

1. Título de la práctica de Laboratorio:

POTENCIAL ELÉCTRICO

Integrantes:

✓ _____
✓ _____
✓ _____
✓ _____

Código:

2. OBJETIVOS:

General:

- Calcular el potencial eléctrico, la diferencia de potencial y la energía potencial de partículas.

Específicos:

- Calcular la Diferencia de potencial de dos o más cargas con respecto a un punto.
- Hallar la energía que se requiere para trasladar una partícula de un punto a otro.



3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

Una carga eléctrica puntual q (carga de prueba) tiene, en presencia de otra carga q_1 (carga fuente), una energía potencial electrostática. De modo semejante a la relación que se establece entre la fuerza y el campo eléctrico se puede definir una magnitud escalar, potencial eléctrico (V) que tenga en cuenta la perturbación que la carga fuente q_1 produce en un punto del espacio, de manera que cuando se sitúa en ese punto la carga de prueba, el sistema adquiere una energía potencial.

El potencial eléctrico creado por una carga q_1 en un punto a una distancia r se define como:

$$V = k \frac{q_1}{r} \quad (1)$$

Por lo que una carga de prueba q situada en ese punto tendrá una energía potencial U dada por:

$$U = qV \quad (2)$$

Para calcular el potencial en un punto generado por varias cargas fuente se suman los potenciales creados por cada una de ellas, teniendo en cuenta que es una magnitud escalar y que será positivo o negativo dependiendo del signo de la carga fuente. Así mismo el trabajo realizado por la fuerza electrostática para llevar una carga q desde un punto A al punto B se puede expresar en función de la diferencia de potencial entre dos puntos A y B:

$$W_{AB} = U_A - U_B = qV_A - qV_B = q\Delta V \quad (3)$$

Recordando la definición de trabajo de una fuerza:

$$W_{AB} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{l} = \int_A^B q\vec{E} \cdot d\vec{l} = -q\Delta V \quad (4)$$

Se puede obtener la relación entre el campo eléctrico y la diferencia de potencial entre dos puntos:

$$\Delta V = V_B - V_A = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} \quad (5)$$

De esta expresión se deduce que en una región del espacio en la que el campo eléctrico es nulo, el potencial es constante.

Para calcular el campo eléctrico a partir del potencial se utiliza el operador gradiente, de modo análogo a cómo se obtiene la fuerza a partir de la energía potencial:

$$\vec{E} = -\nabla V(\hat{r}) = -\frac{d}{dr} \left(k \frac{q_1}{r} \right) \vec{U}_r \quad (6)$$

$$\vec{E} = -k \left(-\frac{q_1}{r^2} \right) \vec{U}_r = k \frac{q_1}{r^2} \vec{U}_r \quad (7)$$

Superficies equipotenciales

Las superficies equipotenciales son aquellas en las que el potencial toma un valor constante. Por ejemplo, las superficies equipotenciales creadas por cargas puntuales son esferas concéntricas centradas en la carga, como se deduce de la definición de potencial ($r = \text{cte}$).

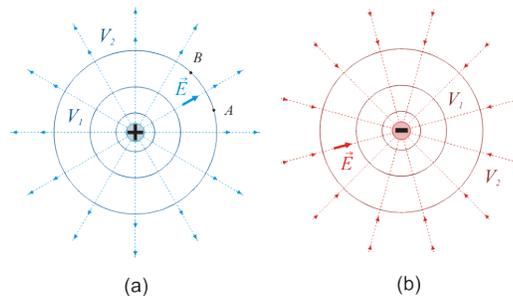


Figura 1: Superficies equipotenciales creadas por una carga puntual positiva (a) y otra negativa (b)

Recordando la expresión para el trabajo, es evidente que cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial la fuerza electrostática no realiza trabajo, puesto que ΔV es nulo.

Por otra parte, para que el trabajo realizado por una fuerza sea nulo, ésta debe ser perpendicular al desplazamiento, por lo que el campo eléctrico (paralelo a la fuerza) es siempre perpendicular a las superficies equipotenciales. En la figura anterior (a) se observa que en el desplazamiento sobre la superficie equipotencial desde el punto A hasta el B el campo eléctrico es perpendicular al desplazamiento.

Las propiedades de las superficies equipotenciales se pueden resumir en:

- Las líneas de campo eléctrico son, en cada punto, perpendiculares a las superficies equipotenciales y se dirigen hacia donde el potencial disminuye.
- El trabajo para desplazar una carga entre dos puntos de una misma superficie equipotencial es nulo.
- Dos superficies equipotenciales no se pueden cortar.



imagen obtenida mostrando la intensidad y dirección del campo eléctrico, además a partir de sus resultados qué puede concluir. **[0.5/5.0]**

- Reinicie la simulación y ubique diferentes cargas positivas continuas formando una circunferencia de diámetro una cuadrilla intentando formar un anillo o distribución circular de carga positiva. Anexe con su informe la imagen obtenida mostrando la intensidad y dirección del campo eléctrico, además a partir de sus resultados qué puede concluir. **[0.5/5.0]**

6. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

- Reinicie la simulación, habilite las opciones “rejilla” y “Mostrar números” y ubique una carga positiva de 1nC en el vértice de un recuadro, posteriormente a una distancia de 2 cuadrillas dibuje una superficie equipotencial ubique el valor mostrado en la tabla 1. Y sobre ese mismo punto ubique un sensor de campo eléctrico E. Manteniendo la distancia constante sobre ponga otra carga de 1nC y repita el ejercicio hasta llegar a una carga de 8 nC.

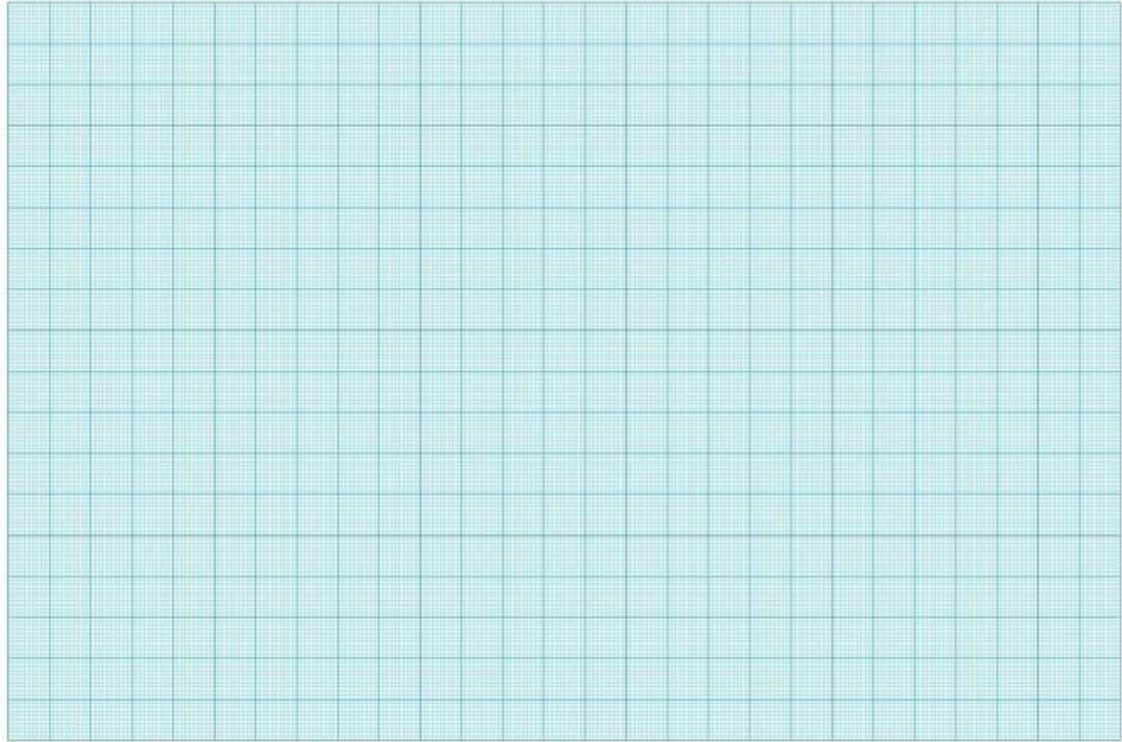
TABLA 1: Relación entre V y E

d= 2 m	V (voltios)										
	E (V/m)										



2. Con los datos encontrados en la tabla 1. Realice la gráfica de Campo eléctrico E (eje y) vs V (eje x) en papel milimetrado, [0.5/5.0] para ello puede hacer uso del documento disponible en enlace:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxvcHRpY2FzYWxsZTIwMTF8Z3g6MmEzNjc0MWRiYTgyMjFmNQ>



3. Reinicie la simulación, habilite las opción “rejilla” y “Mostrar números” y ubique una carga negativa de -1nC en el vértice de un recuadro, posteriormente a una distancia de 2 cuadrillas dibuje una superficie equipotencial ubique el valor mostrado en la tabla 2. Y sobre ese mismo punto ubique un sensor de campo eléctrico E. Manteniendo la distancia constante sobre ponga otra carga de -1nC y repita el ejercicio hasta llegar a una carga de -8 nC .

TABLA 1: Relación entre V y E

d= 2 m	V (voltios)										
	E (V/m)										

4. Con los datos encontrados en la tabla 2. Realice la gráfica de Campo eléctrico E (eje y) vs V (eje x) en papel milimetrado, [0.5/5.0] para ello puede hacer uso del documento disponible en enlace:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxvcHRpY2FzYWxsZTIwMTF8Z3g6MmEzNjc0MWRiYTgyMjFmNQ>

