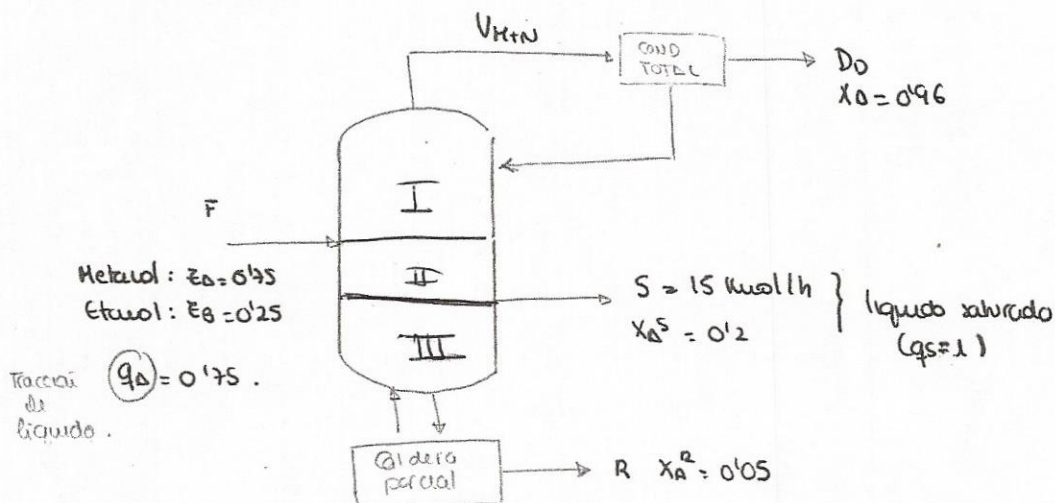


PROBLEMA 8



Hay que distinguir cual es el componente más ligero y más volátil. Siempre se refiere a la masa del componente más ligero, en este caso el metanol.

Vamos a extraer una corriente (s) del componente más pesado, por lo que la corriente se sitúa por debajo del alimento.

$$\frac{L_D}{D} = 1.2 \left( \frac{L_D}{D} \right)_{\min}$$

Nº de pisos teóricos?

Posición de piso de alimentación y extracción?

Cuando solo tengamos datos de equilibrio teóricos que aplicar el método de Lewis o de McCabe-Thiele.

Aplicamos el B.M en la columna para calcular los caudales de destilado y residuo.

B.M Global

$$A = D + S + R \quad [1]$$

B.M Componentes (metanol)

$$A z_A = D x_A^D + S x_A^S + R x_A^R \quad [2]$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

100 0.75 0.96 D + 0.2 15 + 0.05 R

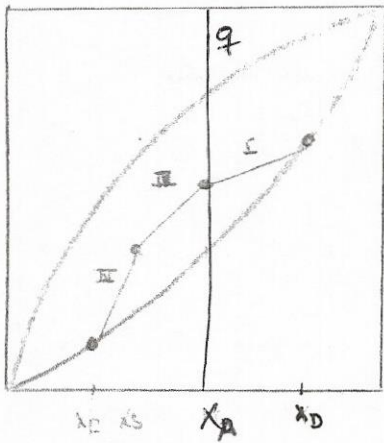
De estas 2 expresiones tenemos 2 ecuaciones con 2 incógnitas.

$$D = 74.45 \text{ kmol/h}$$

$$R = 10.55 \text{ kmol/h}$$

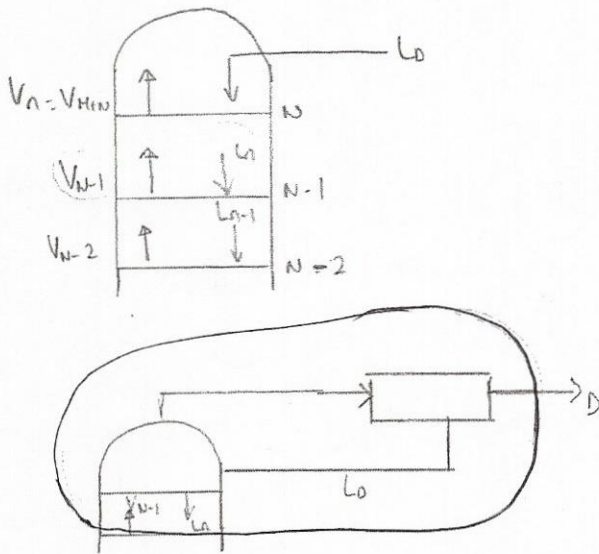
Buscamos la resolución gráfica.

Buscamos las rectas operativas que tenemos que representar.



$$x_D = y_{H+N} \quad \text{(porque es un condensador total)}$$

Los sectores de la columna vienen determinados por los corrientes laterales.



La red de operación nos relaciona la composición de vapor de un piso con la composición del piso siguiente.

$$y_{N-1} = \frac{L_N}{V_N} x_N + \frac{D x_D}{V_N}$$

composición del vapor del piso siguiente
composición líquido

$$y_{N-1} V_{N-1} = L_N x_N + D x_D$$

$$y_{N-1} = \frac{L_N}{V_N} x_N + \frac{D x_D}{V_N}$$

$$\downarrow$$

$$L_N = L_{N-1} = L_{N-1}$$

$$V_{N-1} = V_N$$

Reda operativa del alimento.

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com

$q = 1 \rightarrow$  línea vertical

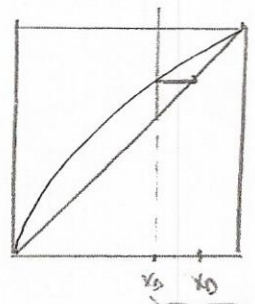
Recta operativa para el SECTOR DE ENRIQUECIMIENTO (S)

$$y_n = \frac{L_n}{V_n} x_{n+1} + \frac{D}{V_n} x_0$$

$$\frac{L_0}{D} = \frac{L/V}{1 - L/V}$$

La relación de refugio externo es uno de los condiciones límites con la que se puede operar la columna:

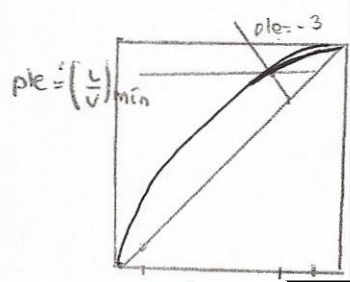
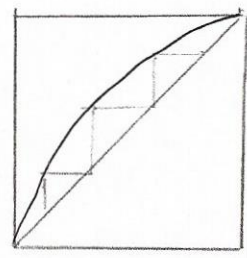
Si  $L_0/D \geq 0$ , la destilación es poco eficaz (los refugios es poco mejoran la separación). El número de etapas teóricas en el sector de enriquecimiento sería  $\infty$ .



$x_0$   $y_0$  sector de enriquecimiento

Nº mínimo de pisos teóricos (condición límite)

$$(M+N+1)_{\min} \rightarrow \frac{L_n}{V_n} = 1$$



RECTA OPERATIVA MÍNIMA

Trazamos la recta uniendo el punto de la diagonal con el destilado, con el punto del alivento con la curva de equilibrio.

Teóricos un nº  $\infty$  de pisos, no podemos saltar de sector.



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE**  
**LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS**  
**CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70**

$$(1 - \frac{L}{V})_{\min}$$

$$\frac{L_D}{D} = 1.2 \left( \frac{L_D}{D} \right)_{\min} = 1.61 \text{ (razón de reflujo real)}$$

$$L_D = L_n = \left( \frac{L_D}{D} \right) D = 1.61 \cdot 74.45 = 119.86 \text{ kmol/h}$$

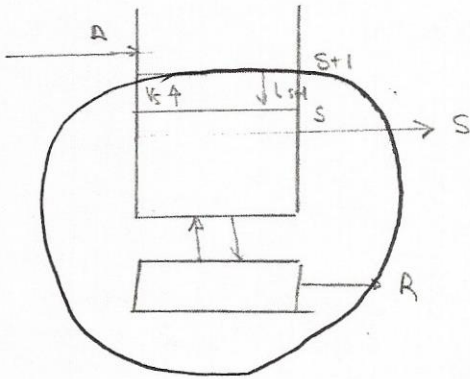
Caudal de vapor que circula por el sector de enriquecimiento.

$$V_n = V_{n+1} = L_D + D = 194.31 \text{ kmol/h}$$

Recta operativa:

$$y_n = \frac{119.86}{194.31} x_{n+1} + \frac{74.45}{194.31} \cdot 0.96 = 0.617 x_{n+1} + 0.368 \quad [6]$$

Recta operativa del sector INTERMEDIO (II):



$$\underbrace{L_{s+1} x_{s+1}}_{\text{entrada}} = \underbrace{V_s y_s + R x_R}_{\text{salida}}$$

Despejando \$y\_s\$.

$$y_s = \frac{L_s}{V_s} x_{s+1} - \frac{R x_R + L_s x_s}{V_s}$$

Calculamos los caudales de líquido y vapor, teniendo en cuenta los caudales del sector de enriquecimiento y del decuento.

$$V_n > V_s \longrightarrow V_n = V_s + V_{\text{alub}} \quad \text{no aplica}$$

$$L_n < L_s \longrightarrow L_s = L_n + L_{\text{alub}} \quad \text{no aplica}$$

$$V_n = V_s + (1-q)A \longrightarrow V_s = 169.31 \text{ kmol/h}$$

$$L_s = L_n + qA \longrightarrow L_s = 194.86 \text{ kmol/h}$$

Recta de operación:

$$y_s = 1.151 x_{s+1} - 0.0208$$

Recta operativa del sector DE DECONTAMINACIÓN:

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

**Cartagena99**

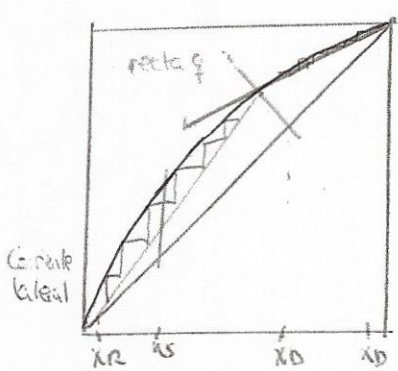
La corriente de vapor es igual -  $V_m = V_s = 169'3 \text{ Kwol/h}$ , porque sólo se condensa lo que es la extracción lateral.

$$L_m = L_s - \text{g} \cdot S = 179'86 \text{ Kwol/h}$$

i" (lig saturado)

La ecuación de operación es:  
 $y_m = 1'062 x_{m+1} - 0'003$

Gráficamente.

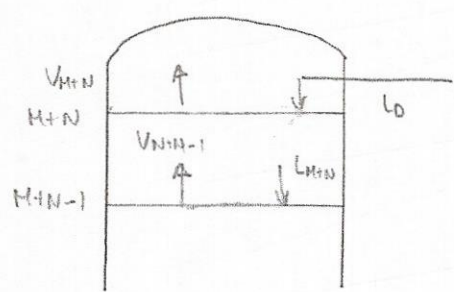


Como se trata de un condensador total:

$$x_D = y_{M+N}$$

Si fuera parcial, el 1er piso sería el condensador.

Lo único que aparece en McCabe-Thiele son etapas de equilibrio.



El nº de pisos es de 24 (se contabiliza los horizontales)

$$M + N + 1 = 24 \rightarrow 23 \text{ pisos} + \text{caldere}$$

La alimentación se encuentra en el piso 11 y la extracción lateral en el piso 21

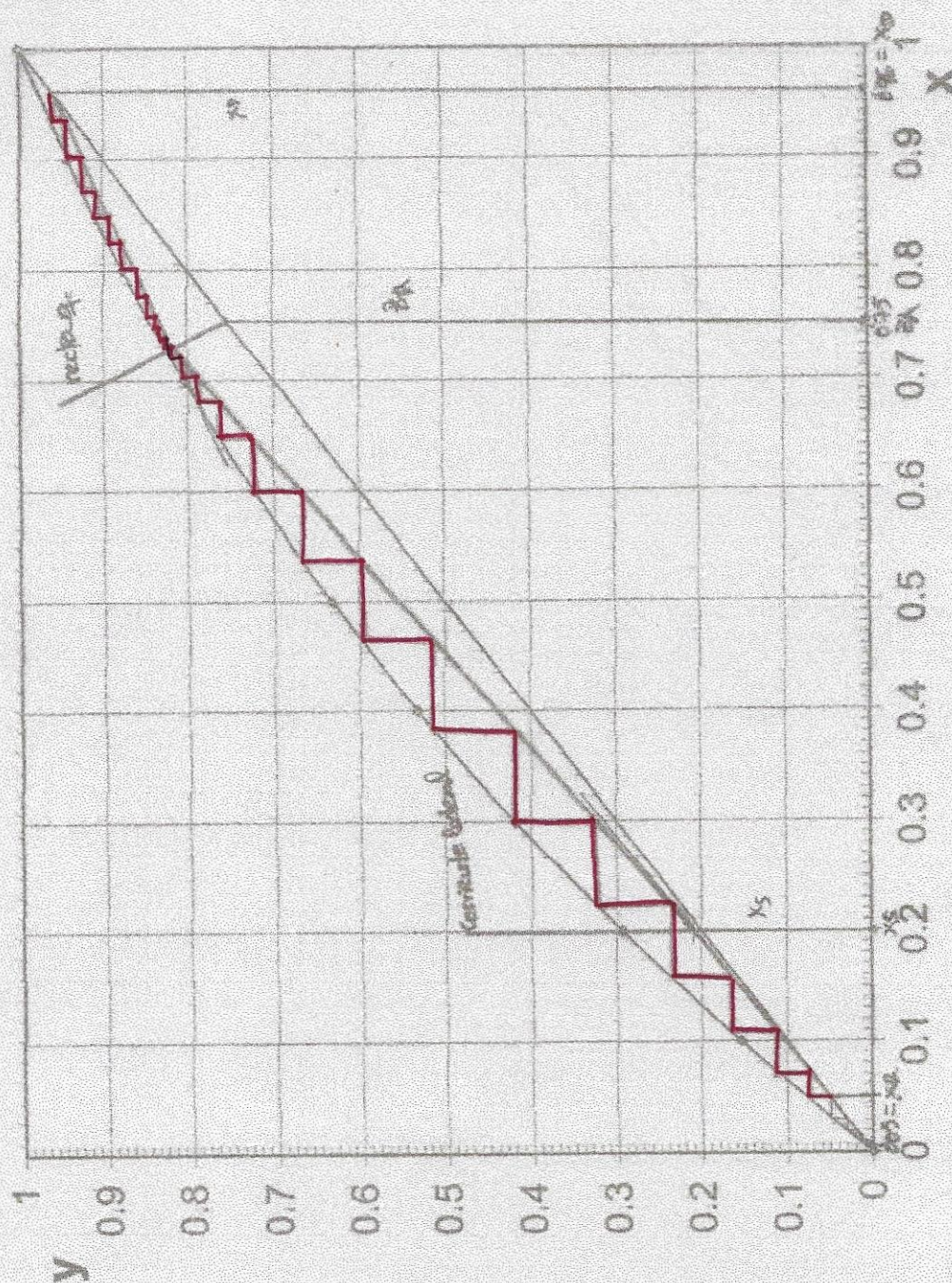


**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE**  
**LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS**  
**CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70**

GRÁFICO 8



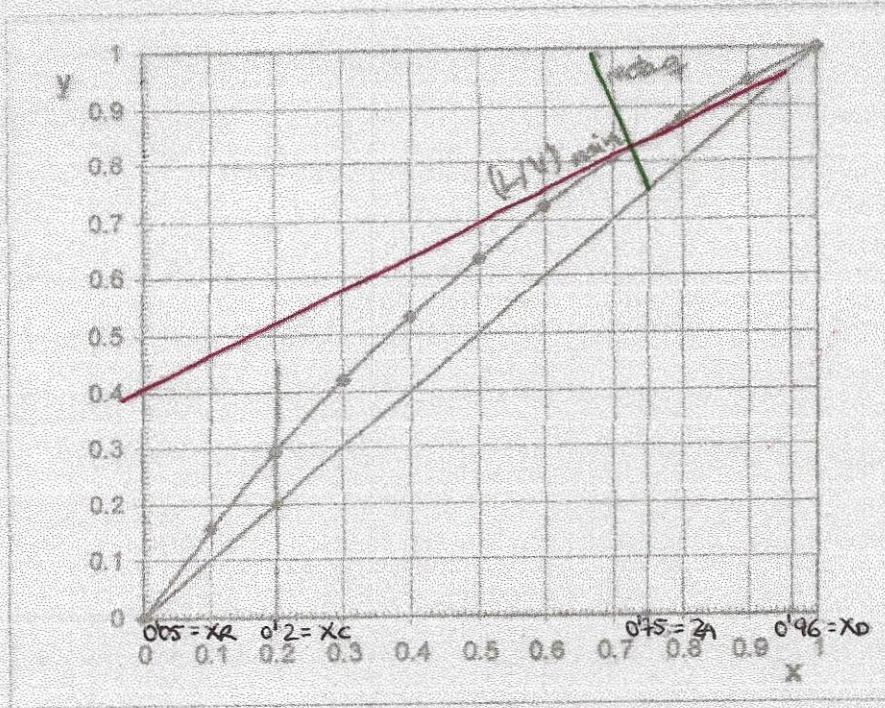
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

8



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70