

# Complejidad electromagnética de las nubes.

Presentado por:  
Jorge Hernán Estrada E  
Profesor de la Universidad Nacional de  
Colombia  
PHD en Ingeniería.

# ENTROPÍA:

*Un poco de historia*

# Principio de CARNOT :



- Sadi CARNOT
- 1825:

*Introdujo el concepto de eficiencia*

# Principio de Carnot:



- Sadi CARNOT
- 1825:
- *Una máquina de vapor necesita dos fuentes de calor :*
  - Una caliente:  $T_h$
  - Una fría :  $T_c$
  - Con la condición:

$$T_h > T_c$$

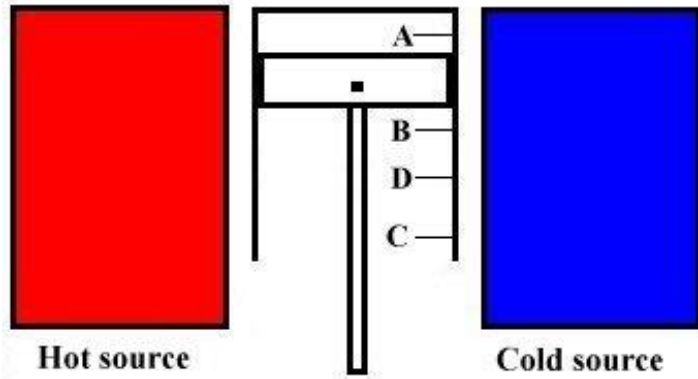
# Principio de Carnot

:

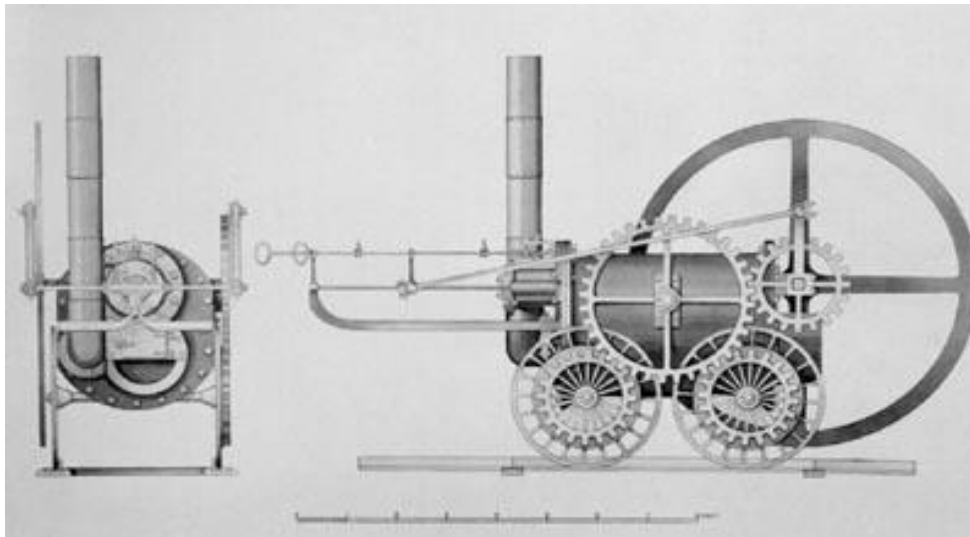


- Sadi CARNOT
- 1825:
- *El trabajo realizado depende sólo de las temperaturas de las dos fuentes*

# MÁQUINAS DE VAPOR



Las máquinas de vapor necesitan una fuente de calor y una fuente fría : la atmósfera



# Entropía : Definición



- Rudolf CLAUSIUS
- 1865:

*Definición of entropía*

$$\delta S = \delta Q/T$$

- *2nd Ley de la Termodinámica:*
- *La entropía no puede disminuir con el tiempo*

# Termodinámica Estadística :



- Ludwig BOLTZMAN
- 1872:

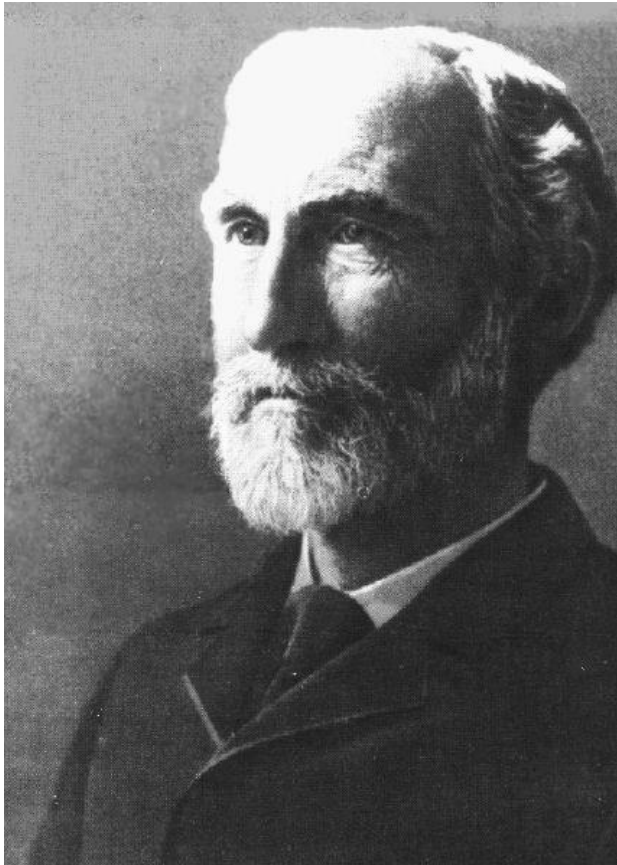
$$S = k \ln Z$$

*Interpretación inicial  
de la entropía:*

*Desorden en la energía*

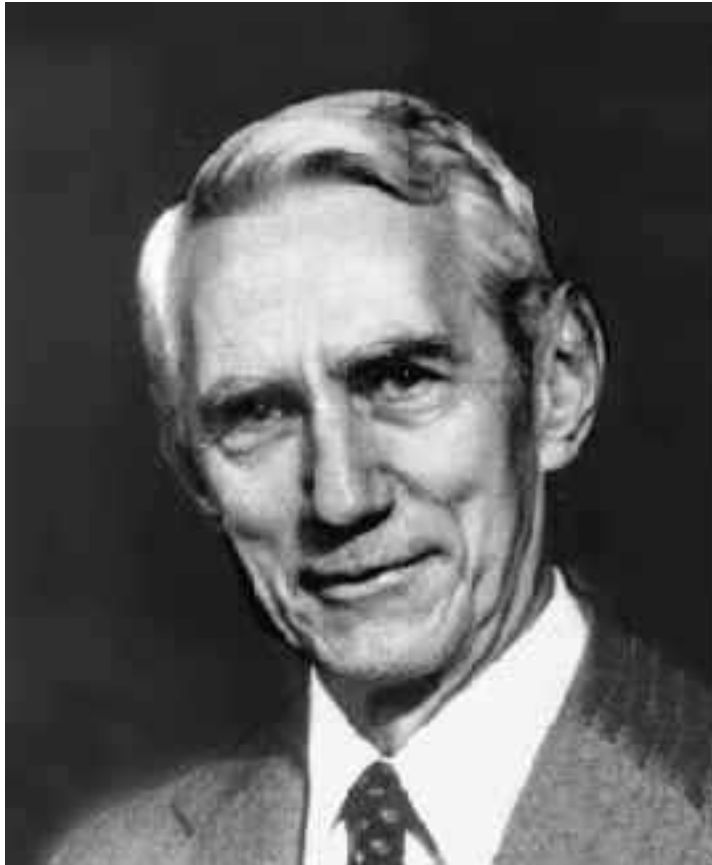


# Mecánica estadística



- Josiah Willard GIBBS
- 1880's:
- El equilibrio termodinámico corresponde al máximo de entropía.

# Teoría de la Información



- Claude E. SHANNON
- 1948:
- La entropía mide la pérdida de información de un sistema.

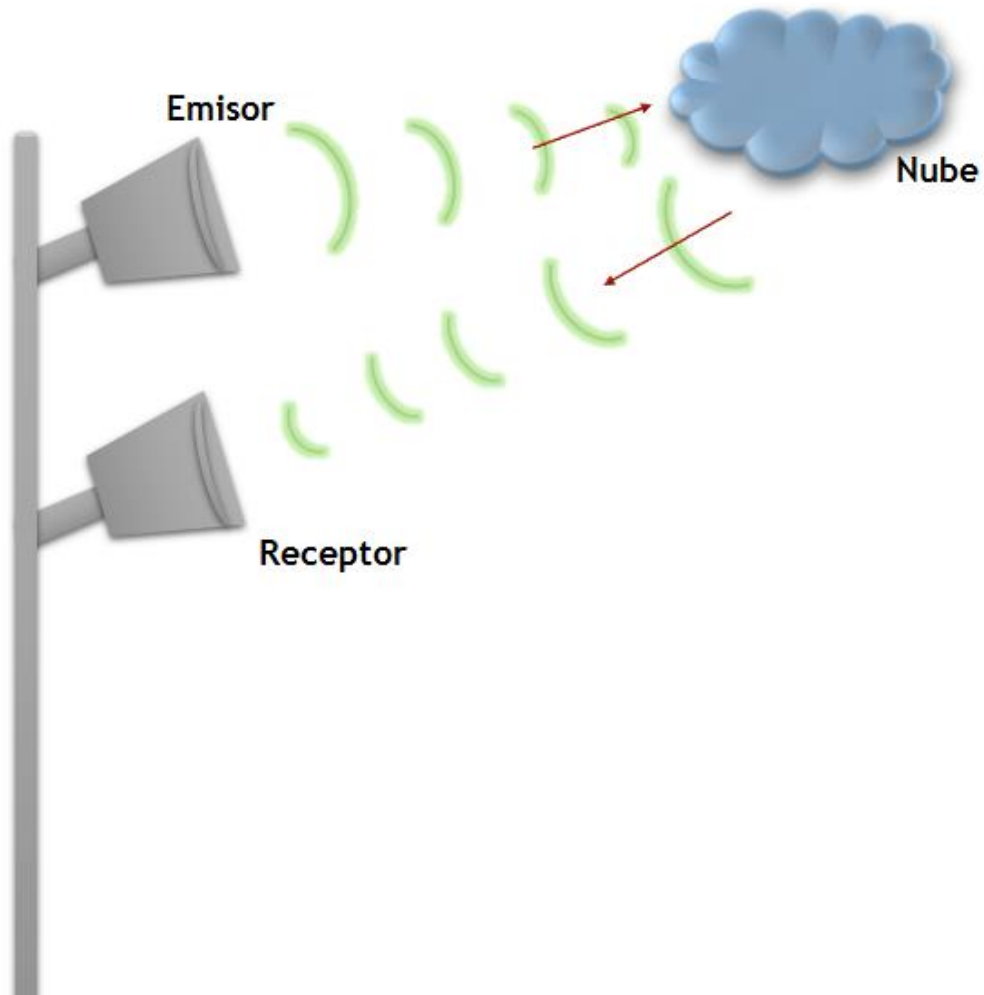
$$S = -K \sum P(x) \ln P(x)$$

# Señales: ecos, iones, imagen de

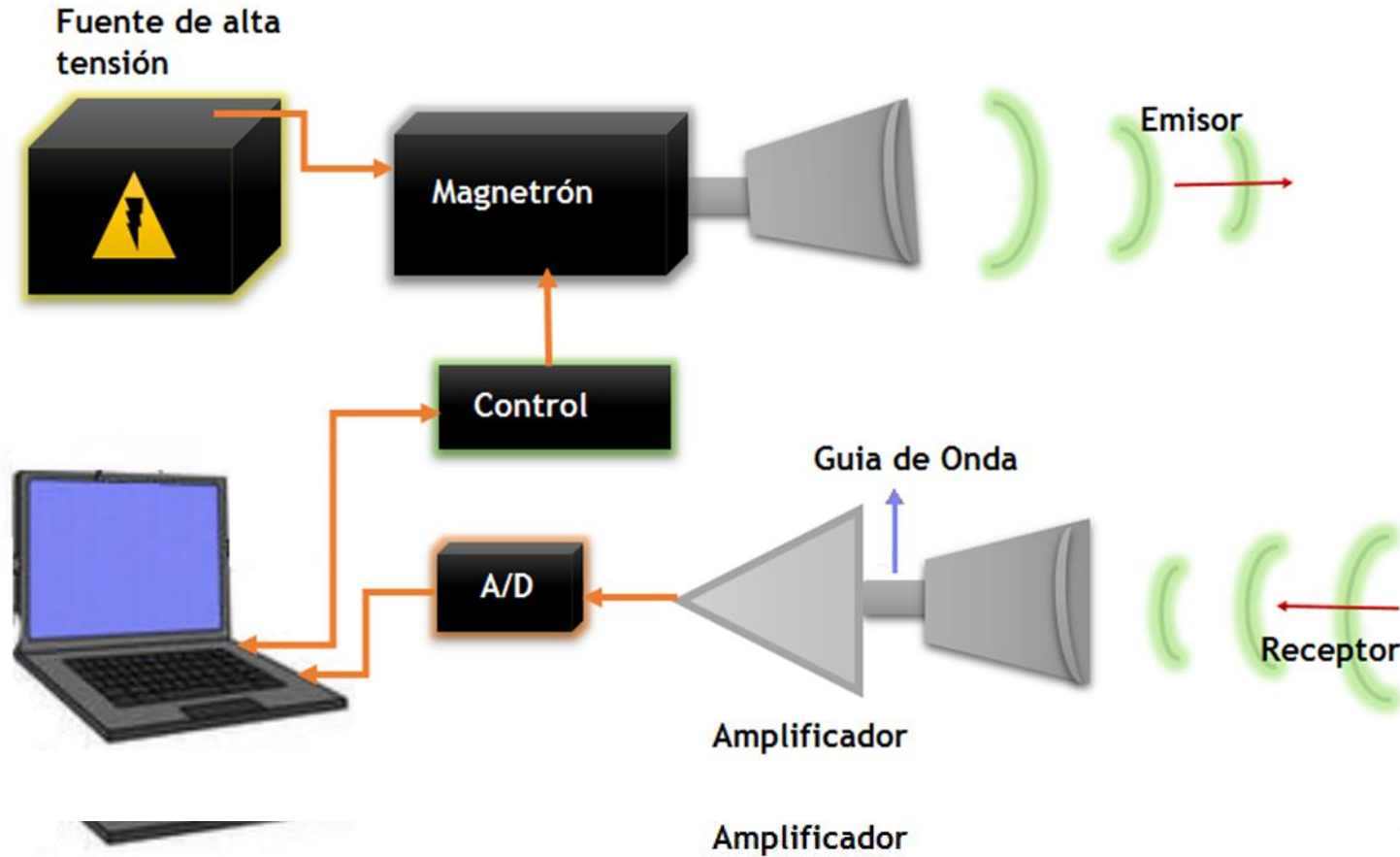
la nube, precipitación, aroma .



# Ecos



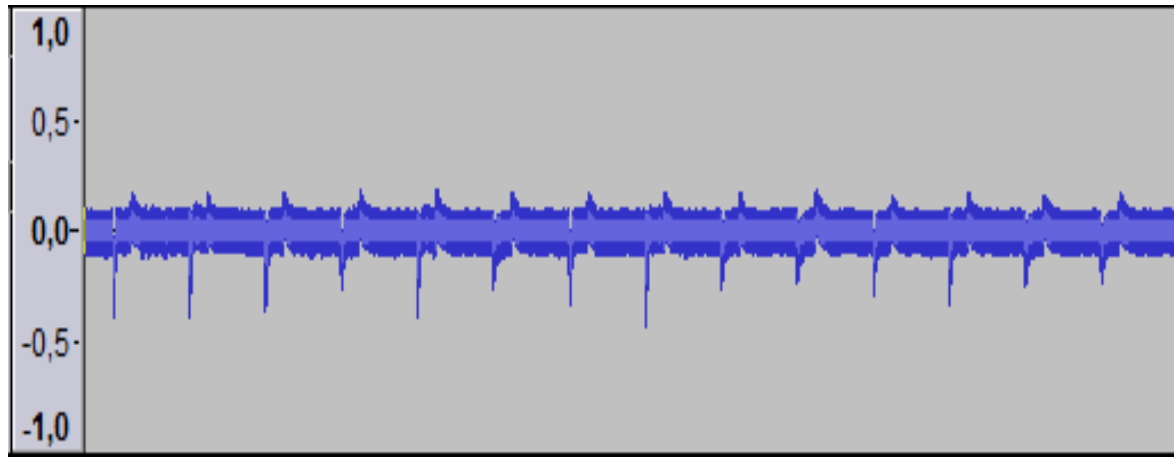
# ARQUITECTURA DE LA ESTACIÓN



# UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN



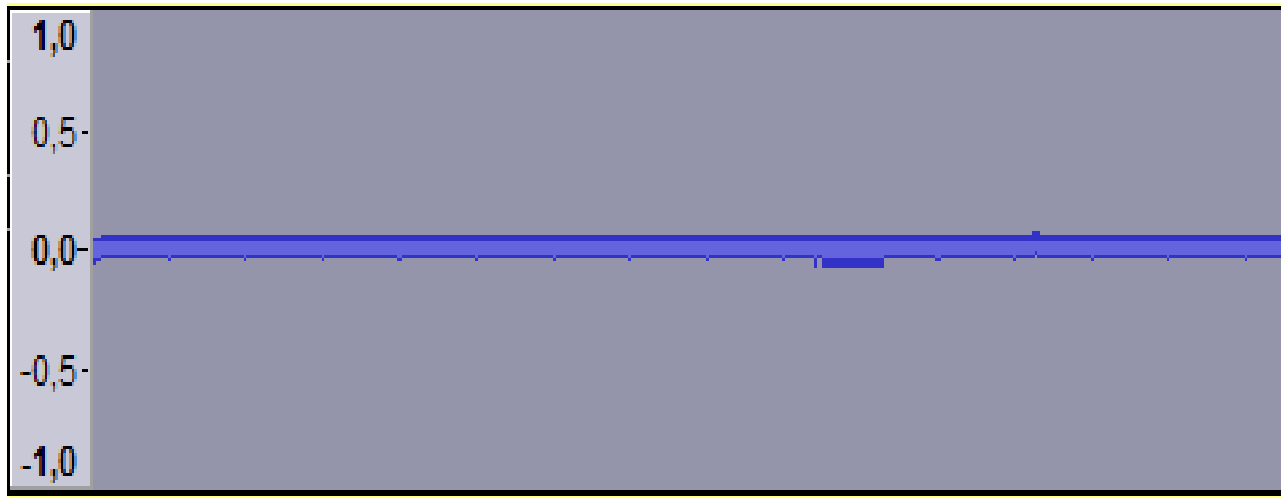
# Día nublado sin lluvia



- La gráfica muestra ecos de baja intensidad. Probablemente hay nubes ocultas de detrás de la neblina.

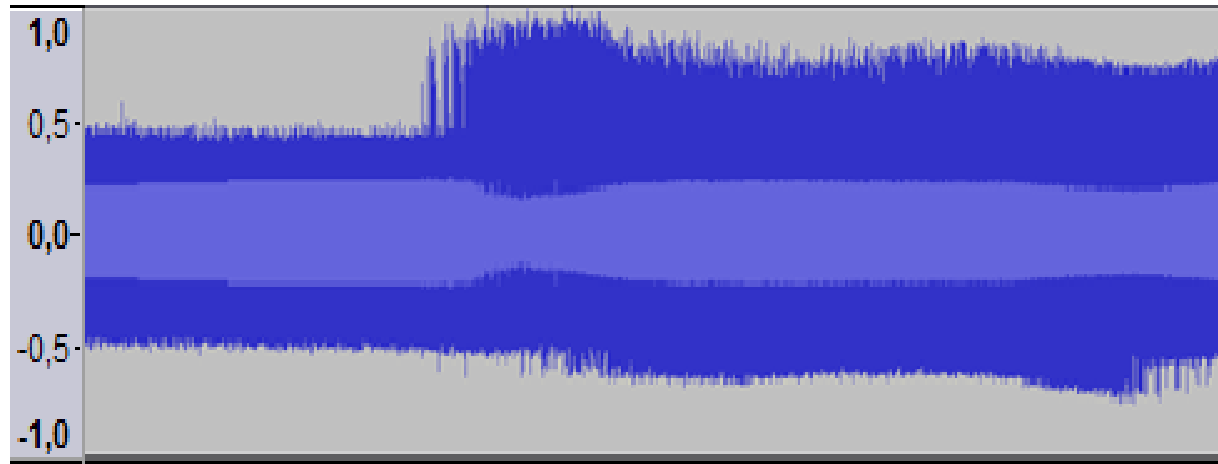
# Día soleado

Se nota la ausencia total de ecos





# Día lluvioso



- Se muestra nutrida presencia de ecos

# PRONÓSTICO DE LLUVIA

