

# Electricidad



# Ley de Gauss

¿Cuándo es **VALIDA** la Ley de Gauss?

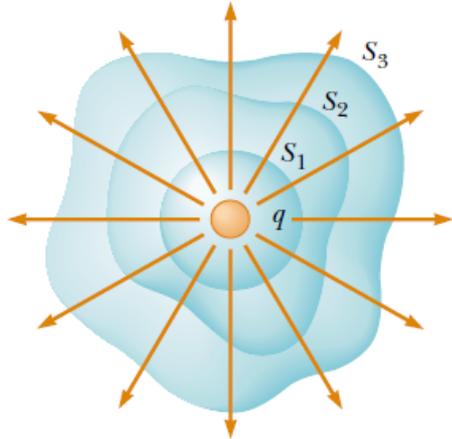
**SIEMPRE!**

¿Cuándo es **UTIL** la Ley de Gauss?

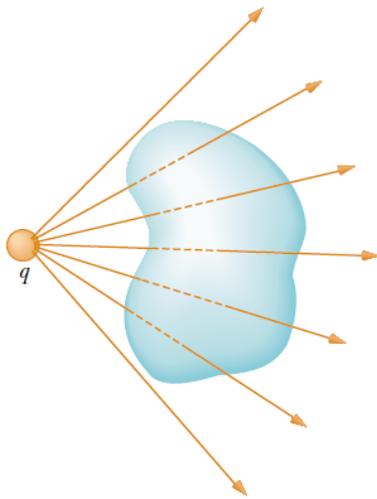
**PARA CIERTAS SIMETRÍAS**

**La Ley de Gauss nos permite obtener  $E$  para simetrías ESFERICAS, CILINDRICAS y PLANAS**

# Ley de Gauss



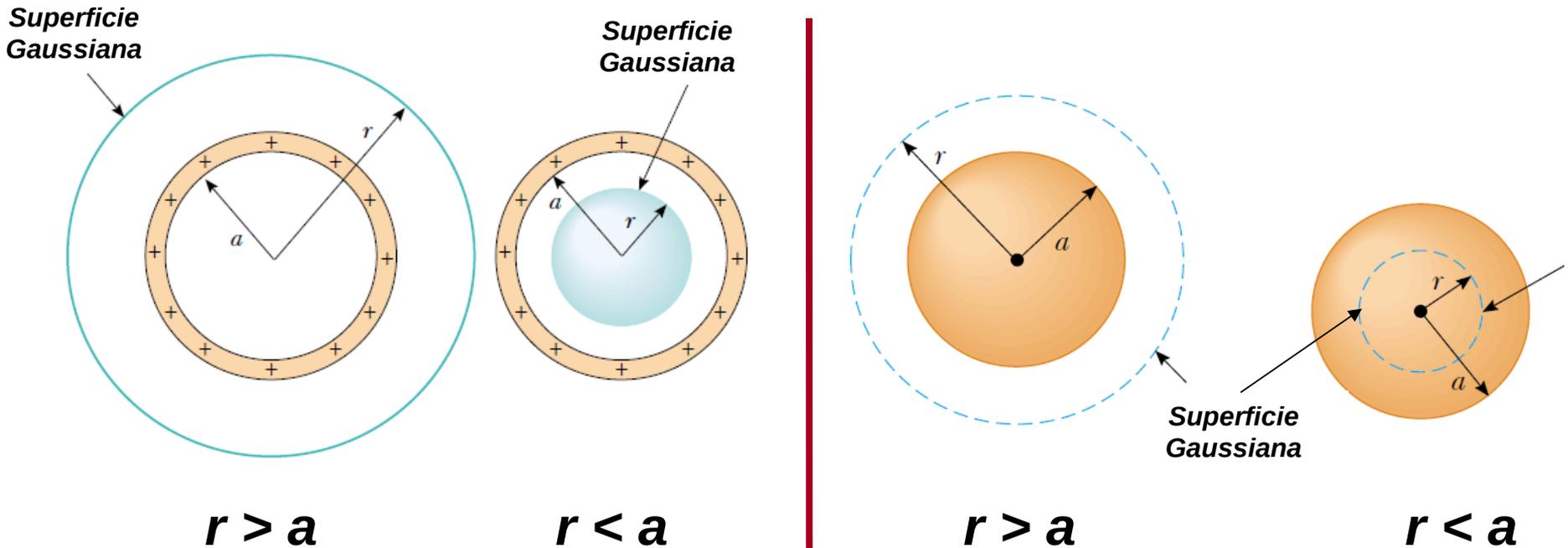
***El flujo a través de  $S_1$ ,  
 $S_2$  y  $S_3$  es el mismo***



***Situación de flujo nulo***

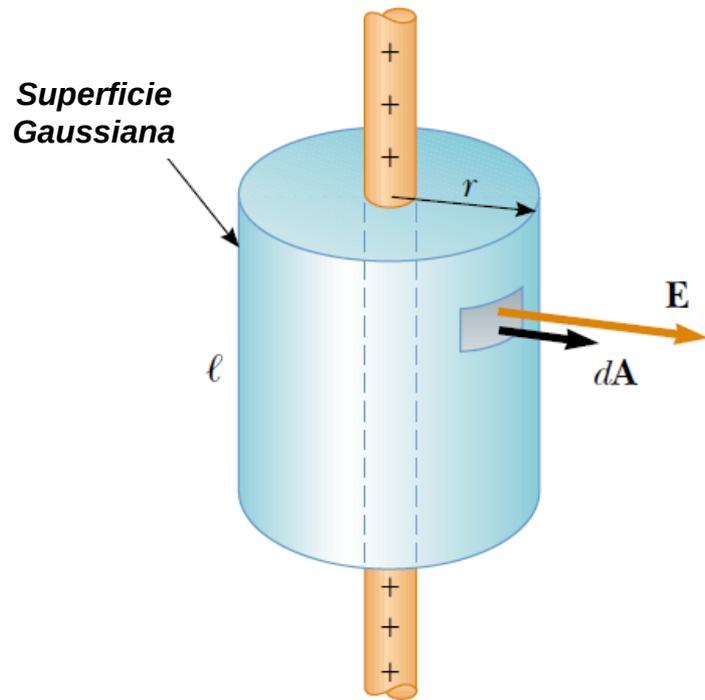
# Ley de Gauss

## SIMETRIA ESFERICA

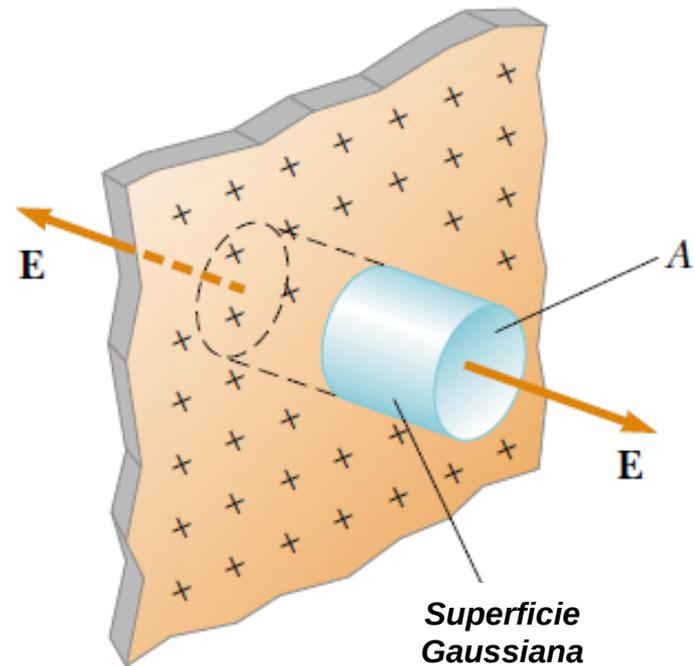


# Ley de Gauss

## SIMETRIA CILINDRICA



## SIMETRIA PLANA



# Repaso

$$\Phi_E = \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A}$$

$$\Phi_E = \frac{q}{\epsilon_0}$$

**Ley de Gauss**

**¿Cuándo aplico la Ley de Gauss?**

**SIMETRIA ESFERICA**

**SIMETRIA CILINDRICA**

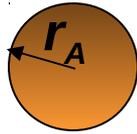
**SIMETRIA PLANA**

**Para estas simetrías  $|\mathbf{E}|$  es constante sobre la sup. Gaussiana**

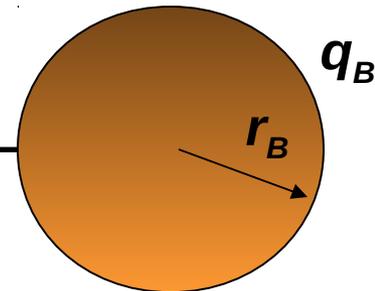
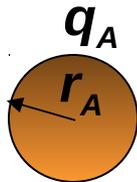
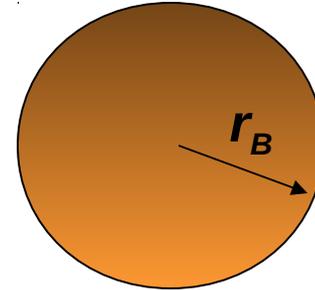
# Potencial de un conductor Esférico Cargado

# Efecto Punta

$$q_{A0} = q_0$$



$$q_{B0} = 0$$



- El potencial es el mismo en la esfera A y en la esfera B
- La densidad superficial de carga en la esfera A es mayor a la densidad superficial de carga en la esfera B

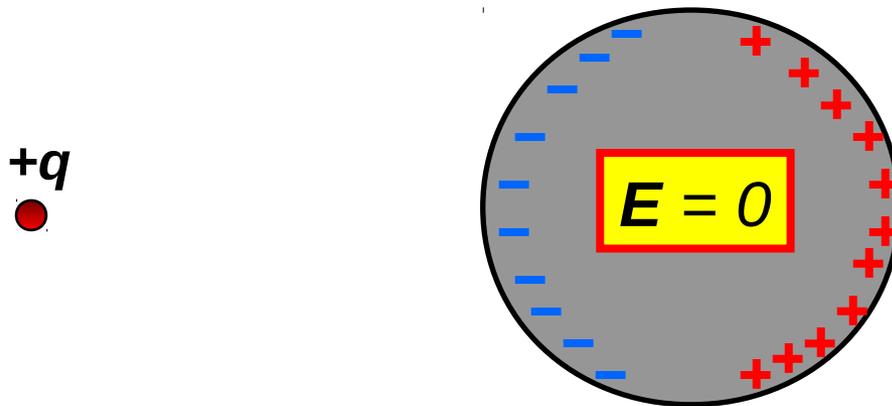
# Propiedades de los Conductores

- $\mathbf{E}=0$  en el interior.
- Toda la carga reside en la superficie.
- La superficie de los conductores son superficies equipotenciales.
- Las líneas de campo eléctrico son perpendiculares a la superficie.

*¿Por qué la carga reside en la superficie de un conductor?  
Un argumento de repulsión no sugeriría que el exceso de carga debiera distribuirse aprovechando todo el volumen disponible?.*

***La configuración de carga es la que requiere mínima Energía***

# Conductores: cargas inducidas



**¿Cómo son las líneas de campo en este caso?**

**Las líneas de campo son atraídas hacia la carga puntual. Esto obedece a las distancias relativas entre la carga puntual y las distribuciones de cargas inducidas**

# Conductores: cargas inducidas

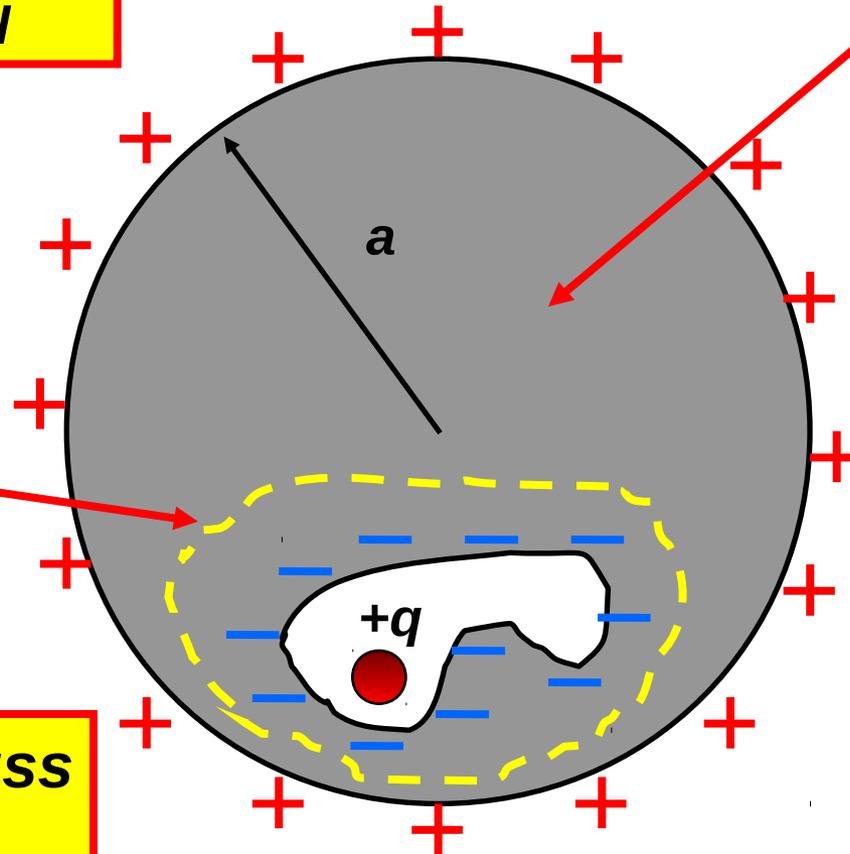
*E* afuera se corresponde con carga puntual

$$E = 0$$

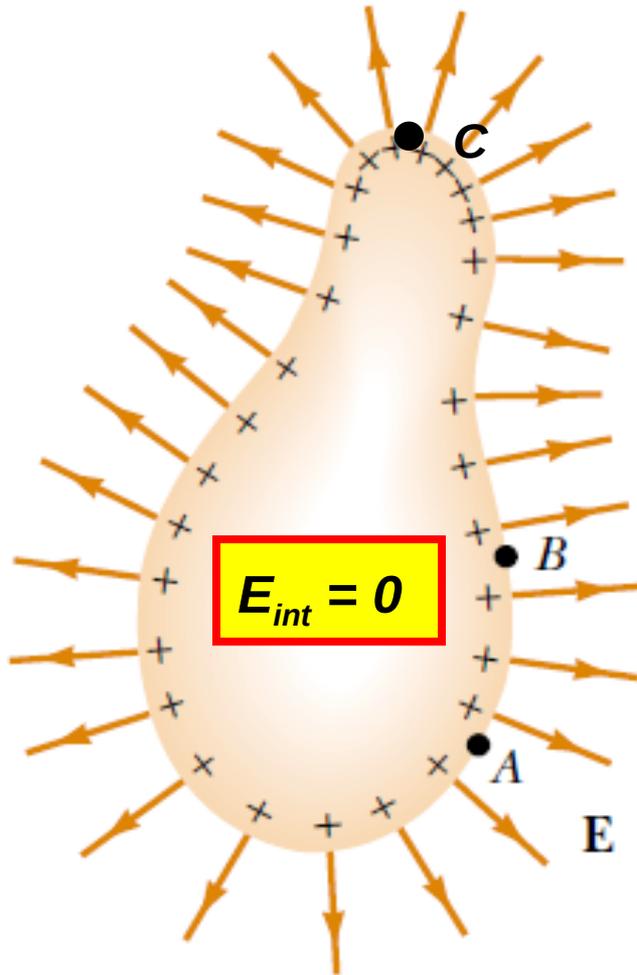
Superficie Gaussiana

Por la Ley de Gauss

$$q_{\text{inducida}} + q = 0$$



# Conductor cargado



$$V_A = V_B$$

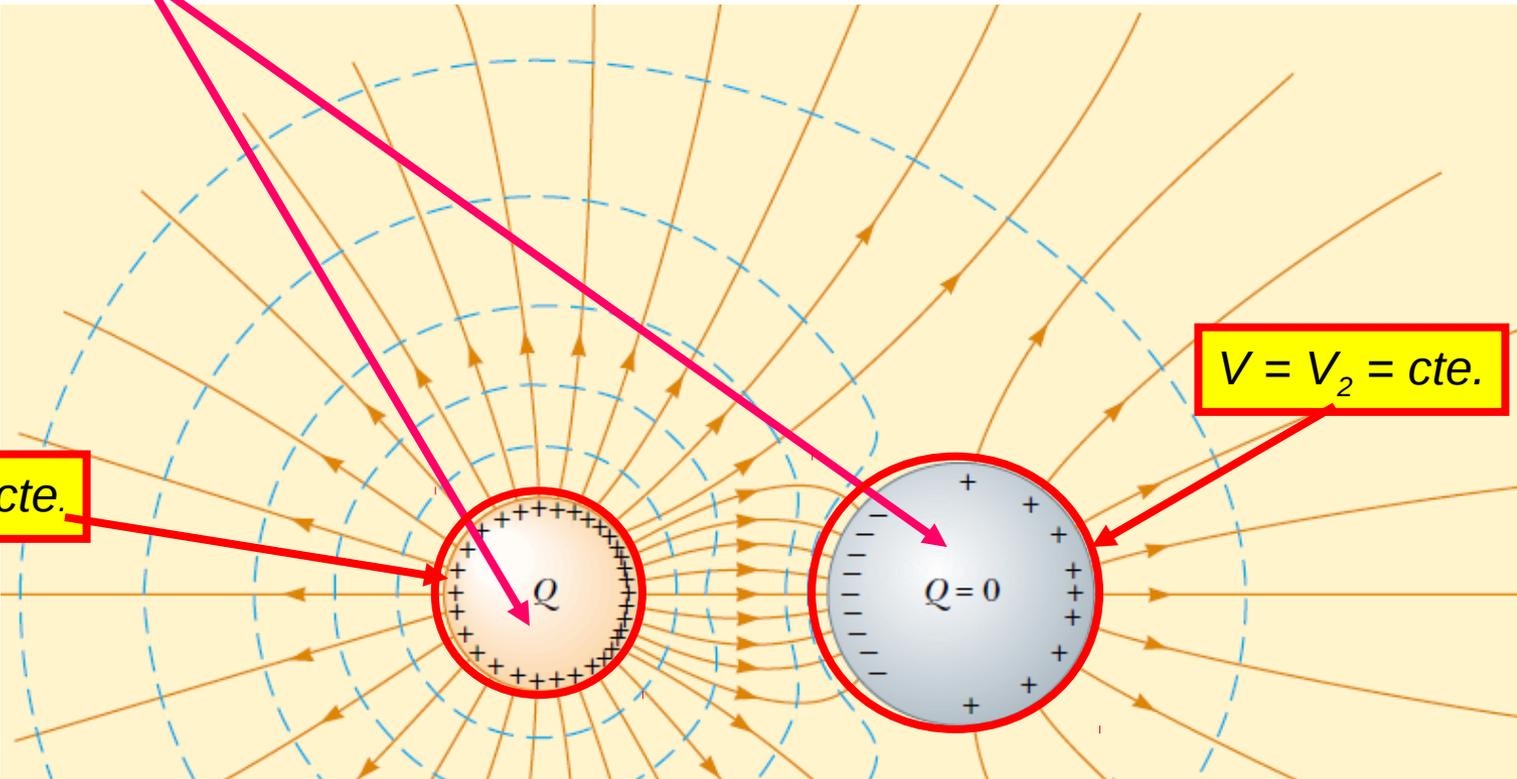
$$V_B - V_A = - \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = 0$$

$$\sigma_A < \sigma_C$$

$$E_A \ll E_C$$

# Conductor cargado y conductor descargado

$$E = 0$$

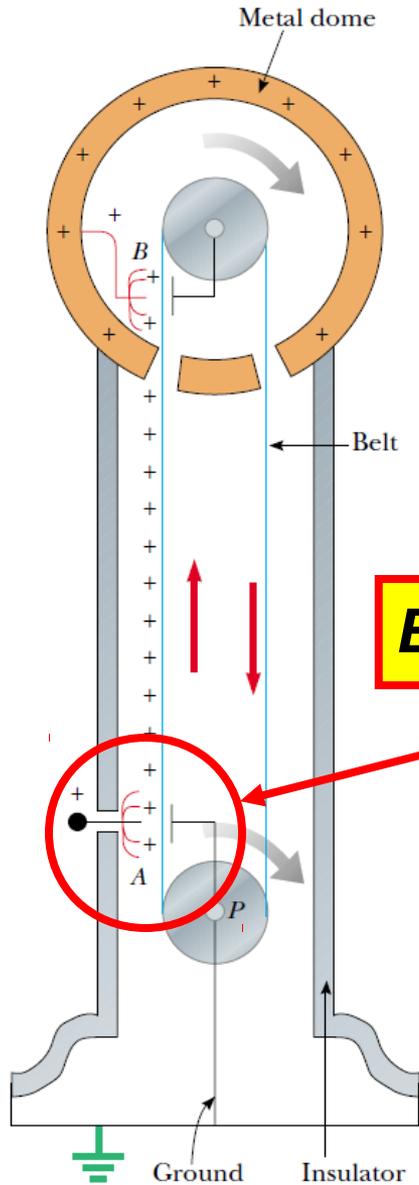


$$V = V_1 = cte.$$

$$V = V_2 = cte.$$

*¿Identifica las líneas de fuerza?  
¿Identifica las líneas equipotenciales?  
¿Sienten alguna interacción entre sí estos conductores?*

# Acelerador de Van de Graaff (1929)



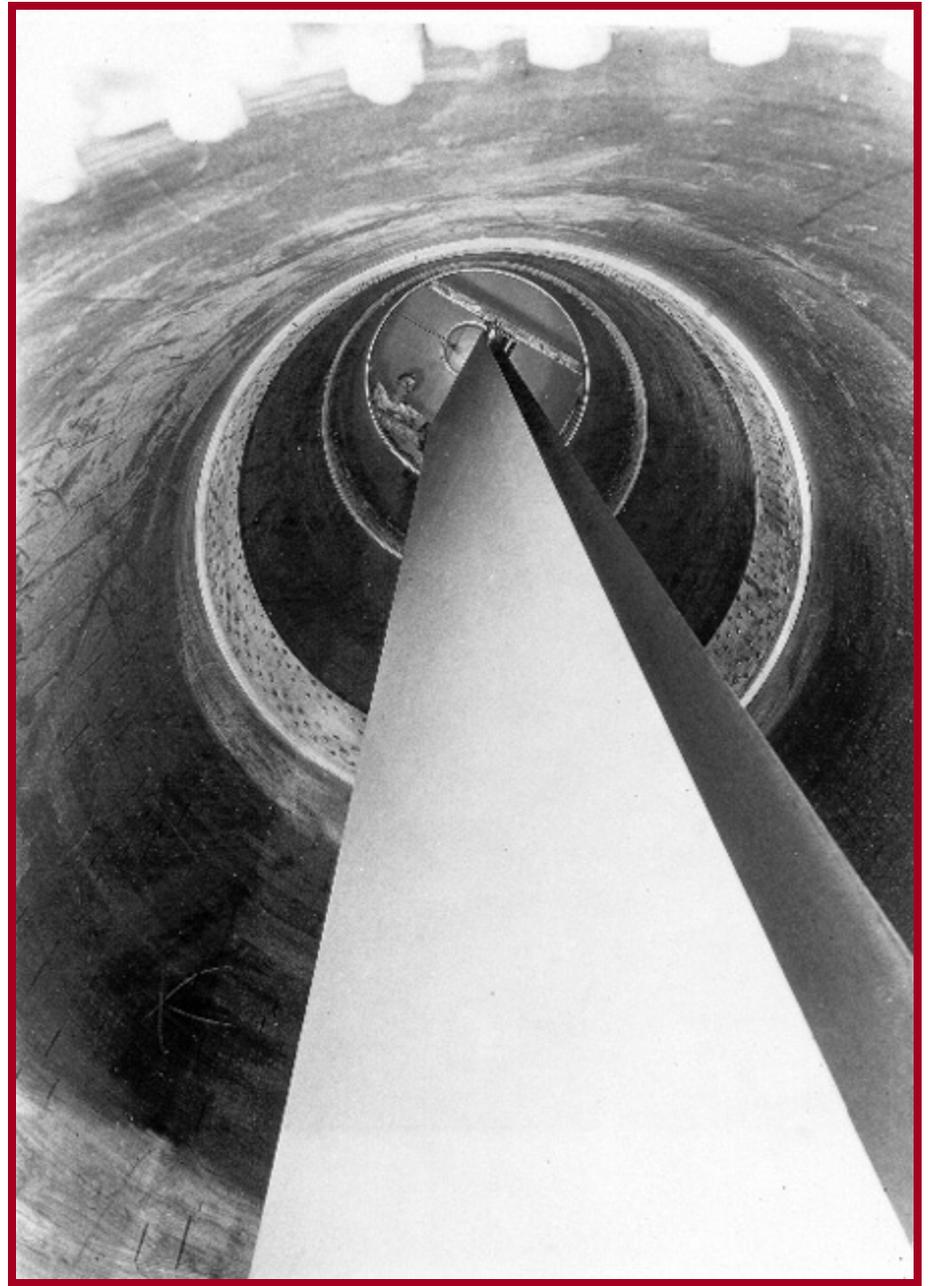
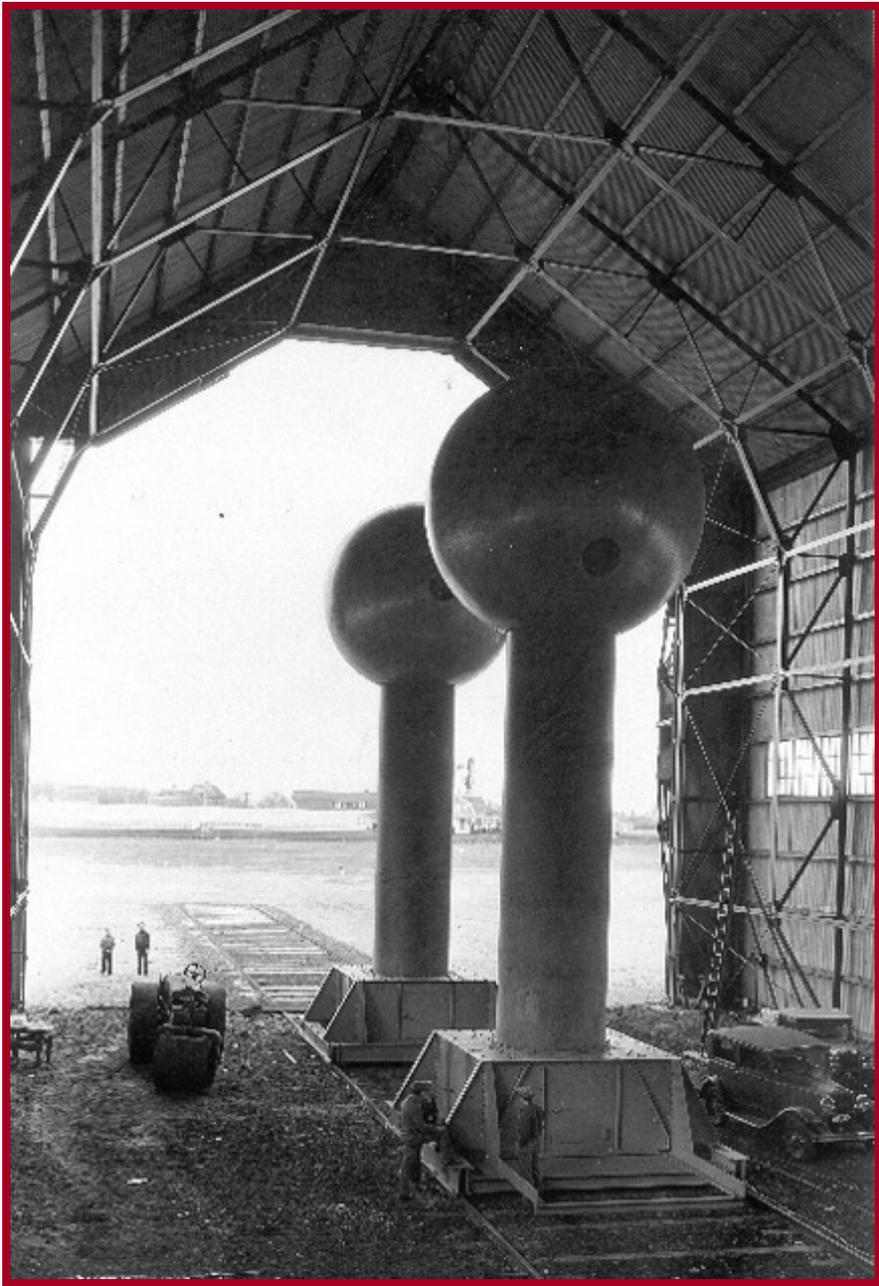
$$V_{max} \sim 20 \times 10^6 \text{ V}$$

$$E_{max} = 1 - 3 \times 10^6 \text{ V/m}$$

**Efecto Corona ( $V_{peine} \sim 10^4 \text{ V}$ )**

**Estos aceleradores permiten acelerar protones a tal punto que pueden iniciar reacciones nucleares**





# COSMOLOGY MARCHES ON

