

# Reporte Preliminar

## Laboratorio Avanzado - Detección de Rayos Cósmicos

Favio Vázquez\*, Susana Marín\*\*

### Introducción

### Marco Teórico

### Metodología Experimental

#### 3.1 Materiales utilizados

A continuación se listan los materiales que fueron utilizados para las distintas mediciones:

- Dos paletas centelladoras.
- Osciloscopio.
- Cables de 1, 3, 5, 10, 16 ns.
- Convertidores para cables.
- Fuente de alto voltaje.
- Placas de plomo.
- Flexómetro.
- Módulos de alto voltaje, temporización, discriminador y unidad lógica AND.
- Soporte de ángulo variable.

#### 3.2 Medición del punto de operación

Se utilizó un arreglo de centelladores, llamado arreglo de coincidencias, con el cual se desea medir el punto de operación del sistema, y el rango de operación del mismo, lo cual nos servirá para mediciones posteriores. A continuación se describen los pasos realizados para hacer la primera parte del diseño experimental.

Pasos:

- Se activan las paletas y se ponen para hacer coincidencia. Se conectan las paletas a la fuente de alto voltaje y mediante el programa HyperTerminal se fija un voltaje inicial y se fue aumentando el voltaje lentamente. Las paletas se colocan para hacer coincidencia una sobre la otra y se fijan a la mesa.

---

\*Correo: favio.vazquezp@gmail.com

\*\*Correo: susyma3005@gmail.com

- Posteriormente se conectan las paletas al osciloscopio con cables de 10 ns para comprobar la coincidencia, para esto se deben ajustar las escalas de voltaje y temporal del osciloscopio. La escala temporal se fija al rededor de 80 ns y el voltaje en 10 mV.
- Se conectan las paletas al discriminador con cables de la misma longitud, para evitar desfases en la señal.
- Se ajusta el voltaje del umbral (threshold) a 13 mV, y se revisa que exista coincidencia conectando cables de 16 ns al osciloscopio.
- Se conectan los canales correspondientes y se procede a tomar nota de las cuentas de partículas que llegan al sistema en coincidencia en un tiempo determinado, que fue de 5 minutos para cada voltaje.
- Estas mediciones se repiten para cada voltaje y así obtener una estadística del proceso de detección, se hace una tabla y se grafican los valores.

### 3.3 Medición de la distribución angular de los muones

Esta medición se hizo para medir la distribución angular de los muones y determinar el porcentaje de los mismos que llegan desde todo lugar.

Se utilizó el soporte de ángulo variable, se fijó una de las paletas en la parte inferior del soporte y la otra paleta en la parte superior, habiendo una distancia entre ellos dos de 7 cm. Se conectó el sistema y se comprobó la coincidencia de la misma manera que en la sección anterior. Se fue girando el dispositivo cada 10 grados, partiendo de  $0^\circ$  hasta  $90^\circ$ , y se anotó el número de cuentas de muones para cada ángulo en un tiempo de 5 minutos por medición, en la sección de resultados se encuentran estos datos tabulados y graficados.

## Resultados

### 4.1 Medición del punto de operación

Se realizaron tres mediciones debido a que los errores en las primeras dos fueron muy altos, ya que habían problemas con el cableado, y mucho ruido desde la fuente de la alto voltaje, y en el sistema en general. La medición que fue tomada en cuenta para calcular el punto y rango de operación fue la tercera, que consistió en 5 mediciones para cada voltaje partiendo de 650 V a 850 V, subiendo de el voltaje de 20 en 20.

**Cuadro 1:** Mediciones a distintos voltajes para el flujo de muones

Voltaje	Medicion1	Medicion2	Medicion3	Medicion4	Medicion5	Promedio	Error
650	90	89	91	104	90	92.8	6.3
670	133	113	130	135	123	126.8	8.9
690	135	138	147	146	133	139.8	6.3
710	131	131	159	152	142	143.0	12.5
730	153	142	157	153	170	155.0	10.0
750	148	139	138	146	149	144.0	5.1
770	139	146	168	159	159	154.2	11.5
790	143	148	168	171	165	159.0	12.6
810	144	140	162	177	178	160.2	17.8
830	178	166	192	173	204	182.6	15.2
850	180	195	197	199	193	192.8	7.4

De la anterior gráfica observamos que el rango de operación está entre 690 V y 770 V, y por lo tanto tomamos el punto de operación como 740 V.

## 4.2 Medición de la distribución angular de los muones

### Conclusiones