

CALCULO DE ETAPAS TEÓRICAS DE EQUILIBRIO EN TORRES DE DESTILACIÓN POR EL MÉTODO DE McCABE-THIELE UTILIZANDO EL MathCAD® Versión 7.0 o superior

Este programa sirve para determinar el número de etapas teóricas de equilibrio en destilación binaria, por el Método de McCabe, para torres adiabáticas de una sola alimentación.

Se requiere ingresar información del equilibrio líquido-vapor ELV a varias temperaturas para el sistema dado y el orden del polinomio que mejor ajuste los datos. El programa somete los datos a una regresión polinómica para establecer la correlación entre las composiciones de fase.

Se ingresan las condiciones de operación, que incluyen datos de la alimentación (flujo, concentración y calidad), condiciones del destilado y el reflujo de operación (en porcentaje sobre el reflujo mínimo) y las condiciones de las colas.

El programa establece el reflujo mínimo y seguidamente sobre el reflujo de operación las líneas de operación de las zona de enriquecimiento como la adelgazamiento. Finalmente, establece el número de etapas teóricas de equilibrio y las condiciones globales de la torre mostrando en una gráfica las etapas y líneas de operación.

NOTA: Se incluye en el vínculo los programas en formato ZIP con la codificación en MathCAD, que al bajarlos se deberán guardar conservando los nombres de **DESTILACION_McCABE.mcd**, **DESTILACION_McCABE_11.mcd**, **DESTILACION_McCABE_12.mcd**, **DESTILACION_McCABE_13.mcd** y **CORRELACION.mcd**



McCABE MathCAD

DESTILACION BINARIA. METODO MCCABE
 Ing. Federico G. Salazar. Febrero de 2,002.

DATOS DE EQUILIBRIO METANOL (1) - AGUA (2)

$i := 0..16$

$T_i :=$	$xEQ_i :=$	$yEQ_i :=$
100.0	0.0	0.0
96.4	2.0	13.4
93.5	4.0	23.0
91.2	6.0	30.4
89.3	8.0	36.5
87.7	10.0	41.8
84.4	15.0	51.7
81.7	20.0	57.9
78.0	30.0	66.5
75.3	40.0	72.9
73.1	50.0	77.9
71.2	60.0	82.5
69.3	70.0	87.0
67.6	80.0	91.5
66.0	90.0	95.8
65.0	95.0	97.9
65.5	100.0	100.0

$$xEQ_i := \frac{xEQ_i}{100}$$

$$yEQ_i := \frac{yEQ_i}{100}$$

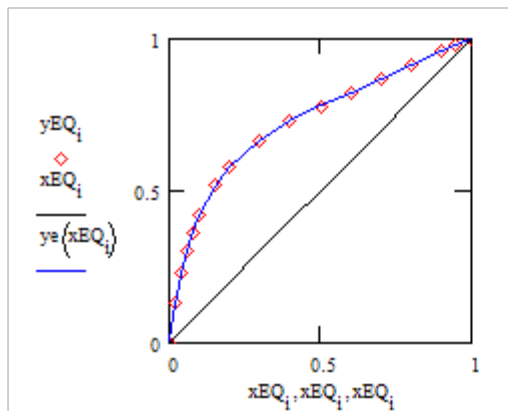
$ND := \text{last}(xEQ)$

$ND = 16$

REGRESION POLINOMIAL - GRADO

$GP := 7$

<-- grado del polinomio



$ND = 16$

<-- datos

$r = 99.9957\%$

<-- correlacion

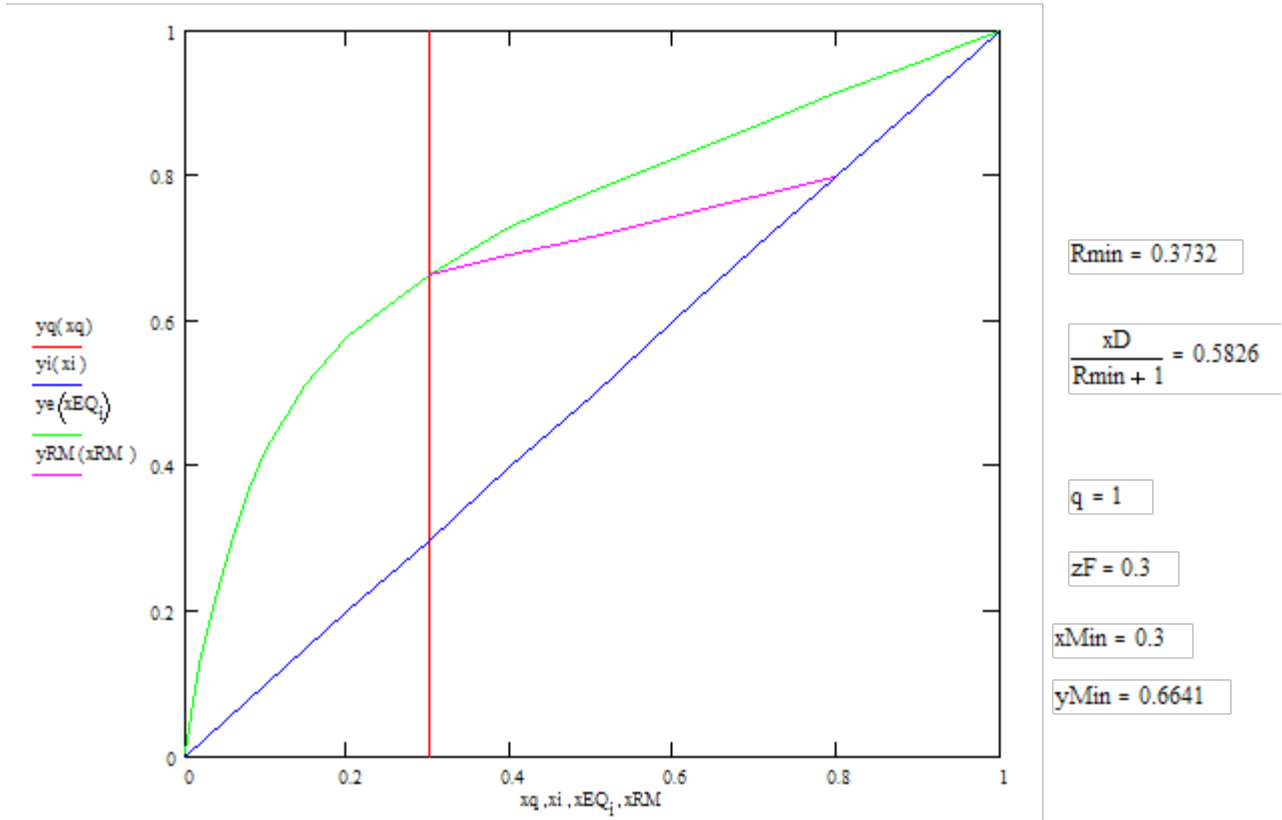
Datos	ALIMENTACION	F := 200	zF := 0.30	q := 1.0
	DESTILADO Y REFLUJO		xD := 0.8	RMin% := 2.0
	COLAS		xW := 0.017	

BALANCE DE FLUJOS EN LA TORRE F = 200 D = 72.2861 W = 127.7139

LINEA Q

$$yq(xq) := \frac{q}{q - 1 - \text{TOL}} \cdot xq - \frac{zF}{q - 1 - \text{TOL}}$$

REFLUJO MINIMO



Reflujo de Operación

$$R_{Op} := R_{min} \cdot R_{Min\%}$$

R_{Op} = 0.7463

$$y_{ROp} := \frac{x_D}{R_{Op} + 1}$$

$$m_{ROp} := \frac{x_D - y_{ROp}}{x_D}$$

Línea de Operación en la Rectificación

Intersecto en x = 0

$y_{ROp} = 0.4581$

Pendiente

$m_{ROp} = 0.4274$

$$y_d(x_d) := m_{ROp} x_d + y_{ROp}$$

Línea de Operación en el Empobrecimiento

Intersecto en x = 0

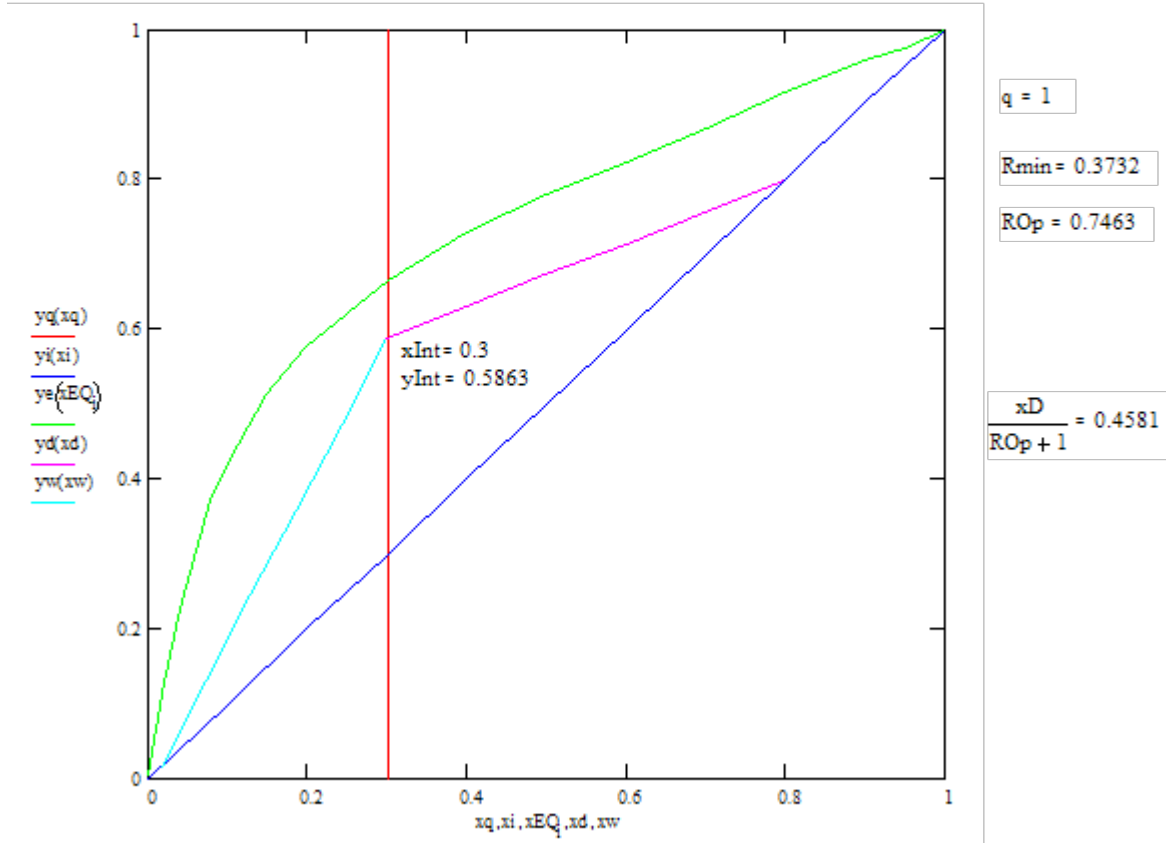
$y_{WOp} = -0.0172$

Pendiente

$m_{WOp} = 2.0118$

$$y_w(x_w) := m_{WOp} x_w + y_{WOp}$$

LÍNEAS DE OPERACION



$x_W = 0.017$

$L_w = 253.9431$

$z_F = 0.3$

$L_d = 53.9472$

$x_D = 0.8$

$W = 127.7139$

$G_w = 126.2291$

$F = 200$

$G_d = 126.2332$

$D = 72.2861$

Chequeo:

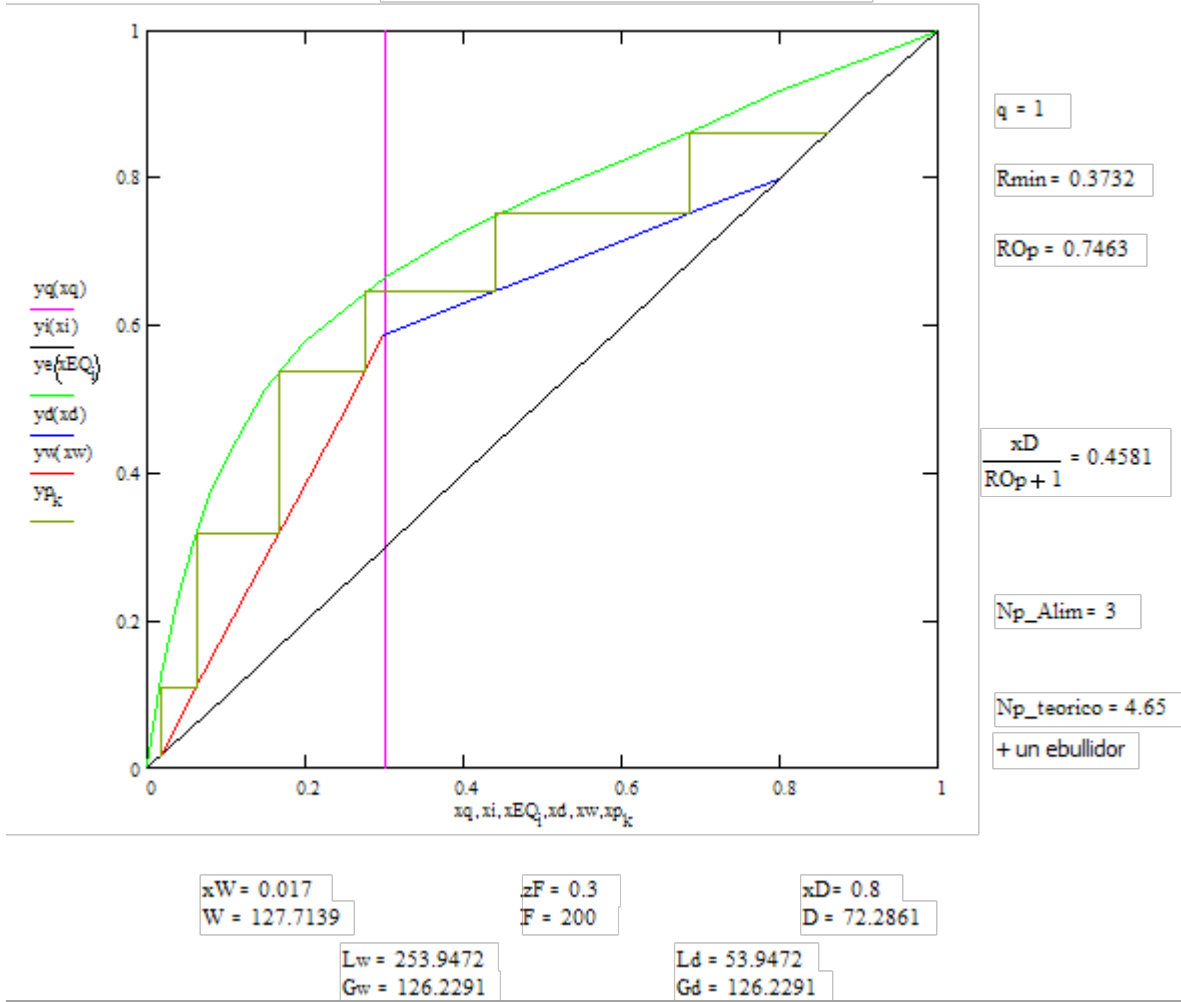
$L_w := L_d + q \cdot F$

$L_w = 253.9472$

$G_d := G_w + (1 - q) \cdot F$

$G_d = 126.2291$

CALCULO DEL NUMERO DE PLATOS TEORICOS



Ing. Federico G. Salazar