

Laboratorio Electrostatica

Rafaela Molteni, Andrea Colquechambi y Victoria Legakis

Para el presente laboratorio se analizó computacionalmente la interacción de tres cargas puntuales dispuestas sobre el eje x, y en ello, se calculó el campo y potencial eléctrico causado por la presencia de las mismas. Debajo se puede visualizar los campos eléctricos individuales generados por las cargas q_1 , q_2 y q_3 respectivamente, y como así aportarán cada una al campo eléctrico total, que por principio de superposición será la sumatoria de los campos E_1 , E_2 y E_3 respectivamente.

Gráfico de $E(x)$ q_1

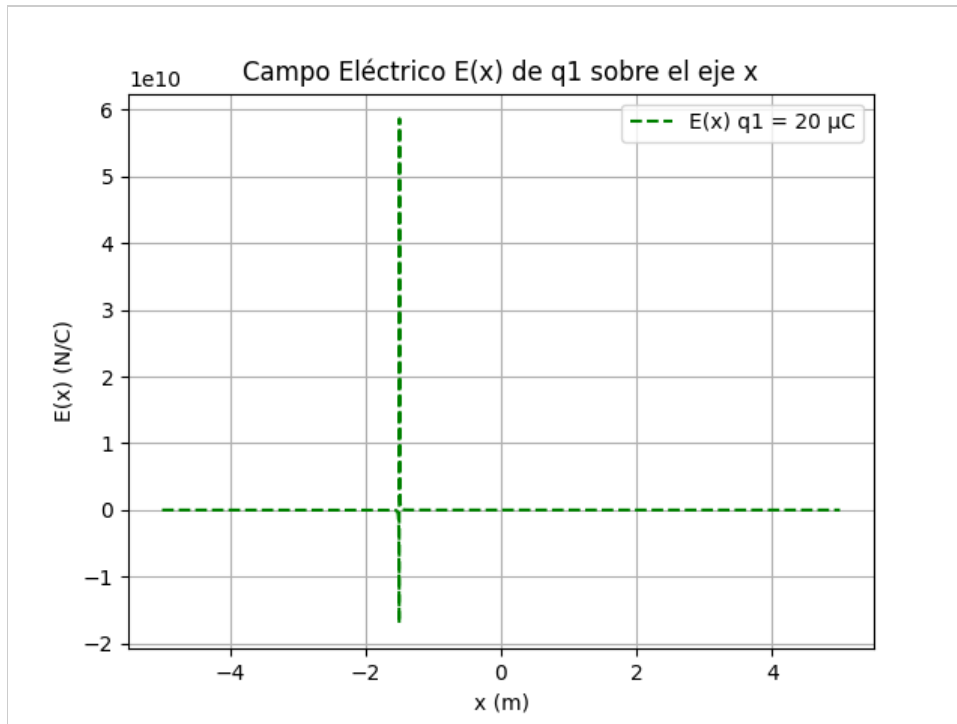


Gráfico de $E(x)$ q_2

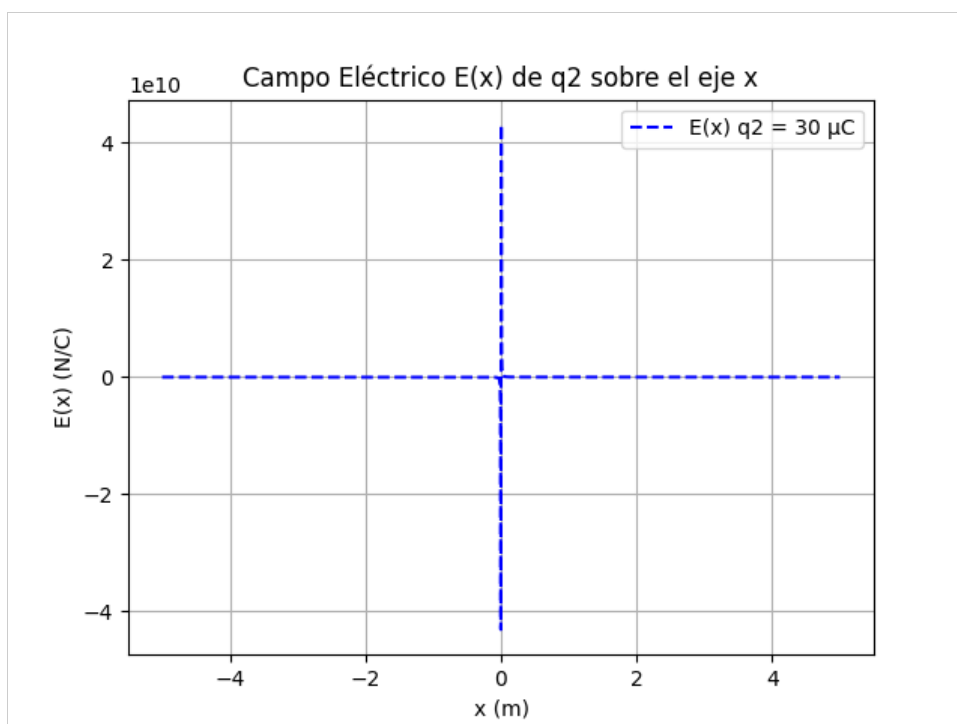
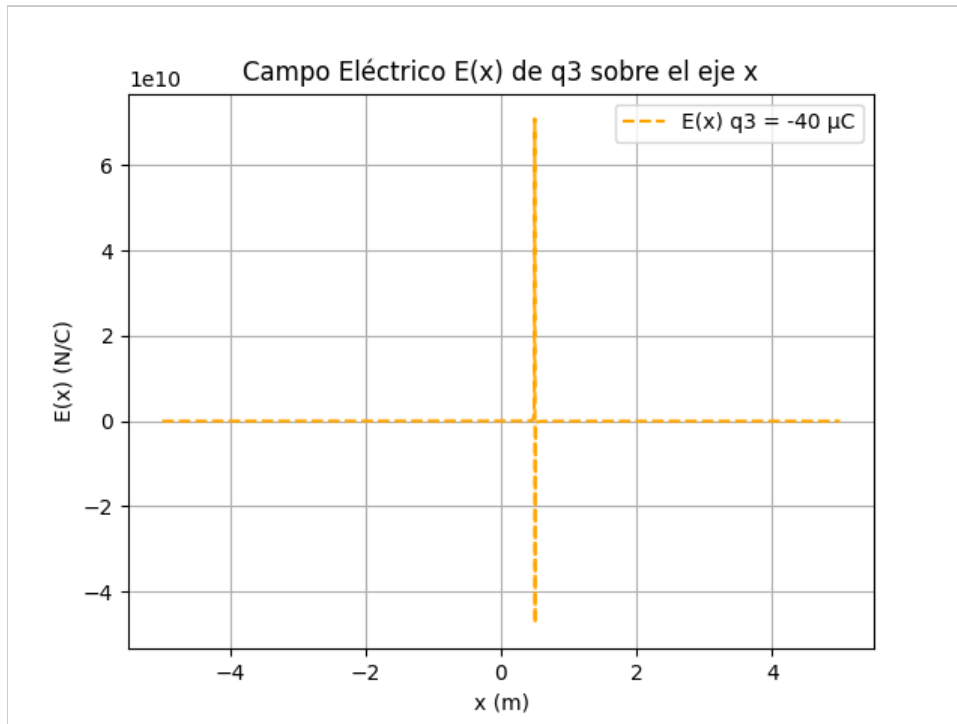
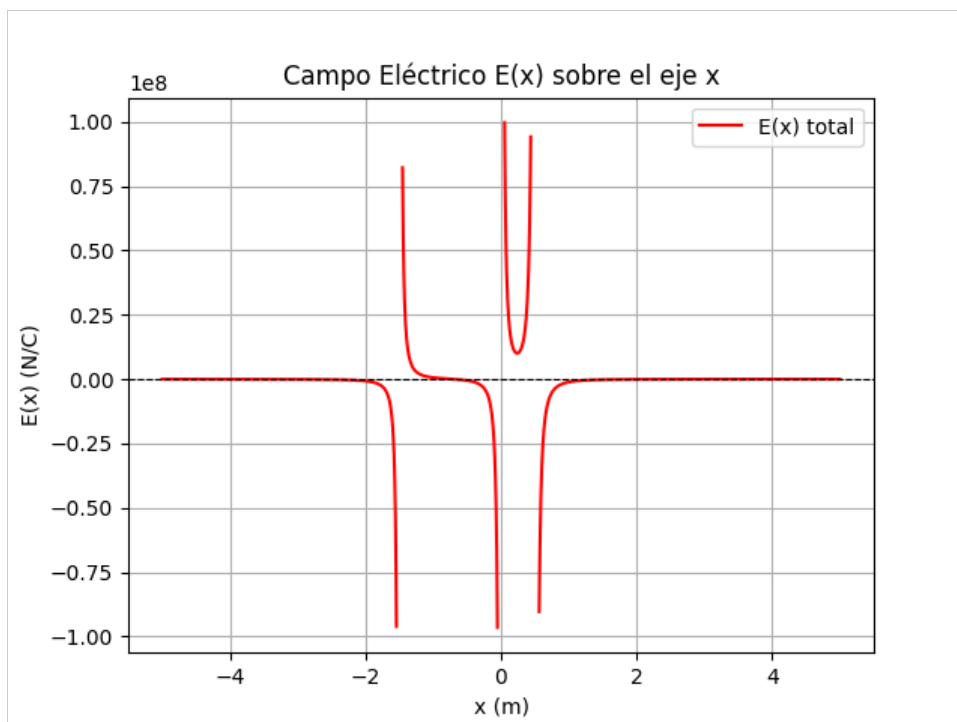


Gráfico de $E(x)$ q3



En la proyección del campo total sobre el eje x, se evidencia cómo dicha superposición de las contribuciones individuales resulta en el campo eléctrico total. Graficamos además puntos de equilibrio, permitiendo interpretarlos físicamente como regiones donde una carga de prueba no experimentaría fuerza neta. Debemos destacar que solamente un punto de equilibrio está siendo representado, ya que en el infinito podemos encontrar otro, de la rama negativa de $q3$ convirtiéndose en positiva (al ser la carga neta del sistema positiva) y encontrando allí otro punto donde el campo se anula, que no ha podido ser representado por dimensionalidad de la representación gráfica. Las discontinuidades cercanas a las posiciones de las cargas representan el carácter singular del campo eléctrico en dichos puntos.

Gráfico de $E(x)$

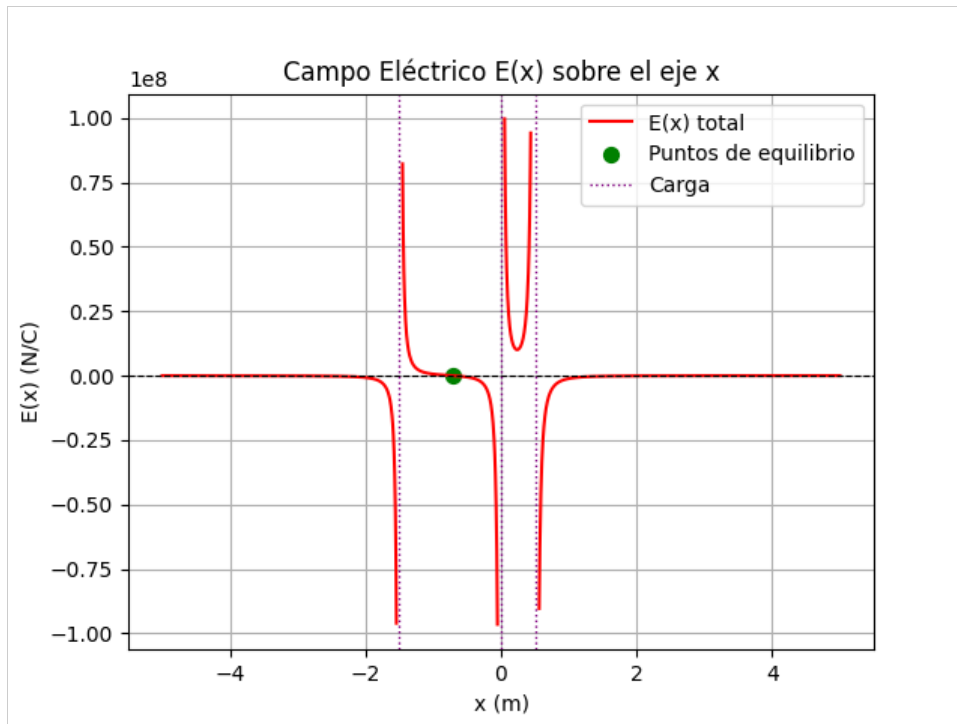


Cálculo del Campo Eléctrico en (2.0, 2.0)

Componente x: **-1076.193 N/C**
Componente y: **-16696.328 N/C**
Módulo total: **16730.976 N/C**
Dirección (desde el eje x): **-93.69°**

El cálculo del campo eléctrico indica que una carga positiva ubicada en (2,2) sería empujada principalmente hacia abajo y ligeramente a la izquierda. La carga negativa cercana domina la dirección del campo en ese punto y el campo es grande por la cercanía de las cargas entre ellas.

Gráfico de E(x) con puntos de equilibrio



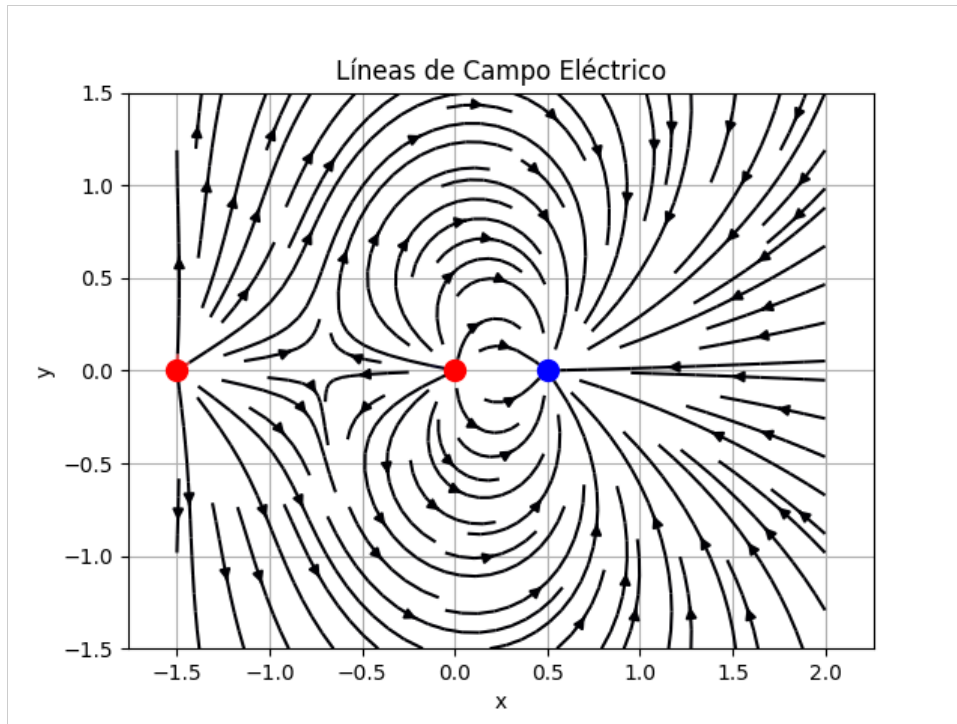
Puntos de equilibrio

-

$$x = -0.71072 \text{ m}$$

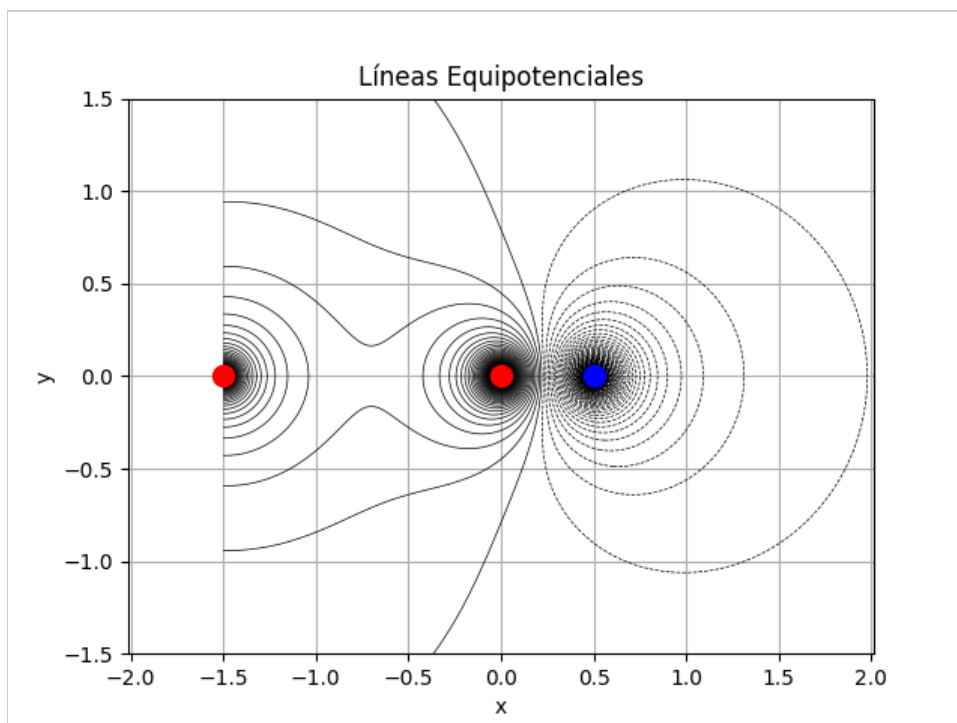
Las líneas de campo evidencian el sentido en el que fluyen las fuerzas que componen los campos eléctricos de cada carga y así la dirección del campo total.

Líneas de Campo Eléctrico



Las líneas equipotenciales muestran los puntos del espacio que tienen el mismo potencial eléctrico. Si se coloca una carga de prueba en cualquier punto sobre una línea equipotencial, no realizará trabajo eléctrico al moverse por esa línea, ya que su energía potencial no cambia. Estas líneas siempre son perpendiculares a las líneas del campo eléctrico, lo cual podemos observar si lo comparamos con el gráfico anterior:

Líneas Equipotenciales



Por otro lado, el gráfico del potencial eléctrico muestra una transición continua, como se espera, con un mínimo definido por el signo de las cargas q_1 y q_2 . Vemos en particular que en el punto de equilibrio del campo eléctrico se haya el mínimo de potencial eléctrico, relación que evidencia la fórmula $E = -\nabla V$, donde se establece que el campo eléctrico apunta en la dirección donde el potencial disminuye más rápidamente, y en este caso al ser 0 el campo, el cambio de V (su pendiente) será 0 y por lo tanto habrá un mínimo en dicho punto.

Gráfico de $V(x)$

