

## PRACTICA # 4

### SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES

#### Objetivo

- Determinar la localización de superficies equipotenciales en una región entre dos electrodos de cargas opuestas.
- Realizar la construcción grafica de líneas de campo eléctrico.

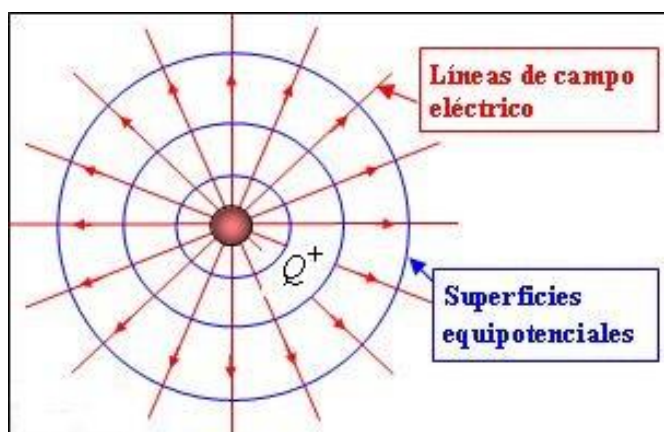
#### Fundamento teórico

Considere dos electrodos de forma arbitraria dispuestos a cierta distancia, los cuales tienen igual magnitud de carga eléctrica pero con distinto signo. Existe una diferencia de potencial eléctrico o voltaje entre estos dos puntos. Si tenemos nuestra fuente de voltaje DC conectada a los electrodos, uno de estos se encontrará a  $+V_{DC}$  mientras el otro estará en el punto de referencia, también llamado comúnmente  $0 V_{DC}$ . Además entre los dos electrodos se puede constatar que existen puntos donde el voltaje  $V$  cumple que:

$$0 < V < +V_{DC}$$

Y estos puntos equidistantes a la superficie del electrodo, según su forma, cumplen que tienen la misma diferencia de potencial eléctrico respecto a la referencia. A esto llamamos **superficies equipotenciales**.

Debemos considerar que, al haber cargas eléctricas de distintos signos, existe un campo eléctrico dirigido desde la carga positiva a la negativa, y que las **líneas de campo eléctrico** son aquellas formadas donde si hipotéticamente colocamos una carga puntual positiva, esta se desplazaría a través del espacio. Recordemos que, las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales son perpendiculares entre sí, sin importar la forma del electrodo.



Se conoce como **potencial eléctrico** al trabajo realizado por una fuerza externa para llevar una carga eléctrica de prueba positiva  $+q$  desde un punto A hacia un punto B en contra de la fuerza eléctrica.

Se define como la diferencia de potencial eléctrico ( $\Delta V$ ) entre dos electrodos *planos* respecto al campo eléctrico ( $E$ ) presente como:

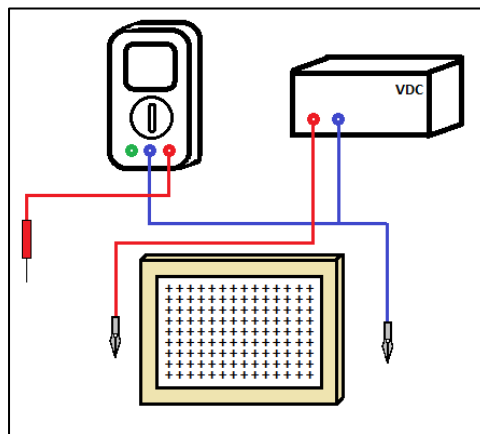
$$\Delta V = -E(\Delta x)$$

Donde  $\Delta x$  es la separación de los dos puntos en el espacio donde se realiza el desplazamiento de carga. El signo negativo en la ecuación determina que, se opone en sentido a la fuerza eléctrica.

### Procedimiento

Durante esta práctica, se utilizará un papel conductor cuadriculado sobre una tabla de corcho.

1. Colocar los electrodos de cobre sujetos por clavijas para garantizar el contacto con el papel.
2. Cada electrodo debe ir conectado a una polaridad distinta de la fuente y el multímetro digital deberá tener conexión de su punta negativa con el común de la fuente.



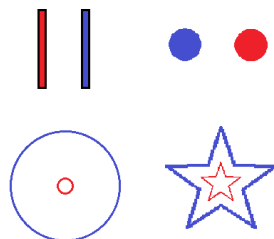
3. Fijar el voltaje de la fuente de voltaje DC en 10 [V], previamente medida con el multímetro digital.
4. Se analizarán tres diferentes configuraciones donde se hallaran los parámetros requeridos en la hoja de trabajo. Conecte el anillo de cobre al polo positivo de la fuente. Colóquelo sobre el papel de tal manera que quede centrado respecto a una marca en el papel.
5. Coloque un electrodo puntual en medio del anillo mayor, de tal manera que quede concéntrico al anillo exterior. Conéctelo al polo negativo de la fuente.
6. Con la punta de prueba positiva del voltímetro, compruebe que se cumplan las líneas equipotenciales. Si no cumplen, trate de alinear mejor los electrodos.
7. Realice las mediciones de superficies equipotenciales de acuerdo a lo especificado en el reporte y complete lo requerido.
8. Cambie los electrodos por dos electrodos puntuales, realice el punto 4.
9. Cambie los electrodos por dos barras paralelas, realice el punto 4.

## Materiales

- Papel conductor
- Electrodo de cobre
- Fuente de voltaje
- Multímetro digital
- Tabla de corcho

## Banco de preguntas

1. Defina que es potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrico.
2. Deduzca la ecuación donde se relaciona el voltaje y campo eléctrico a partir de su definición.
3. Dibuje las líneas de campo eléctrico y equipotenciales de las siguientes configuraciones, donde rojo es positivo y azul negativo:



4. ¿Qué relación guardan las líneas equipotenciales respecto a las líneas de campo eléctrico?
5. Si se tienen dos electrodos con la misma polaridad y carga eléctrica ¿cómo son las líneas de potencial eléctrico entre ellos?
6. Explique por qué se calculan las líneas equipotenciales y no las superficies en la práctica.
7. Demuestre matemáticamente que el campo eléctrico es constante entre dos placas paralelas sometidas a una diferencia de potencial eléctrico.
8. Describa por qué podemos realizar la práctica sobre el papel de grafito.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**LABORATORIO DE FÍSICA C**



**SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES**

Nombre: \_\_\_\_\_  
Paralelo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

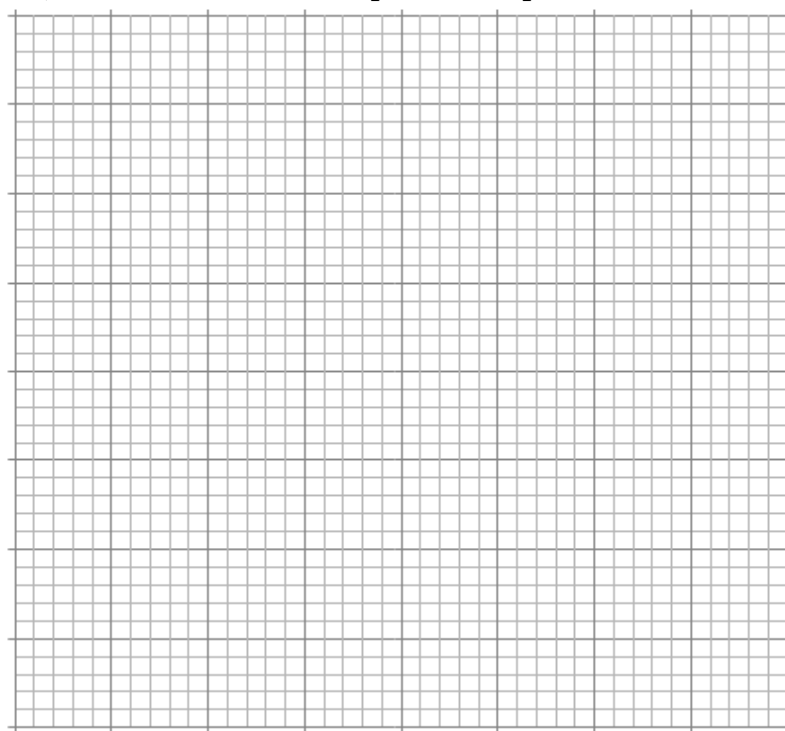
Prueba de entrada:	
Actuación:	
Reporte de práctica:	
Prueba de Salida:	
TOTAL:	

**1. Anillos concéntricos**

a. Complete la siguiente tabla de datos.

$\Delta X$ [m]	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
$\Delta V$ [V]					

b. Realice un gráfico de las líneas equipotenciales especificando el voltaje y distancia, además las líneas de campo eléctrico presentes.

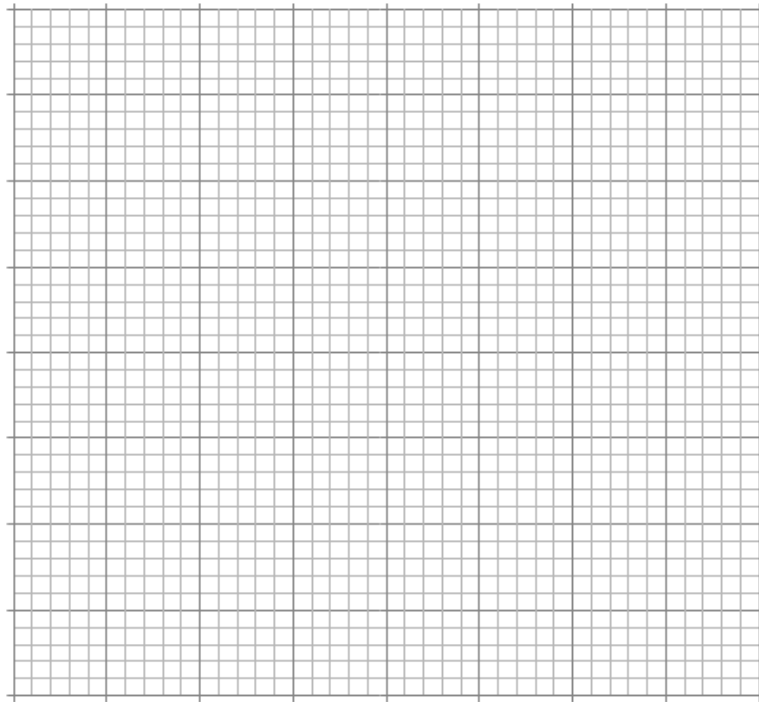


**2. Fuentes puntuales**

a. Complete la siguiente tabla de datos.

$\Delta X$ [m]	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
$\Delta V$ [V]					

- b. Realice un gráfico de las líneas equipotenciales especificando el voltaje y distancia, además las líneas de campo eléctrico presentes.

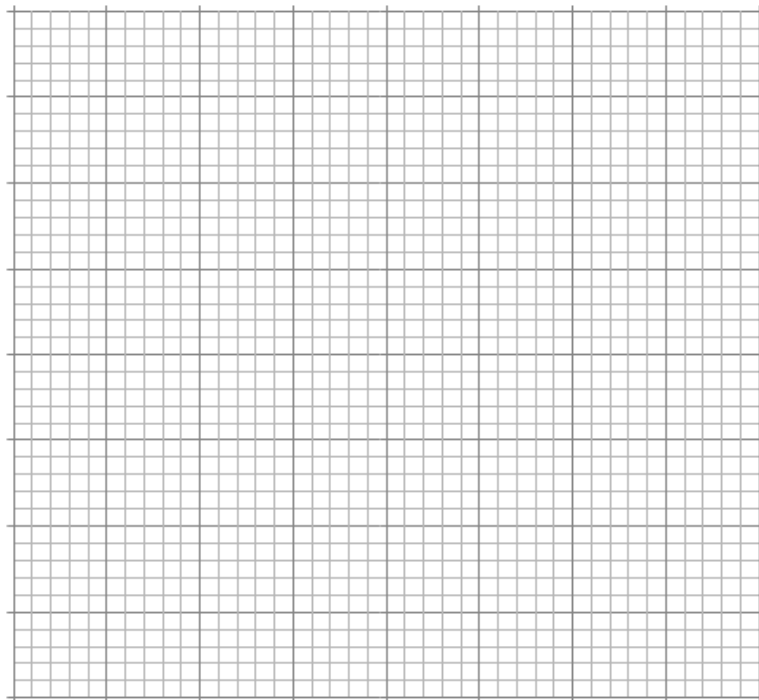


### 3. Barras paralelas

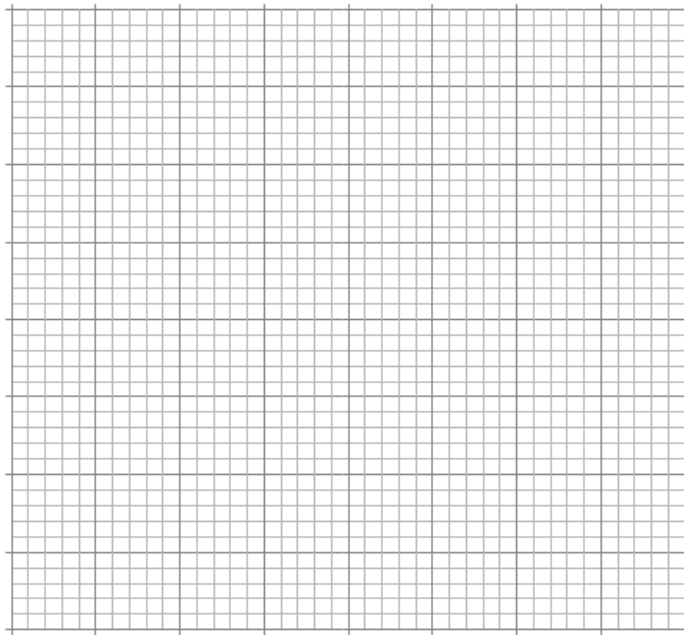
- a. Complete la siguiente tabla de datos.

$\Delta x$ [m]	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
$\Delta V$ [V]					

- a. Realice un gráfico de las líneas equipotenciales especificando el voltaje y distancia, además las líneas de campo eléctrico presentes.



**b. Realice un gráfico  $V$  vs.  $\Delta x$**



c. Describa las diferencias entre los gráficos de líneas equipotenciales para las diferentes configuraciones

---

---

---

---

## CONCLUSIONES

[illegible]

## RECOMENDACIONES

---

---

---

---

---