

Tema 2

Primera ley de la termodinámica

**M del Carmen Maldonado
Susano**

Objetivo

- El alumno realizará balances de energía en sistemas termodinámicos, mediante la aplicación de la primera ley de la termodinámica.

Contenido

2.1 Definición de termodinámica. Concepto de sistema termodinámico. Sistemas termodinámicos: abierto, cerrado y aislado. Frontera y ambiente.

TERMODINÁMICA

- Es la ciencia que estudia la energía, sus transformaciones,
- los medios empleados para efectuar dicha transformación
- y aquellas propiedades que guardan alguna relación con la energía.

Sistema termodinámico (sistema)

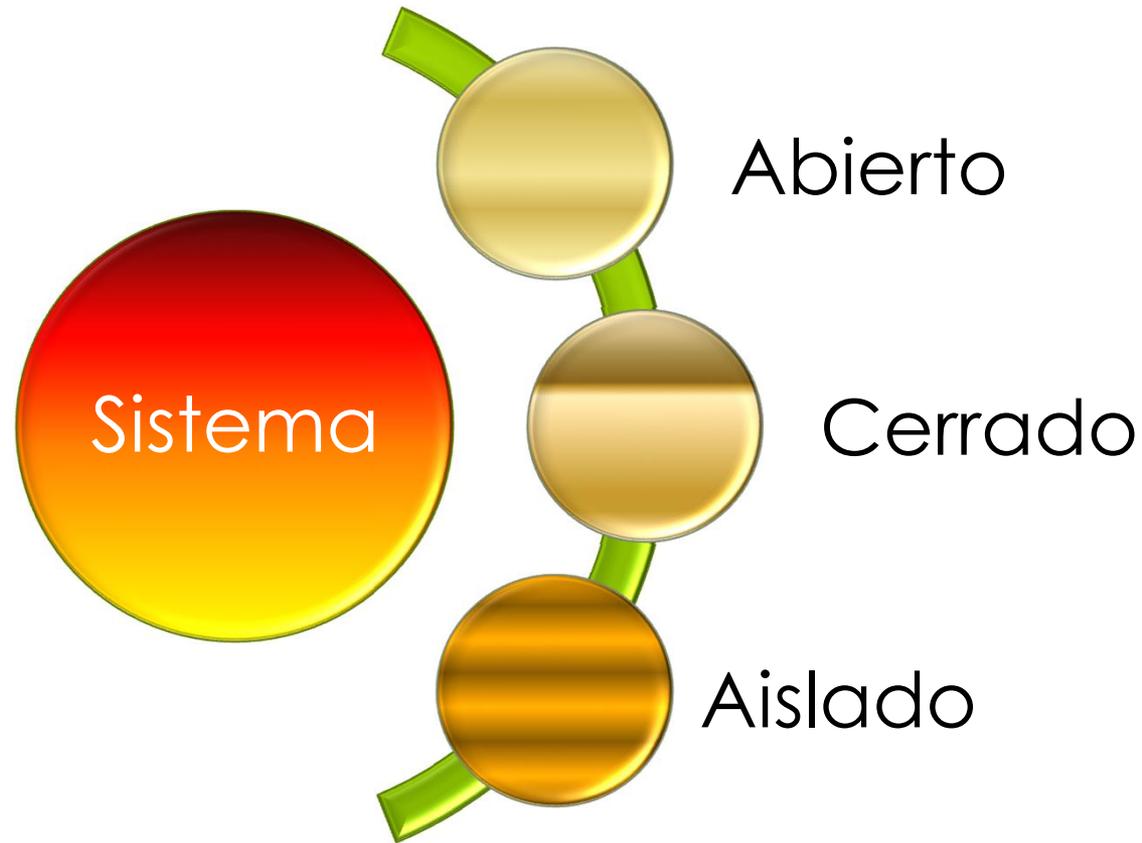
- Porción del espacio o cantidad de materia que se selecciona para realizar un análisis energético.

Sistema termodinámico (sistema)

- Todo lo ajeno al sistema se conoce como entorno o medio ambiente, y el límite real o hipotético se denomina frontera o límites del sistema.

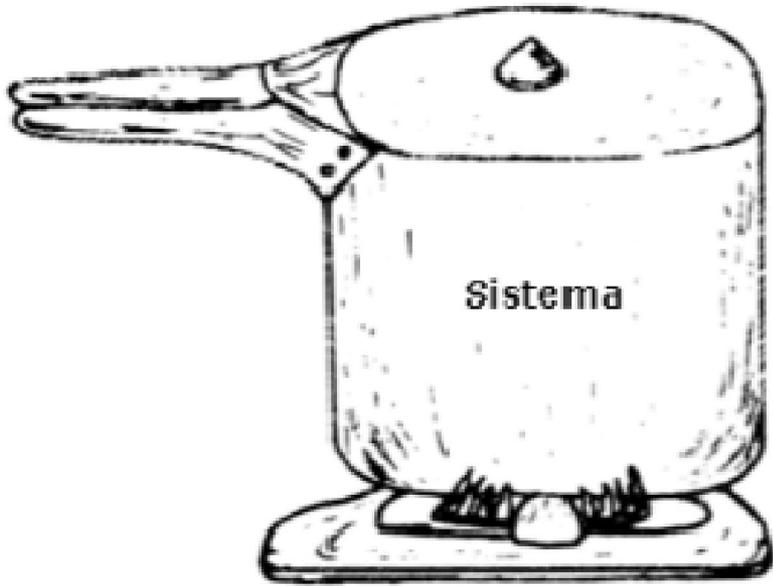


Clasificación de Sistema



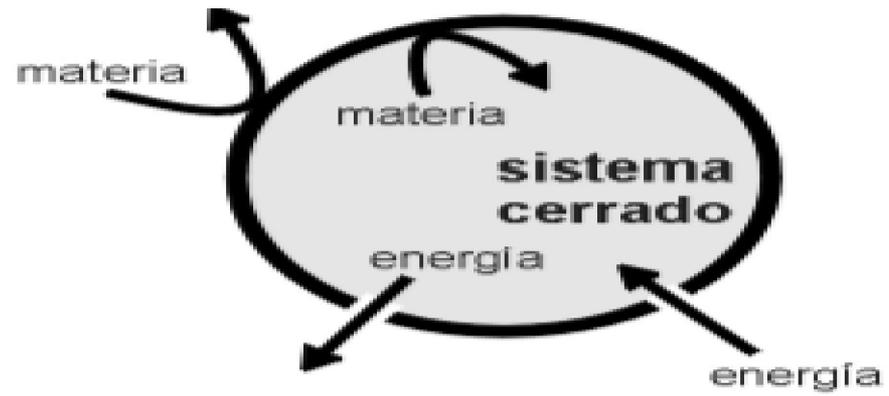
SISTEMA CERRADO

- Es un sistema en el cual sólo existe intercambio de energía pero no hay transferencia de masa entre el mismo y sus alrededores.
- Como ejemplo podemos citar el gas encerrado en un cilindro en un motor de combustión interna o una olla tapada.



Sistema

Alrededores

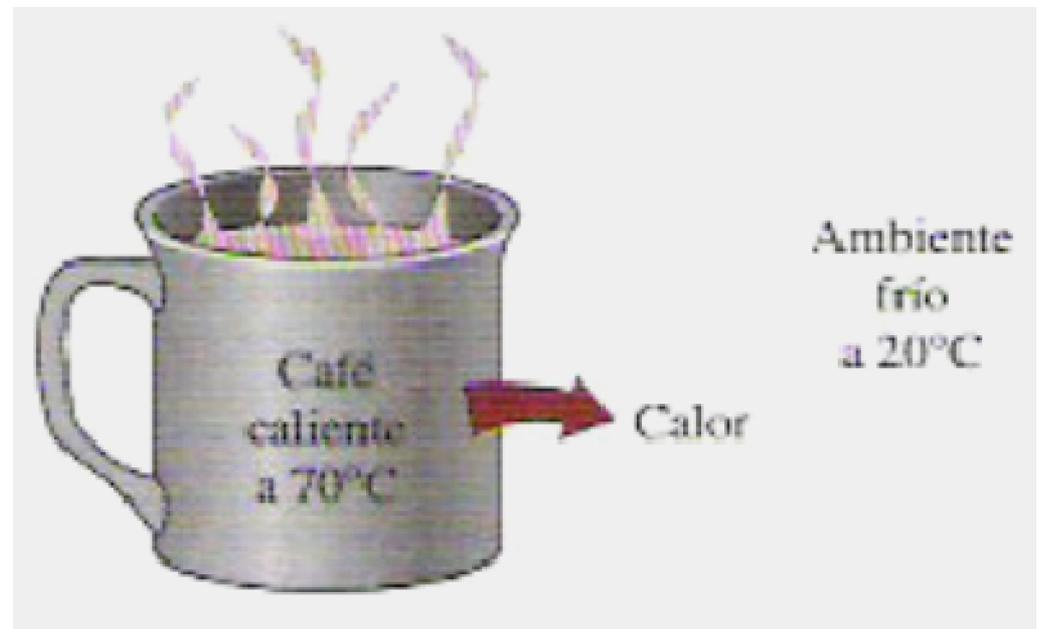
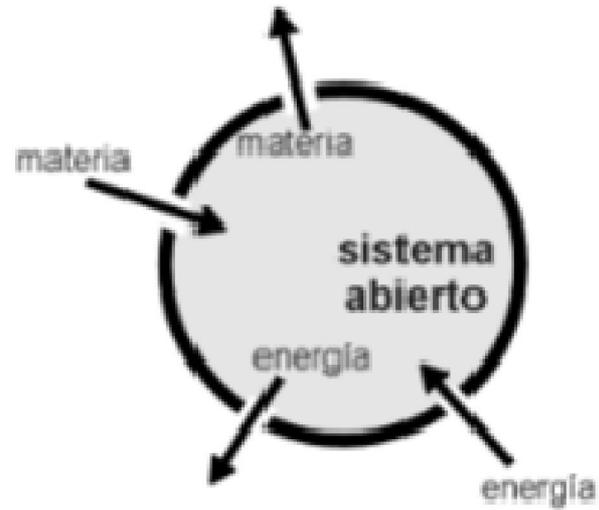


entorno

SISTEMA ABIERTO O VOLUMEN DE CONTROL

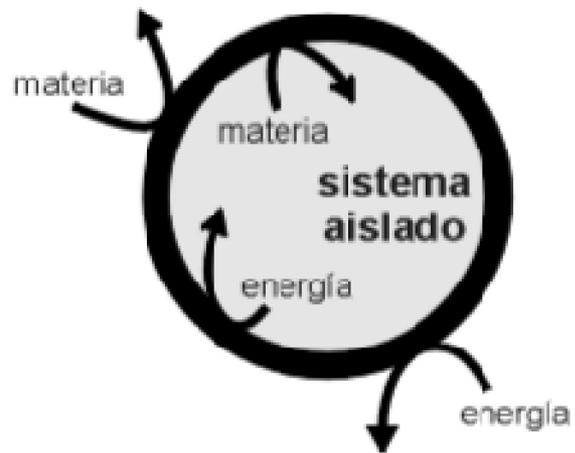
- Es un sistema en el cual existe intercambios de energía y materia.
- Una turbina o una caldera son ejemplos de volúmenes de control.

entorno

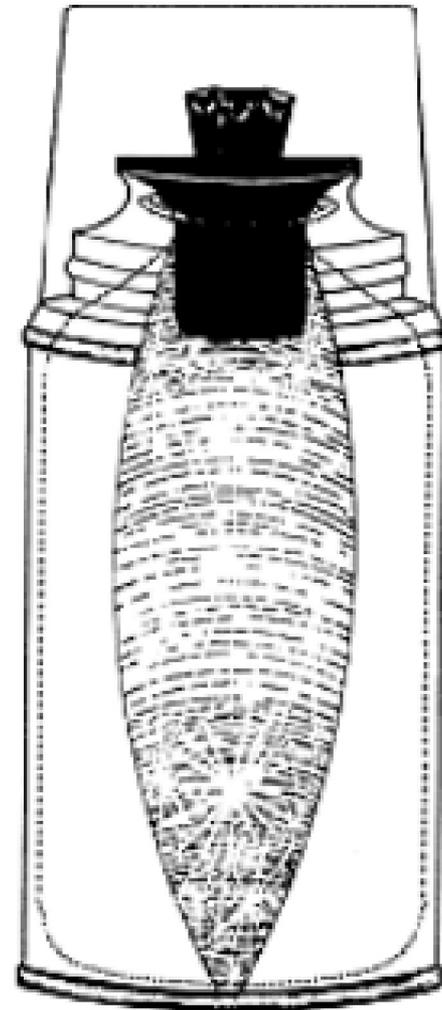


SISTEMA AISLADO

- Llamamos *sistema aislado* a aquel cuyas paredes no permiten ni la transferencia de masa ni la transferencia de energía.



entorno

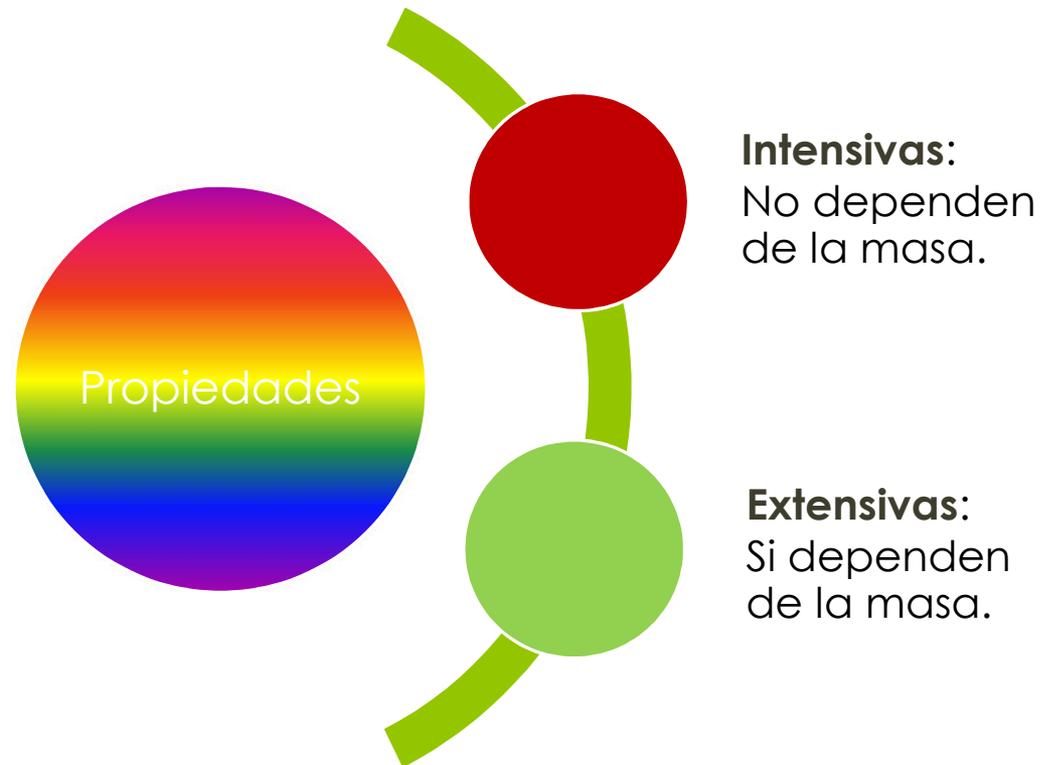


PROPIEDAD TERMODINÁMICA

- Es una característica de un sistema termodinámico y sólo depende de la condición o estado en que se encuentre, es decir es independiente de cómo se llega a ese estado.

PROPIEDAD TERMODINÁMICA

- Pueden clasificarse en:

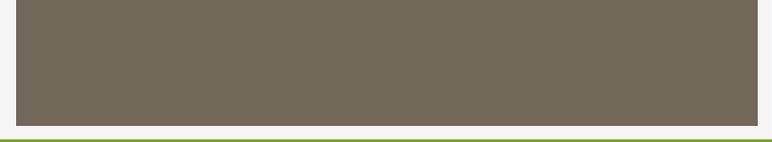


PROPIEDAD TERMODINÁMICA

- Propiedades intensivas: son independientes de la masa del sistema (presión, la temperatura, la densidad, el volumen específico, etc...).

PROPIEDAD TERMODINÁMICA

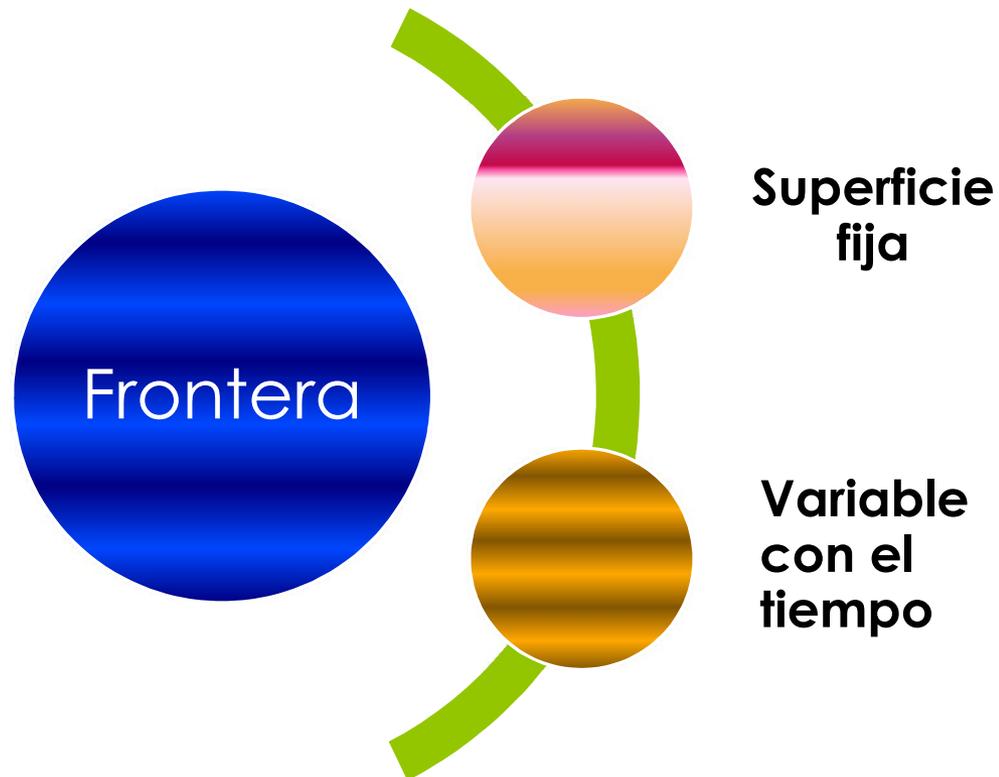
- Propiedades extensivas: Son aquellas que si dependen de la masa del sistema (masa, el volumen, peso, etc...).



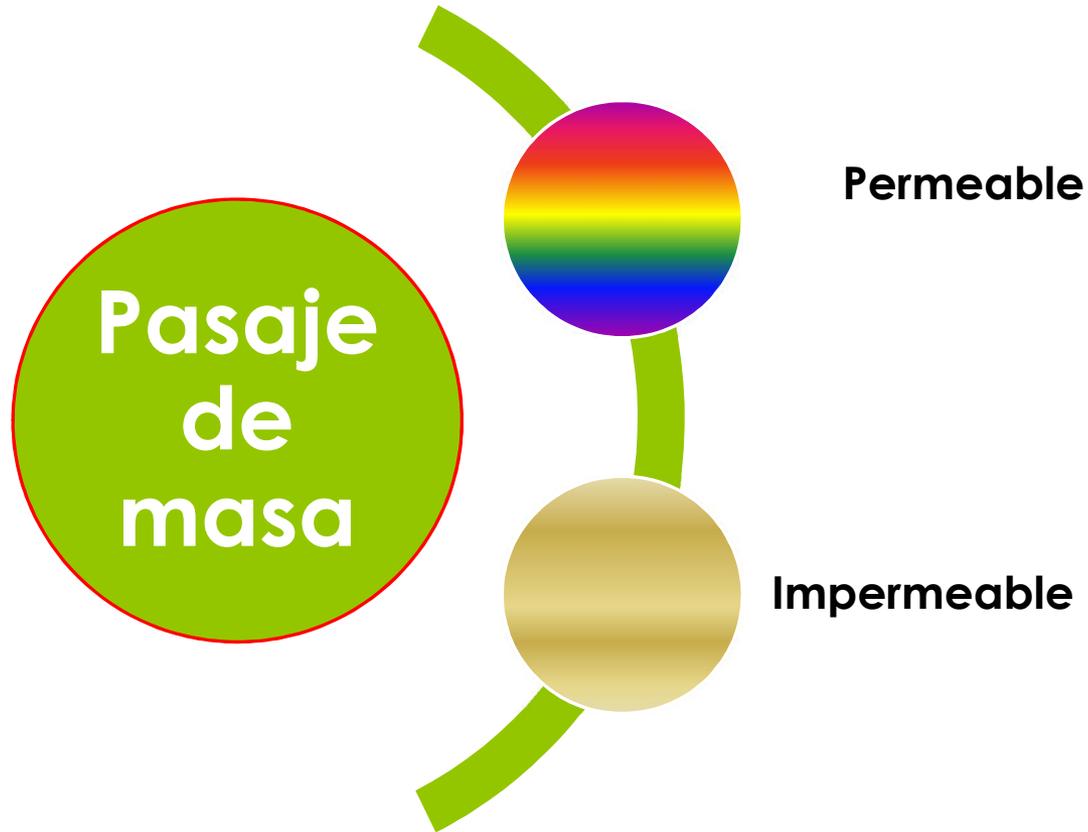
○ Las propiedades extensivas son aditivas en tanto que las intensivas no lo son.

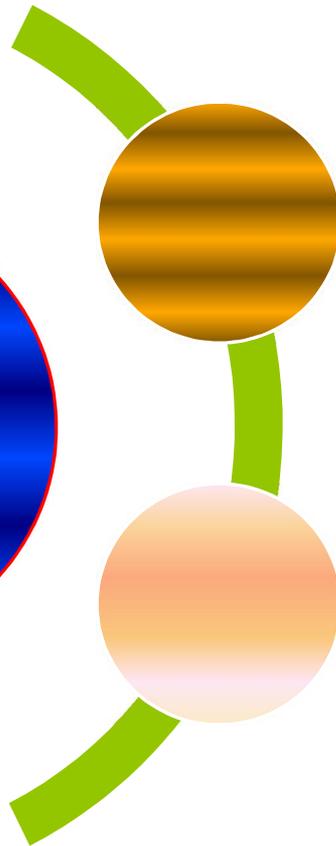
Frontera

- o La frontera puede ser :



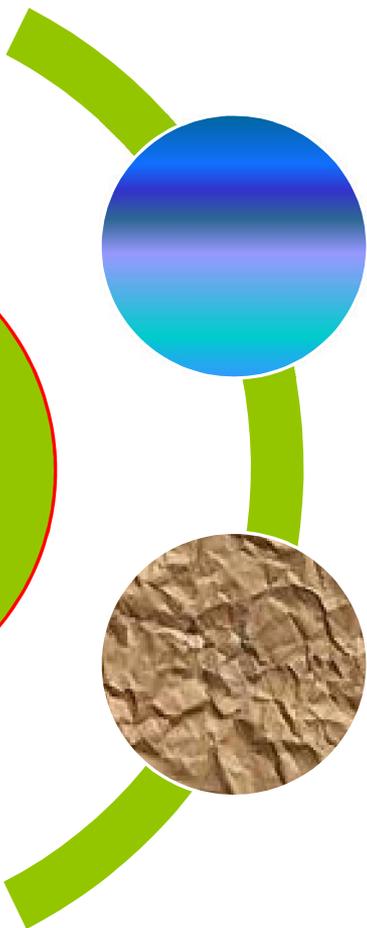
Clasificación de la Frontera





Diatérmica

Adiabática



Flexible

Rígida

Contenido

2.2. Conceptos de estado, proceso, ciclo y fase. Equilibrio termodinámico.

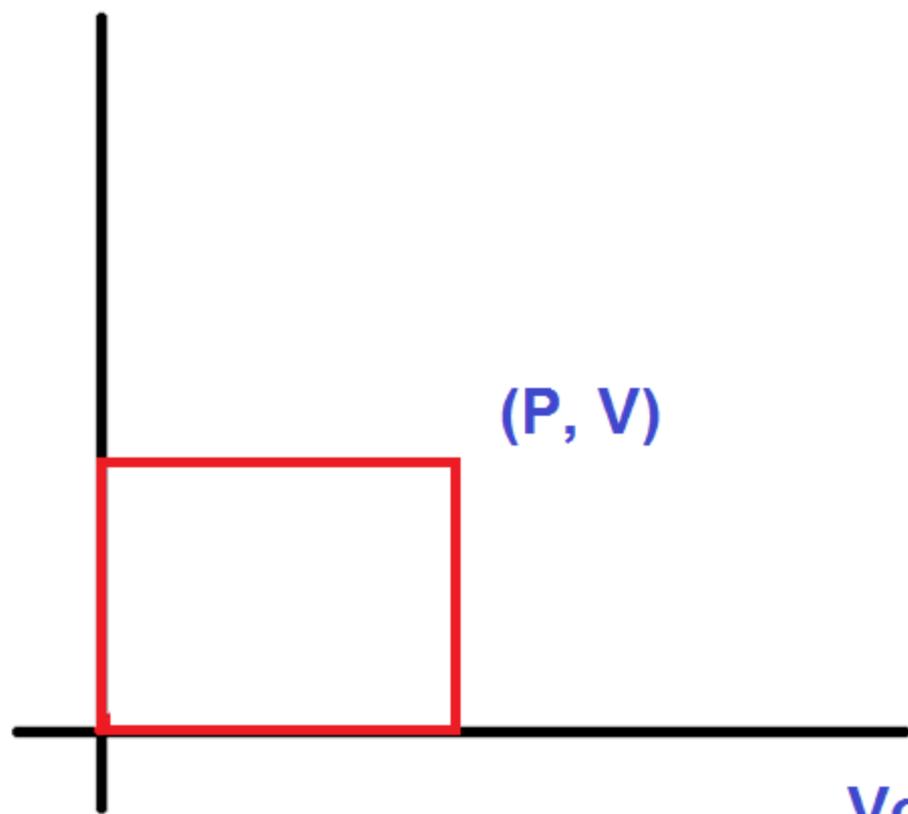
ESTADO

- Es la condición en la que se encuentra un sistema en un determinado momento y se puede definir por dos o más propiedades independientes.

ESTADO

- En el caso de sustancias simples, el estado se define por dos propiedades independientes como pueden ser la presión y la temperatura.

Presión



Volumen

CAMBIO DE ESTADO

- Es el cambio de condición de un sistema.
- Por lo tanto, proceso es el cambio continuo de Estado.

PROCESO

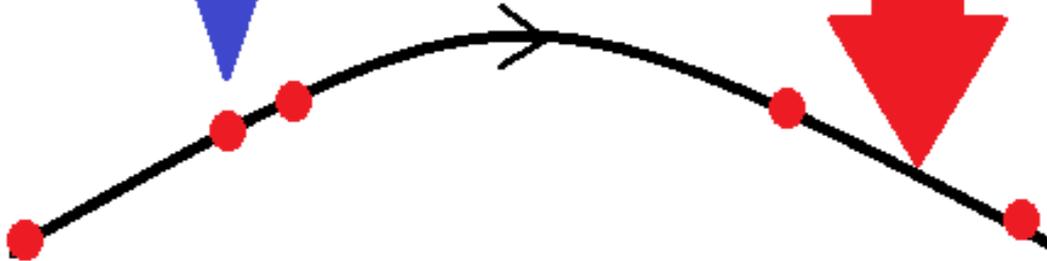
- Es la trayectoria o la sucesión de estados por los que pasa un sistema para ir de un estado inicial a otro final.

tiempo corto => casi no
hay cambios



Proceso

más tiempo => cambia el
valor de la propiedad

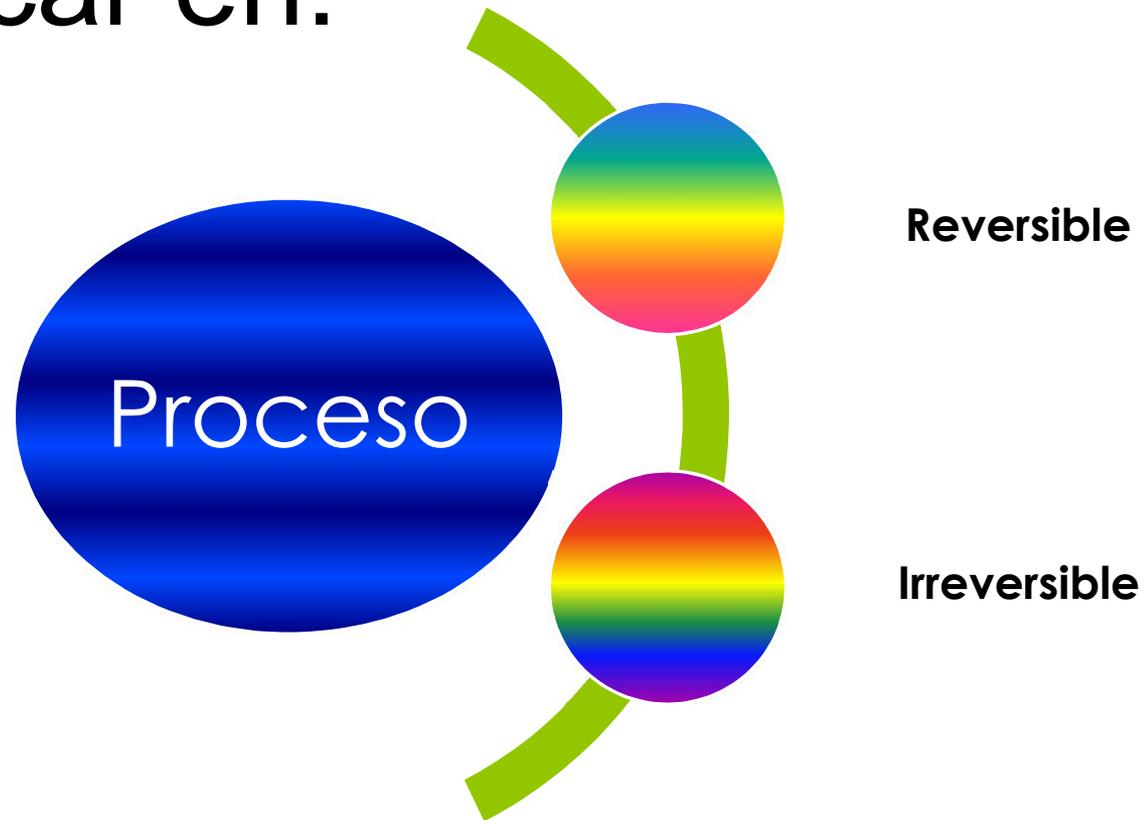


estado de equilibrio
inicial

estado de
equilibrio final

CLASIFICACIÓN DE PROCESOS

- Los procesos los podemos clasificar en:



PROCESO REVERSIBLE

- **Sí** se puede regresar del estado final al estado inicial siguiendo los mismos estados.

PROCESO IRREVERSIBLE

- No se puede regresar del estado inicial al estado final siguiendo la misma trayectoria ya que en realidad en estos procesos no existen estados intermedios.

PROCESO CASI ESTÁTICO (cuasiestático)

- No hay variación en sus propiedades, sin embargo, si hay diferencia entre el estado inicial y el estado final.

PROCESO CÍCLICO

- Es aquel en el que el sistema parte de un estado de equilibrio inicial, transita por otro estado de equilibrio diferente y termina en el estado de equilibrio inicial.

○ Podemos decir que en la práctica todos los procesos son irreversibles pero podemos idealizar los procesos como cuasiestáticos en los cuales sólo existe un desequilibrio diferencial entre los procesos.

Trayectoria

- Es el camino que sigue el proceso.

Fase

- Es el estado o condición de cohesión intermolecular de la sustancia.
- Todo cambio de fase implica un cambio de estado.

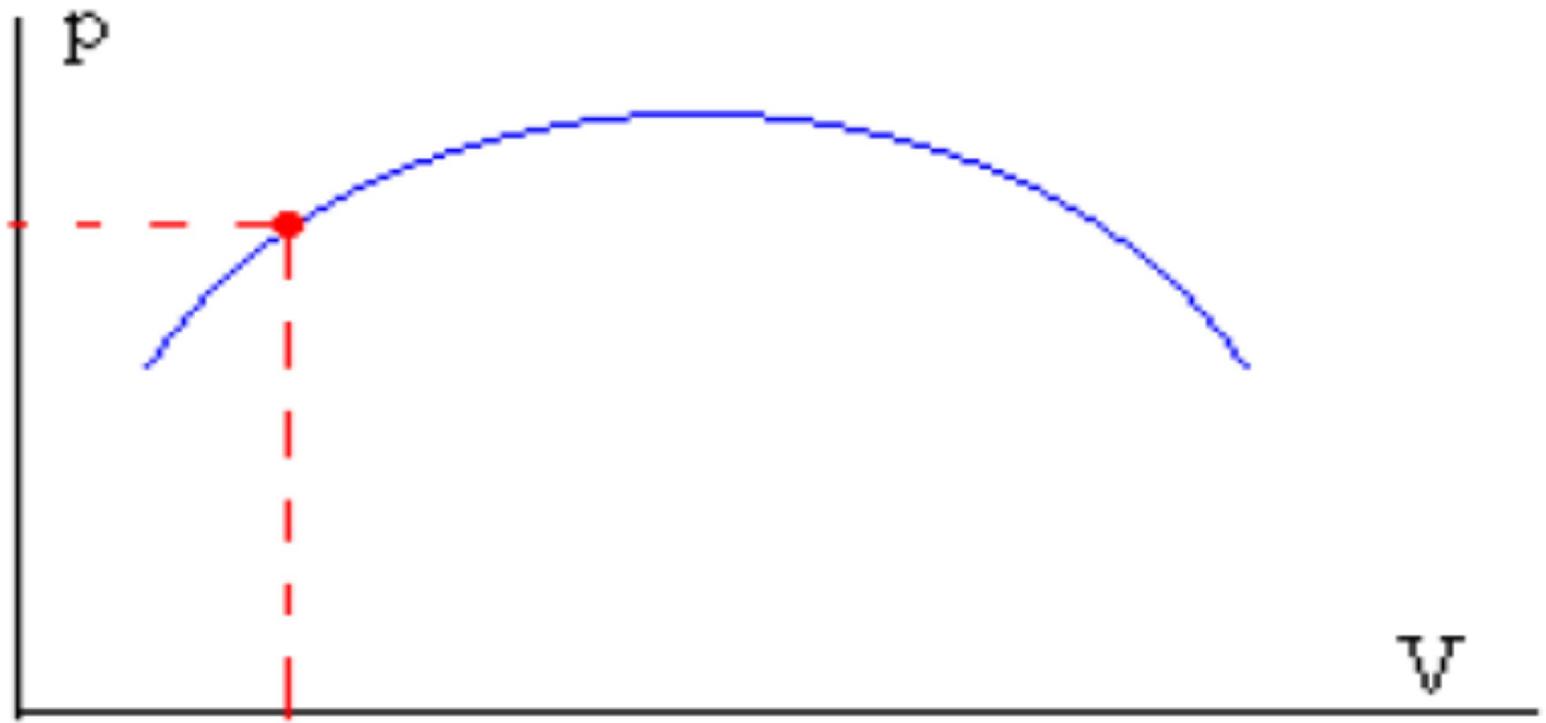
Diagrama de Estado

- Es un medio gráfico para mostrar un gran número de datos termodinámicos en una sola hoja.

Estado de equilibrio de un sistema

- El estado del sistema se representa por un punto en un diagrama P-V.

- Podemos llevar al sistema desde un estado inicial a otro final a través de una sucesión de estados de equilibrio.



Contenido

**2.3. Propiedades de las sustancias.
Sustancia pura. Postulado de estado. Capacidad térmica específica. Entalpia.**

SUSTANCIA PURA

- Sustancia que tiene una composición química homogénea e invariable en todas sus fases.

SUSTANCIA PURA

- Puede existir en más de una fase, de manera que mezclas de agua y vapor siguen considerándose sustancia pura.

SUSTANCIA PURA

- Mezclas de gases a veces pueden considerarse sustancia pura si no hay cambio de fase.

SUSTANCIA SIMPLE

- Es aquella cuyo estado se define por dos propiedades termodinámicas intensivas que varían independientemente.

ECUACIÓN DE ESTADO

- Es la relación que existe entre las variables P , V , y T .
- La ecuación de estado más sencilla es la de un gas ideal $PV=nRT$, donde n representa el número de moles y R la constante de los gases.

EJERCICIO

Ejercicio. Complete la siguiente tabla:

Cantidad Física	Intensiva o extensiva	Vectorial o escalar	Unidad en el SI
Fuerza			
volumen			
Energía potencial			
Densidad			
Presión			
Peso			
masa			

Cantidad Física	Intensiva o extensiva	Vectorial o escalar	Unidad en el SI
Fuerza	E	V	Newton
volumen	E	E	m ³
Energía potencial	E	E	Joule
Densidad	I	E	Kg/ m ³
Presión	I	E	Pascal
Peso	E	V	Newton
masa	E	Escalar	kg