



Laboratorios Remotos LACoNGA Physics

Guía 0: Kit de Física Nuclear CAEN

Christian Sarmiento-Cano

9 de marzo de 2022

1. Objetivo

- Conocer las funcionalidades básicas de los instrumentos contenidos en el kit *premium* de CAEN para física nuclear, usados en el módulo de partículas del curso de instrumentación.

2. Materiales

Locales

- Computador
- Acceso estable a internet
- Tener instalado *Team Viewer*¹.

Remotos

- Fuente de poder y amplificación
- Digitalizador de señales
- Mini-espectrómetro
- Porta-fuentes

3. Instrumentación CAEN

El kit *premium* CAEN para física nuclear está compuesto por los instrumentos que serán descritos a continuación:

¹<https://www.teamviewer.com/es-mx>

Fuente de poder y amplificación

La fuente de poder y amplificación de CAEN, ver figura 1, tiene una configuración básica con dos canales independientes cuya ganancia puede alcanzar los 50 dB y proveer un voltaje de sesgo a los sensores con ganancia de estabilización. Cada canal puede proporcionar una salida digital generada por los discriminadores de banda rápida. Además, es posible configurar los dos canales en coincidencia temporal.



Figura 1: Fuente de poder y amplificación del kit *premium* CAEN.

Digitalizador de señales

El digitalizador de señales de CAEN, ver figura 2 posee 2 canales ADC de 12 bits y 250 MS/s. Además, incluye un *firmware* integrador de carga dedicado al procesamiento de pulsos en tiempo real.



Figura 2: Digitalizador de señales del kit *premium* CAEN.

Mini-espectrómetro

El mini-espectrómetro de CAEN, ver figura 3, está compuesto por una estructura mecánica que posee un cristal centellador que a su vez esta acoplado a un SiPM, *Silicon Photo-multiplier*, dedicado.

Estos centelladores se pueden intercambiar por tres diferentes: CsI, LYSO y BGO. Así mismo, para evitar efectos de saturación el espectrómetro ha sido equipado con un puerto de conexión a un divisor A315.



Figura 3: Mini-espectrómetro del kit *premium* CAEN.

Porta-fuentes

El porta-fuente de CAEN, ver figura 4, es una estructura mecánica que permite acoplar las fuentes de radiación al mini-espectrómetro. Esta herramienta puede albergar fuentes tipo "moneda" y algunas tipo cilindro.

4. Interfaz de trabajo

Para operar el montaje experimental se va a usar el software HERA, *Handy Educational Radiation Application*. Esta es una plataforma que usa LabView para operar los montajes experimentales realizados con los instrumentos CAEN. Además, permite realizar visualizar la detección de las partículas, las distribuciones y espectros que estas van generando.

A continuación se describirá brevemente como acceder a las principales funcionalidades de HERA. Cuando se ejecuta el software se generará una pantalla como la que se observa en la figura 5(izquierda) donde se muestran 3 opciones: (1)selección por experimento, (2)selección por kit y (3)manejo de software. La opción 1 y 2 son indiferentes, mientras que la opción 3 permite pre-configurar el hardware que estemos usando en el montaje. En este caso entraremos por la opción 1.

Posteriormente, HERA mostrará las seis opciones posibles que denotan los experimentos que se pueden hacer con este kit: Gamma spectroscopy, Beta spectroscopy, Cosmic rays, Advanced statistics, Photons, SiPM Characterization. En este momento todo indica que debemos elegir "Gamma



Figura 4: Porta-fuentes del kit *premium* CAEN.

spectroscopy”, sin embargo esta opción no permite observar el espectro generado por el arribo de las partículas al detector. Por esta razón elegiremos la opción “Photons”.

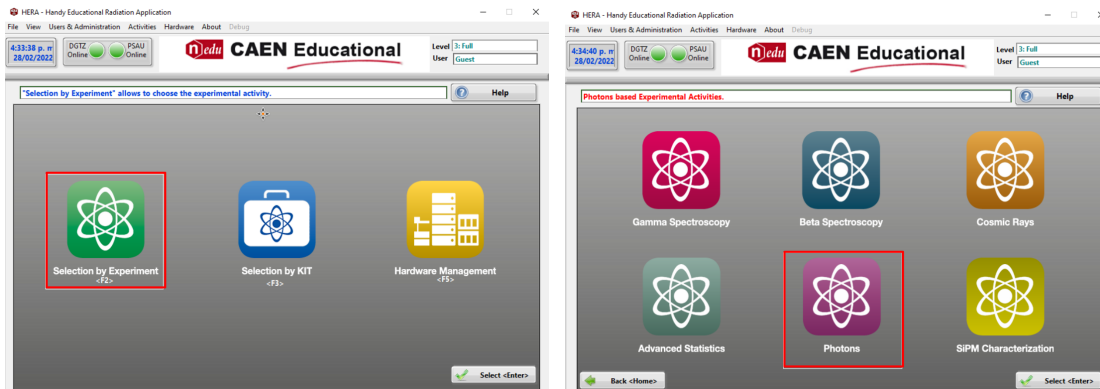


Figura 5: (Izquierda) Puerta de entrada de la iterfaz grafica HERA. Aunque hay tres opciones disponibles, en este caso usaremos la opción 1 llamada “selección por kit”. (Derecha) En este caso vemos las seis opciones de uso del software, que en este caso elegiremos “Photons”.

Quando se ingrese a la interfaz aparecerá un aviso, ver figura 6 que nos pregunta si queremos usar la configuración por defecto o si, por el contrario, le haremos algún cambio. En este caso usaremos la configuración definida por el software para este tipo de experimentos

En este momento tendremos una interfaz gráfica que posee un panel de control en el costado izquierdo como se puede ver en la figura 6. Mediante este panel es posible iniciar y parar la toma de datos, además de exportar los datos en formato csv y plano para luego reproducir *offline* lo que se

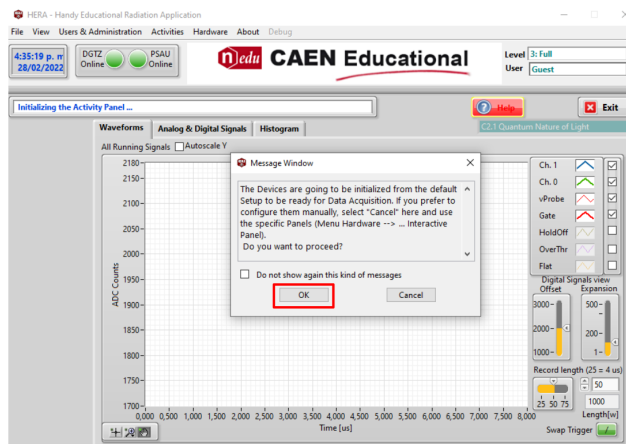


Figura 6: Captura de pantalla que anuncia la pre-configuración del software HERA para este experimento.

ve en pantalla. Así mismo, en la parte de arriba se encuentran tres pestañas, una de ellas llamada “Histogram” permite finalmente observar el espectro esperado, como se puede ver en la figura 7. Por otra parte, si tenemos interés solo en una parte del espectro en la parte inferior izquierda se encuentra unos botones con los que podemos activar el zoom con respecto al eje X.

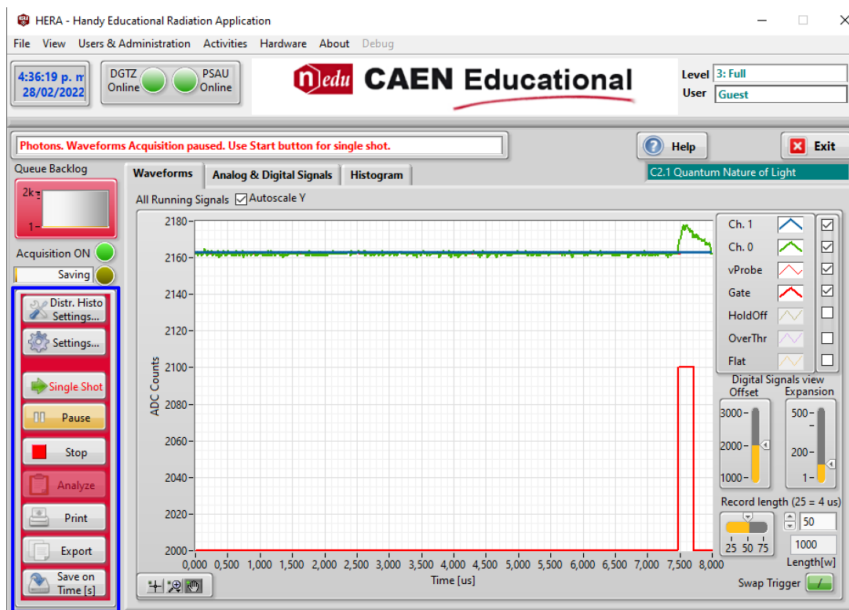


Figura 7: Pantallazo del software HERA donde se muestra el panel de control desde el cual se puede activar, desactivar la toma de datos y salvar las mediciones en un archivo plano o csv.

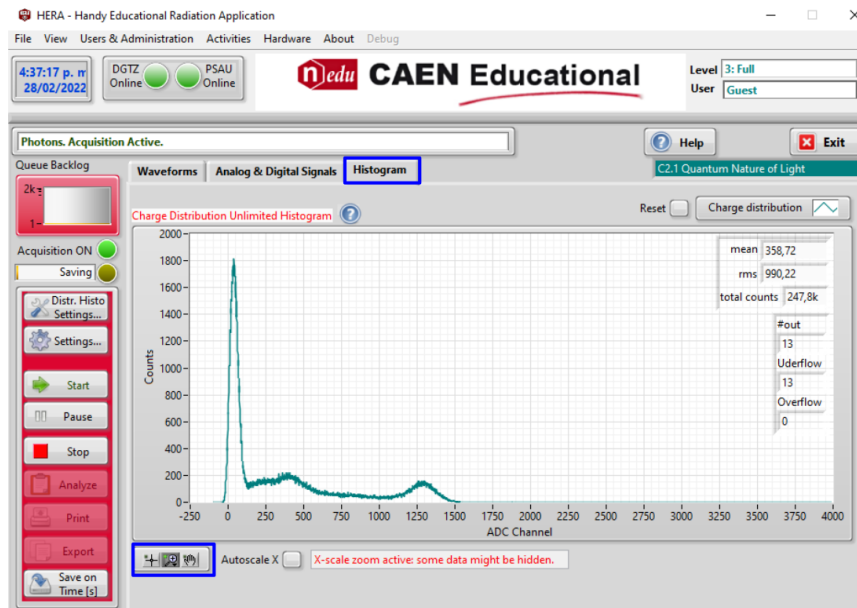


Figura 8: Histograma obtenido con la toma de datos usando una fuente radiactiva de Cs-137.

5. Conexión remota

Para realizar la conexión a la interfaz *Measurement Live* de la NI ELVIS se usará *Team Viewer*. Este programa permite la conexión a la ELVIS sin tener instalado ninguno otro *software* y emula el uso en línea de todas las funciones de la otra computadora. Para instalar *Team Viewer* se debe entrar a <https://www.teamviewer.com/en-us/download/> y elegir el sistema operativo, ver figura 9. No es necesario tener la versión de pago para poder usarlo.

El día que se realice la práctica de laboratorio se les hará llegar por correo electrónico o Mattermost el ID y la contraseña para ingresar al laboratorio remoto. En la figura 10 se muestra la ventana de conexión remota. En la parte derecha se debe ingresar el ID y posteriormente será pedida la contraseña de ingreso.

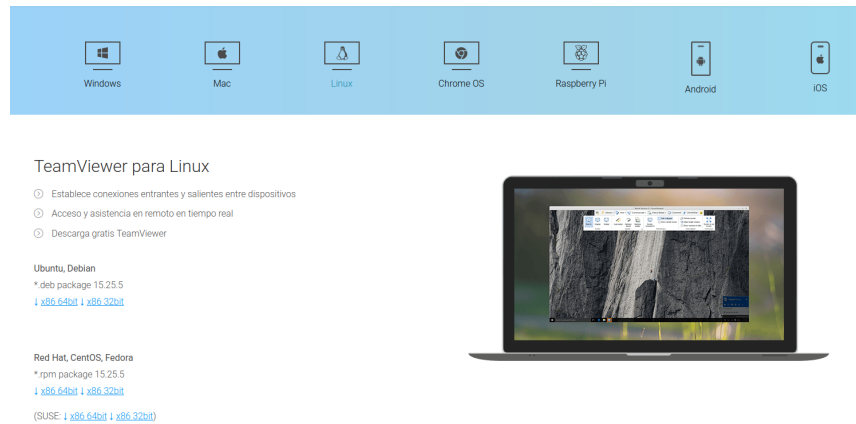


Figura 9: Pagina web de descarga de *Team Viewer*. Como se puede ver esta disponible para Linux, Mac, Windows y plataformas móviles.

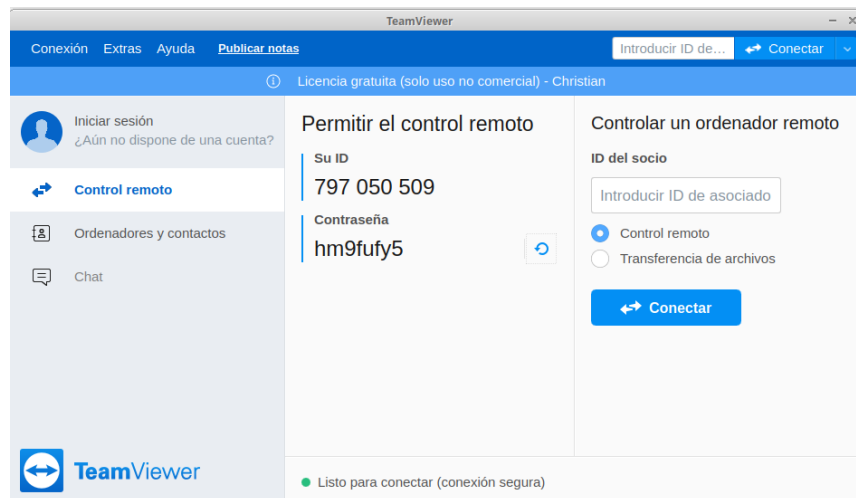


Figura 10: Interfaz gráfica de conexión de *Team Viewer*. Para realizar la conexión basta con escribir el ID y posteriormente la contraseña del equipo a conectar.