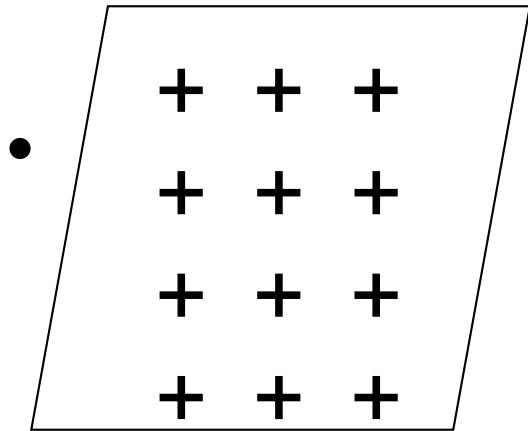


Campo eléctrico creado por un plano uniformemente cargado

Hasta ahora, trabajamos con cargas puntuales. Sin embargo, en la vida cotidiana interactuamos con cuerpos extensos cargados, que pueden considerarse como formados por muchas cargas puntuales (distribución de cargas).

Consideremos ahora un cuerpo muy, muy delgado (grosor despreciable) y de gran tamaño, por ejemplo, una chapa metálica. Este cuerpo puede considerarse un plano.

Si se carga uniformemente el cuerpo:



Se representa:



- Esta línea representa
al plano visto lateralmente.

Densidad superficial de carga.

σ

- Una magnitud relevante en cualquier cuerpo cargado, es la forma como se distribuye la carga en el mismo.
- Como trabajaremos con un plano, se habla de *densidad superficial de carga*, o sea, cuánta carga hay por m^2 .
- Se representa con la letra σ (sigma, minúscula)
- Como se estudian cuerpos uniformemente cargados, σ es constante.

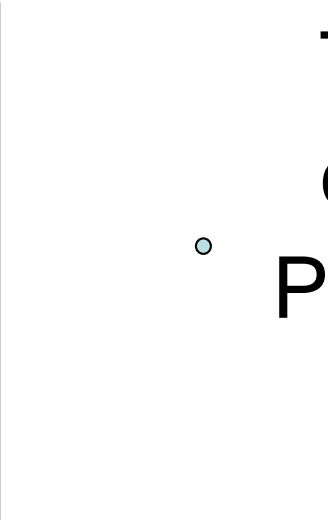
- σ Densidad superficial de carga.

- $[\sigma] = \text{C/m}^2$

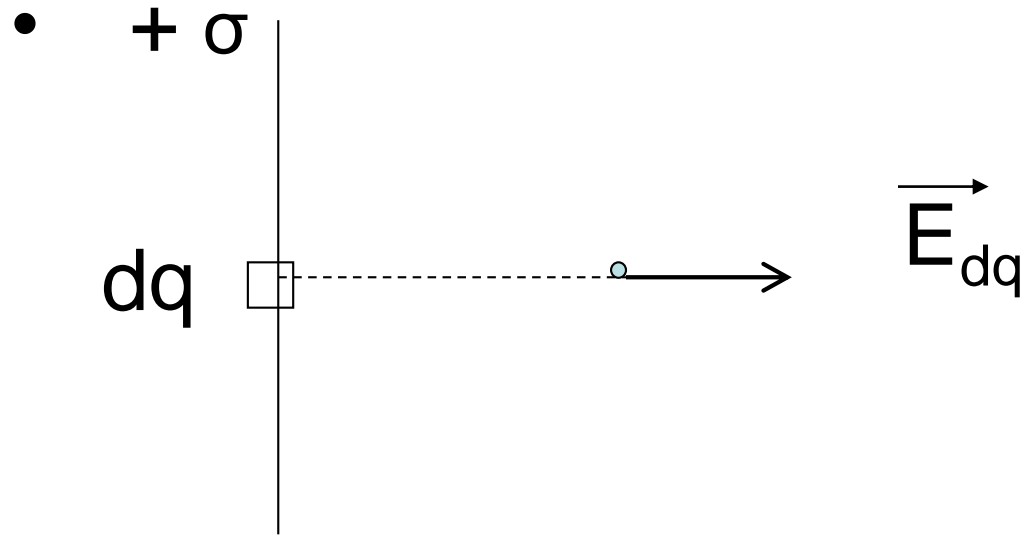
- Para conocer cuánta carga eléctrica hay en cada m^2 de placa, se divide la carga total de la superficie, entre el área de la misma:

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

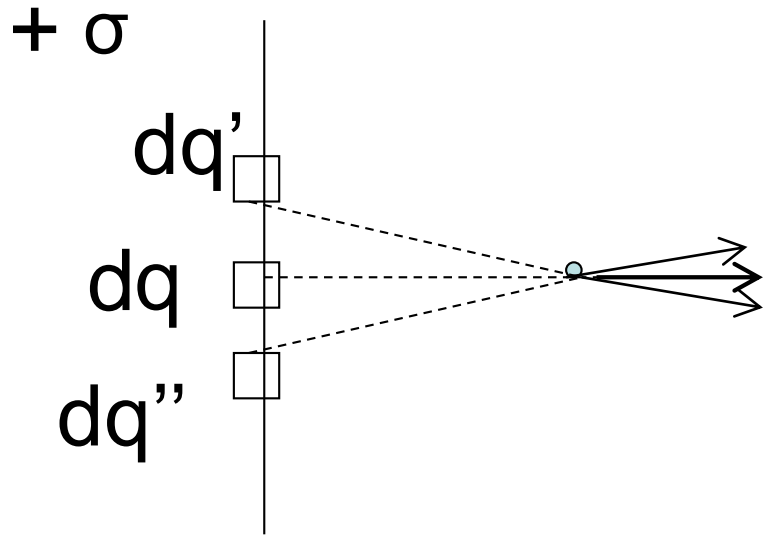
Campo eléctrico creado por el plano uniformemente cargado:

- Consideremos un plano “infinito” (de dimensiones muy, muy grandes), uniformemente cargado con carga positiva.
- ¿Qué dirección y sentido tendrá el campo eléctrico que genera?
- Tomamos un punto P,
cercano a la placa.
- A vertical line is drawn on the left side of the slide. To its right, there is a small circle representing a point, with the letter 'P' written below it.

- La idea es imaginar que el plano cargado está formado por pequeñísimos elementos de carga (dq), casi cargas puntuales:



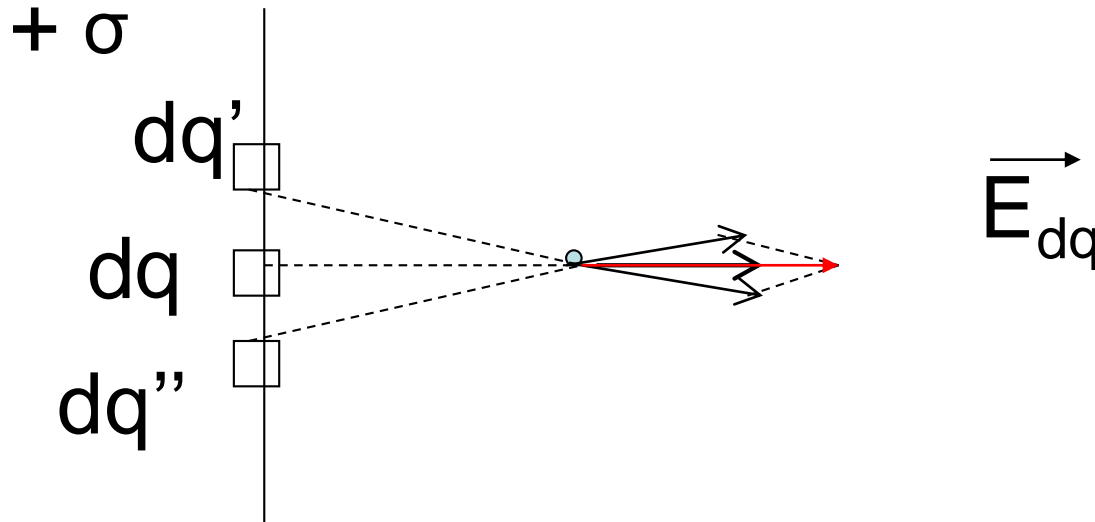
Podemos considerar otra pequeña dq, por encima de la anterior, que genere otro pequeño campo:



y luego, otro dq, simétrico al anterior, con su \vec{E}_{dq}

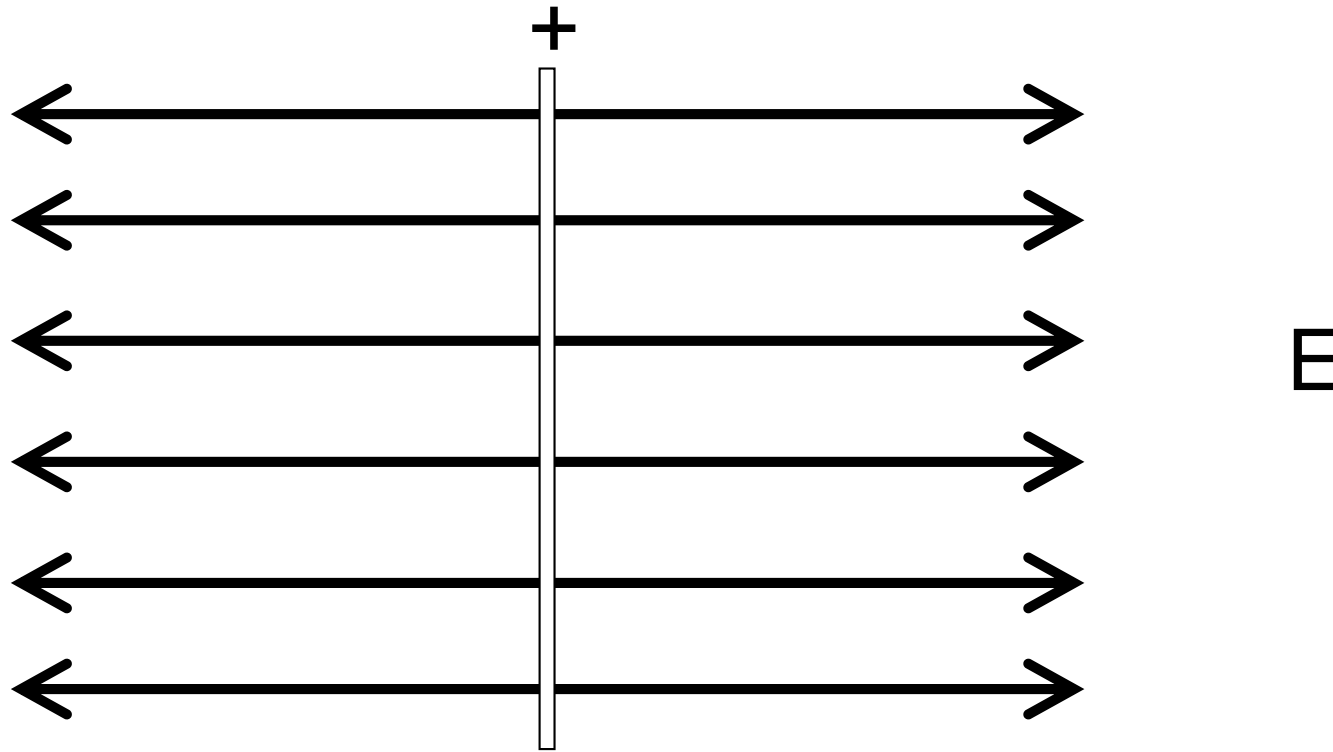
con su E

Note que, si sumamos los dos últimos E, con el método del paralelogramo, la suma tiene dirección horizontal.



Como el plano es “infinito”, para cualquier punto donde ubiquemos dq , vamos a encontrar, simétricamente otras cargas, de forma que el campo eléctrico resultante, siempre es horizontal.

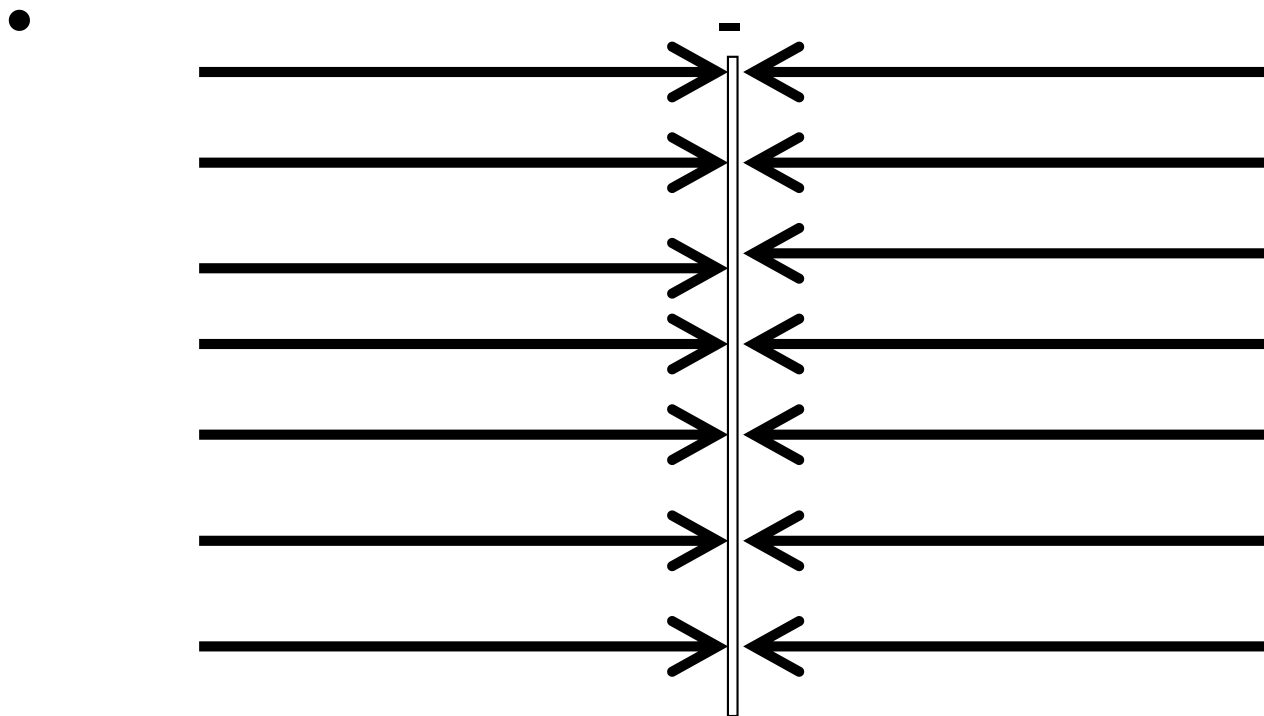
- E del plano FORMA 90° CON EL PLANO



- E del plano ES UNIFORME

¿Y si la placa está cargada negativamente?

- El razonamiento es el mismo, pero el vector campo eléctrico, en cada caso, tiene sentido contrario al anterior (o sea, hacia la placa).



Módulo de \vec{E}

- Para calcular el módulo de E del plano uniformemente, se utiliza una expresión que demostraremos más adelante:

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

- ε_0 es una constante de la naturaleza (permitividad del vacío).
- $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$