

Proyecto del curso EL-5610

## **Taller Integrador**

Escuela de Electrónica  
Licenciatura en Ingeniería Electrónica

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Estación Electrónica de Diagnóstico Médico General

---

#### 1. Descripción general del proyecto

Los estudiantes deberán diseñar e implementar una **Estación de Diagnóstico Médico General modular**, compuesta por diferentes módulos electrónicos encargados de medir variables fisiológicas básicas.

Cada módulo será desarrollado por un grupo de 3 o 4 estudiantes y deberá integrarse a una plataforma común de comunicación, almacenamiento y visualización de datos.

El sistema final deberá funcionar como una estación unificada donde todos los módulos puedan conectarse, transmitir información de manera estandarizada y permitir la visualización de resultados en:

- Interfaz gráfica web
  - Aplicación Android
  - Base de datos en la nube
- 

#### 2. Organización de los grupos

- Cada grupo estará conformado por 3 o 4 estudiantes.
  - Cada grupo desarrollará un módulo específico asignado por el profesor.
  - Un grupo adicional será responsable del desarrollo de:
    - Protocolo estándar de comunicación
    - Servidor de integración
    - Base de datos
    - Plataforma web
    - Aplicación Android
-

### **3. Módulos médicos a desarrollar**

Los módulos corresponderán a las siguientes mediciones:

1. Medidor de Presión arterial y Frecuencia cardíaca
2. Electrocardiograma
3. Medidor de Temperatura corporal y Saturación de oxígeno
4. Medidor de Glucosa

El profesor podrá asignar un módulo por grupo o combinar varias según el número total de estudiantes matriculados.

---

### **4. Requisitos técnicos mínimos por módulo**

Cada módulo deberá incluir:

#### **4.1 Hardware**

- Sensor adecuado para la variable o variables asignadas
- Sistema de adquisición de señal
- Filtrado y acondicionamiento electrónico
- Microcontrolador
- Pantalla local o indicador básico de la medición
- Sistema de alimentación seguro
- Protección eléctrica básica

#### **4.2 Procesamiento**

- Lectura estable de datos
- Algoritmo de filtrado digital
- Promediado o detección de eventos
- Validación de valores fuera de rango

#### 4.3 Comunicación

- Implementación del protocolo estándar definido por el grupo de integración
  - Identificación única del módulo
  - Envío periódico y bajo solicitud
- 

#### 5. Grupo de integración y comunicaciones

Este grupo será responsable de:

- Definir el protocolo de comunicación estándar
  - Definir estructura de paquetes de datos
  - Implementar servidor central
  - Diseñar base de datos en la nube
  - Implementar autenticación de usuarios
  - Desarrollar interfaz web con:
    - Visualización en tiempo real
    - Historial de mediciones
    - Gestión de pacientes
  - Desarrollar aplicación Android con:
    - Consulta de datos
    - Visualización gráfica
    - Alertas básicas
- 

#### 6. Arquitectura general esperada

Módulos → Red local (WiFi/Bluetooth) → Servidor central → Base de datos en nube → Web + Android

El sistema deberá funcionar de manera integrada durante la demostración final.

## **7. Consideraciones de seguridad**

- No se utilizará el sistema con fines clínicos reales.
  - Debe incluirse advertencia de uso académico.
  - Se deben implementar medidas básicas de cifrado en transmisión.
  - Manejo responsable de datos personales simulados.
- 

## **8. Entregables obligatorios**

1. Documento de diseño electrónico
2. Diagramas esquemáticos
3. PCB funcional (si aplica)
4. Firmware documentado
5. Manual técnico
6. Informe de validación y pruebas
7. Plataforma web operativa
8. Aplicación Android funcional
9. Demostración integrada en la presentación final

## **Cronograma:**

Duración: 16 semanas

---

### **FASE 1 – Definición y Diseño (Semanas 1–4)**

#### **Semana 1 – Presentación y conformación**

- Presentación oficial del proyecto
  - Formación de grupos
  - Asignación de módulos
  - Definición preliminar de arquitectura general
  - Entregable: Acta de conformación y alcance preliminar
- 

#### **Semana 2 – Investigación técnica**

- Estudio de sensores disponibles
  - Revisión de normas básicas de seguridad eléctrica
  - Definición preliminar de protocolo de comunicación (grupo de integración)
  - Entregable: Documento de investigación técnica
- 

#### **Semana 3 – Diseño conceptual**

- Diagramas de bloques del sistema
  - Arquitectura de hardware
  - Arquitectura de software
  - Definición oficial del protocolo de comunicación
  - Entregable: Documento de diseño conceptual
-

#### **Semana 4 – Diseño detallado**

- Esquemáticos electrónicos
  - Selección final de componentes
  - Diseño preliminar de base de datos
  - Mockups de interfaz web y Android
  - Entregable: Revisión técnica 1 (aprobación para desarrollo)
- 

### **FASE 2 – Desarrollo de Hardware y Backend (Semanas 5–9)**

#### **Semana 5 – Desarrollo inicial**

- Construcción de prototipo en protoboard
  - Inicio de firmware básico
  - Configuración inicial del servidor y base de datos
  - Entregable: Demostración de lectura básica del sensor
- 

#### **Semana 6 – Acondicionamiento y pruebas**

- Ajustes de filtrado y estabilidad
  - Pruebas de precisión
  - Implementación inicial del protocolo de comunicación
  - Entregable: Envío exitoso de datos al servidor
- 

#### **Semana 7 – Integración parcial**

- Comunicación estable con servidor
  - Visualización básica en web
  - Pruebas de almacenamiento en base de datos
-

- Entregable: Revisión técnica 2 (módulo funcional preliminar)

---

### **Semana 8 – Desarrollo de interfaz**

- Desarrollo avanzado de plataforma web
- Desarrollo inicial de app Android
- Implementación de autenticación básica
- Entregable: Visualización en tiempo real de al menos un módulo o simulación de uno de ellos

---

### **Semana 9 – Validación intermedia**

- Pruebas de estabilidad prolongadas
- Manejo de errores
- Optimización de firmware
- Entregable: Evaluación parcial del proyecto

---

## **FASE 3 – Integración Completa (Semanas 10–13)**

### **Semana 10 – Integración multi-módulo**

- Conexión simultánea de varios módulos
- Pruebas de tráfico de datos
- Ajustes en base de datos
- Entregable: Sistema multi-módulo operativo

---

### **Semana 11 – Mejoras y seguridad**

- Implementación de cifrado básico
- Validación de datos fuera de rango

- Implementación de alertas
  - Entregable: Sistema con alertas funcionales
- 

### **Semana 12 – Pruebas de usuario**

- Pruebas de experiencia de usuario
  - Ajustes en interfaz
  - Corrección de fallos detectados
  - Entregable: Versión casi final
- 

### **Semana 13 – Validación técnica formal**

- Comparación contra equipos comerciales (si es posible)
  - Documentación de margen de error
  - Pruebas de estrés
  - Entregable: Informe de validación técnica
- 

## **FASE 4 – Documentación y Presentación (Semanas 14–15)**

### **Semana 14 – Documentación final**

- Informe técnico completo
  - Diagramas finales
  - Manual de usuario
  - Manual de instalación
  - Entregable: Borrador final del informe
-

### **Semana 15 – Presentación y demostración final**

- Sistema completamente integrado
  - Demostración en vivo
  - Defensa técnica ante el profesor
  - Entregable: Proyecto final funcional
- 

### **Semana 16 – Semana colchón**

Reservada para:

- Fallas técnicas inesperadas
- Reprogramación de presentaciones
- Ajustes finales
- Recuperación ante imprevistos logísticos