

La línea del punto de burbuja  $P_b$  es foco de las composiciones del Líquido cuando las dos fases están presentes ; es decir que en el punto de burbuja la composición en equilibrio será prácticamente el 100% Líquido . La línea del punto de rocío  $P_r$  es el foco de composiciones del gas cuando las dos fases están presentes . Mientras que la línea que une la composición del líquido con la composición de gas en equilibrio es conocida como línea de equilibrio Atado 312 y siempre son horizontales para mezclas de 2 componentes .

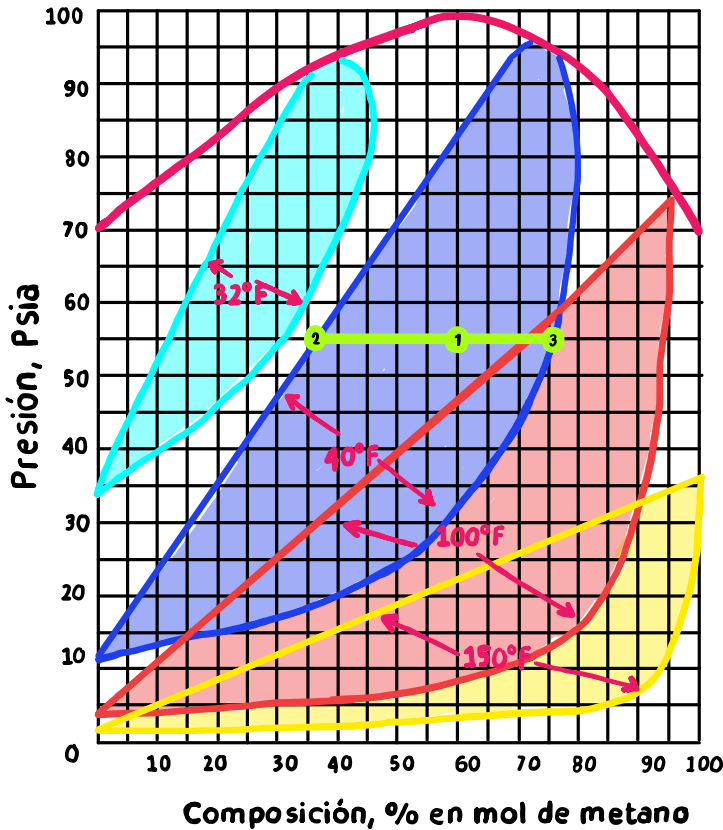


FIGURA 2.8 : DIAGRAMAS P vs Composición isotérmicos DE MEZCLAS METANO Y ETANO.

Considere una mezcla de composiciones representada por el punto 1 es traída al equilibrio a la presión indicada y la temperatura del diagrama. La composición del equilibrio líquido es indicado en el punto 2 y la composición del gas en equilibrio es dado por el punto 3. La línea de unión puede también ser usada para determinar las cantidades de gas y líquido presentadas en el punto 1. El largo de la línea  $\overline{12}$  dividida por el largo de la línea de unión  $\overline{23}$ , es la proporción de moles de gas y el total de moles de la mezcla . El largo de la línea  $\overline{13}$  dividida por el largo de la línea  $\overline{23}$  es la proporción de moles de líquido y el total de la mezcla.

## DEDUCCIÓN FÓRMULA

$$n_T = n_V + n_L \gg n_L = n_T - n_V \quad \text{ec.1}$$

$$Z_i = \frac{n_i}{n_T} \quad \text{ec.2} \gg n_i = Z_i \cdot n_T \quad \text{ec.3}$$

$$n_i = Y_i \cdot n_V + X_i \cdot n_L \quad \text{ec.4}$$

$$y_i = \frac{Y_i}{n_V} \quad x_i = \frac{X_i}{n_L}$$

≡

$$Y_i = y_i \cdot n_V \quad \text{ec.5}$$

$$X_i = x_i \cdot n_L \quad \text{ec.6}$$

sustituir ec.5 y ec.6 en la ec.4

$$n_i = y_i \cdot n_V + x_i \cdot n_L \quad \text{ec.7}$$

IGUALAR EC.3 con EC.7

$$n_i = n_i$$

$$Z_i \cdot n_T = y_i \cdot n_V + x_i \cdot n_L \quad \text{ec.8}$$

≡

SUSTITUIR ec.1 en ec.8

$$Z_i \cdot n_T = y_i \cdot n_V + x_i \cdot [n_T - n_V]$$

$$Z_i \cdot n_T = y_i \cdot n_V + x_i \cdot n_T - x_i \cdot n_V$$

$$\frac{Z_i \cdot n_T}{n_T} = \frac{y_i \cdot n_V}{n_T} + \frac{x_i \cdot n_T}{n_T} - \frac{x_i \cdot n_V}{n_T}$$

$$Z_i = \frac{y_i \cdot n_V}{n_T} - \frac{x_i \cdot n_V}{n_T} + x_i$$

$$Z_i = \frac{n_V}{n_T} [y_i - x_i] + x_i$$

$$Z_i - x_i = \frac{n_V}{n_T} [y_i - x_i]$$

$$\frac{Z_i - x_i}{y_i - x_i} = \frac{n_V}{n_T}$$

$n_T$  : no. moles totales mezcla.

$n_V$  : no. moles fase vapor mezcla

$n_L$  : no. moles fase liquido mezcla

$z_i$  : Fracción molar componente  $i$

$n_i$  : no. moles del componente  $i$

$Y_i$  : no. moles componente  $i$ , fase vapor

$X_i$  : no. moles componente  $i$ , fase liquido

$y_i$  : Fracción molar componente  $i$  Fase vapor

$x_i$  : Fracción molar componente  $i$  Fase liquido

$N_V$  : Fracción molar Fase vapor mezcla

$N_L$  : Fracción molar Fase liquido mezcla

$$N_V = \frac{n_V}{n_T} \quad N_L = \frac{n_L}{n_T}$$

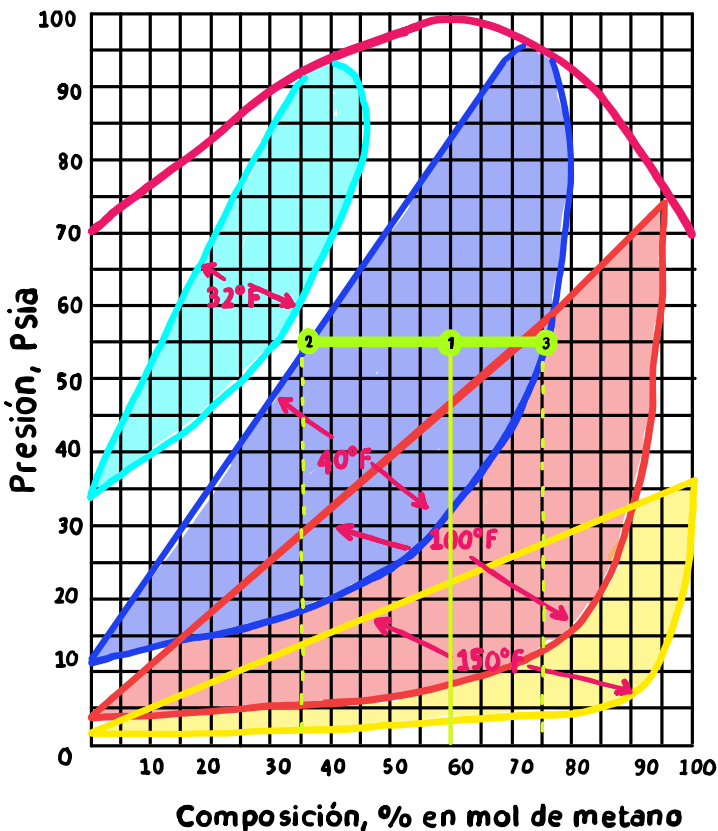
$$\frac{n_T}{n_T} = \frac{n_V}{n_T} + \frac{n_L}{n_T} \quad \text{NORMALIZAR}$$

$$1 = N_V + N_L$$

$$N_L = 1 - N_V$$

$$N_V = 1 - N_L$$

**Ejemplo 6** : Determine las composiciones y cantidades de **GAS** y **Líquido** Formados por una mezcla de **3 lbmol** con 60% de metano y 40% de etano para una presión de 55 psia y con una temperatura de 40 °F. usar Fig. 2-8



El punto 1 representa  $n_i$  (Metano) ; si llevamos este punto al **Pb** obtendremos el % molar del metano en fase líquida ya que es cuando casi el 100% de la mezcla es líquida y viceversa si lo llevamos al **Pr**

$$n_T = 3 \text{ lbmol}$$

$$z_m = 0.60$$

$$z_e = 0.40$$

$$x_m = 0.35 \quad + \quad y_m = 0.75 \quad +$$

$$x_e = 0.65 \quad \quad \quad x_e = 0.25$$

$$\frac{z_i - x_i}{y_i - x_i} = \frac{n_V}{n_T} \quad \gg \gg \quad \frac{z_i - x_i}{y_i - x_i} = N_V$$

$$N_V = \frac{z_i - x_i}{y_i - x_i}$$

$$N_V = \frac{0.6 - 0.35}{0.75 - 0.35}$$

$$N_V = \frac{0.25}{0.4}$$

$$N_V = 0.625 \text{ lbmol gas / lbmol mezcla}$$

$$N_L = 1 - N_V$$

$$N_L = 1 - 0.625 \text{ lbmol gas / lbmol mezcla}$$

$$N_L = 0.375 \text{ lbmol liq / lbmol mezcla}$$

$$n_V = N_V \cdot n_T = (0.625)(3 \text{ lbmol})$$

$$n_V = 1.875 \text{ lbmol gas}$$

$$n_L = n_T - n_V$$

$$n_L = 3 \text{ lbmol} - 1.875 \text{ lbmol gas}$$

$$n_L = 1.125 \text{ lbmol liquido}$$

