



**Docentes:**

*Ing. Paula Acuña R*  
*Ing. Gustavo Chica*  
*Ing. Cristian Marquez*  
*Ing. José Ariza*

# Proyecto Final

## 1. Objetivos

### 1.1. General

- Diseñar e implementar un medidor de humedad en la tierra para cultivos de flores.

### 1.2. Específicos

- Adquirir habilidades en el diseño de soluciones a un problema práctico considerando las restricciones aplicables.
- Aplicar los conceptos y habilidades adquiridas a lo largo del curso de Electrónica Análoga.
- Estimular el diseño óptimo (mayor calidad y menor costo) a través de la presentación de los productos resultantes y la selección de los mejores de acuerdo con los criterios de evaluación.

## 2. Problema

Se requiere un circuito capaz de detectar cambios de humedad de la tierra en los cultivos de flores. Adicionalmente, este circuito debe emitir una señal audible en respuesta a condiciones de humedad crítica.

## 3. Consideraciones del Diseño

1. **Tiempo para la realización:** 2 meses.
2. **Grupos de trabajo:** El proyecto será desarrollado por los grupos conformados al inicio del semestre para las prácticas de laboratorio.
3. **Diseño:** El diseño debe cumplir las especificaciones mínimas de funcionamiento empleando únicamente elementos discretos como transistores, resistores y condensadores. El uso de elementos integrados como compuertas y amplificadores está prohibido.
4. **Bono:** Funciones adicionales tendrán bonificación.
5. **Metodología** Con el fin de familiarizarse con el proceso de diseño a nivel empresarial, se deben seguir y documentar en detalle las siguientes etapas en el desarrollo del proyecto:
  - Definición de la estrategia de implementación (diagrama de flujo - definición de funciones).
  - Diseño de los circuitos requeridos para cumplir las funciones definidas en la etapa anterior eligiendo componentes, referencias y estimando el costo total.
  - Simulación y ajustes de los circuitos diseñados.
  - Implementación y validación del sistema.



6. **Premiación:** Al final del semestre se hará un reconocimiento especial al mejor proyecto con base en los siguientes criterios:

- Funcionamiento
- Estética del producto
- Cumplimiento de las especificaciones de operación
- Facilidad de uso
- Eficiencia del diseño

**Nota:** Al igual que durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el desarrollo del proyecto debe estar registrado en la bitácora, ubicando allí el diseño de los circuitos, cálculos, simulaciones y mediciones.

## 4. Productos para Entrega

- Producto en funcionamiento.
- Informe con la descripción de todas las etapas del diseño
- Presentación de máximo 7 minutos (estrictos) con la descripción de las etapas de diseño y 3 minutos para preguntas.

## 5. Especificaciones del sistema a implementar

### 5.1. Diseño del Sensor

El sensor se basa en la variación en la conductividad de la tierra en respuesta a cambios de humedad. Típicamente la humedad aumenta la conductividad de la tierra, de manera que se puede usar el esquema en la Fig. 1 para detectar cambios de humedad midiendo cambios en la corriente de circuito. Mayor información puede consultarse en [1].

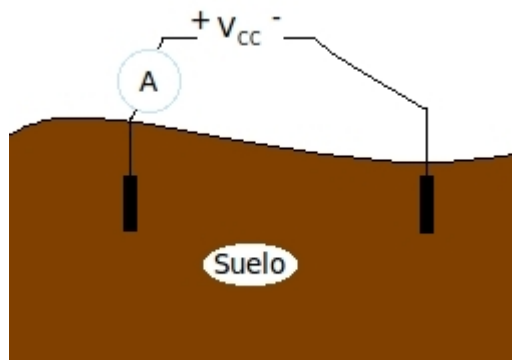


Figura 1: Sensor Sencillo



## 5.2. Diagrama de bloques general

En la Fig. 2 y Fig. 3 se muestra el diagrama de bloques propuesto para el sistema de detección de humedad que se debe construir.

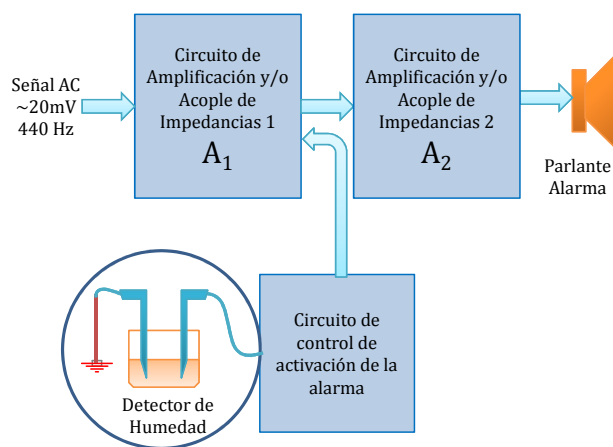


Figura 2: Diagrama de Bloques

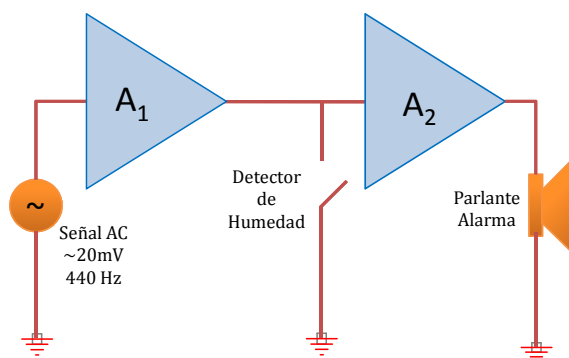


Figura 3: Diagrama de Bloques 2



## 6. Evaluación

La evaluación del proyecto estará dividida de la siguiente manera:

- Implementación del Sistema (40 %)
- Infome Detallado del Diseño (40 %)
- Presentación y Sustentación Individual (20 %)

## 7. Fecha de Entrega

Semana del 31 de Mayo al 3 de Junio de 2011.

## 8. Bibliografía

[1] Para consultar generalidades sobre la medición de la resistividad de tierras se recomienda revisar la sección 13-2 del artículo "*IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding*", el cual pueden encontrar en la siguiente dirección <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=6948>