



Última modificación oficial: 11 abr 2026

Para una mejor experiencia usamos la suite de Google.

**Técnicas usadas:** Bulletpoints + Estilo Cornell + Tablas y gráficos visuales

Puedes borrar el contenido de la sección de palabras clave o anotaciones para que puedas escribir las tuyas. ¡Éxitos!

## CONTENIDO

<b>S01: Introducción a Procesos Industriales y Formas de Energía</b>	<b>2</b>
① ¿CÓMO SE TRANSFORMA LA MATERIA Y POR QUÉ IMPORTA EL TIEMPO?	2
Lógica del concepto:	2
Mecanismo / Proceso:	2
Reglas / Condiciones:	3
Sugerencia de Ilustración:	3
La Trampa:	4
Resumen Express:	4
② ¿DÓNDE DIBUJAMOS LA LÍNEA PARA NO VOLVERNOS LOCOS?	4
Lógica del concepto:	4
Mecanismo / Proceso:	4
Reglas / Condiciones:	4
La Trampa:	5
Resumen Express:	5
③ ¿CÓMO SE MUEVE EL "DINERO" EN EL MUNDO TERMODINÁMICO?	5
Lógica del concepto:	5
Mecanismo / Proceso:	5
Reglas / Condiciones:	6
La Trampa:	7
Resumen Express:	7



# S01: Introducción a Procesos Industriales y Formas de Energía

## FICHA TÉCNICA:

- Curso:** Procesos Industriales
- Unidad:** 1 - Fundamentos y Dinámica de Procesos
- Objetivo:** Diferenciar operaciones de procesos unitarios, definir fronteras de sistemas termodinámicos y dominar matemáticamente las formas de energía para balances industriales.

**[PROGRESO]:** 6% Completado (*Semana 1 de 16*)

Entrar a una planta industrial sin entender este curso es como intentar jugar un videojuego con la pantalla apagada. La mayoría de la gente ve tubos y máquinas haciendo ruido; tú vas a aprender a ver Sistemas, Flujos y Balances.

Entenderemos exactamente cómo leer diagramas de flujo reales, no volverás a confundir un cambio físico con uno químico en un examen, y sabrás rastrear cada Joule de energía en una planta industrial como si fuera dinero en efectivo.

## 1 ¿CÓMO SE TRANSFORMA LA MATERIA Y POR QUÉ IMPORTA EL TIEMPO?

**Operaciones Unitarias, Procesos y Tipos de Flujo**

### **Lógica del concepto:**

Todo lo que ocurre en una industria se divide en dos mundos: o cambias la forma de la materia (físico) o le cambias el "alma" (químico/bioquímico). Además, la fábrica puede operar sin parar o cocinando "por tandas".

### **Mecanismo / Proceso:**

1. **Operación Unitaria (Física):** Solo hay cambios físicos. Ejemplos: Filtrar café, destilar alcohol, secar madera.
2. **Proceso Unitario (Química/Bioquímica):** Hay transformación molecular. Ejemplos: Fermentar uva para vino, polimerizar plástico, quemar gas (combustión).

## PALABRAS CLAVE / ANOTACIONES

Qué tal! Espero te sirva este material. Si tienes dudas u observaciones, date una pasada por la página web y contáctame!

Si todavía no sabes de qué trata esta materia o que se hace aquí, puedes ver el Onboarding del curso (encuétralos en la página web)

>> Entenderás que se diseña y cuanto cuesta (hablando de operaciones y procesos industriales)

¿Qué es la Termodinámica? Rama de la física que estudia las relaciones entre CALOR, TRABAJO, TEMPERATURA, ENERGÍA.

En otras palabras... Analiza cómo la energía se transforma y transfiere.

>> Los PROCESOS INDUSTRIALES son la combinación de operaciones físicas y procesos químicos

Si en el examen te piden clasificar "fundir chocolate" es operaciones (físicas).

"Fermentar uva", es proceso (químico)



**Reglas / Condiciones:**

... **FORMA DE PRODUCCIÓN**

- **Flujo Continuo:** La materia entra y sale sin detenerse (Ej. Refinería de petróleo). Cero acumulación.
- **Flujo Discontinuo (Por Lotes / Batch):** Cargas, procesas, descargas (Ej. Olla de sopa). *Siempre hay acumulación temporal.*
- **Semicontinuo:** Híbrido. Algo entra pero nada sale, o viceversa (Ej. Tanque de gas goteando).

>> No hay interrupción

>> Mezclar dos o más sustancias  
>> Las variables son constantes

... **CONDICIONES DE SUS VARIABLES**

- **Estado Estable:** Las variables (Temperatura, Presión, Masa) **NO** cambian con el tiempo.
- **Estado Transitorio:** Al menos una variable cambia mientras el tiempo avanza.

... **LÍNEA DE PRODUCCIÓN**

- **Procesos en Serie:** Hay una secuencia específica de etapas (Convertir el agua de mar en sal de cocina).
- **Procesos en Paralelo:** Hay ramas que realizan la misma operación en simultáneo (Procesar distintos tipos de helado a la vez).

... **TIPO DE RECIRCULACIÓN**

- **Procesos con Recirculación:** Parte del producto final o del material que no reaccionó se devuelve para darle una segunda pasada.
- **Procesos con Recirculación y Purga:** Igual a la anterior pero una fracción del flujo se desvía para abandonar el sistema.
- **Procesos con Derivación:** Una fracción esquiva pasar por el equipo principal y se va directamente a mezclarse con el producto terminado.

>> Hacer respawn en el checkpoint para volver a intentarlo.  
>> Es como vaciar la papelerera de reciclaje  
>> Es como tomar un atajo en un juego y te saltas zonas para llegar directo a la meta

**Sugerencia de Ilustración:**

**CLASIFICACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**I. FORMA DE PRODUCCIÓN**

- 1. FLUJO CONTINUO:** Diagrama de un reactor. Descripción: Materia entra y sale sin detenerse. Cero acumulación. Ej. Refinería de petróleo.
- FLUJO DISCONTINUO (Lotes / Batch):** Diagrama de un proceso de carga, proceso y descarga. Descripción: Cargas, procesas, descargas. Siempre hay acumulación temporal. Ej. Olla de sopa.
- SEMICONTINUO:** Diagrama de un tanque de gas goteando. Descripción: Híbrido. Algo entra pero nada sale, o viceversa. Ej. Tanque de gas goteando.

**II. CONDICIONES DE VARIABLES**

- 1. ESTADO ESTABLE:** Gráfico de Variable vs. Tiempo con una línea horizontal. Descripción: Variables **NO** cambian con el tiempo.
- 2. ESTADO TRANSITORIO:** Gráfico de Variable vs. Tiempo con una curva que se estabiliza. Descripción: Al menos una variable cambia.

**III. LÍNEA DE PRODUCCIÓN**

- 1. PROCESOS EN SERIE:** Diagrama de tres etapas (ETAPA 1, ETAPA 2, ETAPA 3). Descripción: Secuencia específica de etapas. Ej. Agua de mar -> Separación -> Sal de cocina.
- 2. PROCESOS EN PARALELO:** Diagrama de una línea de producción de helado con tres ramas (Branco 1, Branco 2, Branco 3). Descripción: Ramas simultáneas. Ej. Fresa, Vainilla, Chocolate.

**IV. TIPO DE RECIRCULACIÓN**

- CON RECIRCULACIÓN:** Diagrama de un flujo que vuelve a la entrada. Descripción: Parte del material se devuelve para reusarlo.
- CON RECIRCULACIÓN Y PURGA:** Diagrama de un flujo que se desvía fuera del sistema. Descripción: Fracción del flujo se desvía y abandona.
- CON DERIVACIÓN (BYPASS):** Diagrama de un flujo que esquiva un equipo principal. Descripción: Fracción esquiva el equipo principal.

**INGENIERO LOCASO**

Está imagen te da una referencia más visual, se está desarrollando material interactivo!



## ⚠ La Trampa:

En los exámenes suelen preguntar por "Licuar gas" o "Fundir metal". Suena a cambio intenso, pero es solo cambio de fase (físico). Es Operación Unitaria, no Proceso Unitario!

## 💡 Resumen Express:

Concepto	¿Qué le pasa a la materia?	¿Hay reacción?	Ejemplo Clásico
<b>Operación Unitaria</b>	Cambia de estado, tamaño o lugar	NO ❌	Evaporación, Secado
<b>Proceso Unitario</b>	Cambia su estructura molecular	SÍ ✅	Combustión, Fermentación
<b>Estado Estable</b>	Las variables se congelan en el tiempo (constantes)	-	Planta operando 24/7 normal

## 2 ¿DÓNDE DIBUJAMOS LA LÍNEA PARA NO VOLVERNOS LOCOS?

### 📌 Sistemas Termodinámicos y Volúmenes de Control

### 🧠 Lógica del concepto:

El universo es demasiado grande para calcularlo. Para hacer balances de materia y energía, imaginamos una caja invisible alrededor de la máquina que queremos estudiar. Lo que está adentro es nuestro "Sistema", la línea es la "Frontera".

El balance de energía justifica cuánta energía entra y sale.

Energía: Capacidad de los cuerpos para producir cambios en ellos o en otros cuerpos.

### ⚙ Mecanismo / Proceso:

1. Definimos tu **Sistema** (la porción de materia o espacio a analizar).
2. Identificamos los **Alrededores** (todo lo que quedó afuera).
3. Dibujas la **Frontera** (real como la pared de un tanque, o imaginaria como la boca de una tubería).

Ahora vamos a adelantarnos un poco, tranquilo con lo que viene (lo veremos en las próximas semanas)

### 📏 Reglas / Condiciones:

- **Sistema Cerrado:** La masa NO cruza la frontera. La energía (calor/trabajo) SÍ puede cruzar. (Ej. Olla a presión hermética calentándose).



- **Sistema Abierto:** La masa y la energía cruzan la frontera libremente. (Ej. Bomba de agua, turbina, compresor).
- **Sistema Aislado:** NADA cruza. Ni masa, ni energía. (Ej. Un termo perfecto, el universo mismo).

### ⚠ La Trampa:

Un error novato es aplicar la ecuación de "Estado Estable" a un Sistema Cerrado. En un sistema cerrado *siempre* hay un cambio de estado inicial a final (estado transitorio), a menos que no le hagas absolutamente nada.

### 💡 Resumen Express:

Tipo de Sistema	¿Entra/Sale Masa?	¿Entra/Sale Energía?	Uso Industrial
Abierto	SÍ ✓	SÍ ✓	Tuberías, bombas, reactores continuos
Cerrado	NO ✗	SÍ ✓	Reactores Batch, cilindro-pistón
Aislado	NO ✗	NO ✗	Calorímetros de laboratorio

## ③ ¿CÓMO SE MUEVE EL "DINERO" EN EL MUNDO TERMODINÁMICO?

### 📌 Clasificación y Naturaleza de la Energía (¡Crucial!)

#### 🧠 Lógica del concepto:

En termodinámica, la energía es la moneda del proceso. Y como el dinero, solo existe de dos formas: o la tienes ahorrada en el banco (Energía Almacenada) o la estás transfiriendo a alguien más (Energía en Tránsito). Nunca puedes tener "trabajo ahorrado".

Para entender mejor las dinámicas y ejercicios estos es fundamental.

#### ⚙ Mecanismo / Proceso:

1. **Evaluar el "Ahorro" (Energía Estática/Almacenada):** Se calcula sumando la energía de las moléculas (Interna) más la energía del sistema entero moviéndose (Cinética) o cayendo (Potencial).

$$E = U + E_K + E_P$$

2. **Evaluar la "Transferencia" (Energía Dinámica/Tránsito):** Se mide SOLO cuando la energía está cruzando la frontera imaginaria de tu



sistema por diferencia de temperatura (Calor) o por una fuerza (Trabajo).

$$(Q) = \text{Calor} , (W) = \text{Trabajo}$$

### Reglas / Condiciones:

#### A. ENERGÍA ALMACENADA (Pertenece al sistema):

- **Interna ( $U$ ):** La energía microscópica total (movimiento de los átomos, enlaces). Sensible, latente, química y nuclear.
- **Cinética ( $E_k$ ):** Macroscópica. Depende de la velocidad masiva del sistema ( $E_k = \frac{1}{2} m V^2$ ).
- **Potencial ( $E_p$ ):** Macroscópica. Depende de la altura respecto a una referencia ( $E_p = mgz$ ).
- **Energía Total del Sistema:**  $E = U + E_k + E_p$

>> Tranqui la otra semana lo veremos de forma visual y gráfica

#### B. ENERGÍA EN TRÁNSITO (Solo se ve en la frontera):

- **Calor ( $Q$ ):** Cruza la frontera EXCLUSIVAMENTE por una diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ).
- **Trabajo ( $W$ ):** Cruza la frontera por cualquier fuerza impulsora que NO sea temperatura (ejes rotatorios, pistones, voltaje eléctrico).

### Tabla Comparativa: El Banco de la Termodinámica

Naturaleza	Tipo de Energía	Símbolo	Condición para existir	Analogía Financiera
Almacenada	Interna	$U$	Es la suma de toda la energía molecular.	Dinero en la cuenta de ahorros.
Almacenada	Cinética / Potencial	$E_k, E_p$	El sistema masivo se mueve o tiene altura.	Billetes en tu billetera.
En Tránsito	Calor	$Q$	Hay diferencia térmica entre adentro y afuera.	Transferencia bancaria (Yape/Plin).
En Tránsito	Trabajo	$W$	Hay una fuerza empujando/girando algo.	Pagar con tarjeta (fuerza mecánica).



## ⚠ La Trampa:

Para que no se te olvide nunca, piensa en el balance de energía como si fuera tu cuenta sueldo del BCP:

## 💰 Ecuación General (El Balance Total):

$$\text{Acumulación} = \text{Entrada} - \text{Salida} + \text{Generación} - \text{Consumo}$$

- **Acumulación (A):** Tu saldo a fin de mes. Si el resultado de la ecuación es positivo, tu sistema se está calentando/llenando de energía. Si es negativo, se está enfriando/vaciando
- **Entrada (E):** El sueldo que depositas (Energía térmica o trabajo que entra al equipo desde afuera).
- **Salida (S):** Los retiros en el cajero (Energía que escapa o se extrae del equipo hacia afuera).
- **Generación (G):** Los intereses que te genera el banco (Energía que "nace" adentro del equipo, usualmente por una reacción química exotérmica o calor eléctrico).
- **Consumo (C):** Las comisiones que te cobra el banco (Energía que se "gasta" internamente, como en una reacción endotérmica que absorbe calor).

## 🧑 Estado Estable (El Modo "Zen" Industrial):

$$\text{Entrada} + \text{Generación} = \text{Salida} + \text{Consumo}$$

- Ocurre cuando la Acumulación = 0. Entraste a un estado de equilibrio perfecto donde el tiempo ya no importa. Toda la energía que entra y se genera es exactamente igual a la que sale y se consume.

## 💡 Resumen Express:

- **Ecuación de la Sostenibilidad Total:** Acumulación = Entrada - Salida + Generación - Consumo. Grábate esto!
- **La Energía Total (E)** de un sistema la tiene él mismo dentro ( $U, E_k, E_p$ ).
- **El Calor (Q) y el Trabajo (W)** NO los tiene el sistema, son solo las puertas por donde la energía entra o escapa.

Genial! Si llegaste hasta aquí es más que suficiente para entender la semana. Pero si quieres profundizar alguna parte o concepto puedes visitar los recursos adicionales en [www.ingenierolocaso.com](http://www.ingenierolocaso.com) en la sección de CONTENIDO.

Utiliza ese material como guía o complemento, de todas formas tienes que darle una repasada, ESE EXÁMEN NO SE VA A PASAR POR ARTE DE MAGIA. TU PUEDES!

>>> Es el estado ideal y el objetivo número uno de cualquier ingeniero de planta: lograr que el reactor o la turbina operen 24/7 de forma constante, sin que su temperatura o presión cambien-

Síguenos en nuestras redes para enterarte de todas las novedades!