



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Automatización y Control de Equipos de Laboratorio mediante VISA: Desarrollo de una Plataforma de Medición y Registro Automatizado

### **Descripción general** (resumen y metodología):

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo el diseño e implementación de una plataforma de control y automatización de instrumentos electrónicos de laboratorio (como osciloscopios, fuentes de alimentación, multímetros o generadores de funciones) utilizando la interfaz de programación VISA (Virtual Instrument Software Architecture). A través del uso de protocolos estándar como USB, GPIB, RS-232 o Ethernet, y lenguajes como Python o LabVIEW, se desarrollará una aplicación capaz de controlar múltiples dispositivos, ejecutar secuencias de prueba automáticas y registrar datos de forma estructurada.

El trabajo está orientado a mejorar la eficiencia y precisión en tareas repetitivas de medición en laboratorios académicos o de I+D, permitiendo la ejecución desatendida de pruebas y la integración de múltiples instrumentos en un único sistema coordinado.

### **Metodología:**

#### **Revisión bibliográfica y normativa:**

Estudio del estándar VISA (NI-VISA, Keysight VISA).

Análisis de los principales buses de comunicación (GPIB, USBTMC, VXI-11, etc.).

Revisión de documentación de instrumentos (SCPI).

#### **Selección de dispositivos y entorno de desarrollo:**

Elección de equipos reales del laboratorio (osciloscopio, fuente, multímetro...).

Decisión del lenguaje y entorno: Python (PyVISA) o LabVIEW.

Instalación de controladores, VISA library y herramientas de desarrollo.

#### **Desarrollo de la interfaz de control:**

Comunicación básica con cada instrumento (identificación, comandos SCPI).

Implementación de funciones de control y adquisición de datos.

Sincronización entre equipos si es necesario.

#### **Diseño del sistema automatizado:**

Creación de una interfaz de usuario (GUI simple si se usa Python).

Programación de rutinas automáticas de medición.

Registro estructurado de los datos (CSV, base de datos o similar).

#### **Validación del sistema:**

Pruebas funcionales con diferentes escenarios de medición.

Comparación de resultados con métodos manuales.

Evaluación de la repetibilidad y precisión.

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

**Objetivo general:**

Diseñar e implementar una plataforma automatizada para el control de equipos de laboratorio utilizando VISA, con capacidad de realizar pruebas secuenciales y registrar datos automáticamente.

**Objetivos específicos:**

Familiarizarse con los protocolos de comunicación y librerías VISA.

Automatizar la adquisición de datos en instrumentos de laboratorio mediante comandos SCPI.

Desarrollar un sistema multiplataforma que permita controlar diversos instrumentos desde una única interfaz.

Registrar los datos adquiridos de forma estructurada para análisis posterior.

Validar el sistema mediante pruebas reales y evaluar su impacto en términos de eficiencia.

**Bibliografía básica:**

**Bibliografía básica (orientativa):**

National Instruments. (2015). NI-VISA User Manual.

Keysight Technologies. (2014). Programmer's Guide for SCPI Commands.

Griffiths, D. (2020). Learning SCPI with Python and PyVISA. Technical Notes.

Martinsen, Ø. G., & Grimnes, S. (2014). Bioimpedance and Bioelectricity Basics (por sus ejemplos de automatización de equipos).

Python Software Foundation. PyVISA Documentation. <https://pyvisa.readthedocs.io/>

Witte, R. (2007). Electronic Test Instruments: Analog and Digital Measurements. Pearson.

NI Academic Team. (2017). Automating Instrumentation with LabVIEW. National Instruments White Paper.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** NOEL RODRÍGUEZ SANTIAGO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ELECTRÓNICA

**Correo electrónico:** noel@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:** Victor Toral López

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

**Correo electrónico:** vtoral@ugr.es

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**