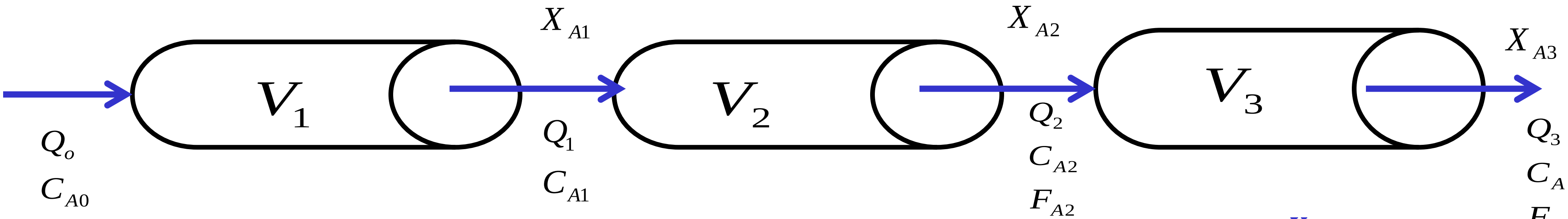
TUBULARES EN SERIE



$$\boxed{X_A = (F_{Ao} - F_A)/F_{Ao}}$$

$$F_{Ao}dX_A = (-R_A)dV_n$$

$$\frac{V_n}{F_{Ao}} = \int_{X_{AE}}^{X_{As}} \frac{dX_A}{-R_A}$$

Caudal constante: Q

$$\boxed{X_A = (C_{Ao} - C_A)/C_{Ao}}$$

$$\frac{V}{Q} = \int_{C_{AE}}^{C_{As}} \frac{dC_A}{R_A}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{Q} = \int_{C_{A0}}^{C_{A1}} \frac{dC_A}{R_A}} \quad \boxed{\frac{V_2}{Q} = \int_{C_{A1}}^{C_{A2}} \frac{dC_A}{R_A}} \quad \boxed{\frac{V_3}{Q} = \int_{C_{A2}}^{C_A} \frac{dC_A}{R_A}} \quad \boxed{\frac{V_1 + V_2 + V_3}{Q} = \int_{C_{A0}}^{C_A} \frac{dC_A}{R_A}}$$

ARTURO ROMERO SALVADOR
AURORA SANTOS LOPEZ

TUBULARES EN SERIE

Caudal variable (caso general)

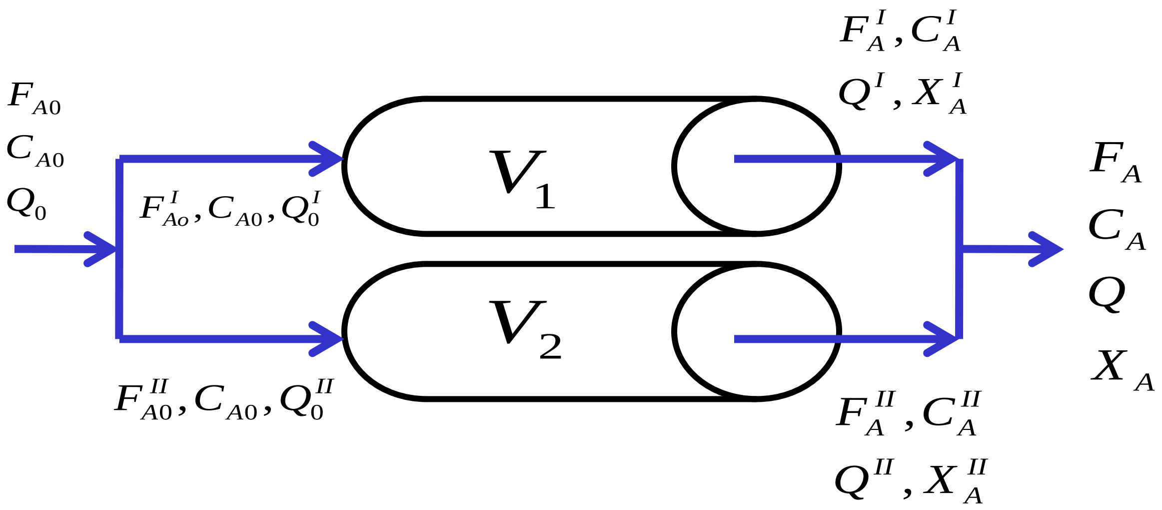
$$\frac{V_1}{F_{A0}} = \int_0^{X_{A1}} \frac{dX_A}{-R_A} \qquad \frac{V_2}{F_{A0}} = \int_{X_{A1}}^{X_{A2}} \frac{dX_A}{-R_A} \qquad \frac{V_3}{F_{A0}} = \int_{X_{A2}}^{X_A} \frac{dX_A}{-R_A}$$

$$\frac{V_1 + V_2 + V_3}{F_{A0}} = \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{-R_A}$$

N tubulares en serie se comportan como un tubular suma de volúmenes.

¿Y si hay intercambio de Q entre etapas?

TUBULARES EN PARALELO



$$Q_0 = Q_0^I + Q_0^{II}$$

$$F_{A0} = F_{A0}^I + F_{A0}^{II}$$

$$C_{A0} = C_{A0}^I = C_{A0}^{II}$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$F_A = F_A^1 + F_A^2$$

$$Q = Q^I + Q^{II}$$

Cuando los reactores están en paralelo, no empleamos la conversión a la salida de cada tanque referida a la entrada global al sistema, sino a la de entrada a ese reactor. La conversión global no es la suma de conversiones

$$\boxed{X_A^I = \frac{F_{Ao}^I - F_A^I}{F_{Ao}^I}}$$

$$X_A = \frac{F_{Ao} - F_A}{F_{Ao}} = \frac{F_{Ao} - \left[\left(F_{Ao}{}^{I}(1 - X_A^I) + F_{Ao}{}^{II}(1 - X_A^{II})\right)\right]}{F_{Ao}}$$

$$\boxed{X_A^{II} = \frac{F_{Ao}^{II} - F_A^{II}}{F_{Ao}^{II}}}$$

$$C_A = \frac{F_A}{Q} = \frac{F_{Ao}(1 - X_A)}{Q^I + Q^{II}} = \frac{F_A^I + F_A^{II}}{Q^I + Q^{II}} = \frac{Q^I C_A^I + Q^{II} C_A^{II}}{Q^I + Q^{II}}$$

TUBULARES EN PARALELO

Planteamos el balance a cada reactor

$$\frac{V_1}{F^I_{Ao}} = \int_0^{X_A^I} \frac{dX_A}{-R_A} \qquad \frac{V_2}{F^{II}_{Ao}} = \int_0^{X_A^{II}} \frac{dX_A}{-R_A}$$

La conversión total se obtiene por la ec anterior y el volumen total como suma de volúmenes

Si el Caudal entre entrada y salida de cada reactor es constante:

$$\boxed{X_A^I = \frac{C_{Ao} - C_A^I}{C_{Ao}}} \qquad \boxed{X_A^{II} = \frac{C_{Ao} - C_A^{II}}{C_{Ao}}}$$

C_{Ao} es la misma para ambos reactores

$$\frac{V_1}{Q^I} = \int_{C_{Ao}}^{C_A^I} \frac{dC_A}{-R_A} = \int_0^{X_A^I} \frac{C_{Ao}dX_A}{-R_A} \qquad \frac{V_2}{Q^{II}} = \int_{C_{Ao}}^{C_A^{II}} \frac{dC_A}{-R_A} = \int_0^{X_A^{II}} \frac{C_{Ao}dX_A}{-R_A}$$

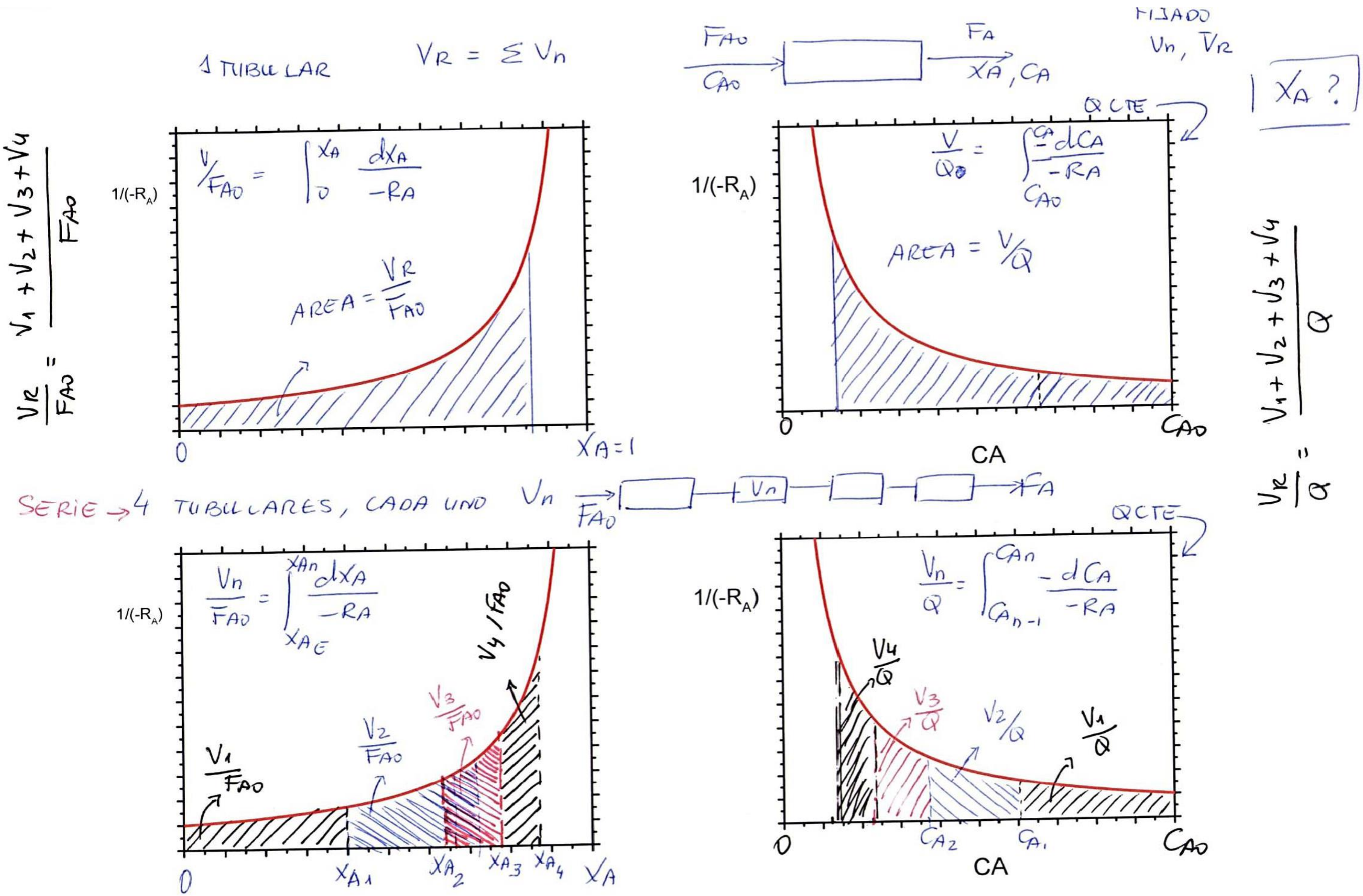
¿Y si los tubulares en paralelo tienen el mismo $V_n/F_{Ao\ n}$?

¿Y si la asociación de tanques es en paralelo?

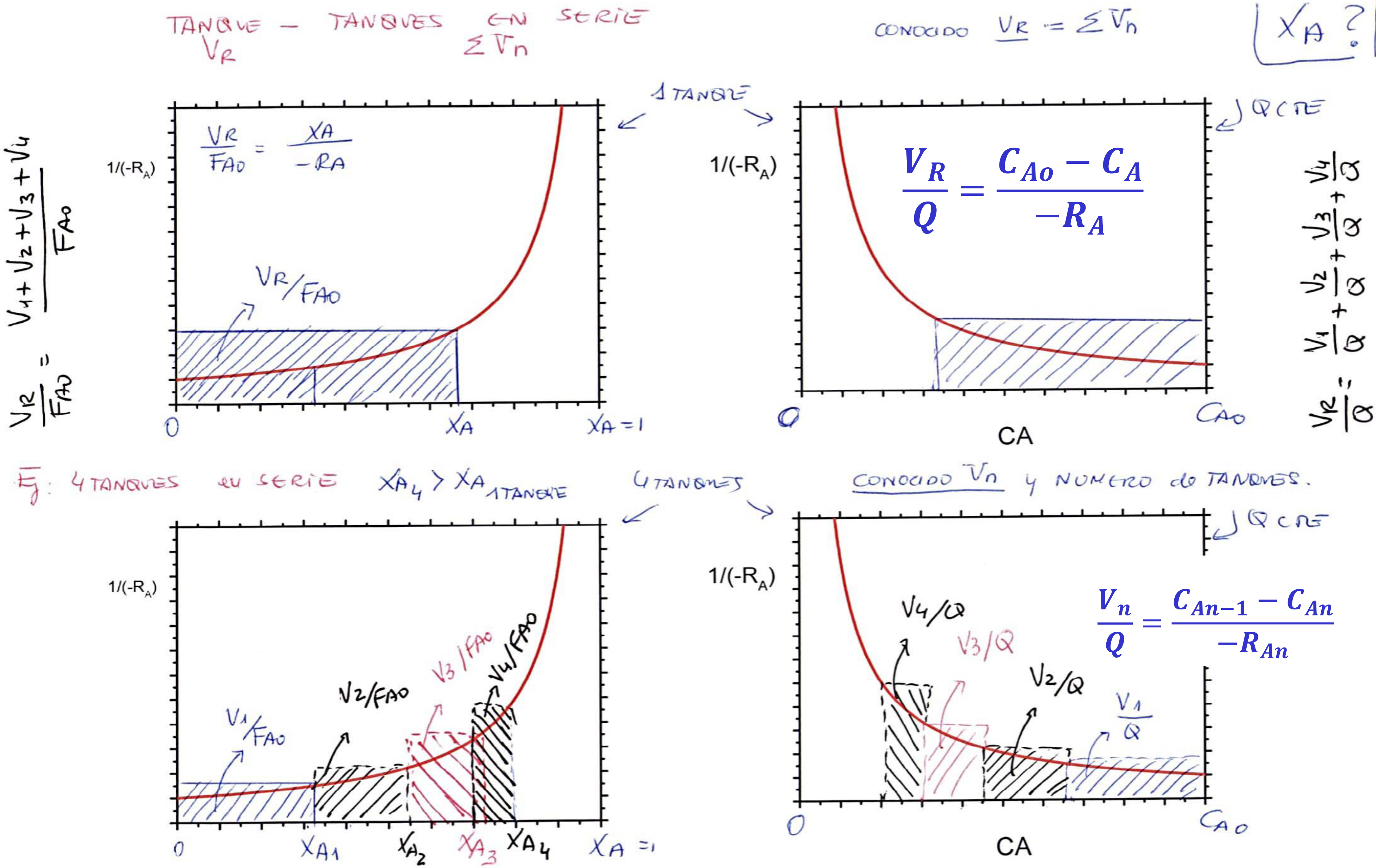
Y si la asociación es MC+FP en serie o en paralelo. ¿Cómo se plantearía?

ARTURO ROMERO SALVADOR
AURORA SANTOS LOPEZ

Tubular en serie. Ej. X_A 1 tubo (V_R) vs. X_A 4 tubos V_n

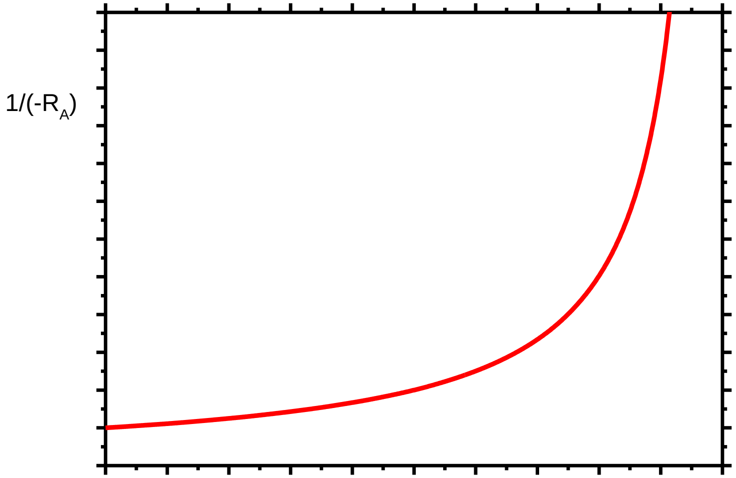


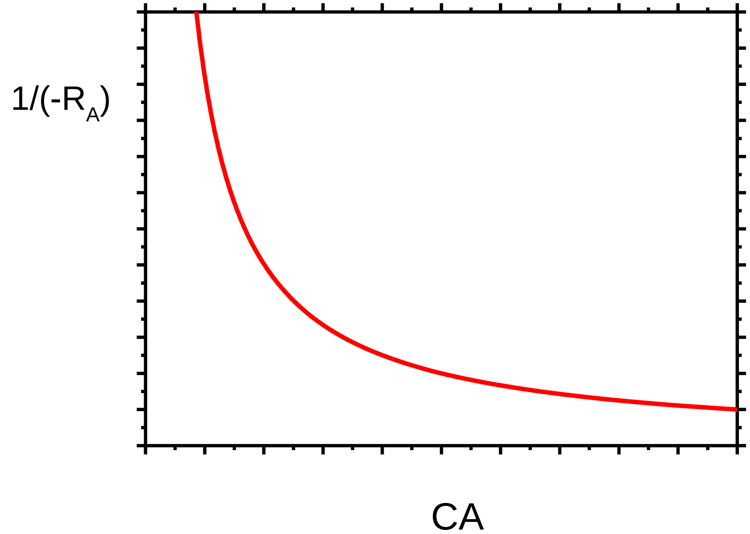
Tanques en serie. Ej. X_A 1 tanque (V_R) vs. X_A 4 tanques V_n

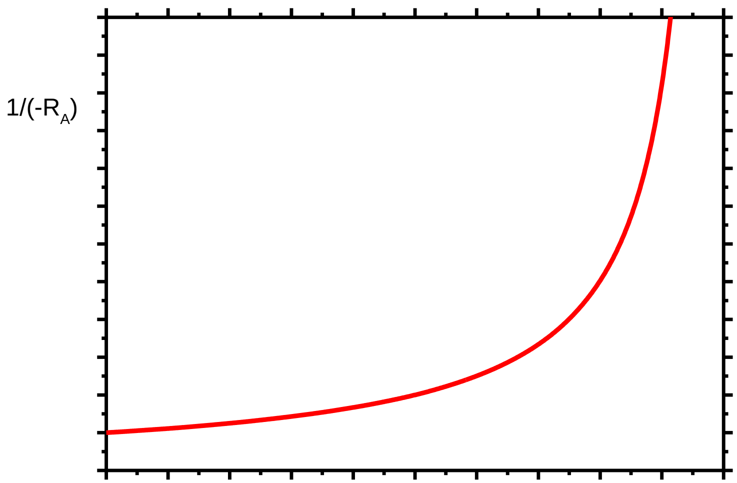


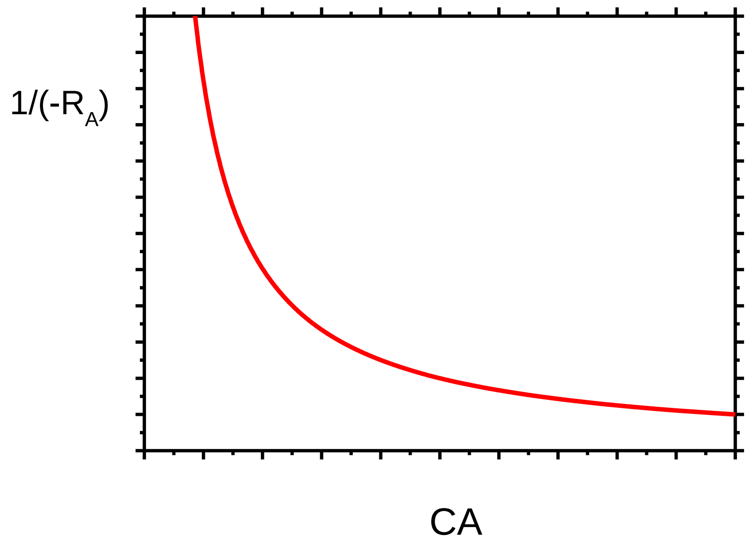
ARTURO ROMERO SALVADOR
AURORA SANTOS LOPEZ

Ejercicio: 3 tanques, conocida X_A salida. Representar V/Q si se emplea un tanque o tres tanques en serie









ARTURO ROMERO SALVADOR
AURORA SANTOS LOPEZ