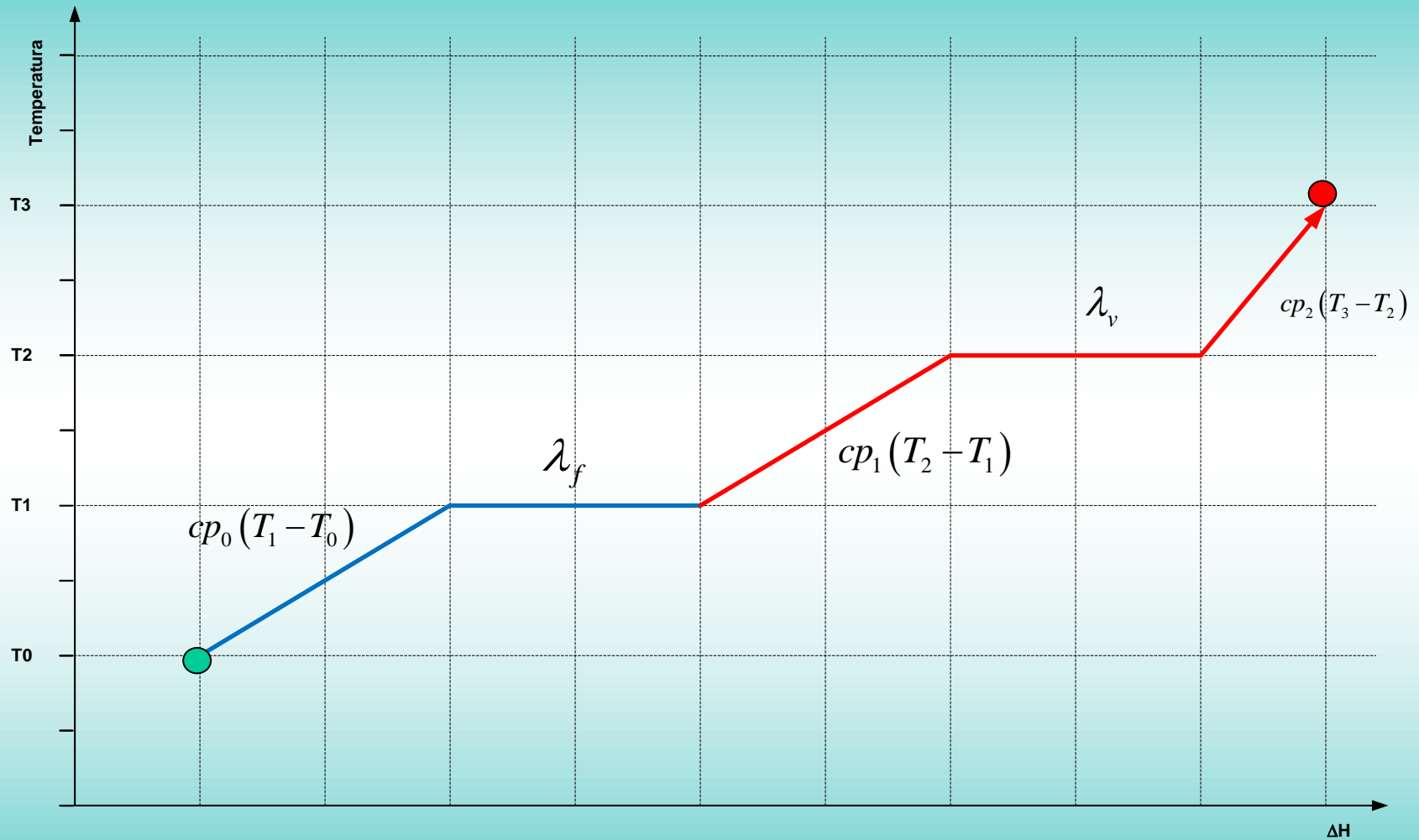


Facultad de Ingeniería

Ingeniería Química

Herramientas para el estudio de los
procesos químicos
Balance de masa y energía

Entalpia de cambio de base



Balance de energía

$$V \rho C_p \frac{dT}{dt} = F_0 \rho_0 C_{p_0} (T_0 - T_r) - F \rho C_p (T - T_r) + V r (-\Delta H_r^0) + W a - Q$$

Si $T_r = T$ entonces

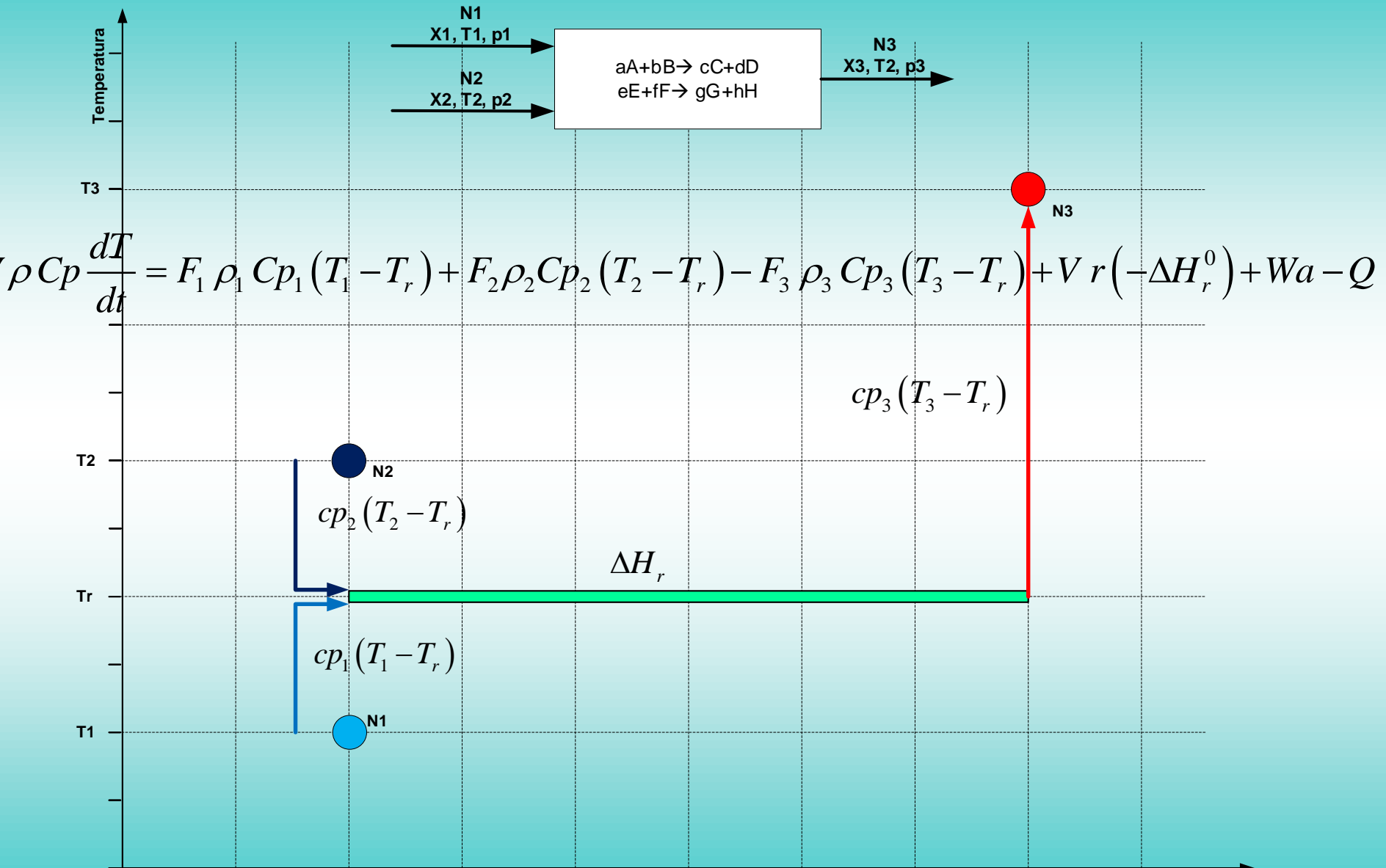
$$V \rho C_p \frac{dT}{dt} = F_0 \rho_0 C_{p_0} (T_0 - T) + V r (-\Delta H) + W a - Q$$

$$\Delta H = \sum_{j=1}^{NC} \alpha_j h_j$$

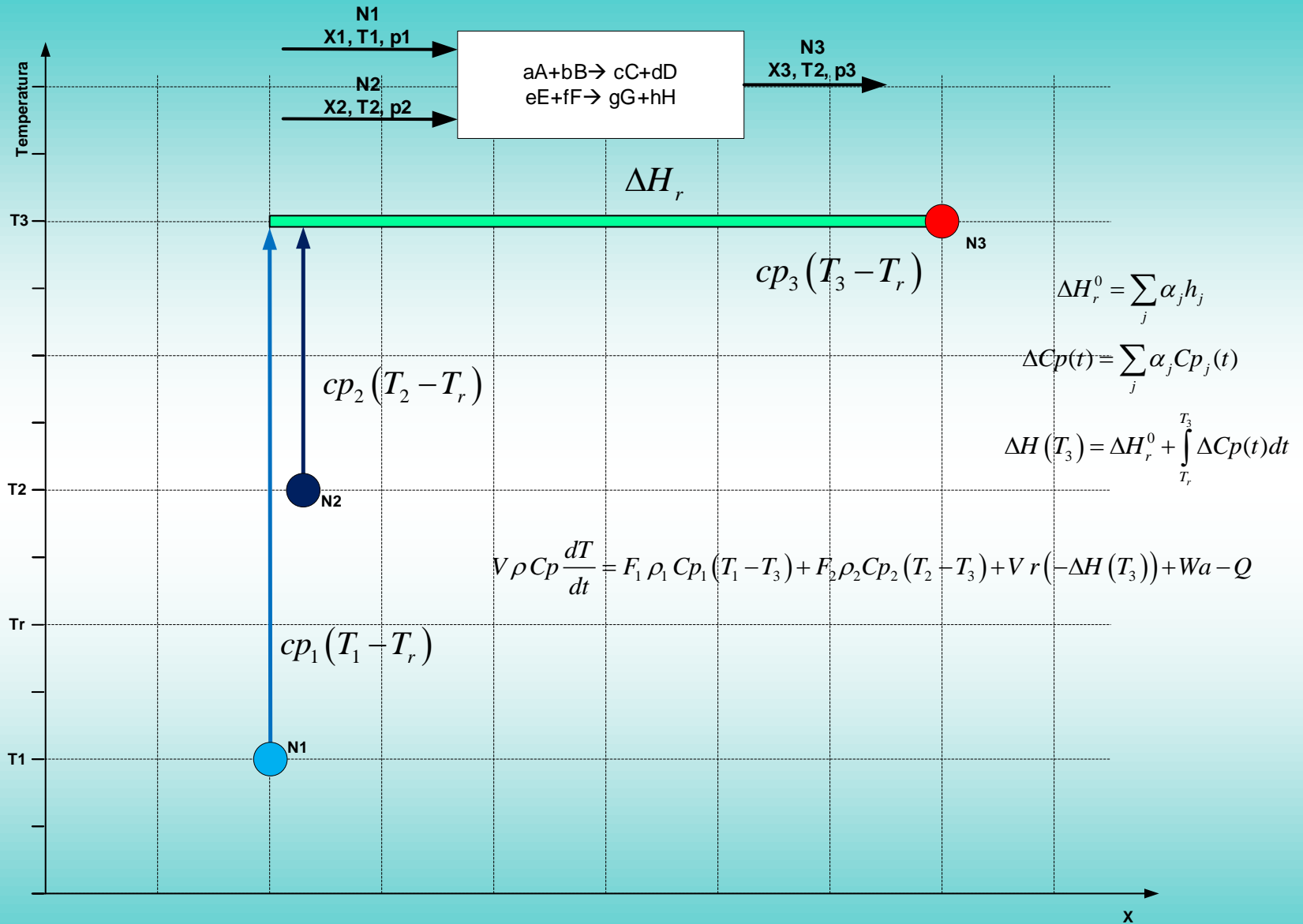
$$\Delta H = \Delta H_r + \int_{T_r}^T \Delta C_p dT$$

$$\Delta C_p = \sum_{j=1}^{NC} \alpha_j C_{p_j}$$

Camino de reacción



Camino de reacción



Balance de energía

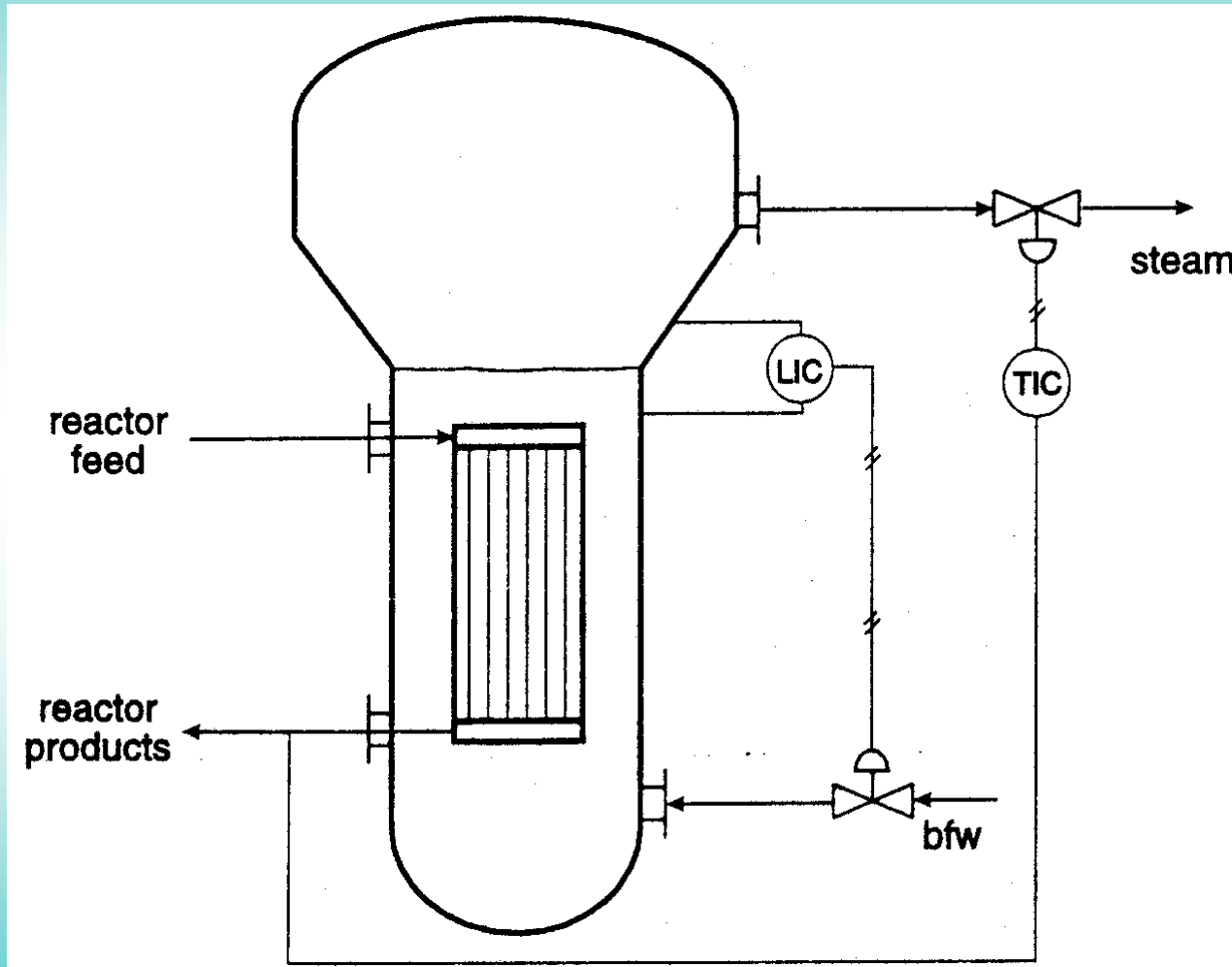
$$V \rho C_p \frac{dT}{dt} = F_0 \rho_0 C_{p_0} (T_0 - T) + V r (-\Delta H) + W_a - Q$$

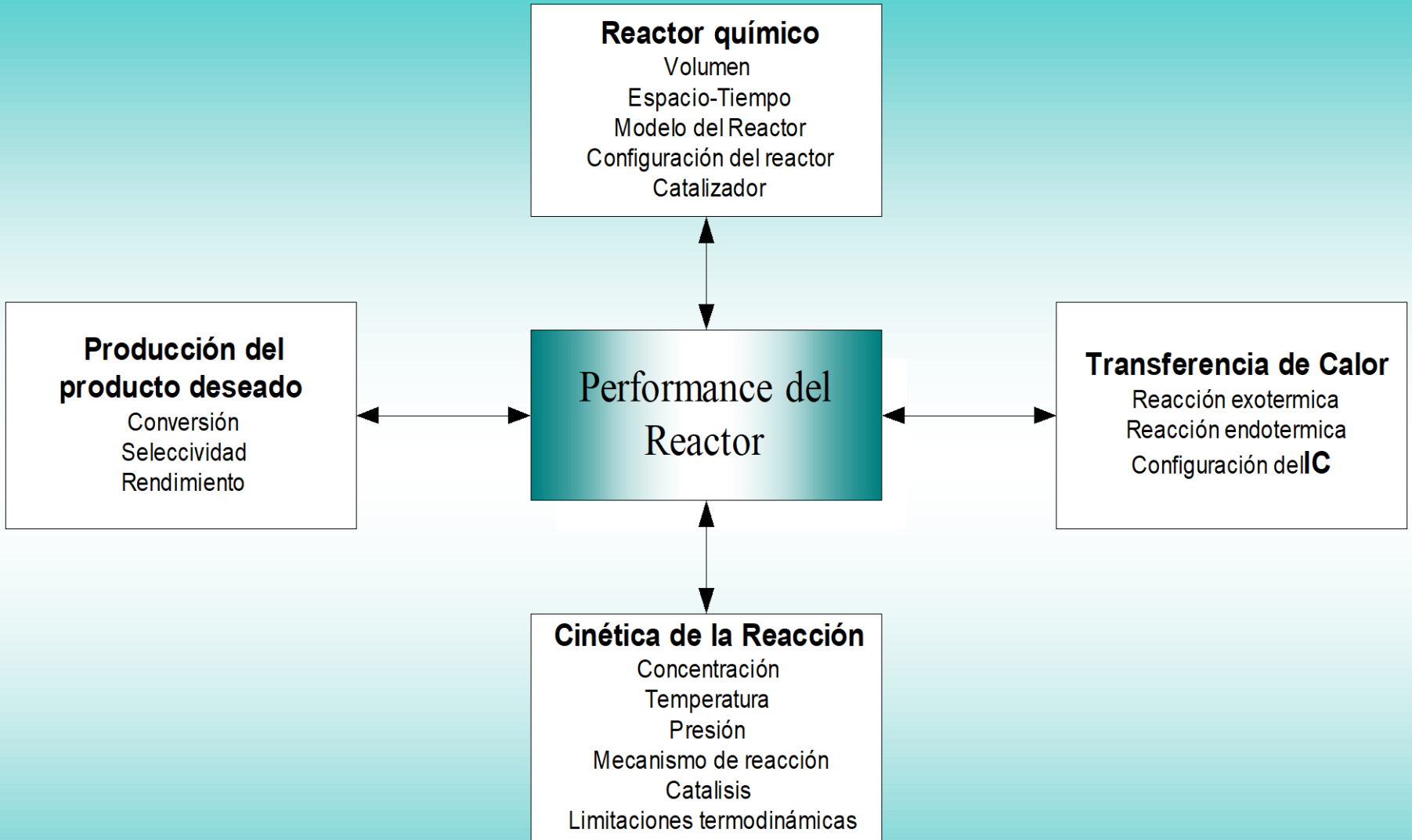
$$\Delta H = \sum_{j=1}^{NC} \alpha_j h_j$$

$$\Delta H = \Delta H_r + \int_{T_r}^T \Delta C_p dT$$

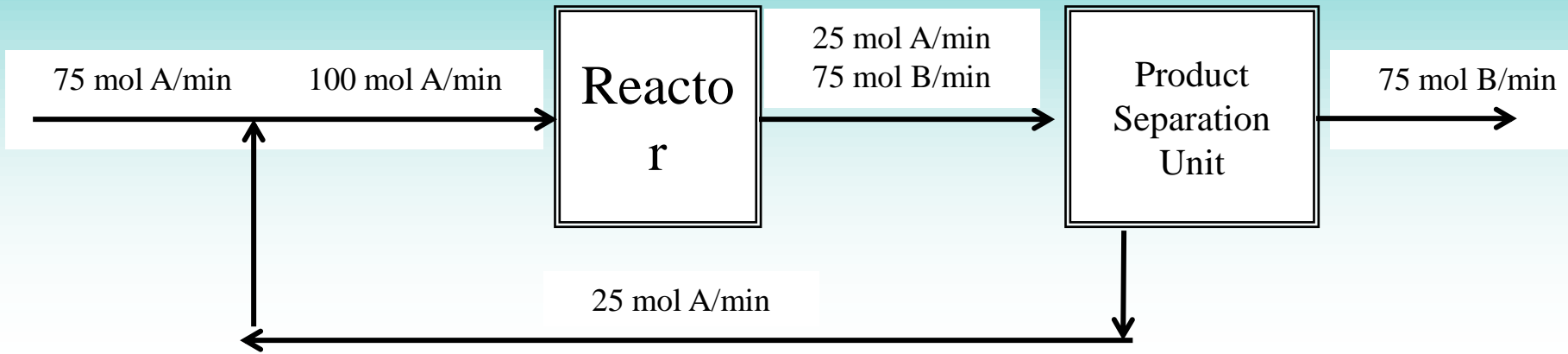
$$\Delta C_p = \sum_{j=1}^{NC} \alpha_j C_{p_j}$$

Reactor





Separación & Reciclo



Conversion global

Reactivo ingresa a proceso – reactivo sale del proceso

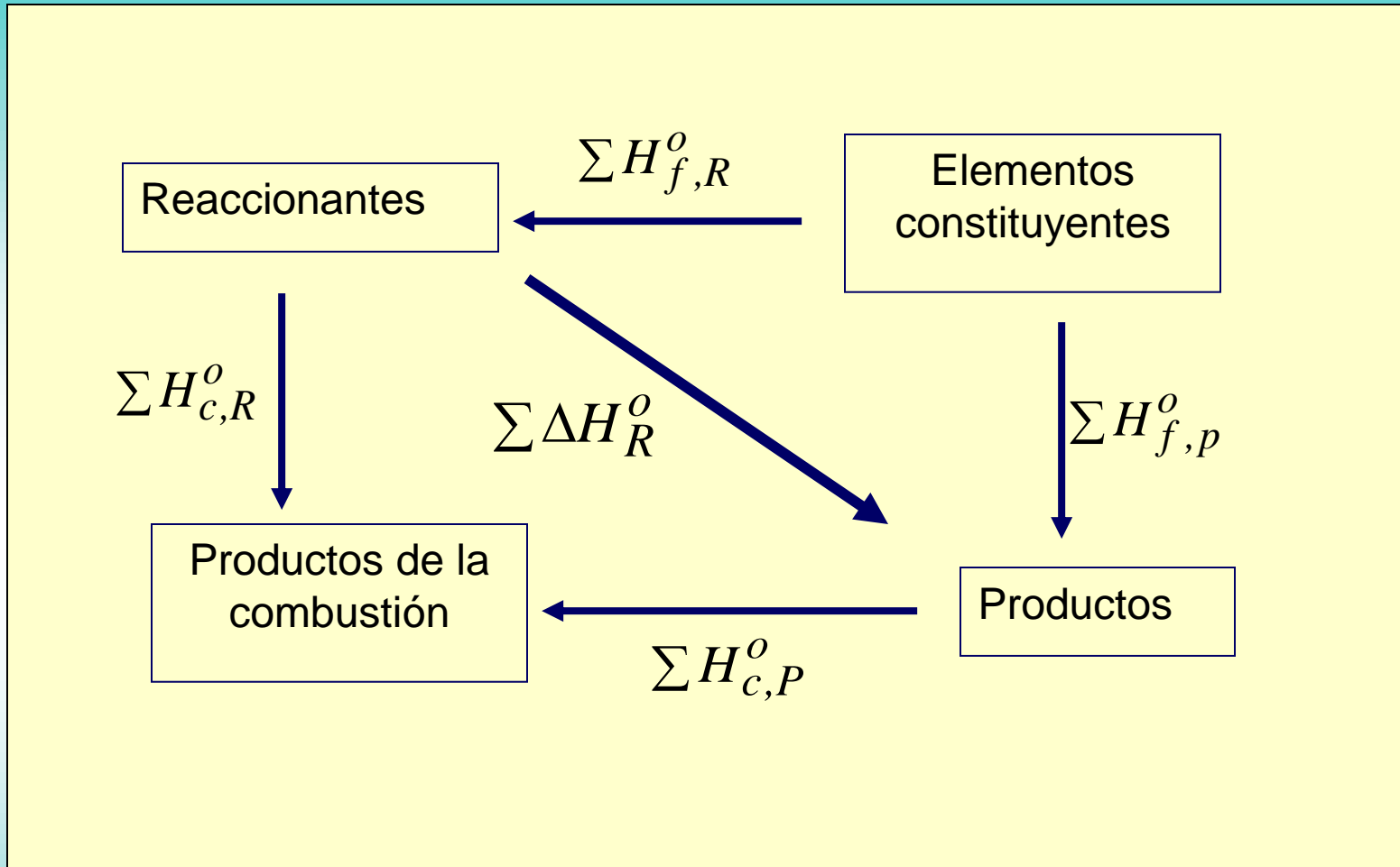
Reactivo ingresa a proceso

Conversion por paso

Reactivo ingresa a Reactor– Reactivo sale de Reactor

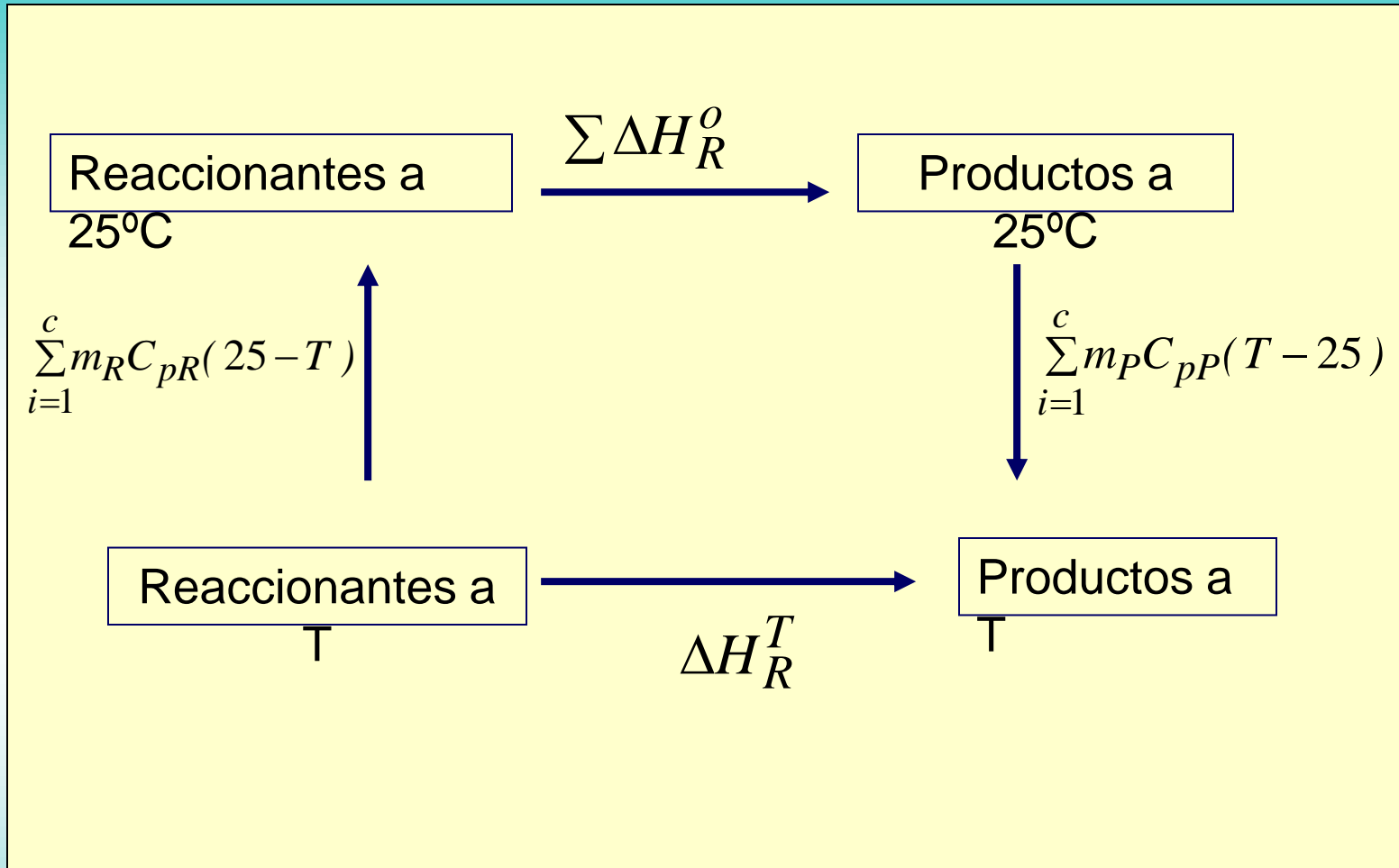
Reactivo ingresa a Reactor

Balace de energía



$$\Delta H_R^{\circ} = \sum \Delta H_{f,P}^{\circ} - \sum \Delta H_{f,R}^{\circ} = \sum \Delta H_{c,R}^{\circ} - \sum \Delta H_{c,P}^{\circ}$$

Balace de energía

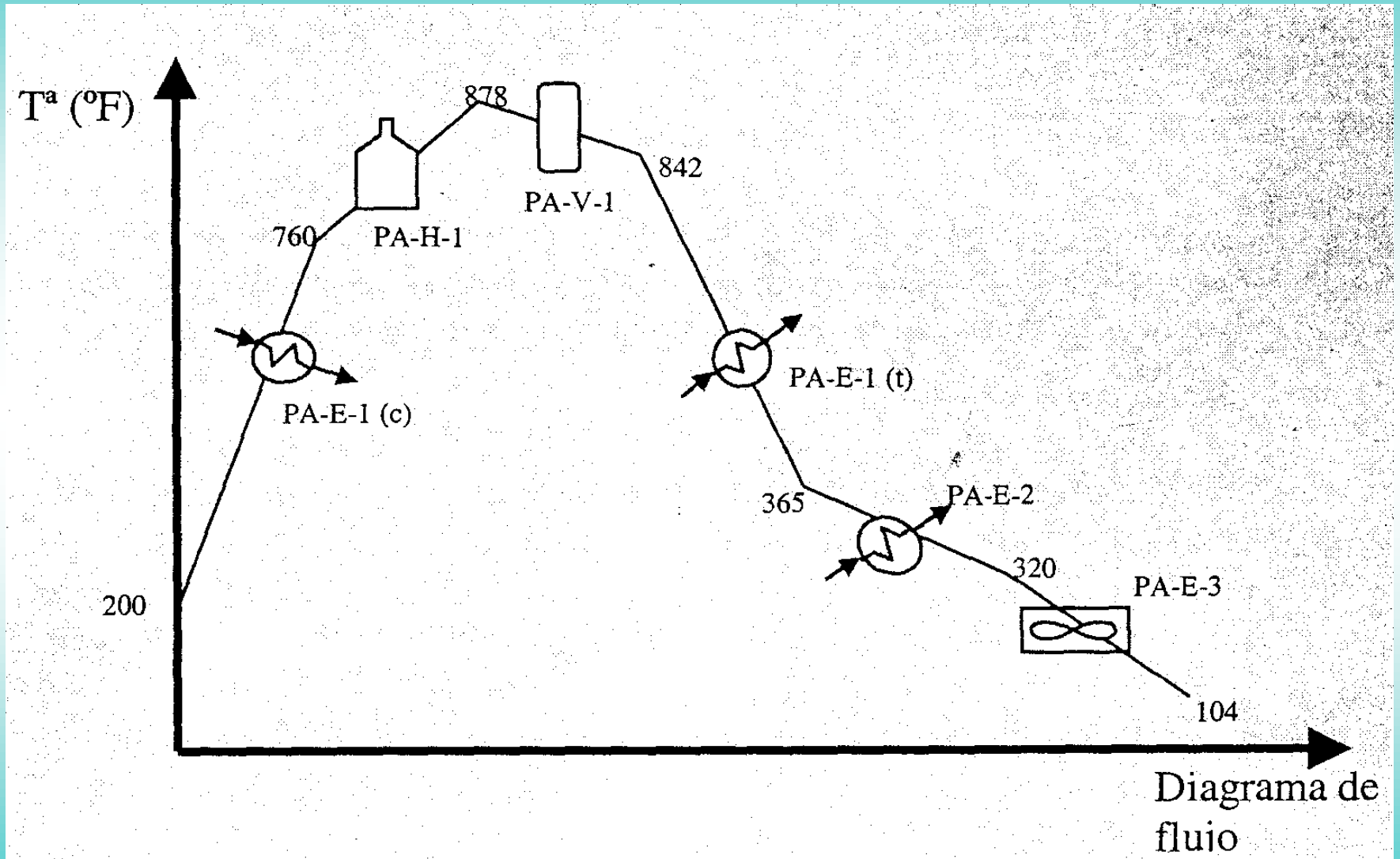


$$\Delta H_R^T = \sum_{i=1}^c m_R C_{pR} (25 - T) + \Delta H_R^0 + \sum_{i=1}^c m_P C_{pP} (T - 25)$$

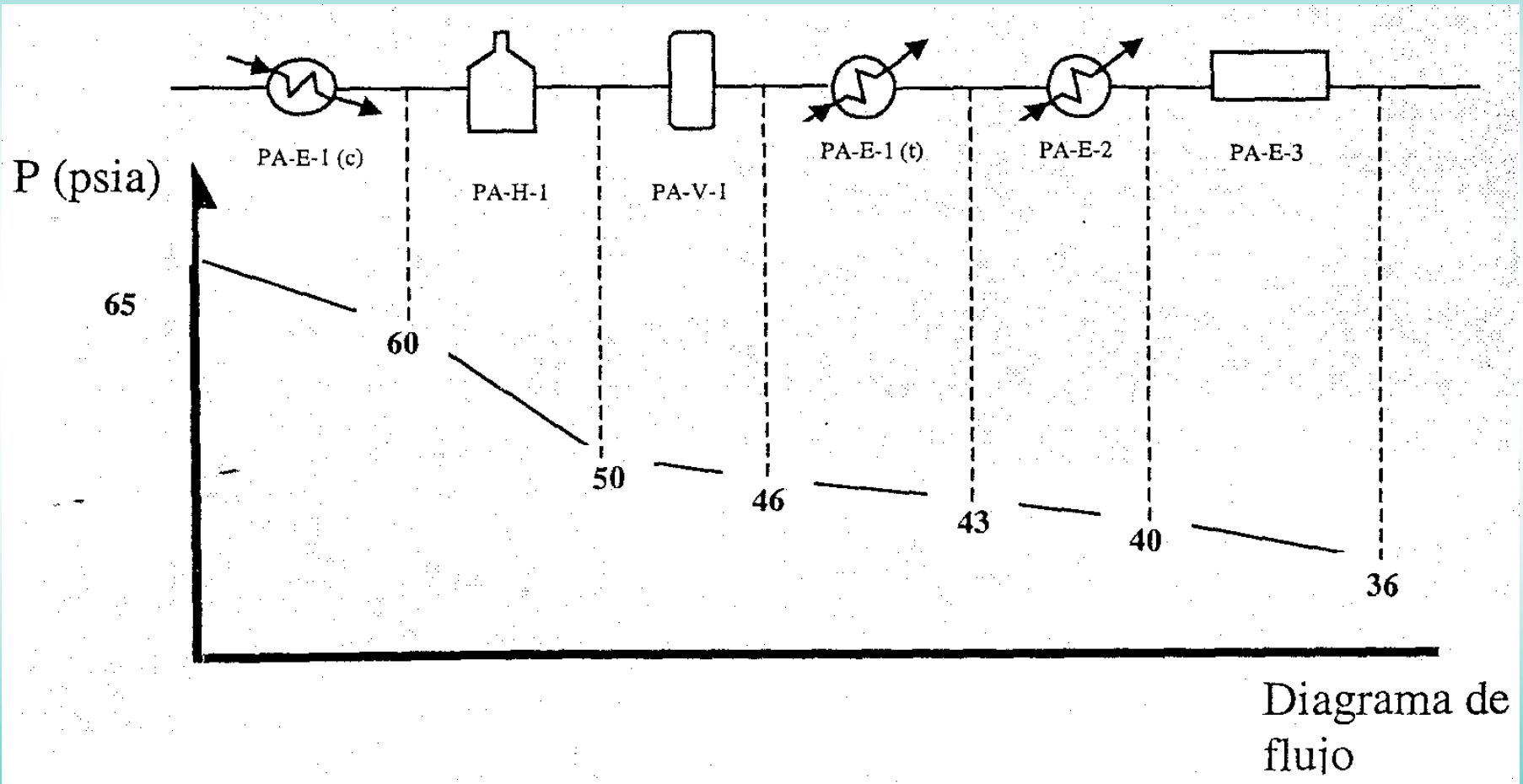
Seguimiento del proceso

- Durante la operación rutinaria de la planta se toman datos de temperatura y de presión.
- Los perfiles de presión, temperatura y composición son herramientas útiles para realizar el análisis de cada unidad.
- La utilidad de los perfiles es:
 - Visualizar las pérdidas de carga y los saltos térmicos
 - Determinar los posibles ensuciamientos en equipos.
 - Prever posibles cuellos de botella para ampliaciones futuras.
 - Realizar estudios de integración energética.
 - Realizar balances de materia y energía

Perfil de temperatura

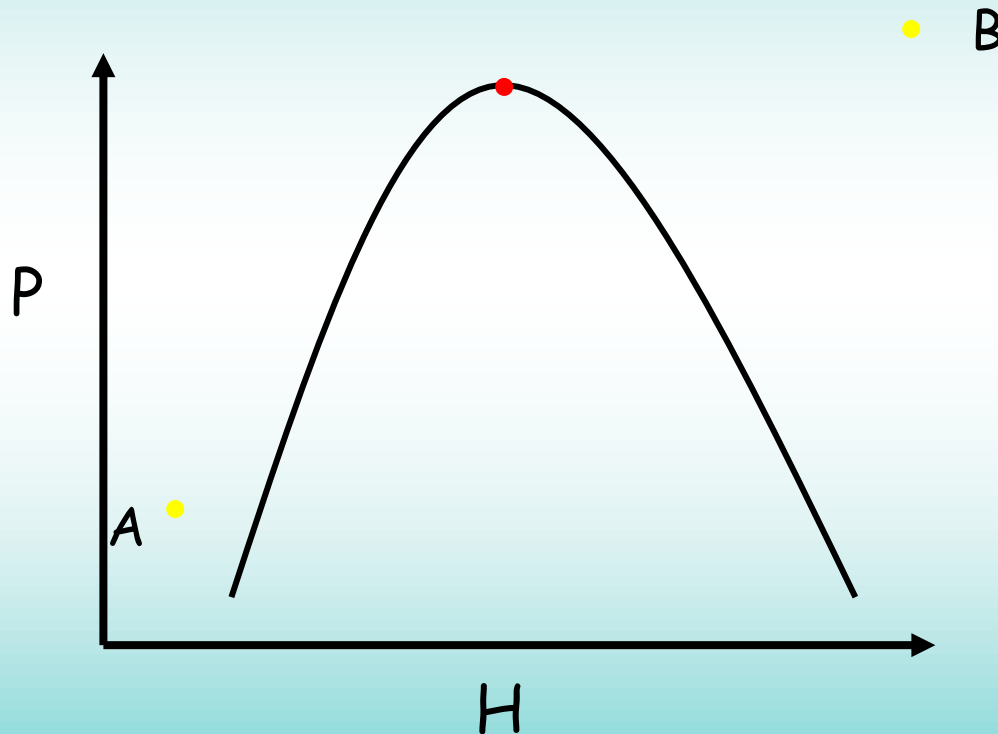


Perfil de presiones

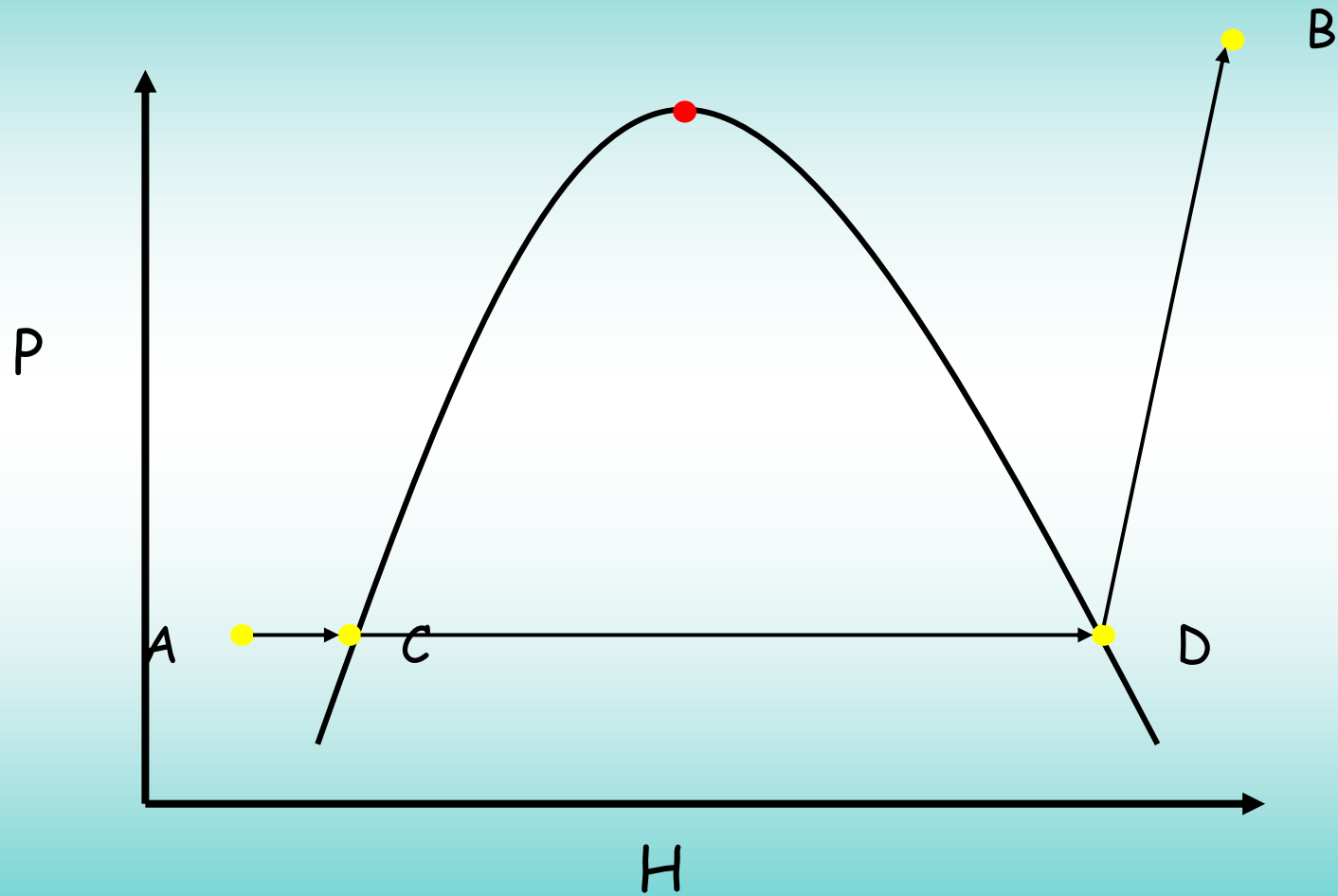


Bompear o comprimir

- Para ir del punto A a B. ¿cuál de las alternativas es más económica?



Alternativa 1



Alternativa 2

