El siguiente sistema de ecuaciones es utilizado para determinar concentraciones (θ/m^3) en una serie de reactores acoplados, como función de la cantidad de masa ($\theta/día$) que entran a cada uno de ellas:

$$15 C_1 - 3C_2 - C_3 = 3800$$
$$-3 C_1 + 18C_2 - 6C_3 = 1200$$
$$-4 C_1 - C_2 + 12C_3 = 2350$$

Determine los valores de las concentraciones C_1, C_2 y C_3.

$$\begin{pmatrix} 15 & -3 & -1 \\ -3 & 18 & -6 \\ -4 & -1 & 12 \end{pmatrix}$$

$l_{21} = {}^{-3}/15$ $F_2' = F_2 - l_{21} F_1$

$l_{31} = {}^{-4}/15$ $F_3'' = F_3 - l_{32} F_2$

$l_{32} = {}^{-1}/17.4$ $F_3' = F_3 - l_{31} F_1$

$$\Rightarrow U = \begin{pmatrix} 15 & -3 & -1 \\ 0 & 17.4 & -6.2 \\ 0 & 0 & 11.992 \end{pmatrix} \qquad L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -3/15 & 1 & 0 \\ -4/15 & -1/17.4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = [L][b] = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 3800 \\ -3/15 & 1 & 0 & | & 1200 \\ -4/15 & -1/17.4 & 1 & | & 2350 \end{pmatrix}$$

$x_1 = 3800$

$x_2 = 1200 - (-3/15) x_1 = 1200 + \frac{3}{15} (3800) = 1960$

$x_3 = 2350 - (-4/15) x_1 - (-1/17.4) x_2$

$x_3 = 2350 + 4/15 \; x_1 + 1/17.4 \; x_2 = 2350 + 4/15 (3800) + 1/17.4 (1960)$

$x_3 = 3475.97$

$$A = [L][U] = \begin{pmatrix} 15 & -3 & -1 & | & 3800 \\ 0 & 17.4 & -6.2 & | & 1960 \\ 0 & 0 & 11.992 & | & 3475.97 \end{pmatrix}$$

$x_3 = 3475.97 / 11.992 = 291.070$

$x_2 = \dfrac{1960 + 6.2(291.07)}{17.4} = 216.808$

$$x_1 = \frac{3800 + 3(216.358) + 291.070}{15} = 316.009$$

¿Cuánto se reduciría la concentración del reactor 3 si la tasa de masa de entrada a los reactores 1 y 2 se redujeran en 500 y 200 g/día respectivamente?

$$[L][b] = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 3300 \\ -3/15 & 1 & 0 & | & 1000 \\ -9/15 & -1/17.4 & 1 & | & 2350 \end{pmatrix}$$

$x_1 = 3300$

$x_2 = 1000 + 3/15 \, x_1 = 1000 + 3/15 \, (3300) = 1660.$

$x_3 = 2350 + 9/15 \, x_1 + 1/17.9 \, x_2 = 2350 + 9/15 \, (3300) + 1/17.9 \, (1660)$

$x_3 = 3325.402.$

$$[U][L] = \begin{pmatrix} 15 & -3 & -1 & | & 3800 \\ 0 & 17.4 & -6.2 & | & 1660 \\ 0 & 0 & 11.992 & | & 3325.402 \end{pmatrix}$$

$$x_3' = \frac{3325.402}{11.992} = 278.462.$$

$$x_2' = \frac{1660 + 6.2(278.462)}{17.4} = 194.624$$

$$x_1' = \frac{3800 + 3(194.624) + 278.462}{15} = 277.988$$

$$x_{3,c} = |291.070 - 278.462| = 12.608 \quad \longrightarrow \text{Esto se reduce}$$