

**Laboratorio de**

**Fundamentos de Instrumentación Biomédica, Gpo 2.**

**Profesor: Armando Salomón Hernández Delgado M.I.**

**Lab9: ECG.**

**Objetivo:** El alumno implementará un cardiógrafo experimental con interfaz gráfica en una PC por medio de una interfaz de hardware (Arduino), considerando los módulos analógicos básicos que lo componen:

- Amplificador de instrumentación,
- Compensador de offset
- Filtros paso banda y
- Filtro notch para atenuación de la interferencia de 60 Hertz.
- Ganancia adicional y acondicionamiento de la señal de A.C.

**Actividad Previa.**

1. Describa las etapas necesarias del instrumento de medición (Cardiógrafo) para desplegar la señal correspondiente en el osciloscopio. Considere la composición de un instrumento biomédico generalizado según Webster.
2. Presente un diagrama a bloques y un diagrama eléctrico del instrumento que implementará en la práctica. Describa la función y justificación de cada bloque.
3. Proponga un circuito para el acondicionamiento de la señal de ECG (señal de A.C.) para muestreo con un ADC Single-Ended empleando la tarjeta Arduino. La señal que el convertidor debe recibir es una señal entre 0 a 5 Volts.

Introducción: El cardiógrafo de derivaciones estándar contempla la medición de dos derivaciones para obtener la tercera, esta configuración fue la propuesta por Einthoven y se muestra en la figura 1.

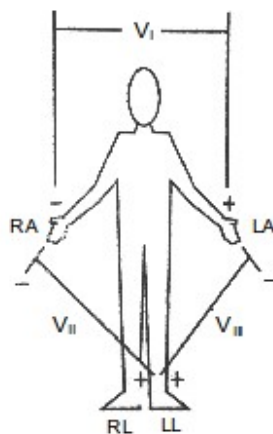


Figura 1. Derivaciones estándar usadas por Einthoven.

La fuente de señal (el cuerpo humano) y el instrumento se consideran flotantes. Adicionalmente se considera que el potencial de un electrodo se puede medir respecto de un potencial de referencia, el cual consiste en el potencial de la pierna derecha. De esta forma el punto común o tierra de la fuente de señal correspondiente a la pierna derecha se puede conectar a la tierra del instrumento de medición.

La señal analógica luego puede ser acondicionada para su digitalización, empleando un sistema de adquisición de datos y desplegarse en una PC (Convertidor AD e interfaz con PC).

**Desarrollo:**

- Implementar el circuito del ECG Diseñado y despliegue la señal en el osciloscopio.
- Implemente el acondicionamiento de señal para muestreo, compruebe que la señal acondicionada varía entre 0 y 5 Volts.
- Realice la conversión Analógico/Digital de la señal, así como el envío de los datos digitales a una PC para su graficación.

**Resultados.**

- Presente las ecuaciones y operaciones empleadas para el diseño de los circuitos implementados, así como los parámetros de cada etapa como ganancia, anchos de banda, frecuencias de corte de filtros, etc.
- Presente una fotografía/captura de pantalla de la señal obtenida
- Indique de la forma de onda adquirida: Amplitud máxima, la frecuencia/periodo.

**Conclusiones Personales.****Referencias:**