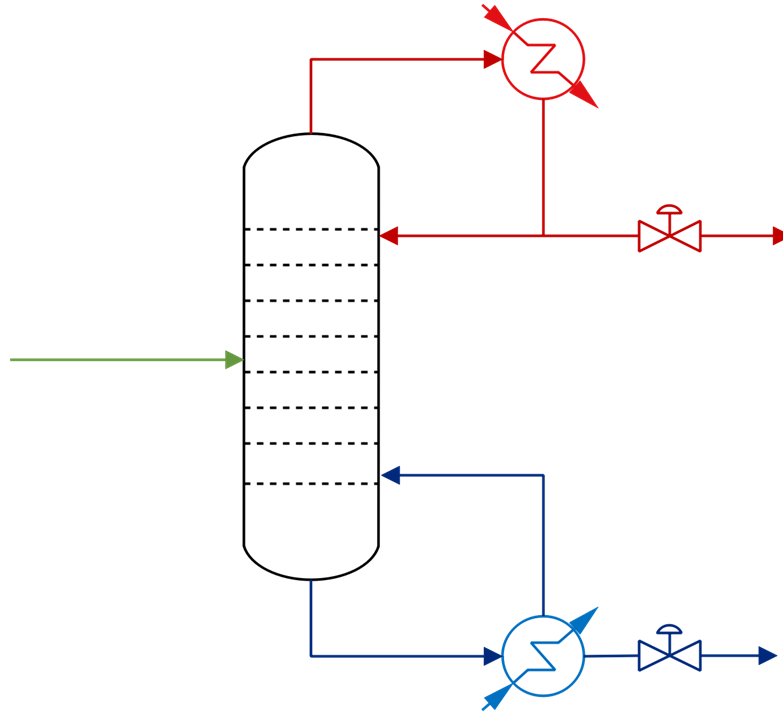

Mc Cabe - Thiele

PARA MEZCLAS BINARIA
Creado por Valentino S. Erick Giovanni



☐— Primeros Datos

Mc Cabe - Thiele

PARA MEZCLAS BINARIA
Creado por Valentino S. Erick Giovanni

☐— DATOS NECESARIOS

Porcentaje de la de especie más volátil de la mezcla binaria en el Destilado "XD"

$$x_D := 99 \%$$

Porcentaje de la especie más volátil de la mezcla binaria en los Fondos "XB"

$$x_B := 2 \%$$

Porcentaje de las especie más volátil de la mezcla que entra a la columna "z"

$$z := 40 \%$$

Flujo molar que ingresa a la columna "F"

$$F := 350 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

Ingresa el valor de la calidad de alimentación "q"

$$q := 1.5$$

```

if q = 1
  q := 1.001
else
  q := q

```

Ingresa el valor del Reflujo dado

$$R := 3.5$$

☐— BALANCE DE MATERIA

$$F = D + B \quad F \cdot z = D \cdot x_D + B \cdot x_B$$

☐—

Flujo Molar del Destilado

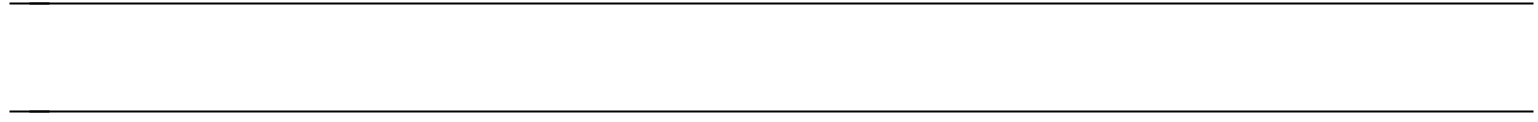
$$\text{kmol}$$

Flujo Molar en los Fondos

$$\text{kmol}$$

$$D = 137.1134 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

$$B = 212.8866 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$



☐—Propiedades

Nobre de los Componentes

Nombre del componente más volátil

$Componente_1 := \text{"Benceno"}$

Nombre del componente menos volátil

$Componente_2 := \text{"Tolueno"}$

☐

Constantes de Antoine

Introduce las **constantes de Antoine** para cada uno de los componentes que conforman la mezcla binaria. En *mmHg* y *K*

Constante "A" del componente más volátil

$A_{EMV} := 15.9007$

Constante "A" del menos volátil

$A_{emv} := 16.0137$

Constante "C" del componente más volátil

$C_{EMV} := -52.36$

Constante "B" del menos volátil

$B_{emv} := 3096.52$

Constante "B" del componente más volátil

$B_{EMV} := 2788.51$

Constante "C" del menos volátil

$C_{emv} := -53.67$

$$CA := \begin{bmatrix} \text{"Dato"} & \text{"A"} & \text{"B"} & \text{"C"} \\ Componente_1 & A_{EMV} & B_{EMV} & C_{EMV} \\ Componente_2 & A_{emv} & B_{emv} & C_{emv} \end{bmatrix}$$

Tabla 1.1

Constantes de Antoine			
Dato	A	B	C
Benceno	15.9007	2788.5100	-52.3600
Tolueno	16.0137	3096.5200	-53.6700
NOTA: Unidades en mmHg y K			

—ELV



Presión del Sistema

$$A := \begin{bmatrix} A_{EMV} \\ A_{emv} \end{bmatrix} \quad B := \begin{bmatrix} B_{EMV} \\ B_{emv} \end{bmatrix} \quad C := \begin{bmatrix} C_{EMV} \\ C_{emv} \end{bmatrix}$$

Ingresa la presión en mmHg

$$P := 760$$



Temperaturas de Sasaturación

$$T_K := \frac{\overrightarrow{B}}{A - \ln(P)} - C \quad Temp := T_K \text{ K}$$

Temperatura de Sasaturación 1 en K

$$Temp_1 = 353.2551 \text{ K}$$

Temperatura de Saturación 1 en °C

$$Temp_1 = 80.1051 \text{ °C}$$

Temperatura de Sasaturación 2 en K

$$Temp_2 = 383.776 \text{ K}$$

Temperatura de Saturación 2 en °C

$$Temp_2 = 110.626 \text{ °C}$$



$$T := Temperature$$

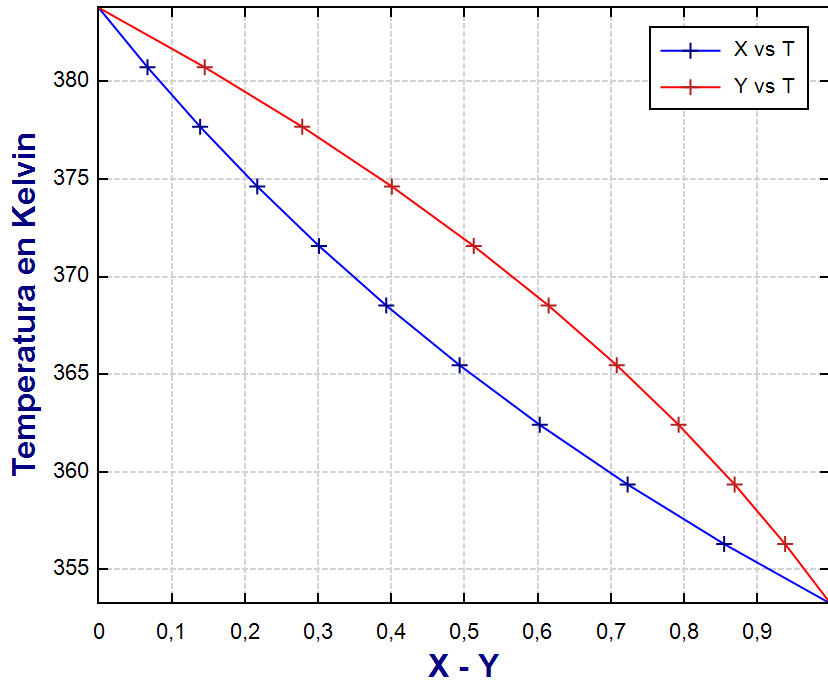


Tabla 1.2

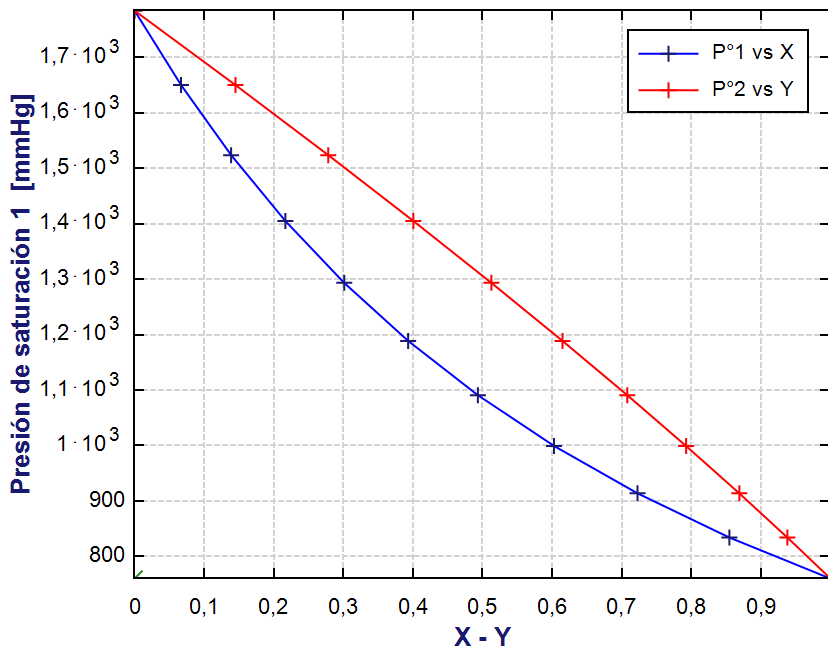
RESULTADOS DEL SISTEMA BINARIO				
Temperatra K	P°1 mmHg	P°2 mmHg	X	Y
383.7760	1784.2839	760.0000	0.0000	0.0000
380.7239	1650.0593	696.2997	0.0668	0.1450
377.6718	1523.6942	636.8873	0.1388	0.2783
374.6197	1404.8846	581.5571	0.2167	0.4006
371.5676	1293.3298	530.1077	0.3012	0.5126
368.5156	1188.7326	482.3431	0.3931	0.6148
365.4635	1090.7998	438.0716	0.4932	0.7079
362.4114	999.2422	397.1069	0.6027	0.7924
359.3593	913.7754	359.2679	0.7227	0.8689
356.3072	834.1196	324.3786	0.8546	0.9379
353.2551	760.0000	292.2685	1.0000	1.0000



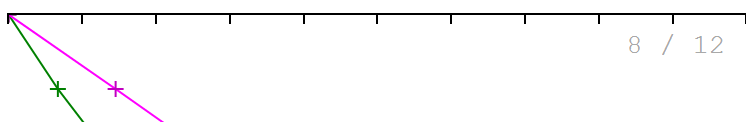
Diagrama Temperatura vs Composición Líquido - Vapor T-X-Y

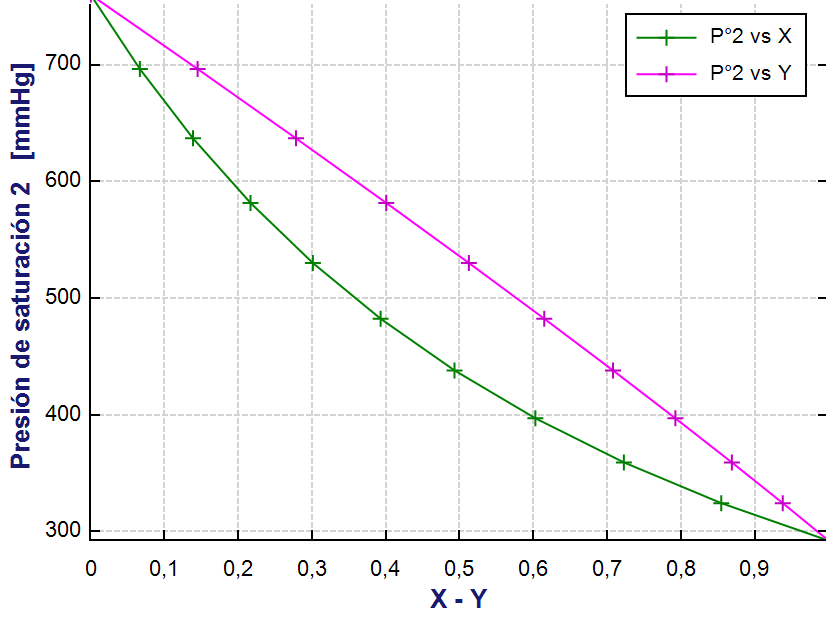


Presión de Saturación 1 vs Composición X-Y

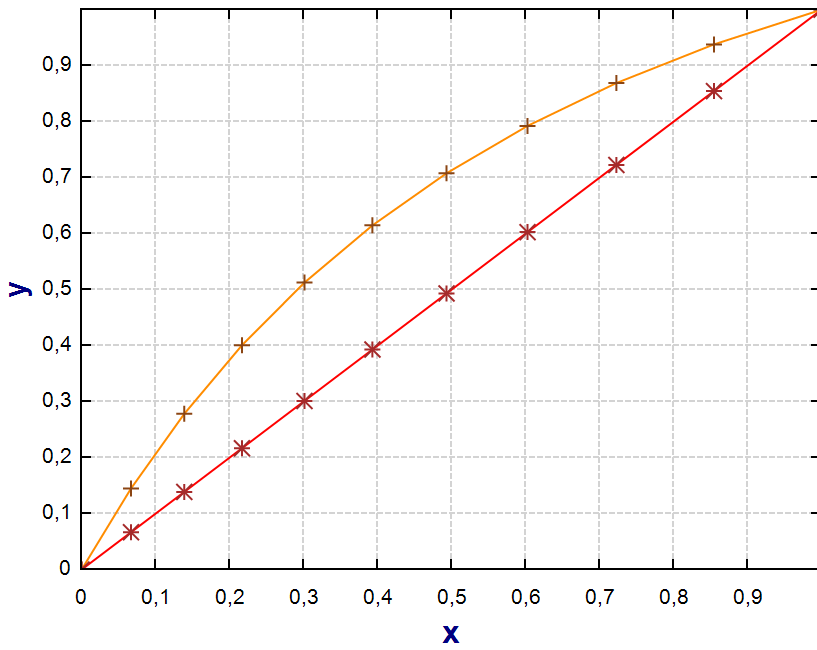


Presión de Saturación 2 vs Composición X-Y





Composiciones X - Y



 ☐—Funciones

$$LA(x) := \frac{q}{q-1} \cdot x - \frac{z}{q-1}$$

$$LOSE(x) := x \cdot \frac{R}{1+R} + \frac{x_D}{1+R}$$

$$LOSA(x) := x \cdot \frac{R \cdot (z - x_B) + q \cdot (x_D - x_B)}{q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z} + \frac{x_B \cdot (z - x_D)}{q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z}$$

$$LO(x) := \begin{cases} \frac{x_D \cdot (q-1) + z \cdot (R+1)}{q+R} & \text{if } x < \frac{x_D \cdot (q-1) + z \cdot (R+1)}{q+R} \\ LOSA(x) & \\ \text{else} & \\ LOSE(x) & \end{cases}$$

$$g(x) := \text{eval}(\text{cinterp}(X, Y, x))$$

$$f(x) := \begin{cases} \frac{x_D \cdot (q-1) + z \cdot (R+1)}{q+R} & \text{if } x < \frac{x_D \cdot (q-1) + z \cdot (R+1)}{q+R} \\ x \cdot \frac{R \cdot (z - x_B) + q \cdot (x_D - x_B)}{q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z} + \frac{x_B \cdot (z - x_D)}{q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z} & \\ \text{else} & \\ x \cdot \frac{R}{1+R} + \frac{x_D}{1+R} & \end{cases}$$

$$X = \begin{bmatrix} 0 \\ 0.0668 \\ 0.1388 \\ 0.2167 \\ 0.3012 \\ 0.3931 \\ 0.4932 \\ 0.6027 \\ 0.7227 \\ 0.8546 \\ 1 \end{bmatrix}$$

 ☐—McCabe Codigo

```

McCabe_ER := Clear(x_propuesta)
x_1 := x_D
y_1 := x_D
x_2 := Broyden(g(x_propuesta) - y_1, x_1)
y_2 := y_1
i := 3
while x_{i-2} > x_B
  x_{i-1} := x_{i-2}
  y_{i-1} := f(x_{i-1})
  x_i := Broyden(g(x_propuesta) - y_{i-1}, x_{i-1})

```

$$McCabe_{ER} := \text{eval}(McCabe_{ER})$$

$$xer := \text{col}(McCabe_{ER}, 1)$$

$$yer := \text{col}(McCabe_{ER}, 2)$$

$$Etapas := \left\lfloor \frac{\text{rows}(xer)}{2} \right\rfloor - 1$$

```

Y_i := Y_{i-1}
i := i + 2
x_{i-1} := x_{i-2}
y_{i-1} := x_{i-2}
augment(x, y)
    
```

☐ - Point Pinch

$$x_{int} := 1 \quad x_0 := z \quad Y_0 := x_0 \quad x_1 := (1 - z) \quad Y_1 := \frac{q}{q-1} \cdot x_1 - \frac{z}{q-1}$$

$$x_{pinch} := \text{solve} \left(\left(y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{x_1 - x_0} \cdot (x_{int} - x_0) \right) - \text{cinterp}(X, Y, x_{int}), x_{int} \right) = 0.5063$$

$$\text{Broyden} \left(\left(y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{x_1 - x_0} \cdot (xxx_{int} - x_0) \right) - \text{cinterp}(X, Y, xxx_{int}), xxx_{int} \right)$$

$$y_{pinch} := \text{cinterp}(X, Y, x_{pinch}) = 0.7188$$

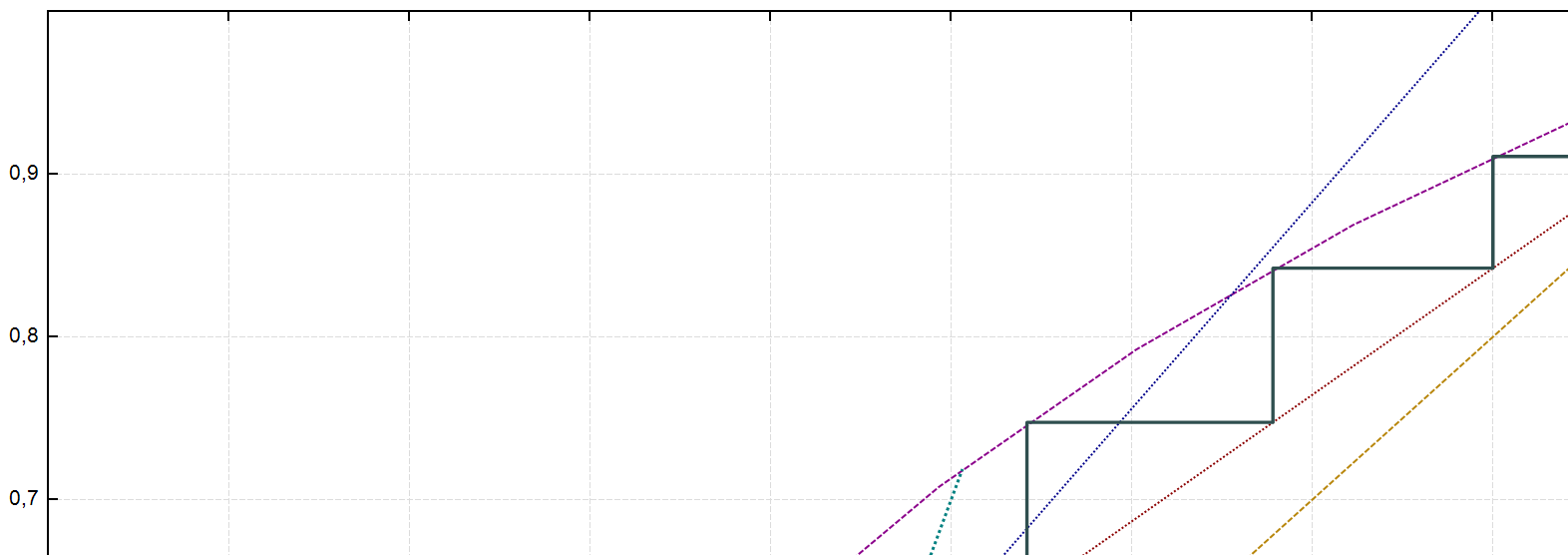
$$Y_{LR} := 0 \cdot \frac{R}{1+R} + \frac{x_D}{1+R} = 0.22$$

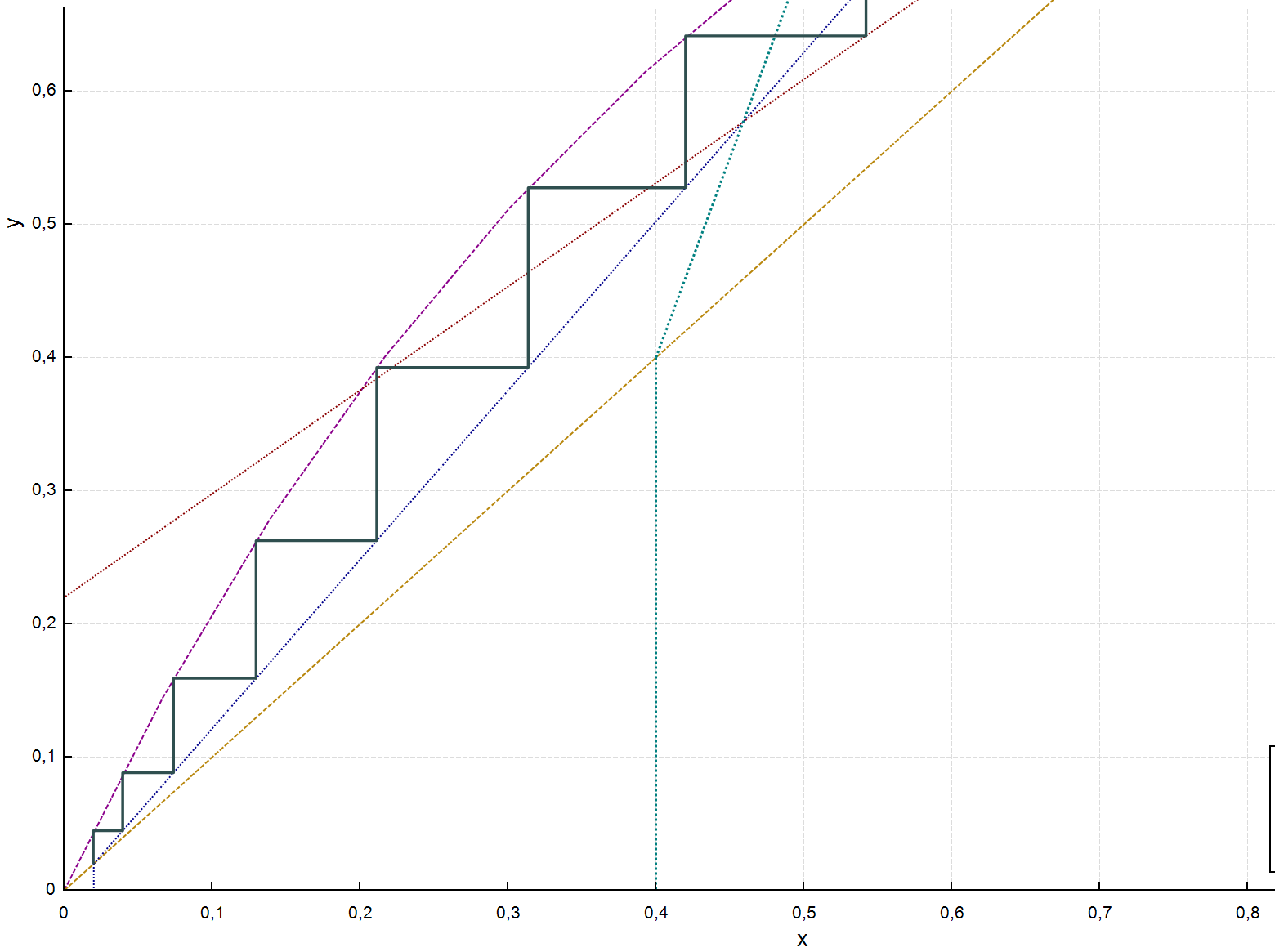
$$Y_{LA} := 1 \cdot \frac{R \cdot (z - x_B) + Q \cdot (x_D - x_B)}{Q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z} + \frac{x_B \cdot (z - x_D)}{Q \cdot (x_D - x_B) + R \cdot (z - x_B) - x_D + z} = 1.$$

☐

Etapas = 13

Gráfico McCabe - Thiele





```

augment (X, Y)
augment (X, X)
augment ( [ [ x_D ], [ x_D ] ], [ [ x_D ], [ Y_LR ] ] )
augment ( [ [ x_B ], [ 1.0 ] ], [ [ x_B ], [ Y_LA ] ] )
augment ( [ [ z ], [ x_pinch ] ], [ [ z ], [ Y_pinch ] ] )
augment ( [ [ x_D ], [ x_D ] ], [ [ x_D ], [ 0 ] ] )
augment ( [ [ x_B ], [ x_B ] ], [ [ x_B ], [ 0 ] ] )
augment ( [ [ z ], [ z ] ], [ [ z ], [ 0 ] ] )
augment ( xer, yer )
    
```