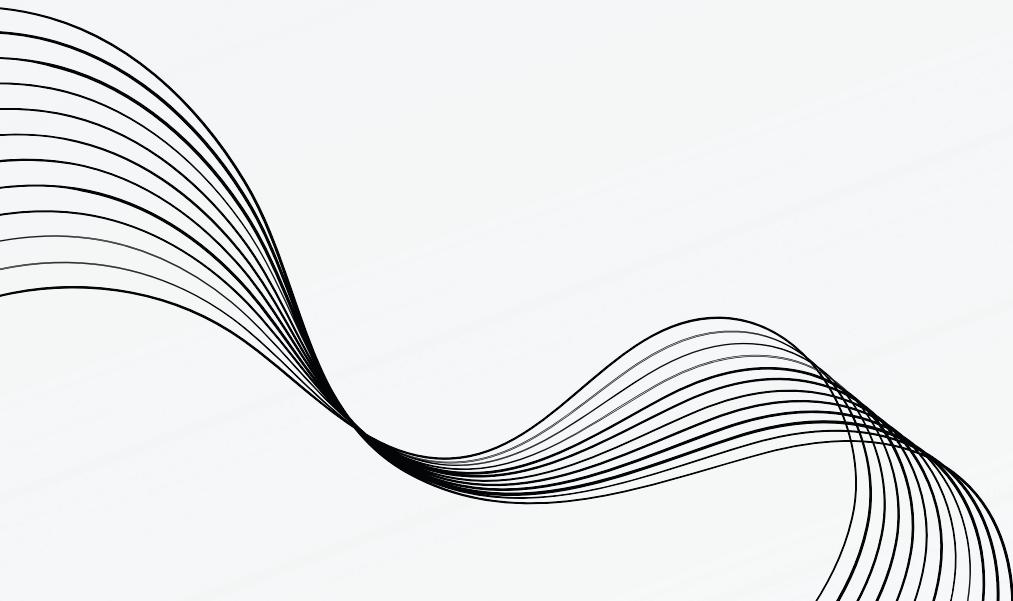
PASOS FUTUROS:

Adicional a lo desarrollado, creemos que aún existen áreas de oportunidad que se pueden adicionar como una futura versión del plug-in. Y estas son las siguientes:

- **Correr el measure como funcionalidad automática al abrir TAP.** Evitando que el usuario tenga que abrir los dos manualmente.
- Mejorar la lógica de los veredictos, donde si un test falla o pasa, **que el veredicto se refleje en la celda pertinente.**
- **Identificación de celdas activas a través de un archivo JSON,** donde logremos automáticamente ajustar el measure a cualquier celda activa.



CONCLUSIONES



GRACIAS

