

OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo del trabajo es mostrar tanto las líneas de campo eléctrico como el potencial producido por una distribución de cargas puntuales estáticas cualquiera en el plano.

EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO FÍSICO

El **campo eléctrico** producido por una distribución de cargas puntuales en un punto es la suma vectorial del campo producido por cada una de las cargas en el punto.

El campo eléctrico producido por una carga puntual viene dado por la siguiente fórmula:

$$\vec{E} = k_e \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

Las líneas de campo son líneas imaginarias que ayudan a visualizar como cambia la dirección del campo al pasar de un punto a otro del espacio (del plano en nuestro caso).

El **potencial eléctrico** producido por una distribución de cargas puntuales en un punto es la suma escalar del potencial producido por cada una de las cargas en el punto. La fórmula para cada carga es:

$$V = k \frac{Q}{r}$$

EXPLICACIÓN DE LA PARTE COMPUTACIONAL

Los parámetros de entrada son: el valor de las **cargas** con su correspondiente signo (el número de cargas depende de las cargas que introduzcas), la **posición** en el eje horizontal y en el eje vertical (separadamente) de cada carga, la **resolución** (cantidad en puntos de la cuadrícula sobre la cual vas a calcular el campo y el potencial), y el **alejamiento** (distancia en las mismas unidades que r desde el borde de la figura hasta la carga más alejada).

```
>>for i y j desde 1 hasta la longitud de la cuadrícula
p=[x(i),y(j)] cada punto de la cuadrícula
for k desde 1 hasta el número de cargas
distancia(k)=distancia de la carga q(k) al punto p
E(k,1)=Ke*q(k)/d(k)^2*(distancia en el eje x entre distancia total (seno))
(la distancia en el eje se calcula con signo desde la carga hasta el punto)
E(k,2)=(igual pero con la distancia en el eje y)
v(k)=Ke*q(k)/d(k)
V(i,j)=sum(v) %potencial total en el punto
Ex(i,j)=sum(E(:,1)) %campo eléctrico total (con su signo) en el eje x en el punto
Ey(i,j)=sum(E(:,2)) %en el eje y
Modulo=Módulo de E total en el punto
Ex(i,j)=Ex(i,j)/Modulo
Ey(i,j)=Ey(i,j)/Modulo %normalizamos porque nos interesa tan solo la dirección
del campo
```

Por último mostramos las figuras, para el campo, ploteamos las cargas, y con el comando *quiver* mostramos la dirección del campo en cada punto. Para el potencial utilizamos el comando *mesh* para mostrar $V(x,y)$ en una gráfica 3D.

FIGURAS CREADAS

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

Para todas las figuras hemos elegido una distribución de las cargas: -1, 1, 2, -2, -1 (pero se puede elegir el número de cargas y las cargas que se quiera). La carga neta total es negativa (-1).

En la **figura 1**, se muestra el potencial eléctrico en cada punto de la rejilla elegida (en el eje vertical), las unidades dependen de las elegidas para la posición y la carga (si están en sistema internacional el potencial también). Los pozos de potencial representan las cargas negativas (potencial más negativo) y los picos las cargas positivas (potencial más positivo). En la **figura 2** podemos observar cómo si nos alejamos lo suficiente la distribución de cargas se parece a la de una sola carga puntual negativa (pozo).

En las **figuras 3, 4 y 5** se muestra el campo eléctrico producido por las cargas, primero de cerca, podemos observar que las líneas de campo salen de las cargas positivas y entran en las negativas. A medida que nos alejamos vemos que el campo producido por la distribución de cargas se parece al producido por una carga puntual negativa (ya que la carga neta es -1).

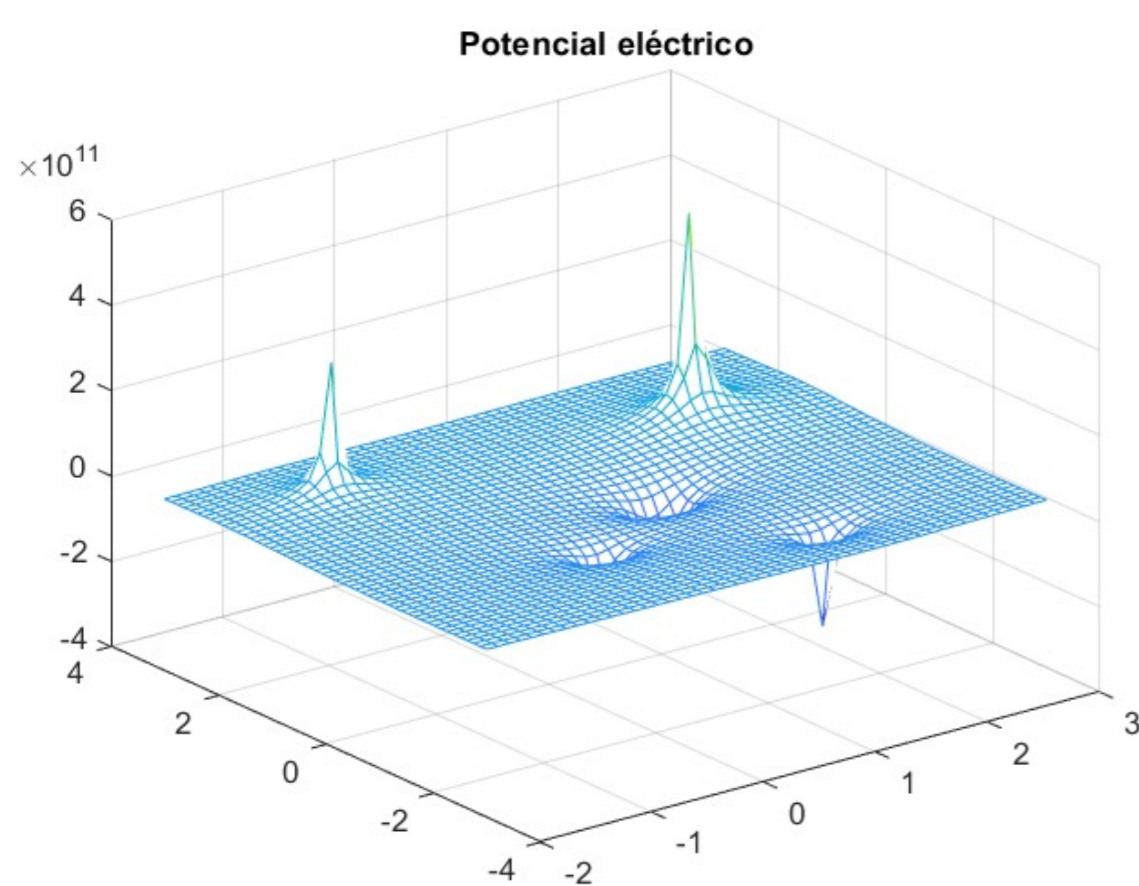


Figura 1. Potencial eléctrico en el plano producido por la distribución de cargas elegida.

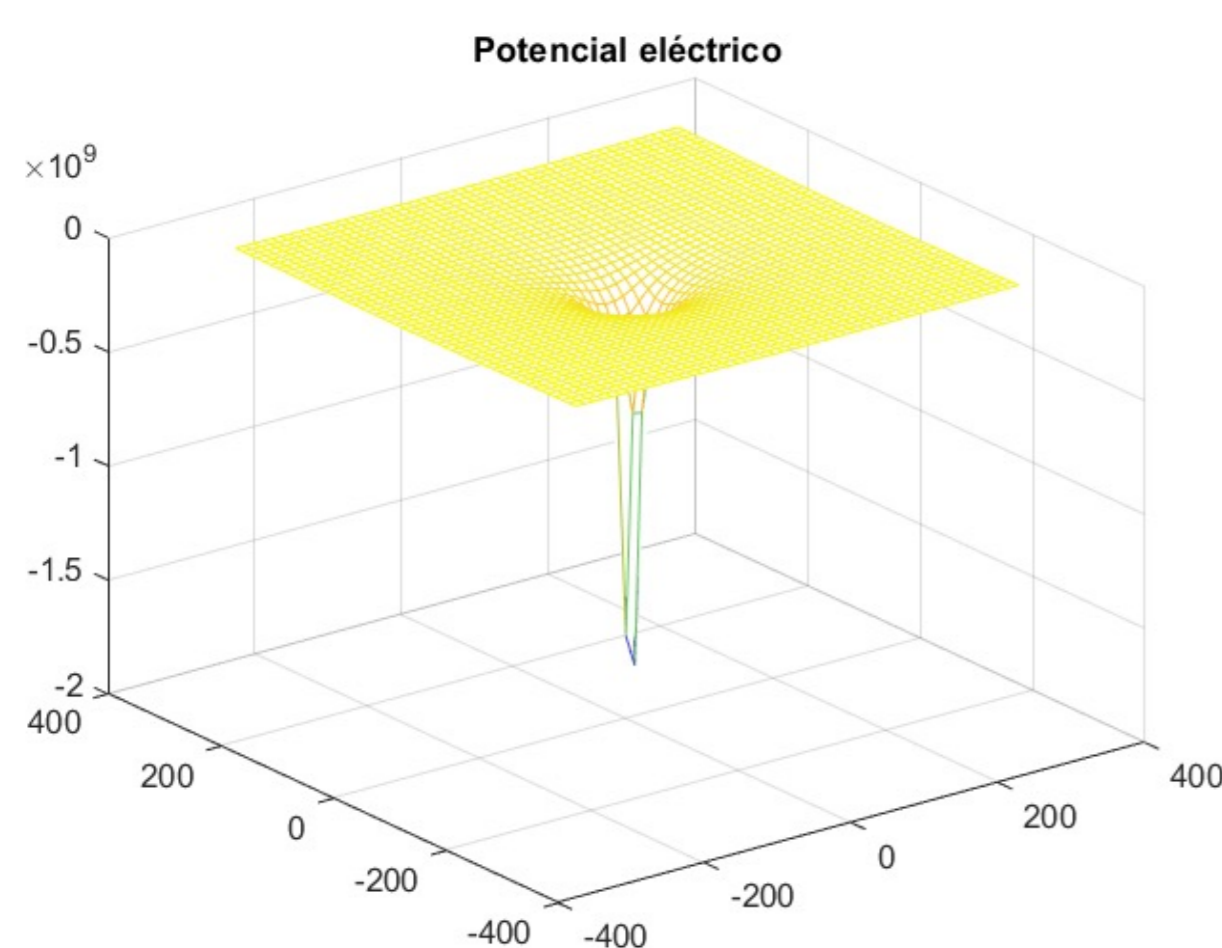


Figura 2. Potencial para alejamiento 300.

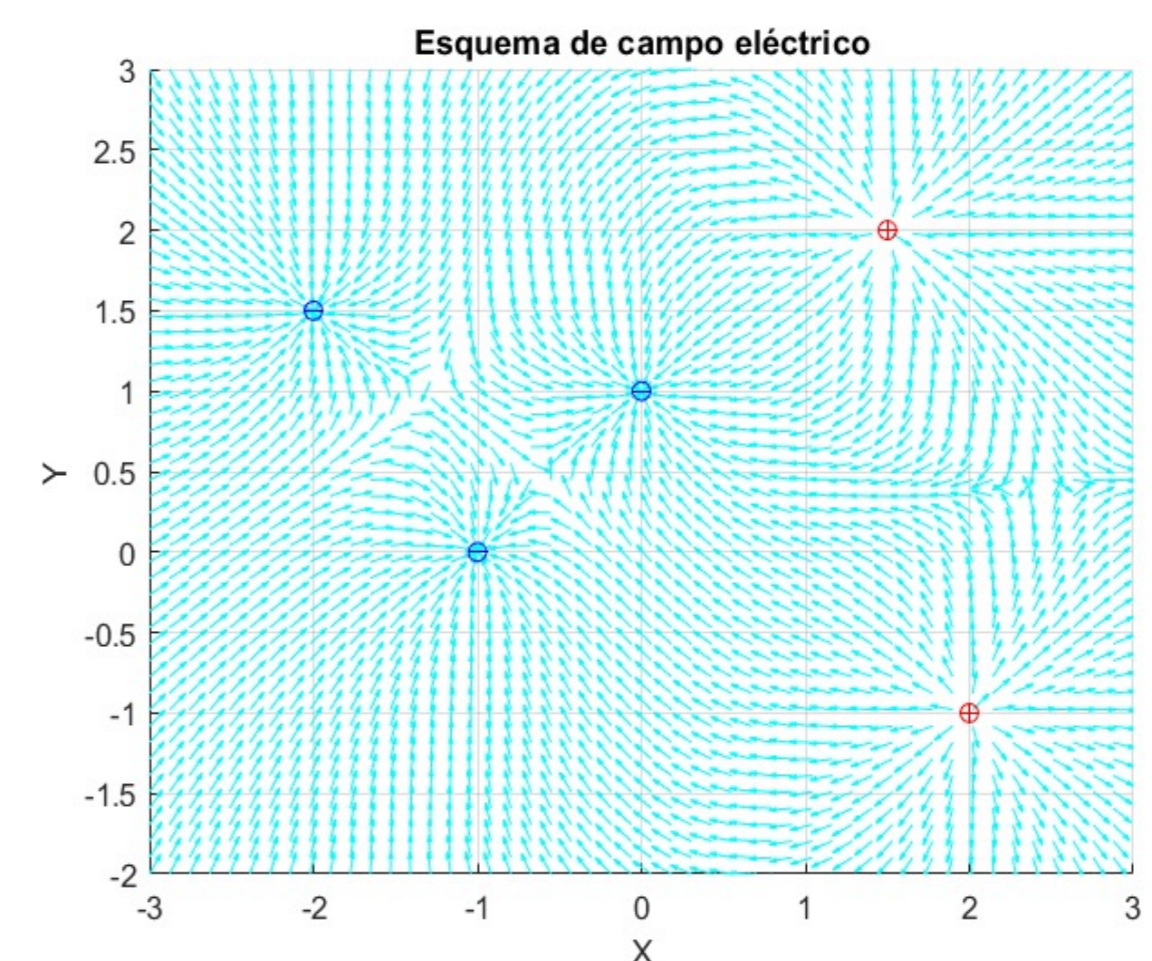


Figura 3. Campo eléctrico para alejamiento 1.

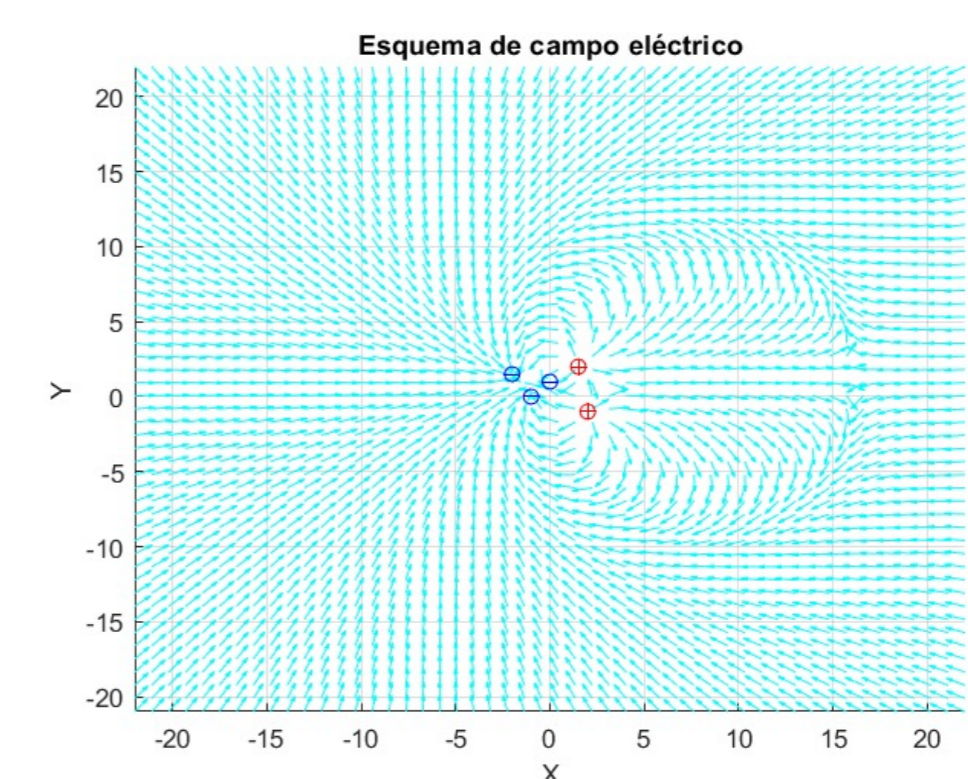


Figura 4. Campo eléctrico para alejamiento 20.

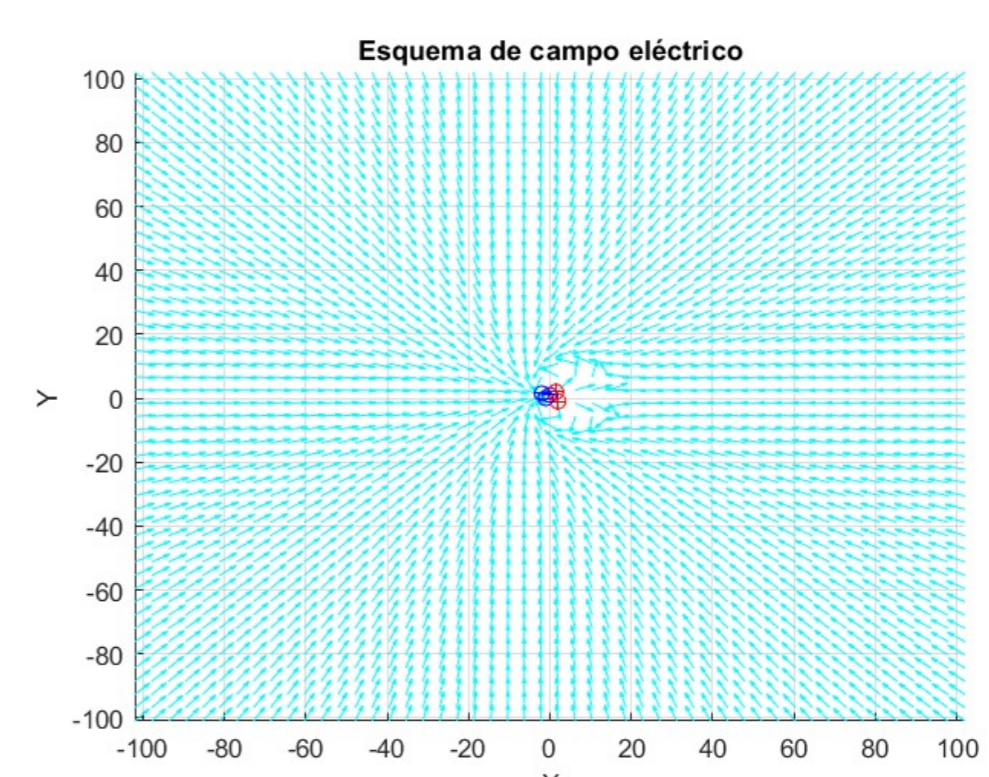


Figura 5. Campo eléctrico para alejamiento 100.