

## Práctica 1: Electrostática

autor

**Objetivo.** Determinar el mapa de líneas o superficies equipotenciales para distintas configuraciones de electrodos conectados a una fuente de baja tensión e inmersos en un medio líquido poco conductor.

**Temáticas abordadas.** Electrostática, potencial electrostático, campo eléctrico, conductores y dieléctricos.

### 1. Introducción

El campo eléctrico en un dado punto del espacio está relacionado con la fuerza eléctrica que se ejerce sobre una carga de prueba  $q$  colocada en ese punto. Si en el punto de coordenadas  $(x, y)$  existe un campo eléctrico  $\mathbf{E}(x, y)$ , sobre la carga  $q$ , colocada en ese punto se ejerce una fuerza  $\mathbf{F}(x, y)$ . Según la definición de campo eléctrico tenemos:

$$\mathbf{F}(x, y) = q \mathbf{E}(x, y). \quad (1)$$

Como la fuerza  $\mathbf{F}$  es un vector y la carga eléctrica  $q$  un escalar, resulta claro que el campo eléctrico local  $\mathbf{E}$  es también un vector. Por su parte, el potencial eléctrico  $V$  está relacionado con el trabajo  $W$  que debemos realizar para llevar una carga de un punto a otro; más precisamente, el cambio en el potencial entre dos puntos 1 y 2 será:

$$\Delta V_{12} = \frac{W_{12}}{q}, \quad (2)$$

Aquí  $W_{12}$  es el trabajo que tenemos que realizar para llevar la carga  $q$  desde el punto 1 al punto 2. Como el trabajo es una magnitud escalar, el potencial también lo es. En términos del campo eléctrico, la variación de potencial entre dos puntos del espacio separados por una distancia infinitesimal  $d\mathbf{l}$  viene dada por:

$$dV_{12} \equiv V_2 - V_1 = -\frac{dW}{q} = -\frac{1}{q} \mathbf{F}(x, y) \cdot d\mathbf{l} = -\mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}. \quad (3)$$

Por lo tanto, las componentes del campo eléctrico pueden expresarse en función del potencial eléctrico:

$$\mathbf{E} = -\nabla V, \quad (4)$$

expresión que resulta válida en cualquier sistema de coordenadas.

### 2. Análisis exploratorio semi-cuantitativo

Equipamiento básico recomendado: Una bandeja de vidrio o acrílico transparente, de aproximadamente  $(30 \times 20 \times 4) \text{ cm}^3$ . Una fuente de tensión continua de 5-15 V.

Un voltímetro. Placas metálicas (de cobre, bronce, aluminio) para emplear como electrodos.

Utilizando un dispositivo experimental similar al ilustrado en la Fig. 1:

1. Determine las líneas equipotenciales en la zona entre los electrodos.
2. Para la misma configuración anterior, coloque un conductor entre los electrodos y determine las líneas equipotenciales de este nuevo arreglo (ver Fig. 2). En particular, estudie la forma de las líneas equipotenciales alrededor del conductor. ¿Cómo deberían ser las líneas equipotenciales dentro del mismo?
3. Repita las mediciones reemplazando ahora el conductor por un aislante.

#### §Para saber más

Para saber más haría falta leer un poco las siguientes referencias. indeed up to 90 % of the energy is in wave modes for the lower wavenumbers. While this results point that waves dominate the largescale dynamics, it is also clear that they do not govern the smaller scales. This puts theories in which eddies are not accounted for on.