



PHYSICS

Chapter 14

5th
SECONDARY

ELECTRISTATIC
A I



 **SACO OLIVEROS**

Fue uno de los primeros filósofos naturales de la era moderna en realizar experimentos con la electrostática y el magnetismo, realizando para tal fin incontables experimentos que describía con todo lujo de detalles en su obra. Definió el término de fuerza eléctrica como el fenómeno de atracción que se producía al frotar ciertas sustancias. A través de sus experiencias clasificó los materiales en conductores y aislantes e ideó el primer electroscopio. Descubrió la imantación por influencia, y observó que la imantación del hierro se pierde cuando se calienta al rojo. Estudió la inclinación de una aguja magnética concluyendo que la Tierra se comporta como un gran imán.

El científico que recibe el crédito de ser primer padre de la electricidad y magnetismo fue el inglés William Gilbert, que fue un físico

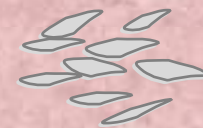
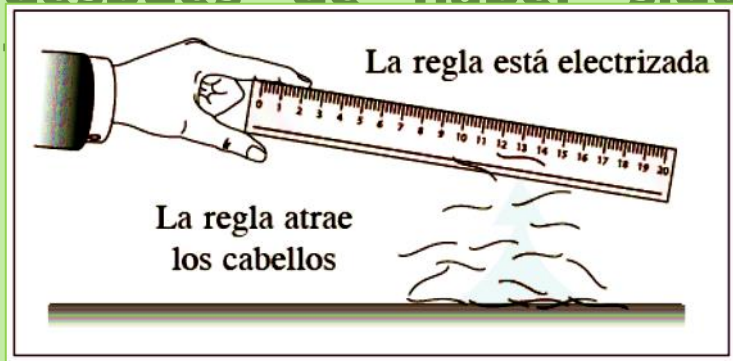


<https://www.youtube.com/watch?v=OZXjclP5xj0>

¿QUE ES UN CUERPO ELECTRIZADO?

Cuerpos electrizados

Denominamos así a un cuerpo que adquiere la capacidad de atraer cuerpos ligeros, por ejemplo podemos tener una regla de mica después de haber sido





CARGA ELÉCTRICA

Propiedad asociada al electrón y también al protón. La magnitud que mide la propiedad asociada a estas partículas se llama cantidad de carga eléctrica (Q o q) su unidad es el coulomb (C).

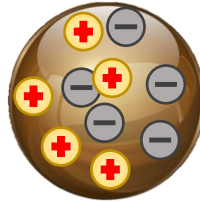
Carga del electrón

$$q_{e-} = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Carga del Protón

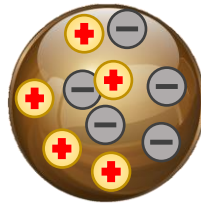
$$q_{e+} = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

CUERPO NEUTRO



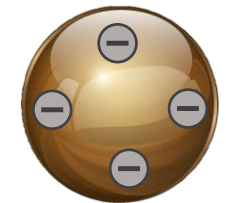
$$\# q_{e-} = \# q_{e+}$$

CUERPO ELECTRIZADO POSITIVAMENTE



$$\# q_{e-} < \# q_{e+}$$

CUERPO ELECTRIZADO NEGATIVAMENTE



$$\# q_{e-} > \# q_{e+}$$

Cuantización de un cuerpo electrizado

$$Q = \pm n \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

n : numero de protones o electrones en exceso

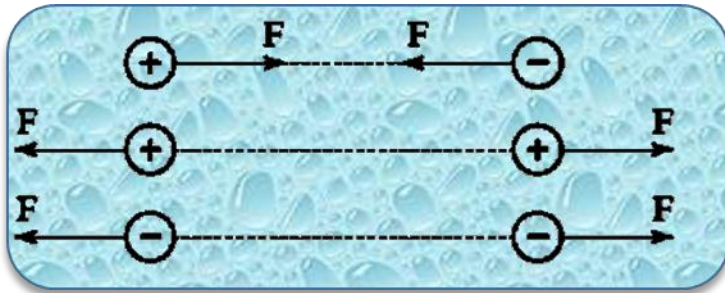
$Q(+)$: ELECTRIZADO POSITIVAMENTE

$Q(-)$: ELECTRIZADO NEGATIVAMENTE

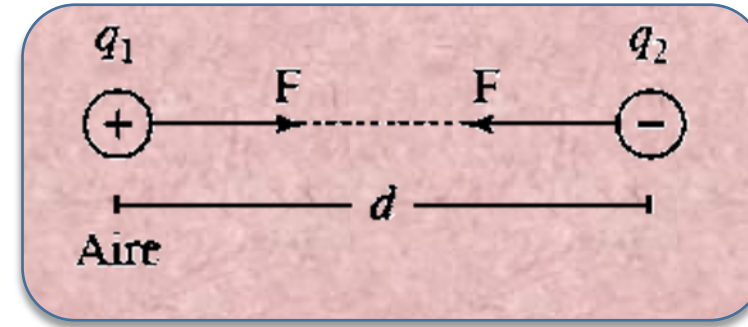


Leyes electrostáticas

1.- Los cuerpos electrizados del mismo signo se repelen y las de signo contrario se atraen.



2.- Coulomb estableció por vía experimental que la fuerza de interacción F entre dos cuerpos electrizadas (q_1 y q_2) es directamente proporcional a (q_1 y q_2) e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.



$F =$

$K |q_1| |q_2|$

d^2

K: constante de Coulomb

$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

En el aire o vacío



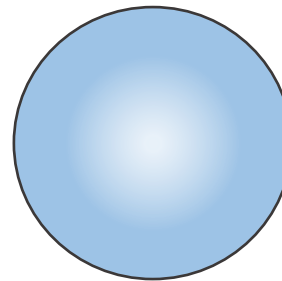
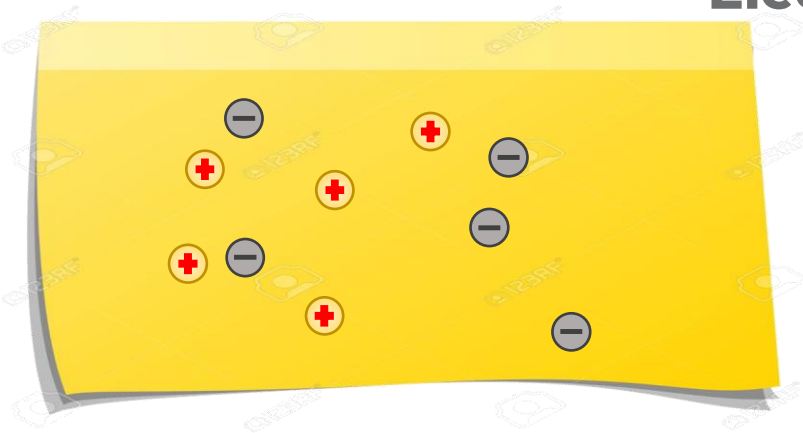


PROBLEMA 1

Una esfera neutra gana 5×10^8 electrones, mediante el frotamiento. Determine la cantidad de carga eléctrica que adquiere la esfera.

TOMANDO COMO EJEMPLO

NOTA En la electrización son los Electrones las que se transfieren



Calculo de la cantidad de Carga eléctrica.

$$Q = - n \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = -(5 \times 10^8) 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = -8 \times 10^{-11} \text{ C}$$





PROBLEMA 2

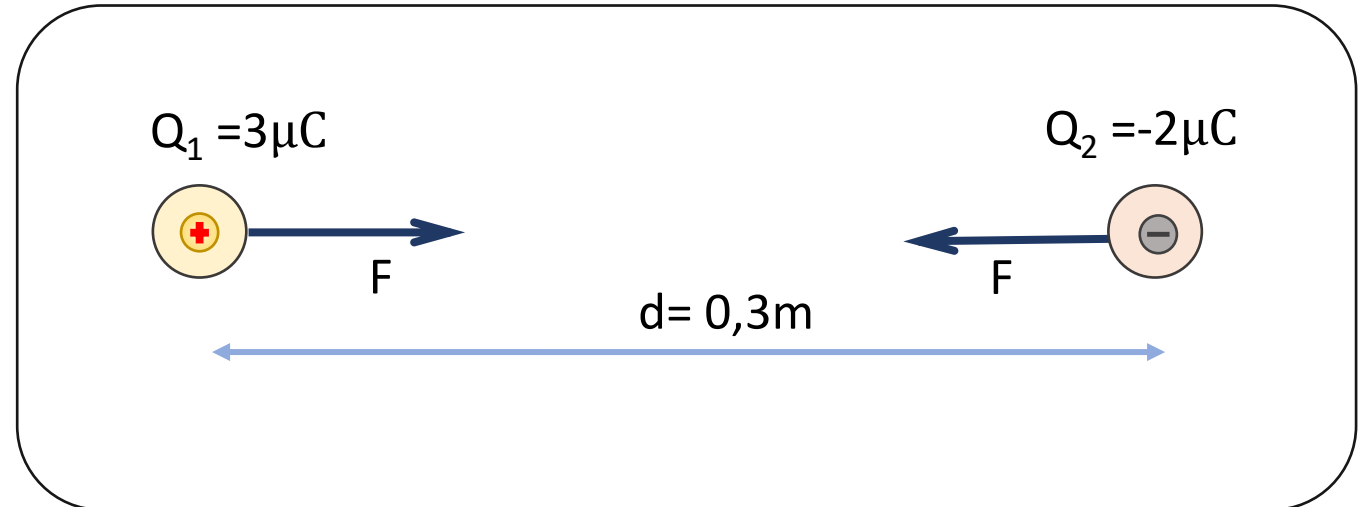
Determine el módulo de la fuerza de atracción entre dos partículas electrizadas con $+3 \mu\text{C}$ y $-2 \mu\text{C}$ separadas una distancia de $0,3 \text{ m}$ si estas se encuentran en el vacío.

IMPORTANTE

$\text{m} = 10^{-3} \text{ mili}$

$\mu = 10^{-6} \text{ micro}$

$\text{n} = 10^{-9} \text{ nano}$



CALCULOLO MÓDULO DE LA FUERZA ELECTRICA

$$F = \frac{K |q_1| |q_2|}{d^2}$$

$$F_e = \frac{9(10)^9 \times 3(10)^{-6} \times 2(10)^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$F_e = \frac{9(10)^9 \times 6(10)^{-12}}{9 \times 10^{-2}}$$

$$F_e = 6 \times 10^{11} \times 10^{-12}$$

$$F_e = 0,6 \text{ N}$$



PROBLEMA 3

Dos cuerpos puntuales y electrizados igualmente se repelen con una fuerza de módulo 90 N. Si estos están separados por una distancia de 2 m, determine el valor de la cantidad de carga de cada uno de los cuerpos.

$$F = \frac{K \times |q_1| |q_2|}{d^2}$$



$$90 = \frac{9 \times (10)^9 \times Q \times Q}{2^2}$$

$$40 = 10^9 Q^2$$

$$4 = 10^8 Q^2$$

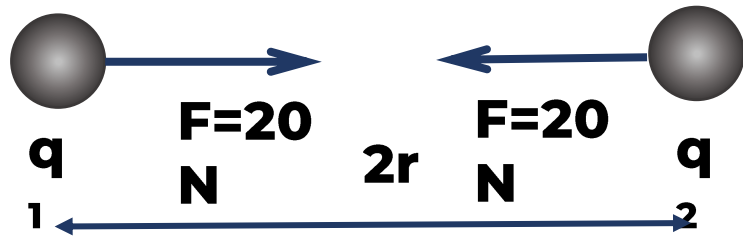
$$4 \times 10^{-8} = Q^2$$

$$Q = \pm 2 \times 10^{-4} \text{ C}$$

PROBLEMA 4

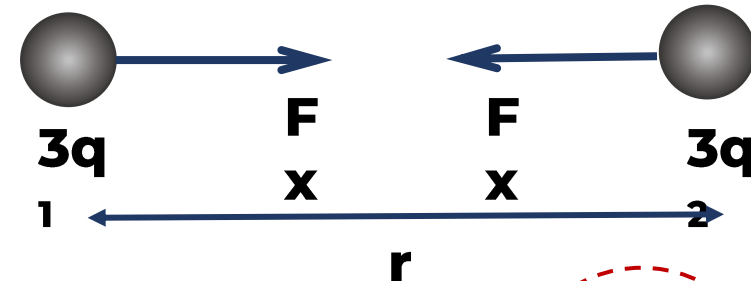
Dos esferas cargadas eléctricamente se atraen con una fuerza de módulo 20 N. ¿Cuál sería el módulo de la fuerza de atracción si la cantidad de carga de cada una de ellas **se triplica** y la distancia se reduce a la mitad?

$$\mathbf{F} = \frac{K |q_1| |q_2|}{d^2}$$



$$20\text{N} = \frac{K q_1 q_2}{(2r)^2}$$

$$80\text{N} = \frac{K q_1 q_2}{r^2}$$

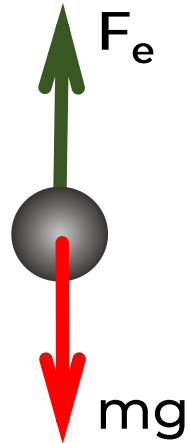
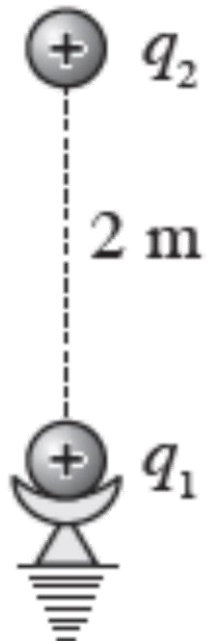


$$F_x = \frac{K 3q_1 3q_2}{r^2} = \frac{9K q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_x = 720\text{N}$$

PROBLEMA 5

A una altura de 2 m de un cuerpo con cantidad de carga $q_1 = 4 \mu\text{C}$ flota una partícula con $q_2 = 3 \text{ mC}$. Determine la masa de la partícula flotante. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



POR EQUILIBRIO MECÁNICO

$$mg = F_e \dots \alpha$$

$$F = \frac{K |q_1| |q_2|}{d^2}$$

Reemplazando

$$F_e = \frac{9(10)^9 \times 4(10)^{-6} \times 3(10)^{-3}}{2^2}$$

$$F_e = 27 \text{ N}$$

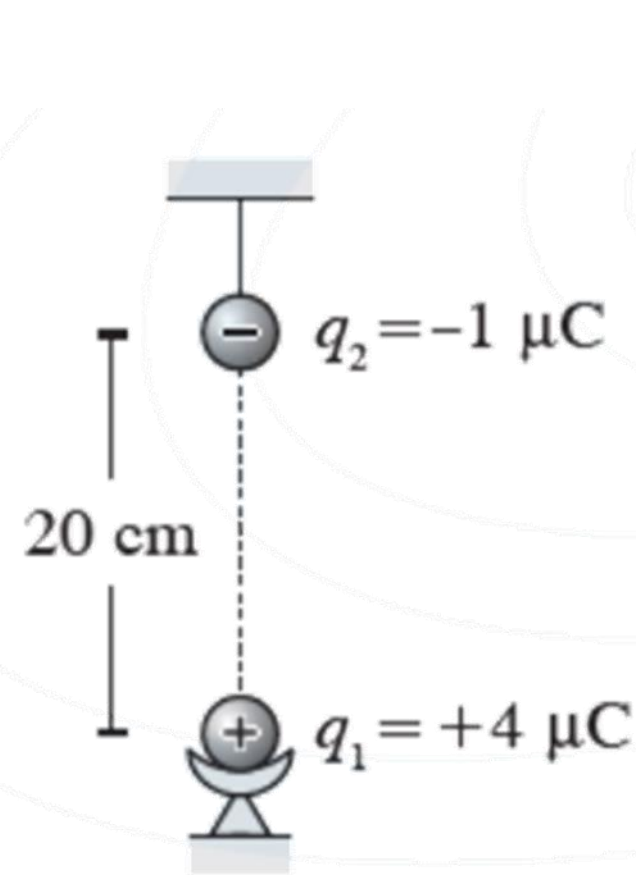
$$\text{En } \alpha$$

$$m \times 10 = 27$$

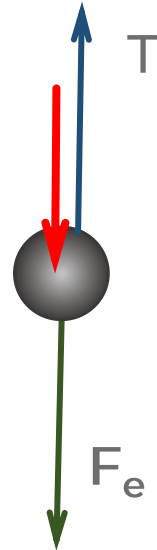
$$m = 2,7 \text{ kg}$$

PROBLEMA 6

En el sistema mostrado, determine la tensión en la cuerda. ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $m = 40 \text{ g}$)



$$40 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \text{ N}$$



POR EQUILIBRIO MECÁNICO

$$T = F_e + 4 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$T = F_e + 0,4 \text{ N} \dots \alpha$$

$$F = \frac{K |q_1| |q_2|}{d^2}$$

Reemplazand

$$F_e = \frac{9(10)^9 \times (10)^{-6} \times 4(10)^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2}$$

$$F_e = \frac{36(10)^{-3}}{4 \times 10^{-2}}$$

$$F_e = 9 \times (10)^{-1}$$

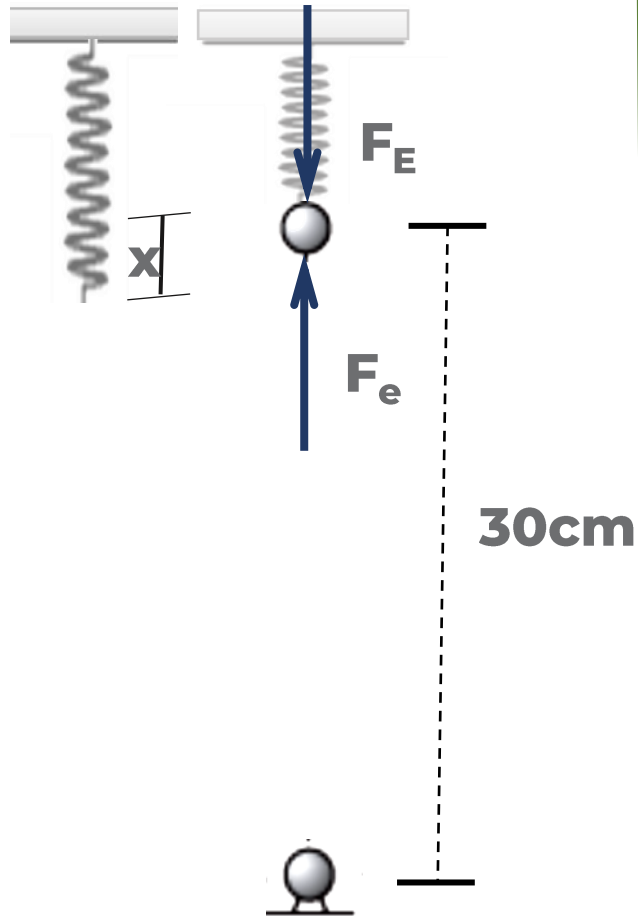
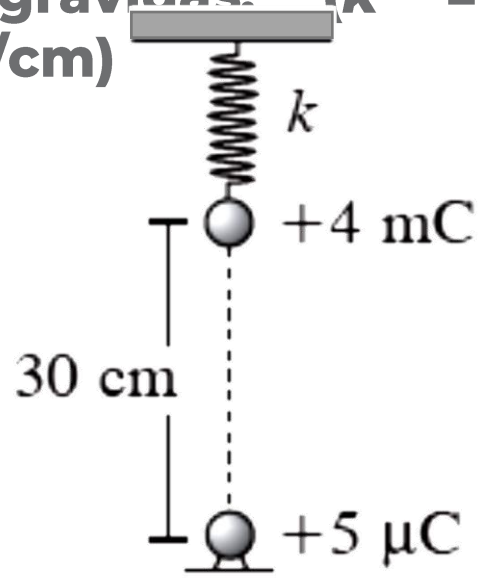
$$F_e = 0,9 \text{ N}$$

En α

$$T = 1,3 \text{ N}$$

PROBLEMA 7

En el sistema en equilibrio, determine la deformación del resorte aislante si las esferas electrizadas son ingravidas. ($k = 100 \text{ N/cm}$)



POR EQUILIBRIO MECÁNICO

$$F_E = F_e \dots \alpha$$

$$F = \frac{K |q_1| |q_2|}{d^2}$$

Reemplazan
do

$$F_e = \frac{9(10)^9 \times 4(10)^{-3} \times 5(10)^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2}$$

$$F_e = \frac{9 \times 4 \times 5}{9 \times 10^{-2}}$$

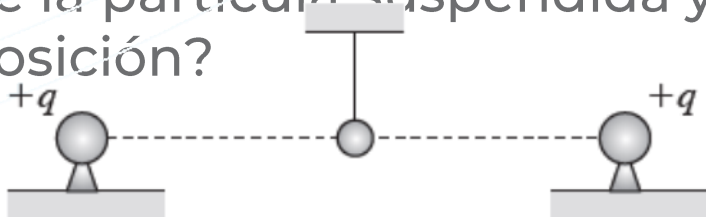
$$F_e = 2000 \text{ N} \quad \text{En } \alpha$$

$$100 \frac{\text{N}}{\text{cm}} X = 2000 \text{ N}$$

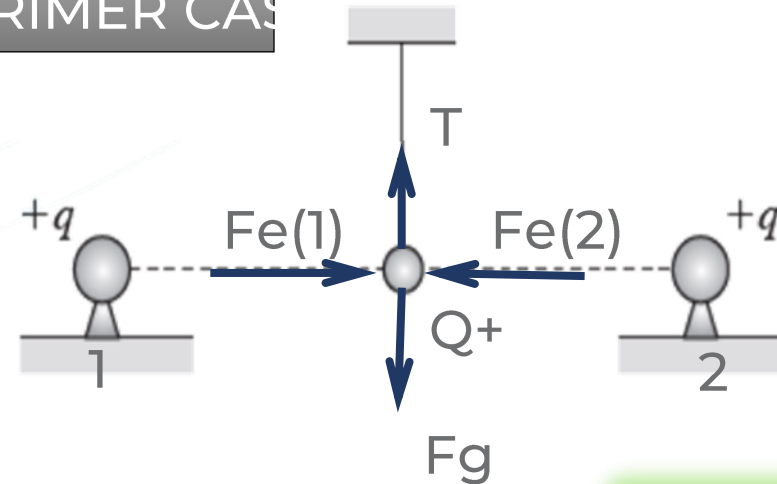
$$X = 20 \text{ cm}$$

PROBLEMA 8

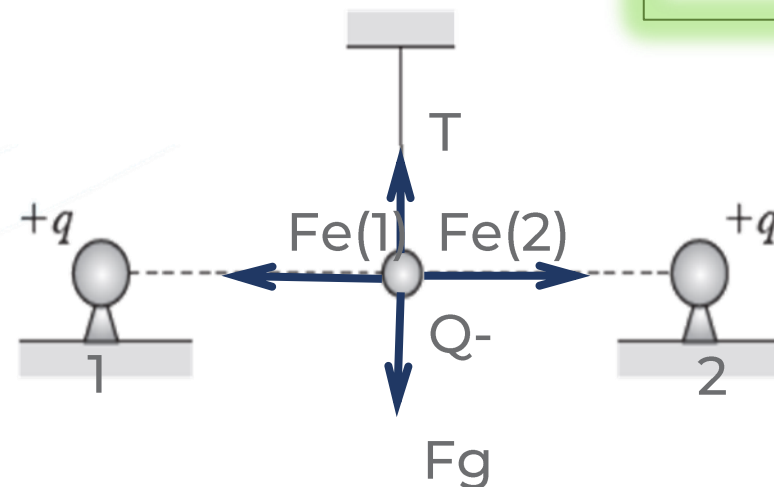
Se sabe que las partículas electrizadas pueden generar fuerzas de atracción o repulsión sobre otra partículas electrizadas, entonces, en la figura se muestra una partícula suspendida entre las dos partículas electrizadas con $+q$, diga ¿qué se puede deducir acerca de la partícula suspendida y de su posición?



PRIMER CASO



2DO CASO



**SE MANTIENE EN EQUILIBRIO
SU POSICIÓN NO VARIA**