

Desarrollo e Implementación de un Banco de Laboratorio para el Estudio de Automatización de Subestaciones bajo la norma IEC 61850

PROBLEMA

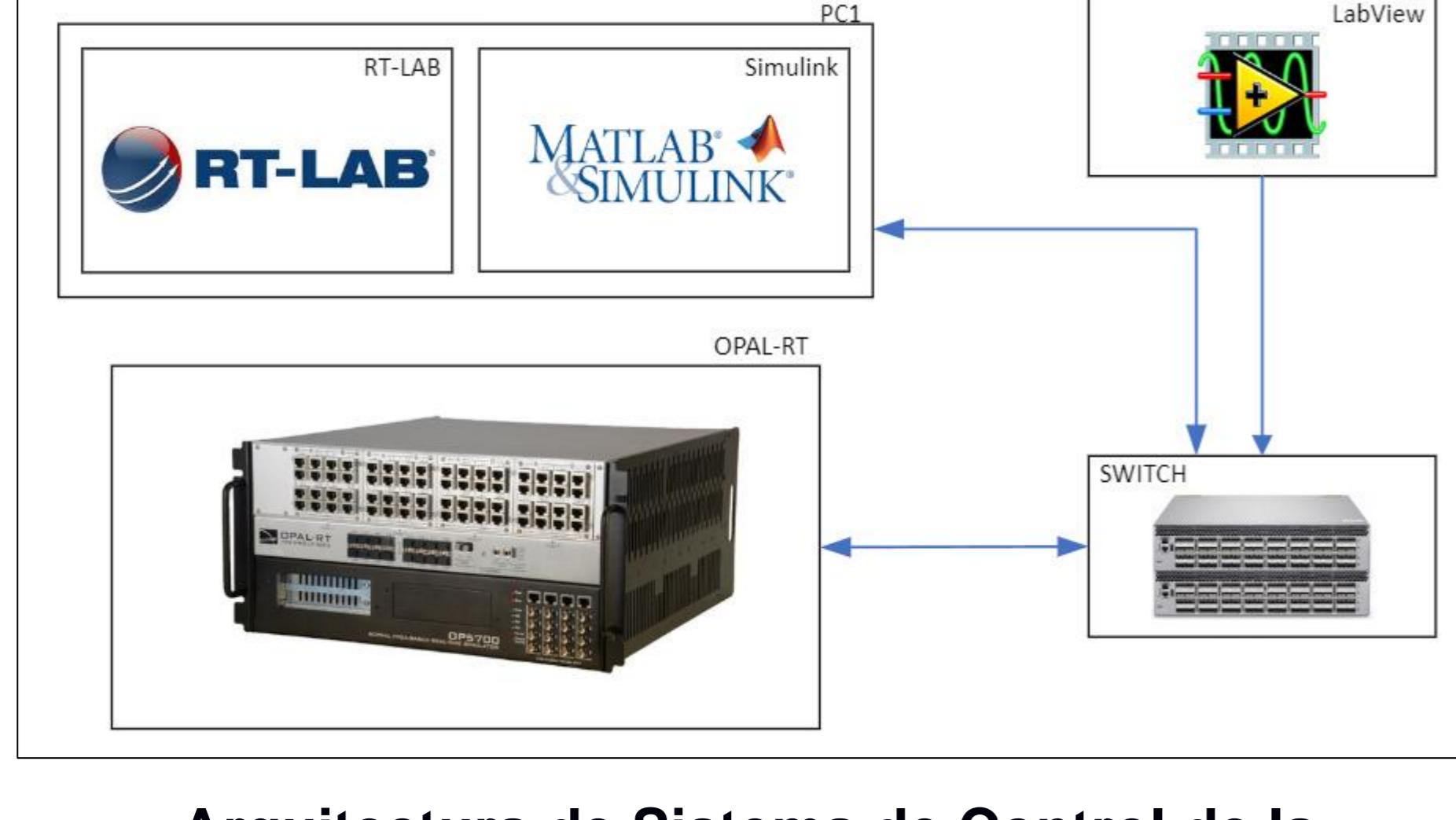
El área de Ingeniería en Electricidad de la ESPOL requiere de un banco de laboratorio para el estudio de protecciones y automatización de subestaciones utilizando los servicios de comunicación especificados en la norma IEC 61850.

OBJETIVO GENERAL

Implementar un banco para el estudio de los servicios de comunicación en la implementación de la protección y automatización de una subestación bajo la norma IEC 61850 utilizando el simulador en tiempo real para utilizarse en actividades de investigación y docencia en cursos de grado y postgrado.

RESULTADOS

Arquitectura de red del laboratorio.



Arquitectura de Sistema de Control de la subestación modelada.

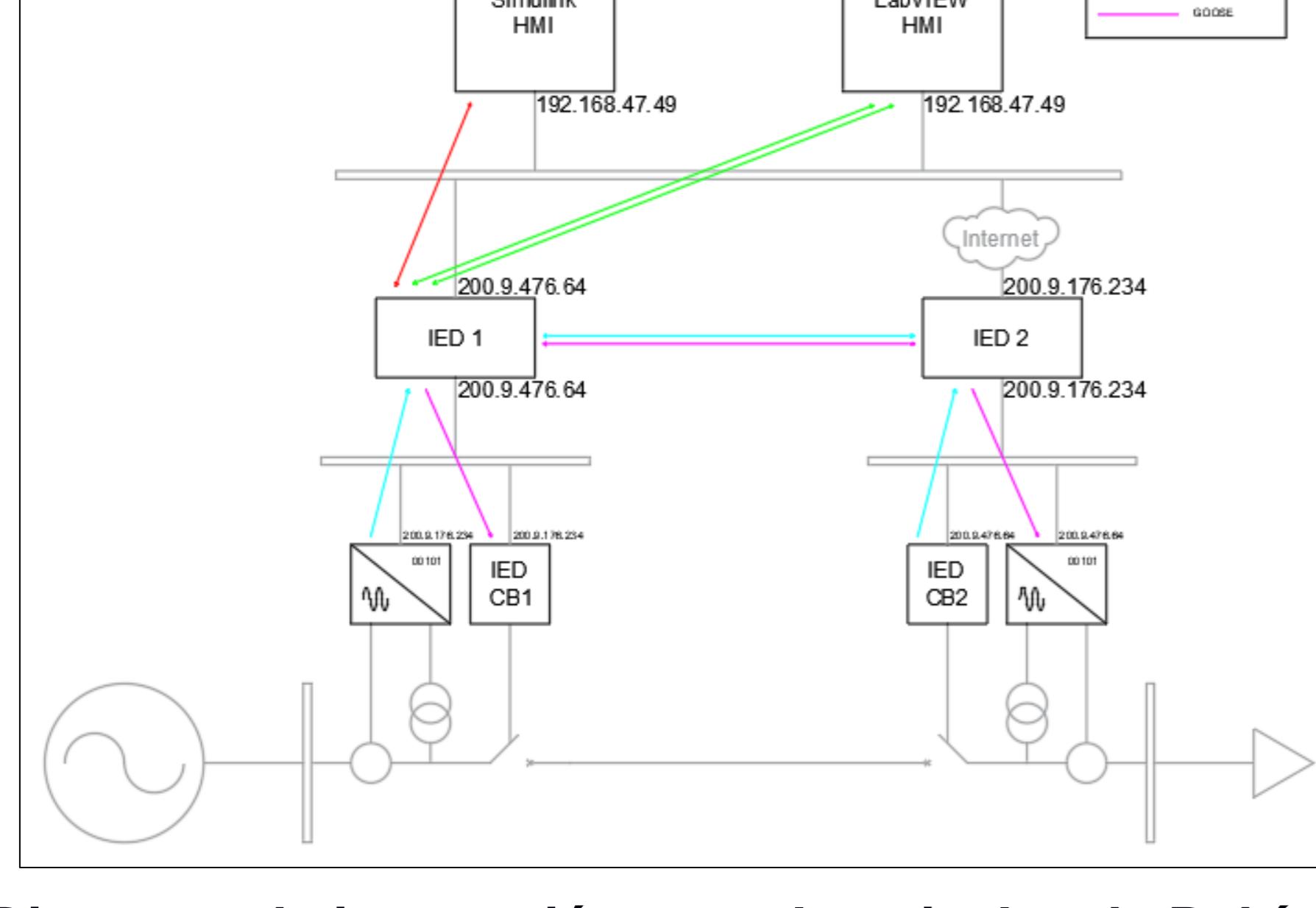
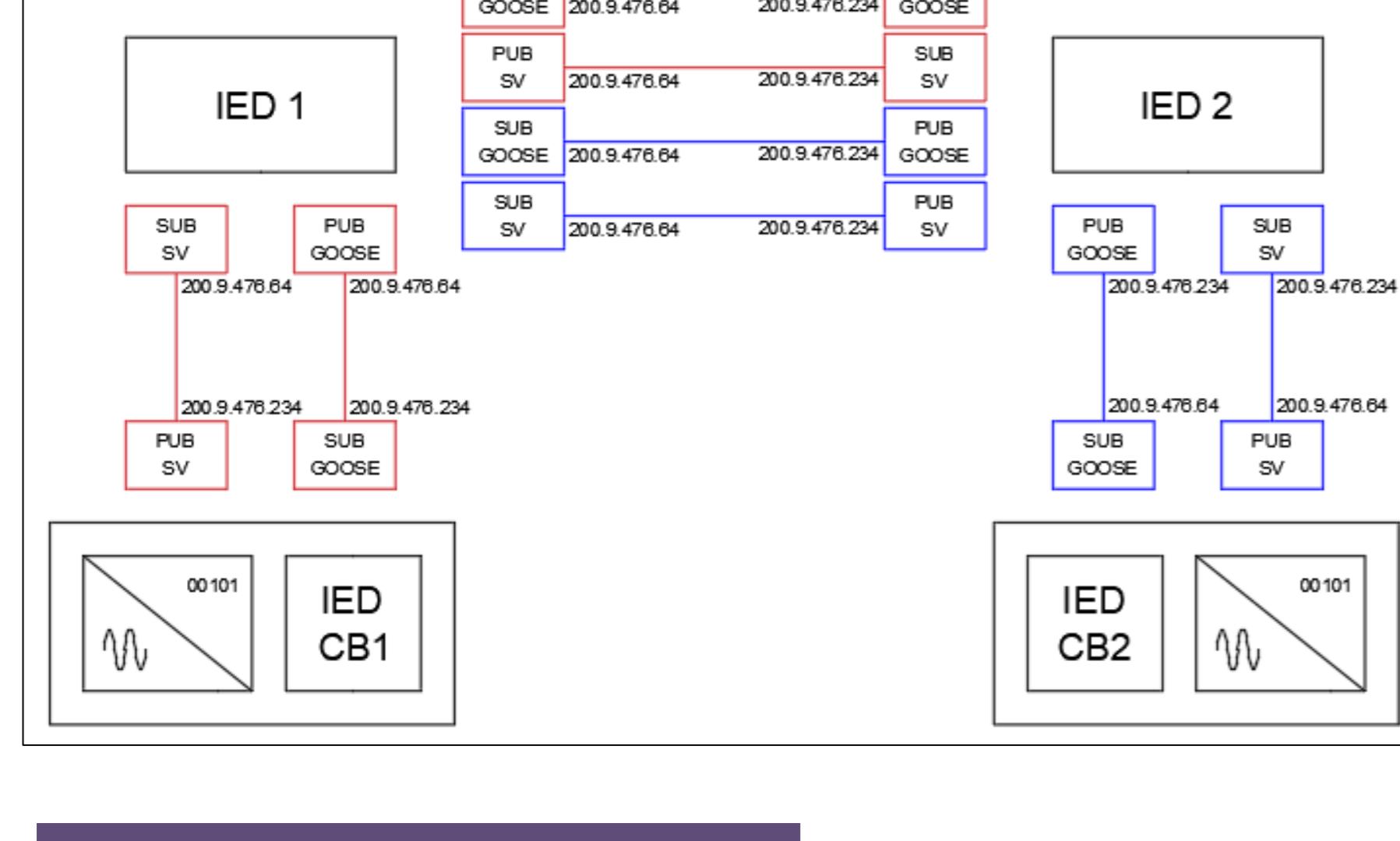
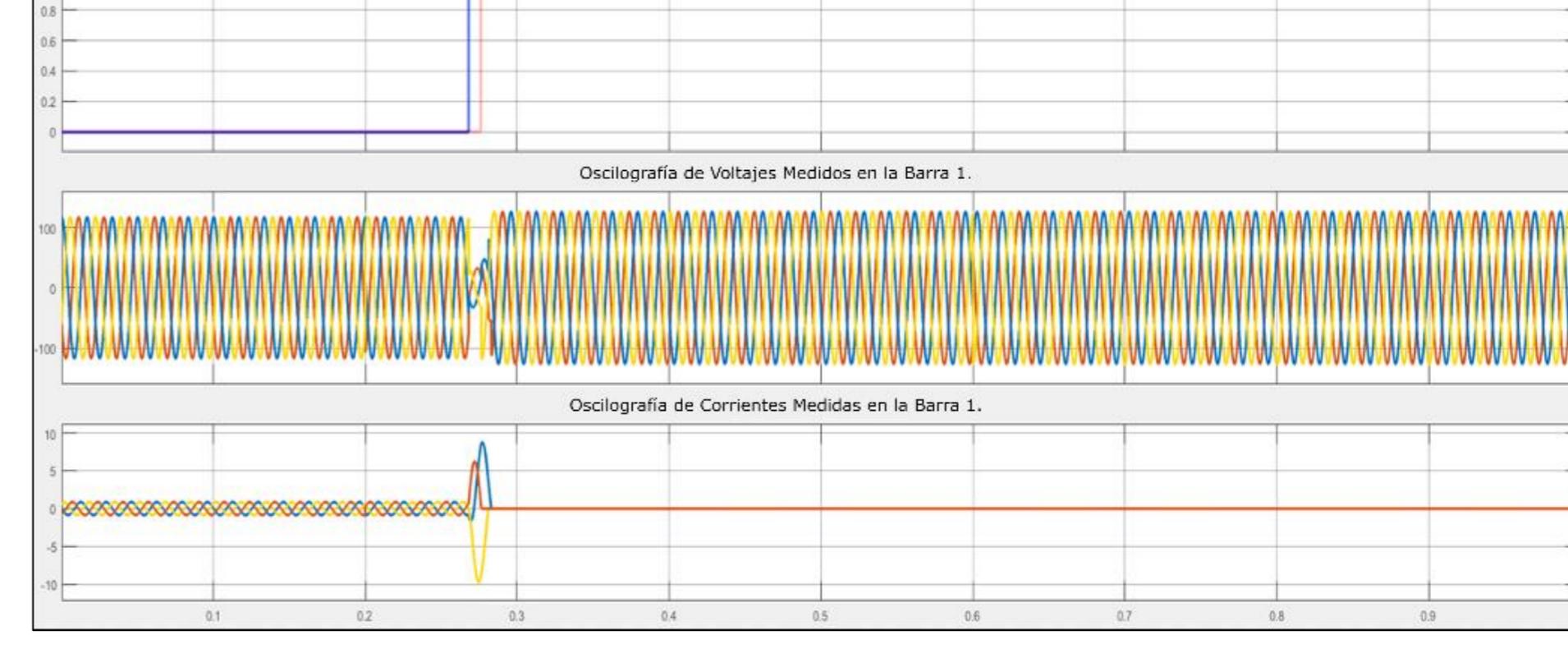


Diagrama de interacción entre los niveles de Bahía y Proceso.



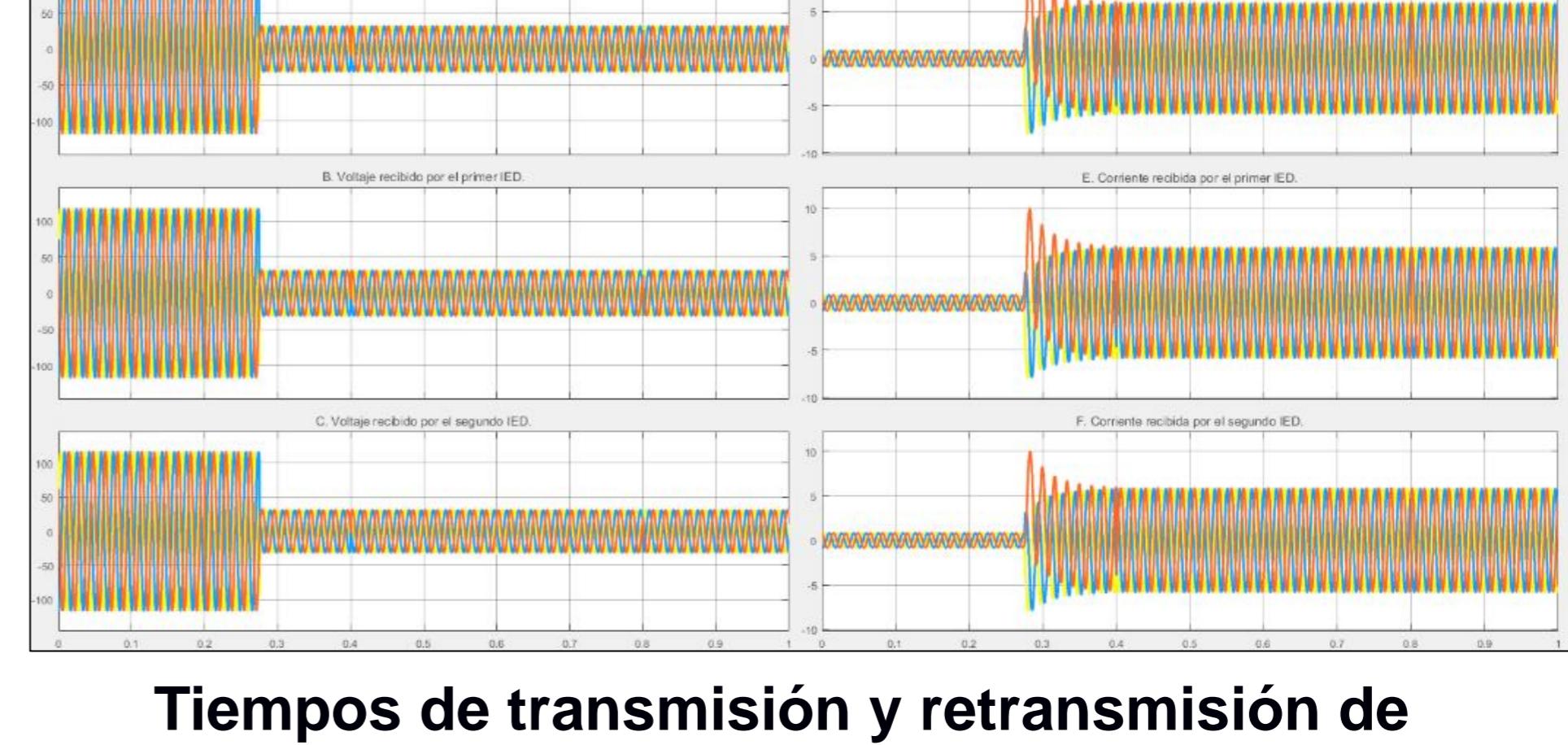
Actuación del interruptor en la barra 1.



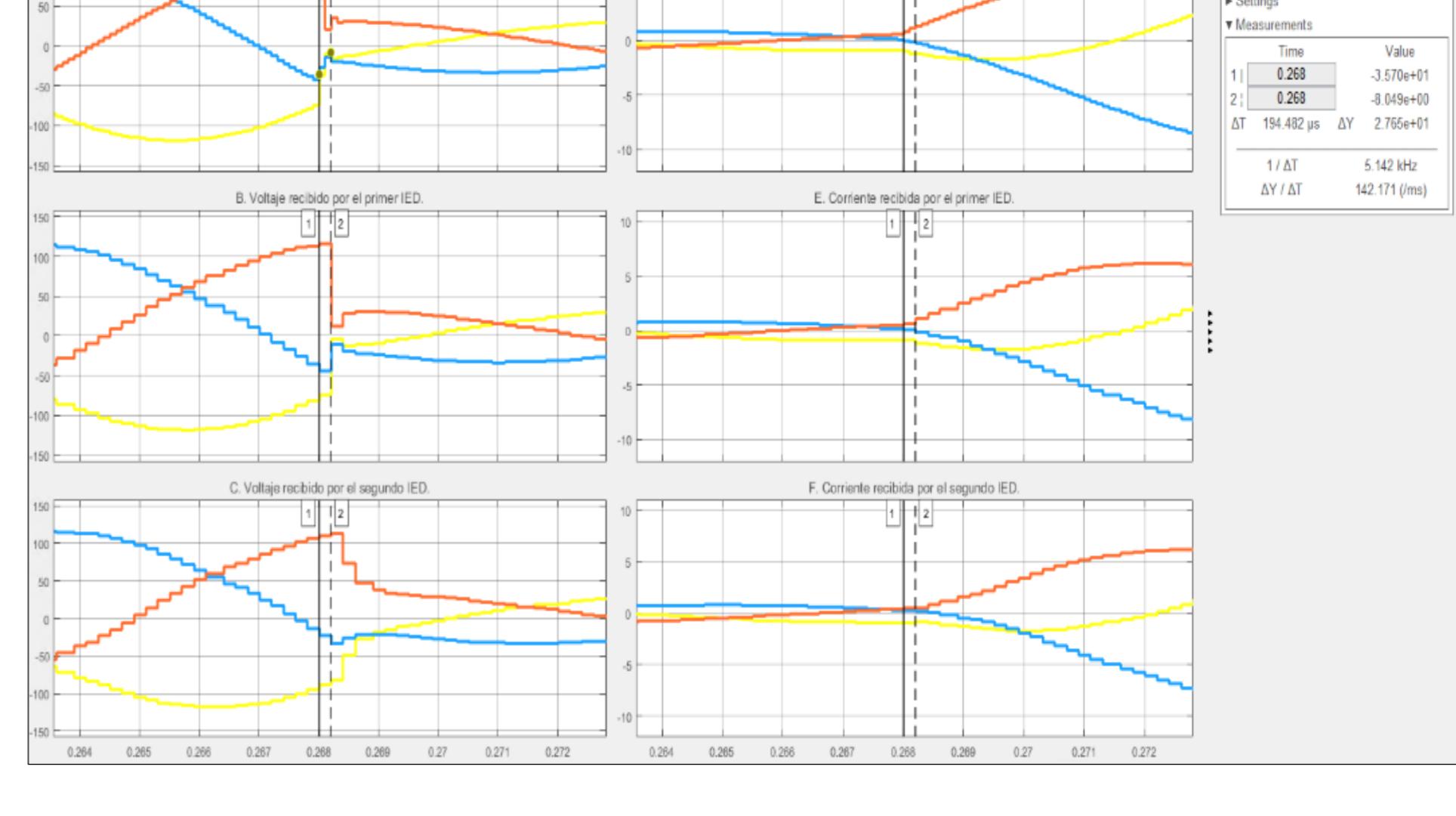
Tiempo de transmisión del mensaje GOOSE.



Comparativa entre los mensajes retransmitidos por Sampled Values.



Tiempos de transmisión y retransmisión de mensajes Sampled Values.



CONCLUSIONES

- La implementación de este banco de simulación es una estrategia económica altamente efectiva en comparación con bancos de pruebas existentes en el mercado. Su flexibilidad permitirá a los estudiantes e investigadores desarrollar proyectos aplicables a la norma IEC 61850 usando los recursos disponibles en el laboratorio.
- La implementación de los servicios de comunicación GOOSE y Sampled Values han demostrado su eficacia en la comunicación de las distintas partes que componen el sistema de protección de la subestación modelada. Esta eficacia se refleja en la obtención de tiempos de transmisión significativamente inferiores a los establecidos por el estándar, así como en la transmisión de señales que se mantienen fieles a las mediciones originales.
- El funcionamiento del banco de simulación desarrollado se ve directamente afectado por el estado de la red de comunicaciones, ya que este depende en gran medida del volumen de datos que se puede transmitir. Como resultado de esta dependencia, en los horarios en que la red presenta congestión, se experimentan pérdidas de datos y retrasos en las comunicaciones, teniendo un impacto negativo, no solamente a los servicios de comunicación de la IEC 61850, si no, también en las comunicaciones con las HMI de Simulink y LabVIEW.

