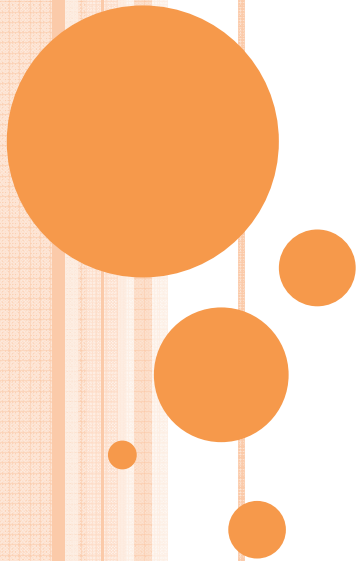


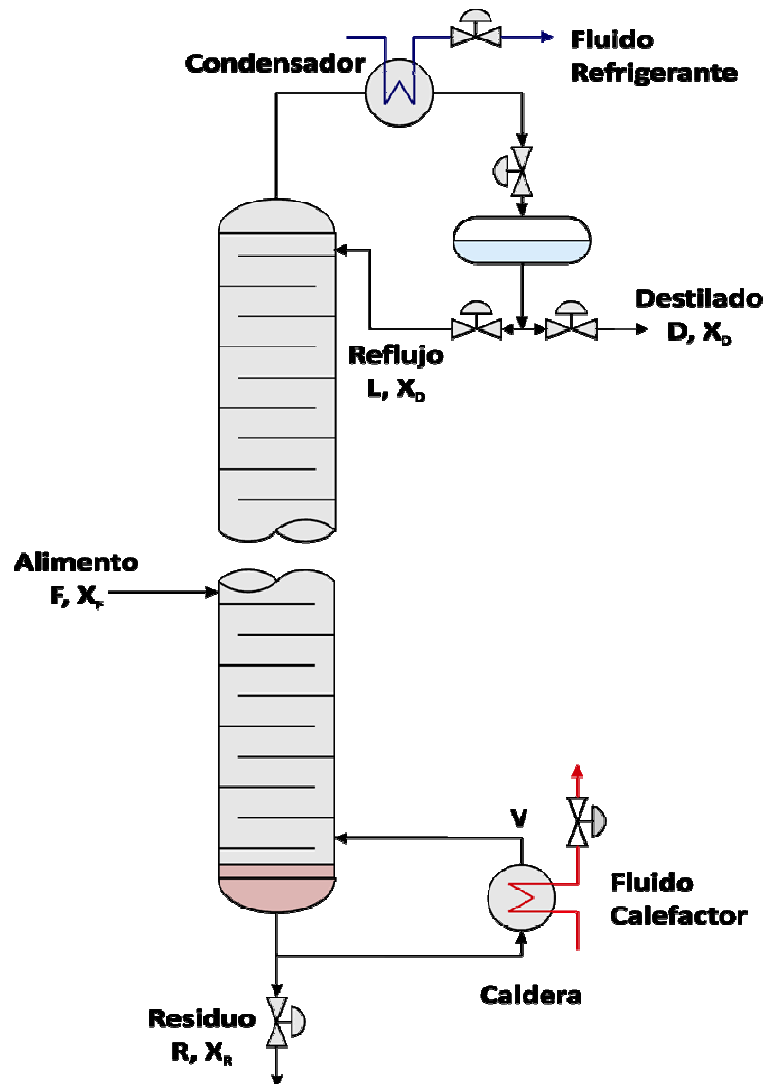
Control de Procesos Químicos

Tema 11 – Control básico de columnas de destilación



Control básico de columnas de destilación

Elementos básicos de una Columna de destilación Grados de libertad



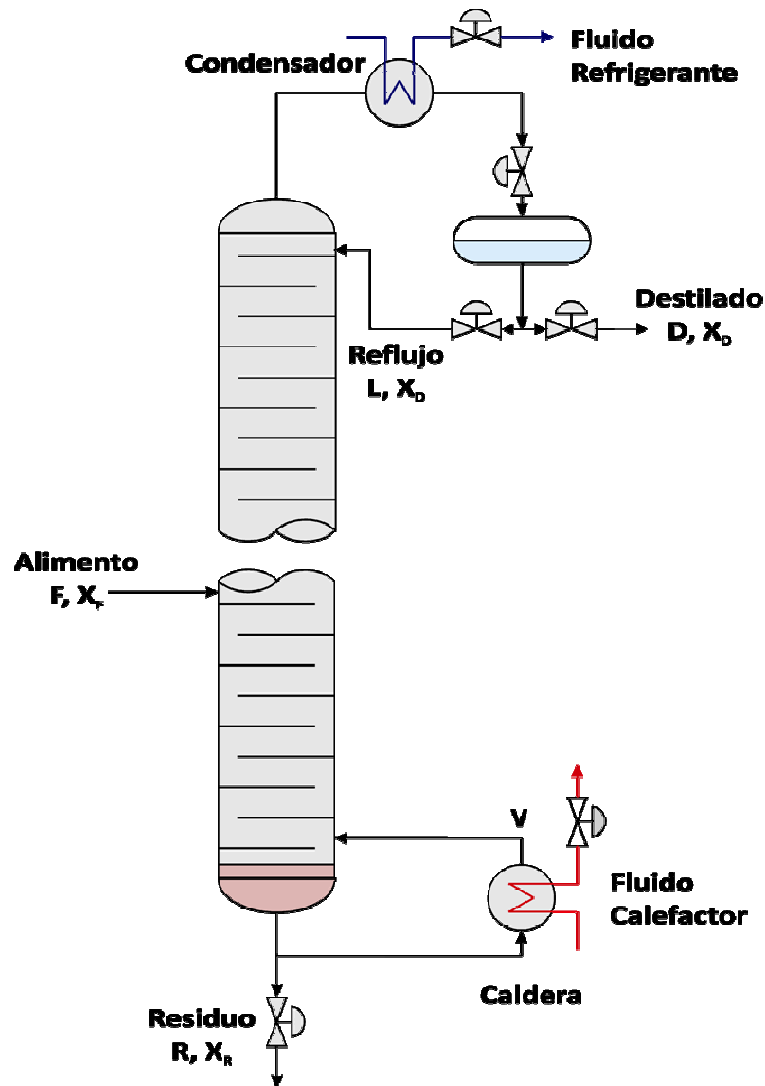
Los **grados de libertad**, desde un punto de vista matemático, son aquel número de variables que ha de fijarse para resolver un determinado problema. Desde el punto de vista del control de procesos, se trata del número de variables que pueden ser controladas.

En una columna de destilación los grados de libertad son habitualmente 5, pero 3 de ellos están fijos, pues siempre debe controlarse el balance de materia. Normalmente éste se ejerce a través del control de nivel en condensador y caldera, y de la presión en testero.

Así, solamente quedan dos variables que pueden controlarse, y su elección depende del objetivo de la columna de destilación.

Control básico de columnas de destilación

Elementos básicos de una Columna de destilación Grados de libertad



Ejemplos de grados de libertad:

- 1 – Control de impurezas ligeras en residuo y de impurezas pesadas en destilado
- 2 – Control de temperatura en zona de rectificación y en zona de agotamiento.
- 3 – Control del caudal de reflujo y de la temperatura del plato sensible.
- 4 – Control del Calor de caldera y de la temperatura del testero.
- 5 – Control de la relación de reflujo y de la temperatura del plato sensible.

De forma general suele utilizarse siempre una estrategia de control que combina composición y temperatura.

Control básico de columnas de destilación

Parejas de variables controlada-manipulada

		← Variable Manipulada →			
		Caudal de destilado (D)	Caudal de residuo (R)	V o calor en caldera	Caudal de reflujo (L_D)
Variable Controlada	↑	Composición de destilado (X_D)	Menos puro a BM	Mas puro a BE	
	Composición del residuo (X_R)		Menos puro a BM		Factible si Nº de pisos < 20
	Nivel en condensador	Factible si $L_D/D < 6$		No si se emplea un horno	Factible si $L_D/D > 0,5$
	↓	Nivel en fondos de columna			Factible si $V/R < 3$

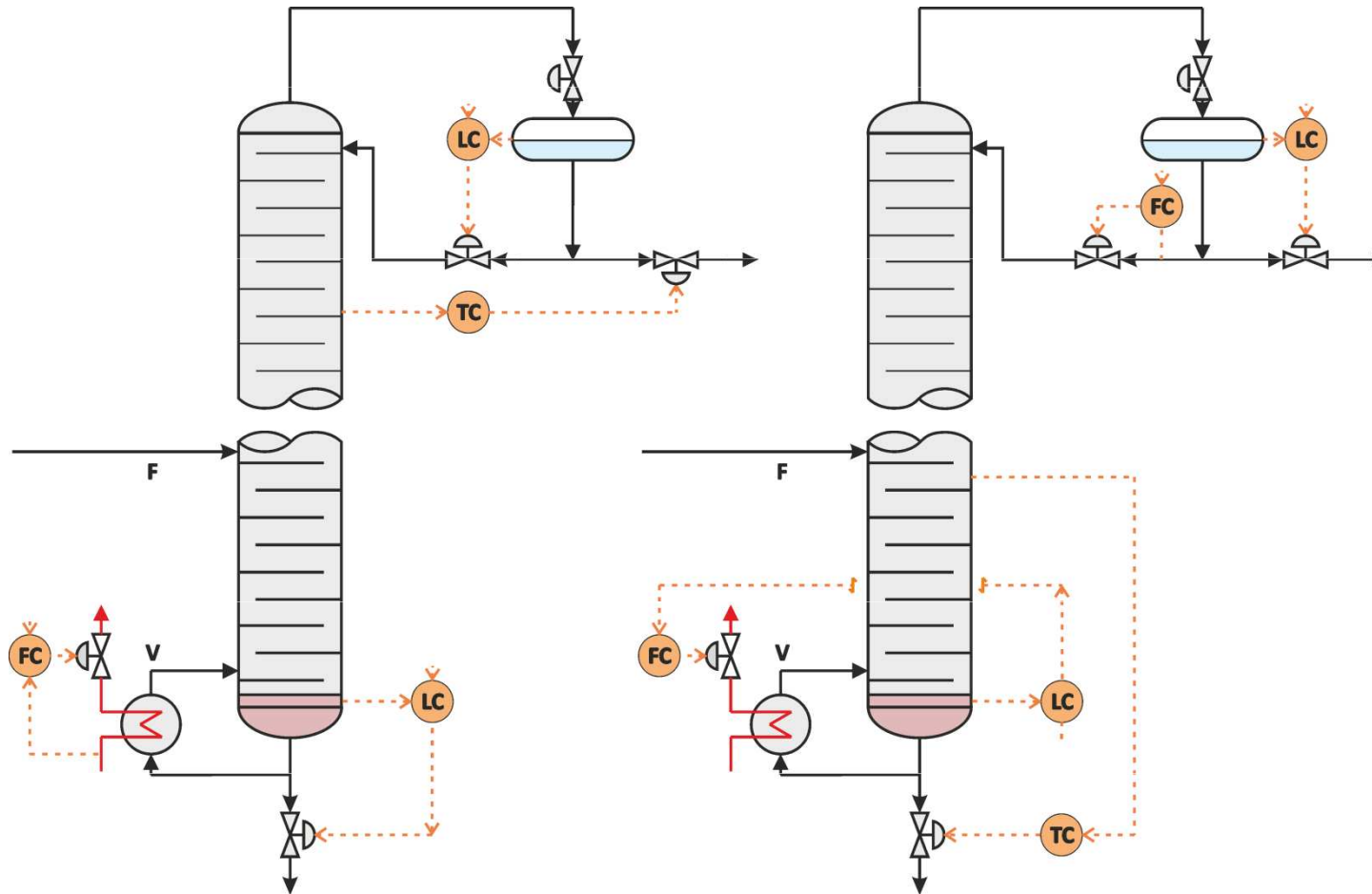
Si ambas composiciones son importantes (X_D y X_R), no deberían controlarse ambas mediante control de balance de materia (D y R) pues genera desequilibrios. Suele procederse de alguna forma como las siguientes:

- Control de X_D por D y X_R por Q_R
- Control de X_D por D y X_R por L_D
- Control de X_D por L y X_R por Q_R
- Control de X_D por R y X_R por L_D

Control básico de columnas de destilación

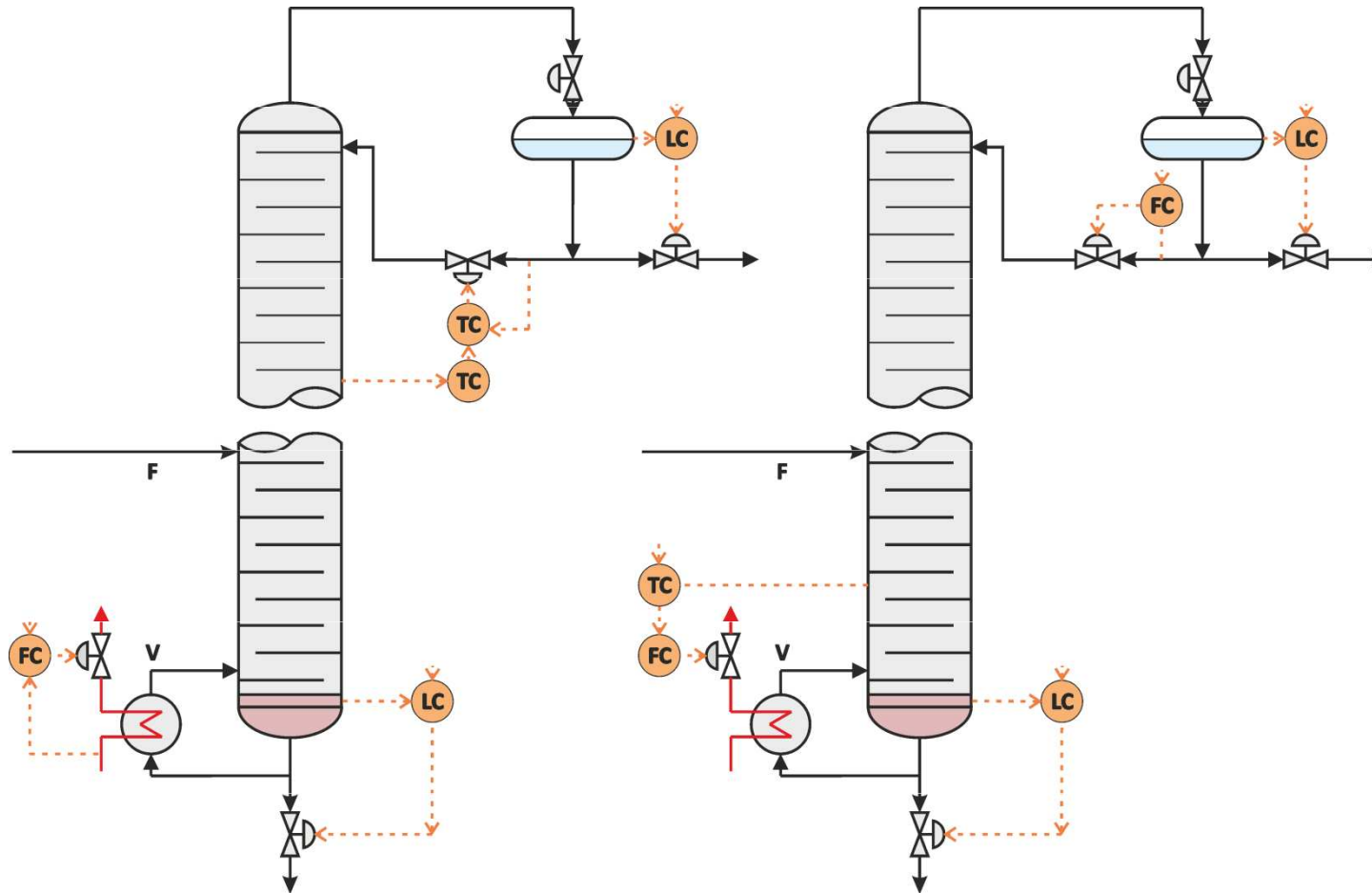
Control de la Composición - Balance de Materia

Control Directo



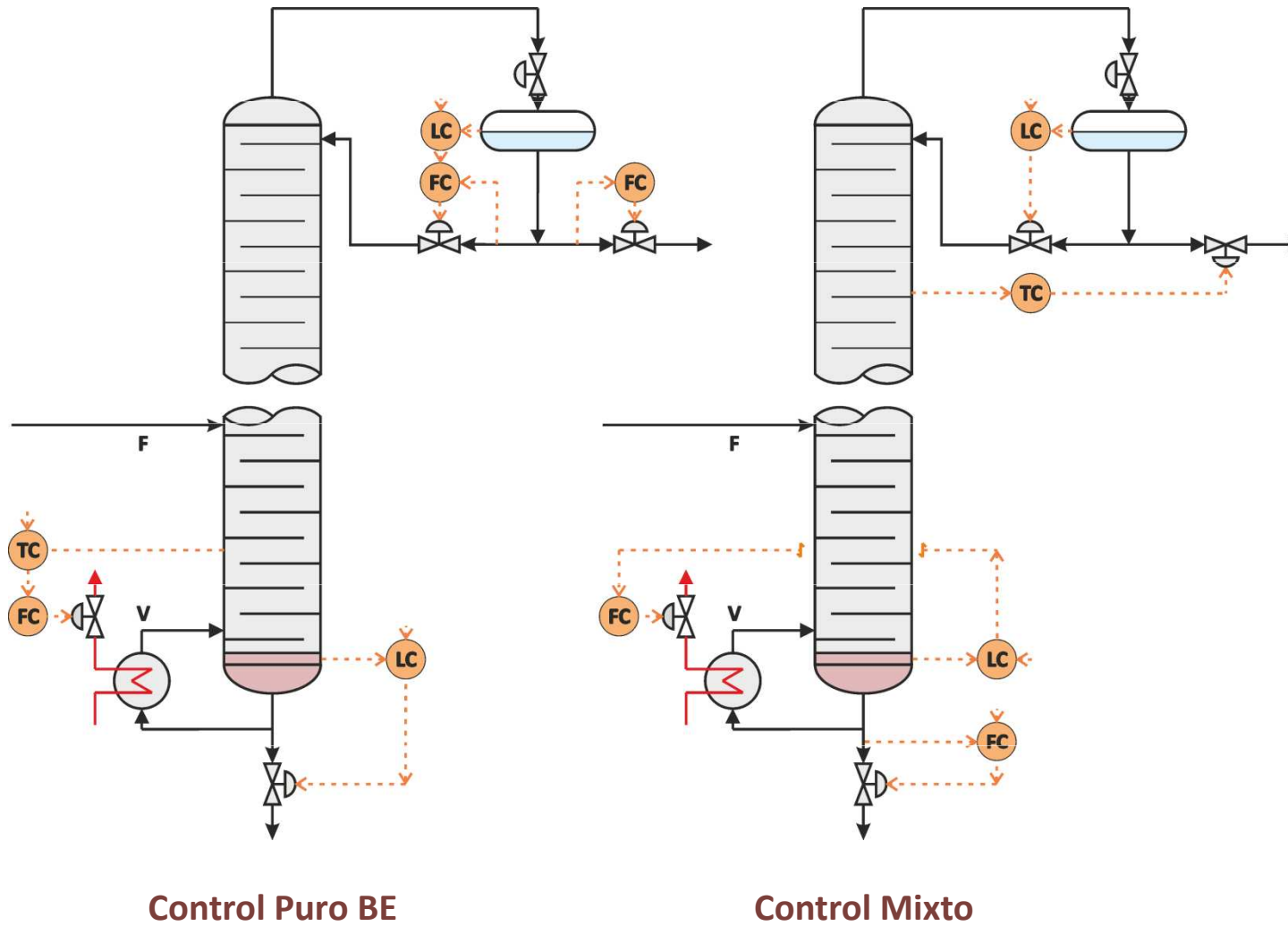
Control básico de columnas de destilación

Control de la Composición - Balance de Materia Control Indirecto



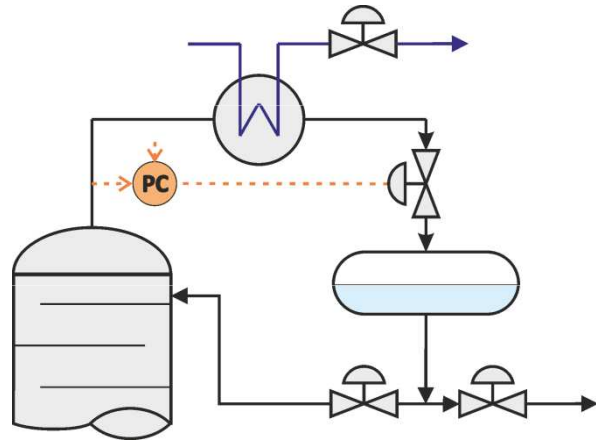
Control básico de columnas de destilación

Control de la Composición - Balance de Energía

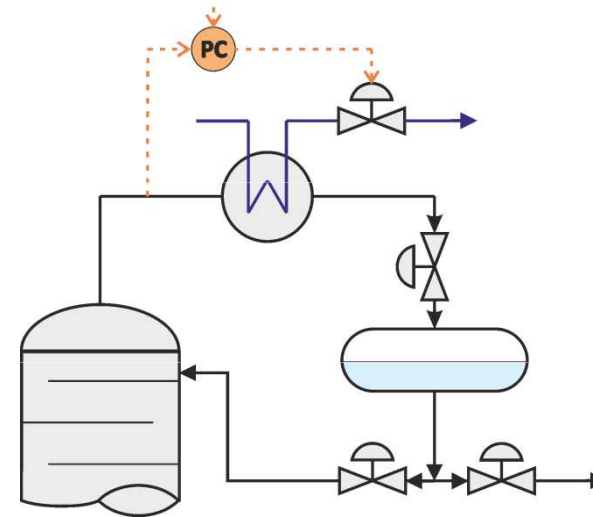


Control básico de columnas de destilación

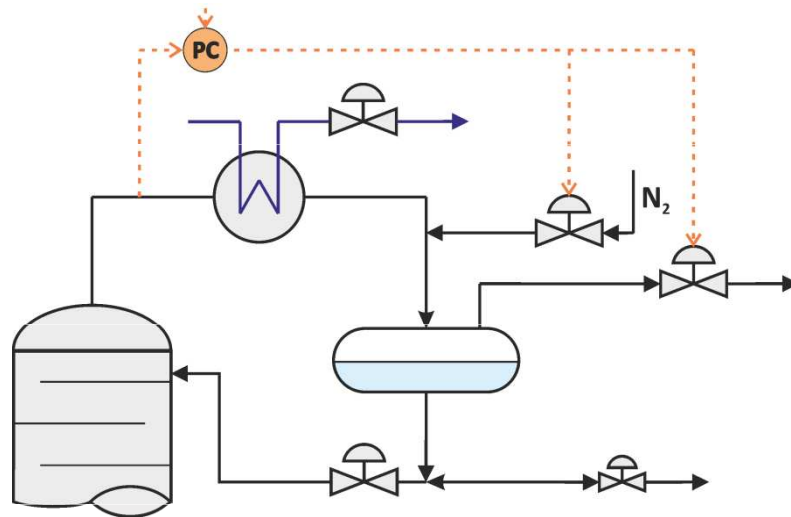
Control de la Presión



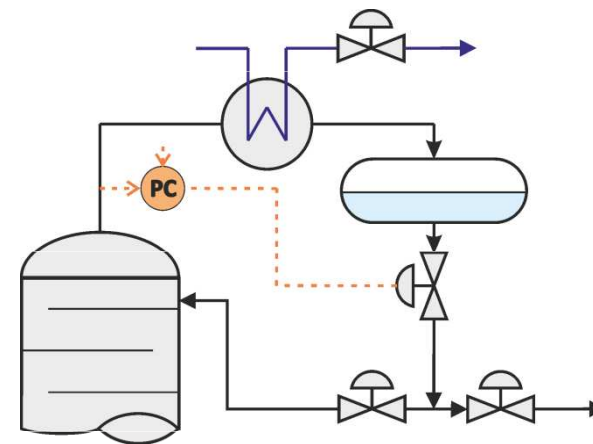
Control Directo



Control en Refrigerante



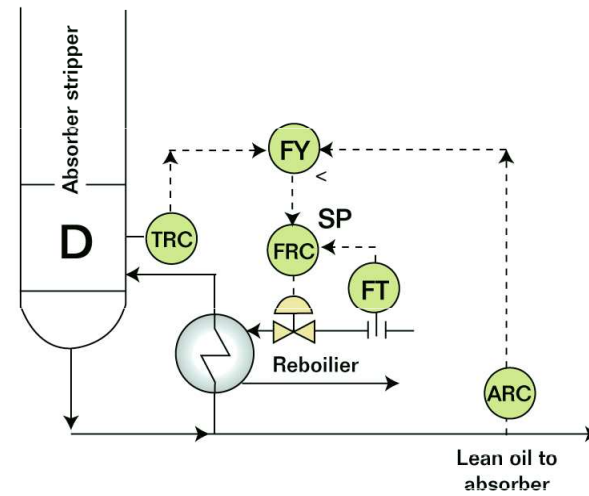
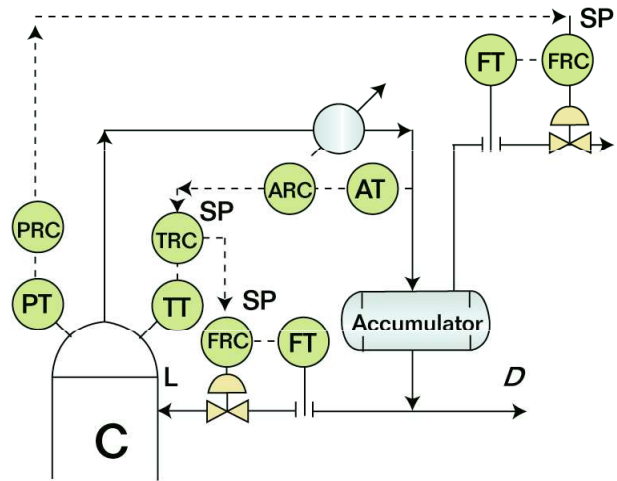
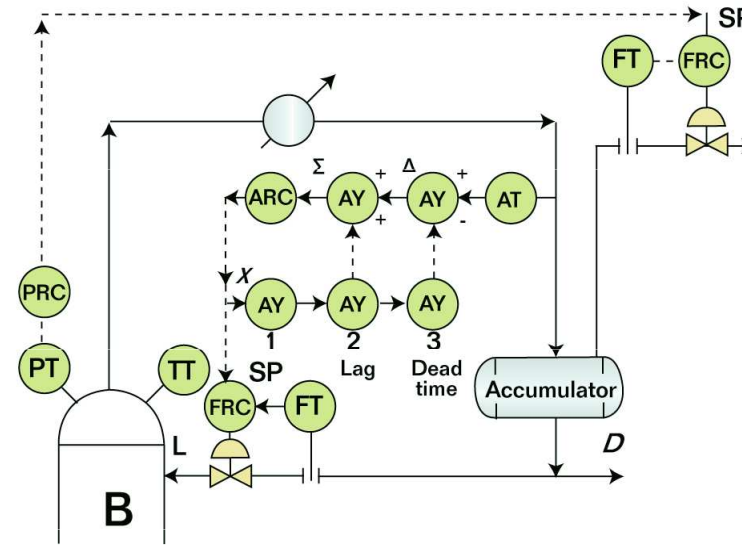
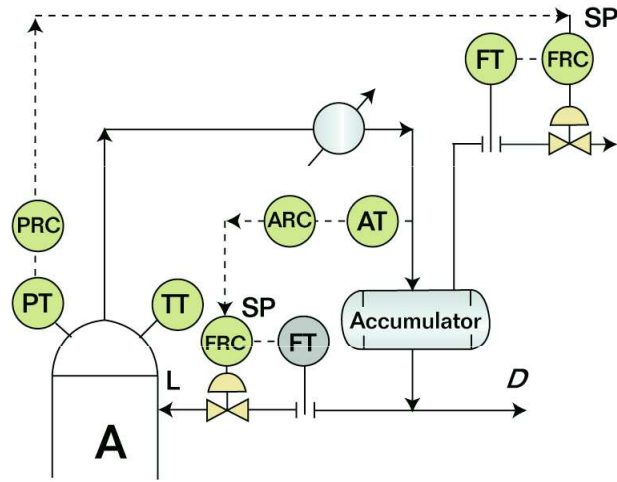
Control Venteo con Rango Partido



Control por Inundación de condensador

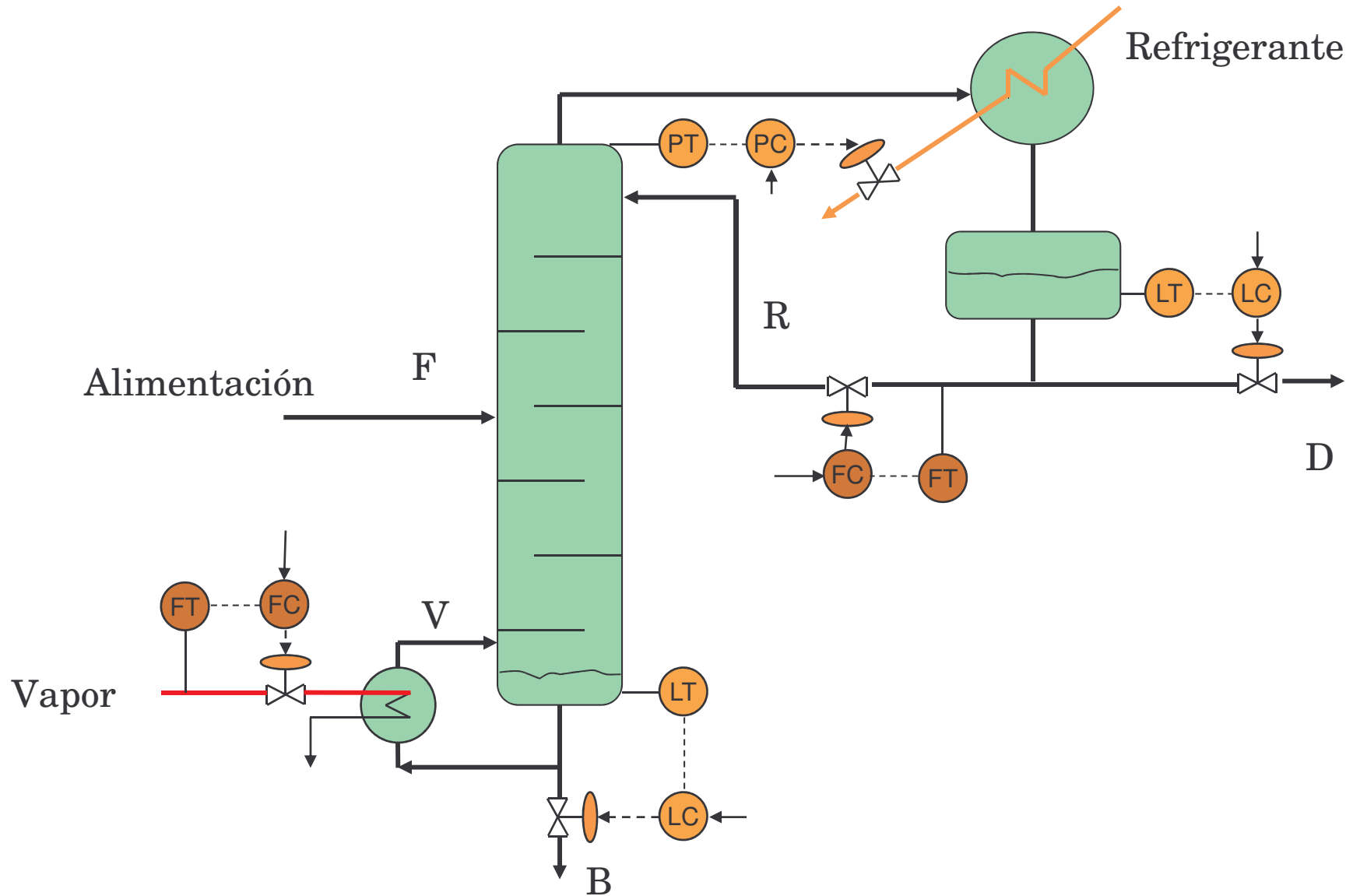
Control básico de columnas de destilación

Estrategias combinadas



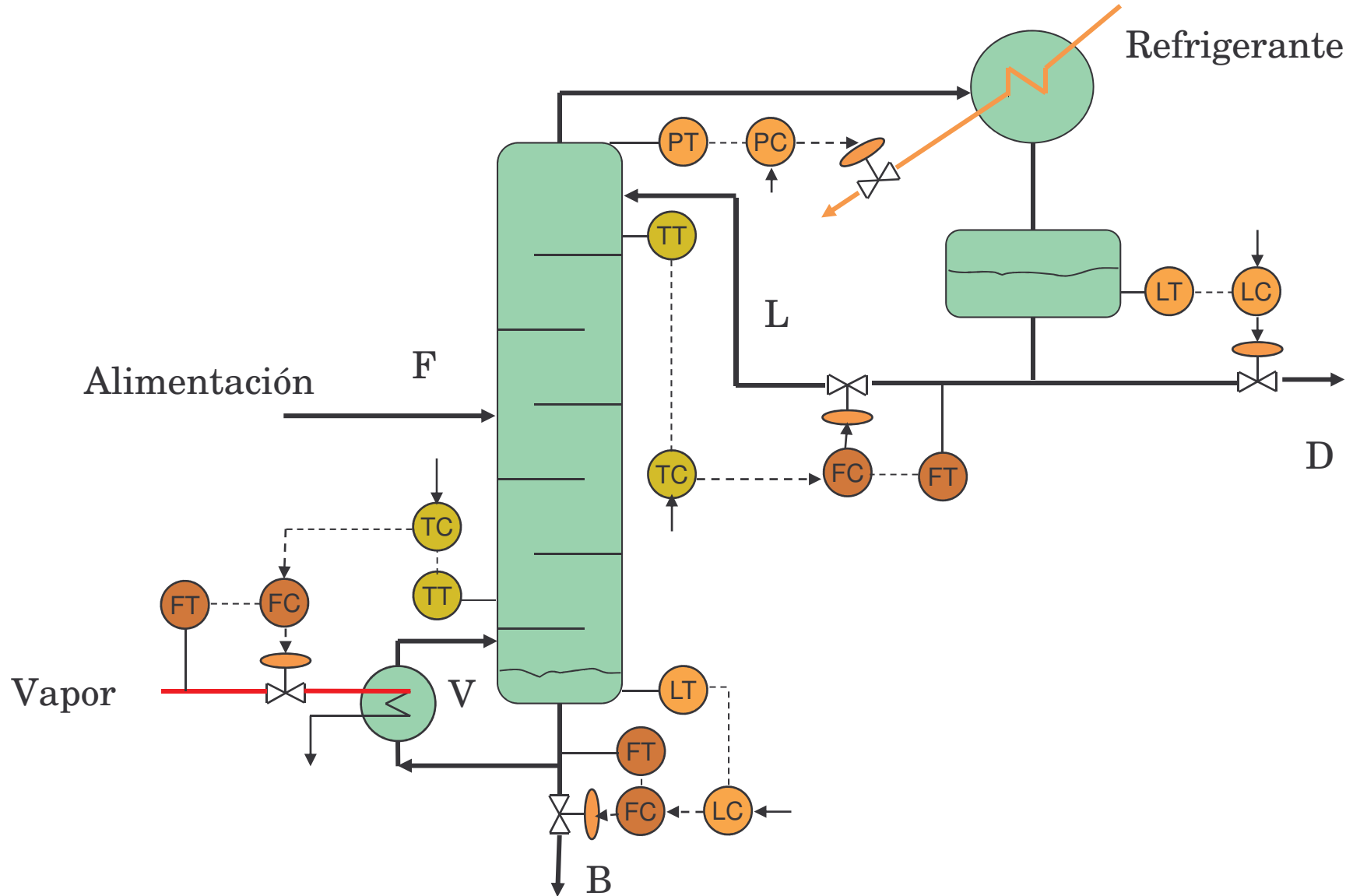
Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos



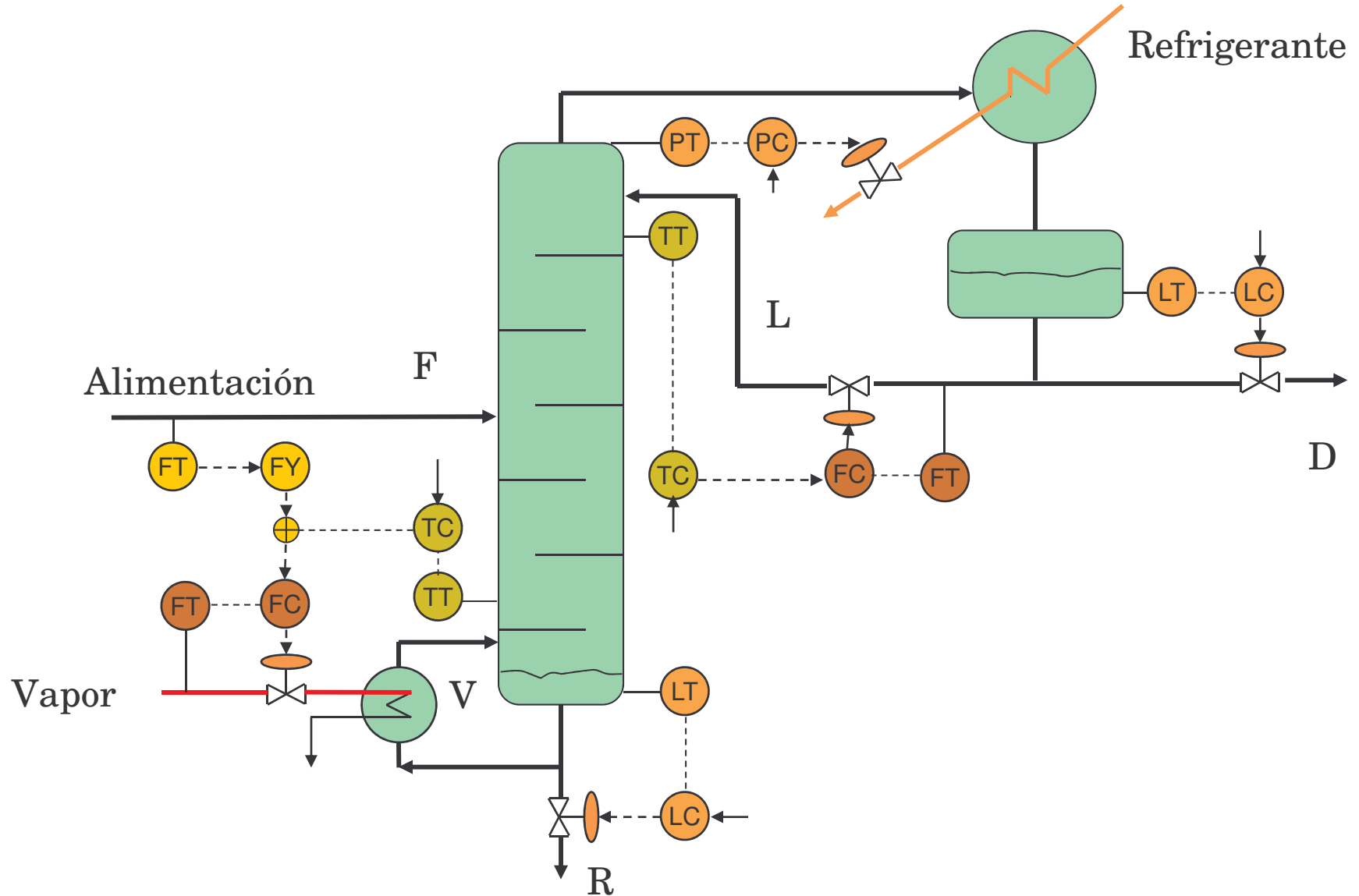
Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos



Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos

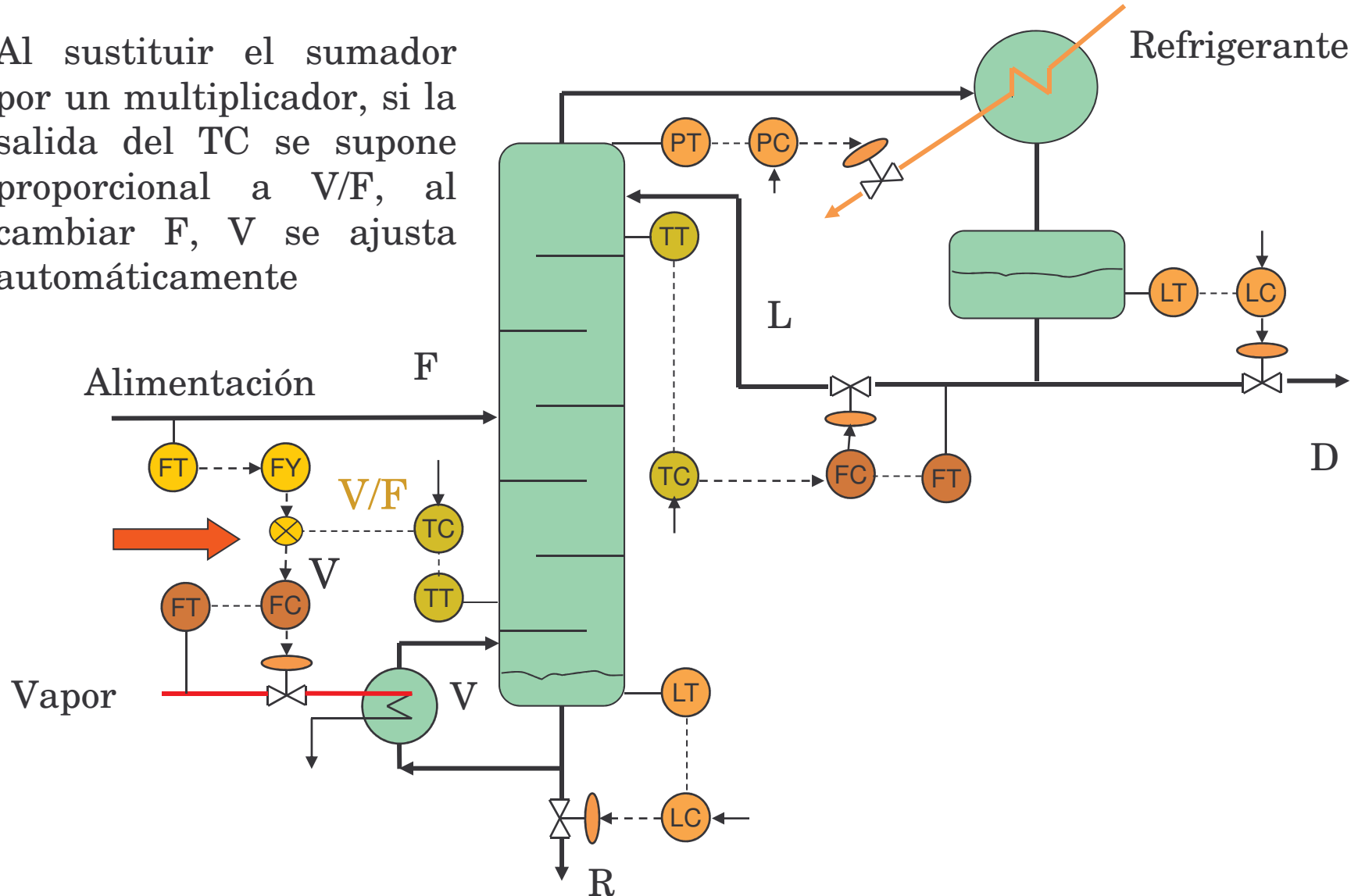


Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos

Feedforward – Cambio en la alimentación

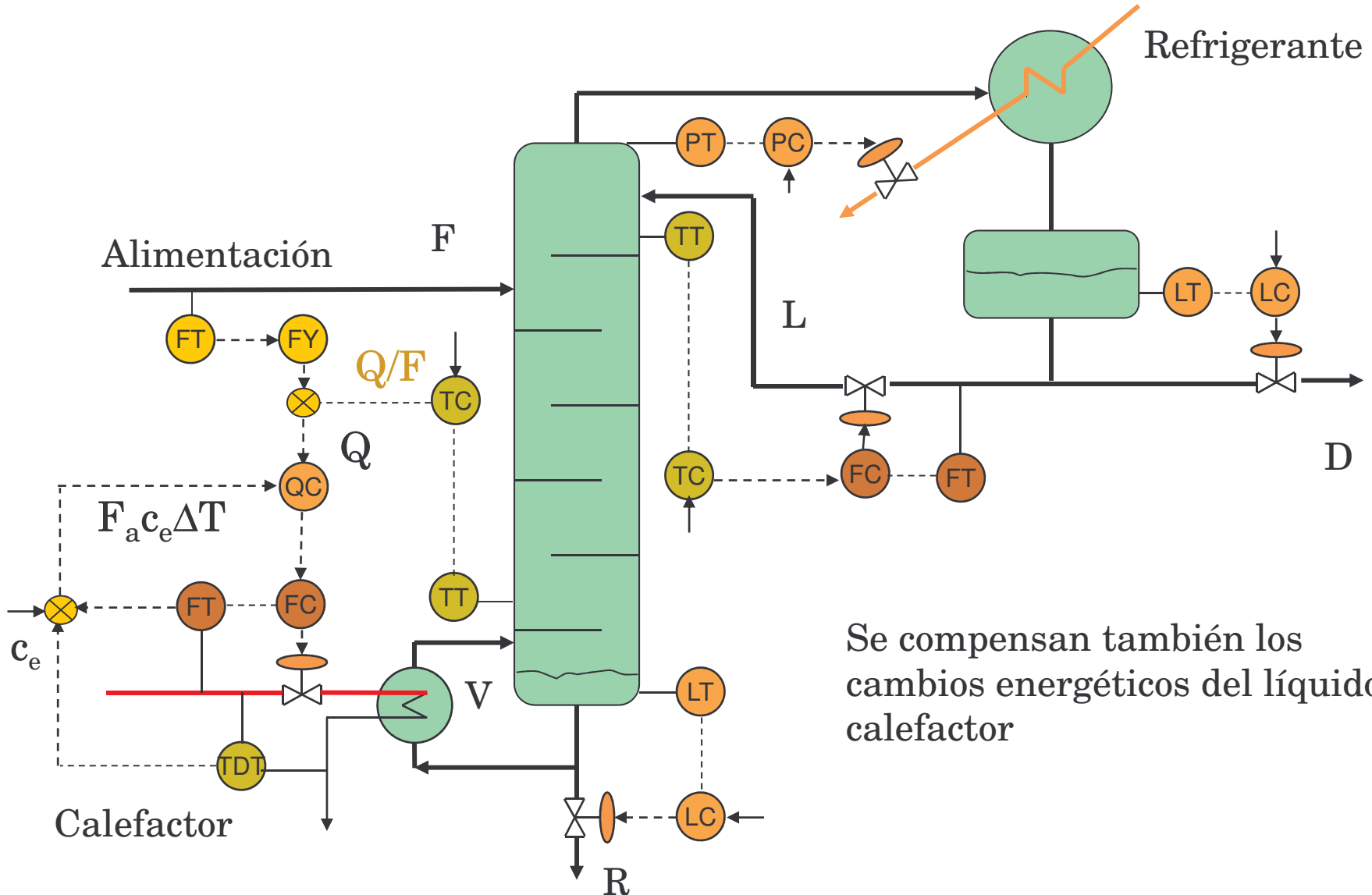
Al sustituir el sumador por un multiplicador, si la salida del TC se supone proporcional a V/F , al cambiar F , V se ajusta automáticamente



Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos

Feedforward – cambio en el calefactor

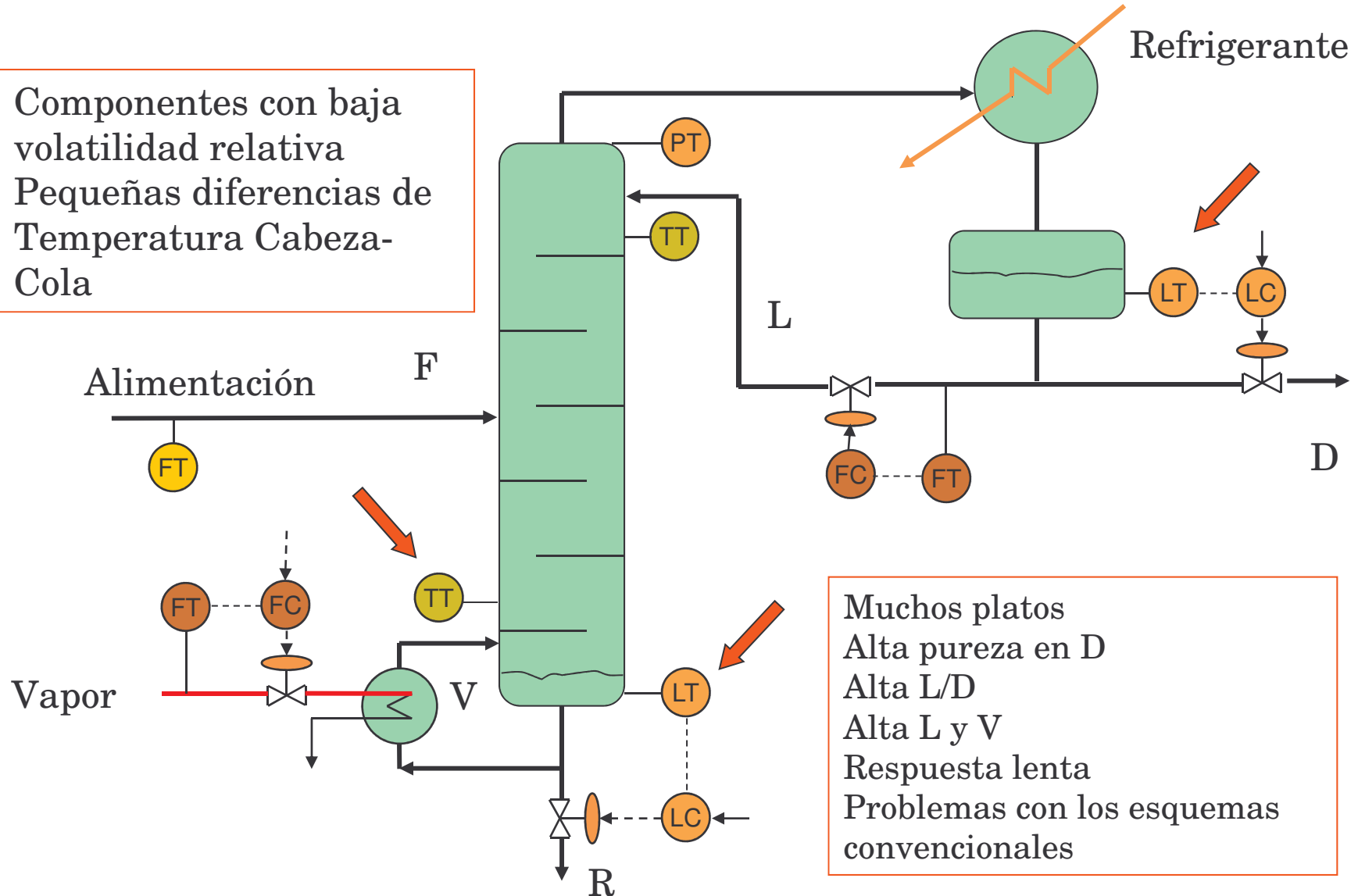


Control básico de columnas de destilación

Esquemas básicos

Columna superfraccionadora

Componentes con baja
volatilidad relativa
Pequeñas diferencias de
Temperatura Cabeza-
Cola



Muchos platos
Alta pureza en D
Alta L/D
Alta L y V
Respuesta lenta
Problemas con los esquemas
convencionales

Control básico de columnas de destilación

Equemas básicos

Columna superfraccionadora

Objetivo:
Mantener L/V
Mantener B/F

