

## TRABAJO PRÁCTICO 1

1. Considerando la torre de destilación completa de la Figura 1, realice las siguientes actividades:
  - a. Dé dos ejemplos de cada tipo de variables ( $P$ ,  $U$ ,  $D$ ,  $I$ ,  $X$ ,  $Y$ ). Para el caso de las variables  $Y$ , clasifíquelas en deseables y no deseables.
  - b. Seleccione dos variables que debería supervisar para asegurar la calidad del producto.
  - c. Seleccione dos variables que debería supervisar para decidir si la torre debe ser retirada para mantenimiento.
  - d. Seleccione dos variables que influyen en forma directa el costo de construcción del sistema.
  - e. Seleccione dos variables que influyen en forma directa el costo de operación del sistema.

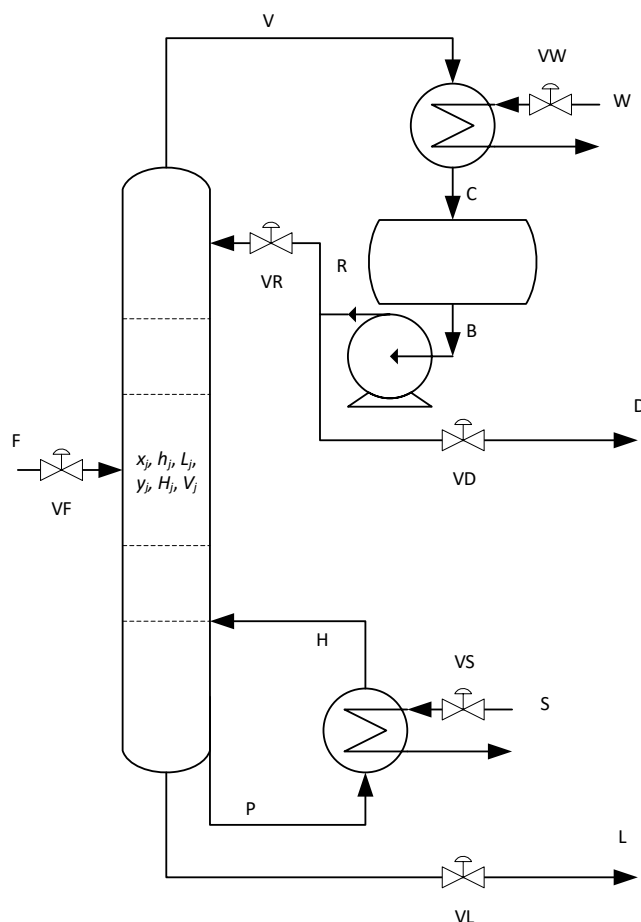


Figura 1: Torre de destilación completa

2. Escriba las siguientes expresiones considerando el orden de precedencia de operadores:

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

$$y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0) \quad (2)$$

$$\frac{F_1 C_1 + F_2 C_2 - F_3 C_3}{V} \quad (3)$$

$$\frac{F_1 \rho C_p (T_1 - T) + W + Q}{V \rho C_p} \quad (4)$$

$$\alpha \exp\left(-\frac{E}{R(T+460)}\right) \quad (5)$$

$$T_0 + (T_a - T_0) \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right) \quad (6)$$

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (7)$$

3. Analice el controlador de temperatura cuyo manual está disponible en este [link](#) (el manual en español está en el siguiente [link](#), más detalles del equipo en el siguiente [video](#)), y desarrolle las siguientes actividades:
- Dé dos ejemplos de cada tipo de variables ( $P, U, D, I, X, Y$ ). Para cada una de ellas, especifique la página del manual donde se encuentra definida.
  - Los parámetros del controlador se ajustan tal como muestra la Tabla 1. La temperatura (expresada en °C) en función del tiempo (en min) es  $T(t) = 300(1 - \exp(-0.1t))$ . Grafique la evolución para 1 h de la temperatura y de la correspondiente señal de entrada del controlador (expresada en %).

Tabla 1: Parámetros del controlador (pg. 16 del manual)

Parámetro	Valor
Input type	linear current
Temperature unit	°C
Display value scaling point1	100 °C
Input value scaling point1	4 mA
Display value scaling point2	200 °C
Input value scaling point2	20 mA

4. Dada la curva característica de una bomba (Tabla 2), determine, con tres cifras significativas, la altura para caudales iguales a 7.2 m<sup>3</sup>/h y 12.8 m<sup>3</sup>/h empleando las siguientes alternativas:
- Interpolación lineal.
  - Línea de tendencia con un polinomio de 2° orden. Tome cuatro cifras significativas para los coeficientes.

Tabla 2: Curva característica de una bomba

Flow m <sup>3</sup> /hr	Head m	Efficiency %	Hyd Power kW	BHP kW
4.0	15.0	24.5	0.16	0.67
6.0	14.5	32.2	0.24	0.74
8.0	13.8	37.3	0.30	0.80
10.0	12.7	39.8	0.35	0.87
12.0	11.3	39.2	0.37	0.94
14.0	9.5	36.1	0.36	1.00

5. La Tabla 3 presenta la evolución de la biomasa en un biorreactor. Estime la concentración, con tres cifras significativas, para 2.7 h y 9.2 h empleando las siguientes alternativas:
- Línea de tendencia con un polinomio de 3° orden. Tome cuatro cifras significativas para los coeficientes.

- b. Línea de tendencia con una función exponencial. Tome cuatro cifras significativas para los coeficientes.

Tabla 3: Evolución de la biomasa en un biorreactor

$t$ (h)	0	2	4	6	8	10
$C$ (g/l)	0.91	1.99	3.36	6.59	10.69	20.62