Alumno:_____ **eMail:**_____

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL ROSARIO

Departamento de Ingeniería Química
Cátedra: Diseño, Simulación, Optimización y Seguridad de Procesos

Práctica en clases 2026

1- Sea el proceso cuyo P&ID de flujo se representa en la figura con la siguientes consignas:

Hipótesis:

A) Reactor: R-1

- Con reacción química en fase líquida cuya cinética es:

$$A \leftrightarrow 3\,B$$

$$\left(-r_A\right) = k_D \times C_A - K_I \times C_b^3$$

- Reacción fuertemente exotérmica: ($\Delta HR<0$).
- Enfriado por agua de enfriamiento $(UA)_R$ dato.
- Opera a muy alta presión.

B) Flash: Fl-1

- Adiabático.
- Sin reacción química.
- Opera a alta presión pero menos que el reactor.

C) Bombas Centrífugas: BC-1 y BC-2

- Elevan la presión de la recirculación (ΔP_{BC} conocido).
- No hay cambio en otras propiedades incluyendo cambio de estado.
- La BC-2 de flujo conocido y constante.

D) Tanques de almacenamiento: TK-1 y TK-2

- Dimensiones conocidas.
- TK-1 atmosférico y TK-2 presión media esférico

E) Intercambiadores: IC-1 e IC-2

- No hay cambio de fases en ninguna de las corrientes.
- Caídas de presión nulas.

F) Corrientes

- F_0: Corriente liquida de A de temperatura, presión y flujo conocidos. Inflamable, volátil.

- El producto B no es inflamable pero sí es tóxico, soluble en agua y produce humos tóxicos al quemarse.
- Las corrientes de agua de enfriamiento de composición, presión y temperatura conocidas.

G) Válvulas de control

Asuma la siguiente expresión general para el cálculo del caudal en las válvulas:

$$Q = C_{vi}\sqrt{\frac{(P_e - P_s)_i}{\rho_{fi}}}$$

Siendo P_e la presión de entrada y P_s la de salida, ρ_{fi} la densidad del fluido. La conductividad C_{vi} (con i de 1 a 4) depende de la ley de control:

$$C_{vi} = \alpha_i^{\,AC_i}$$

Siendo AC_i la acción total de control de la válvula i:

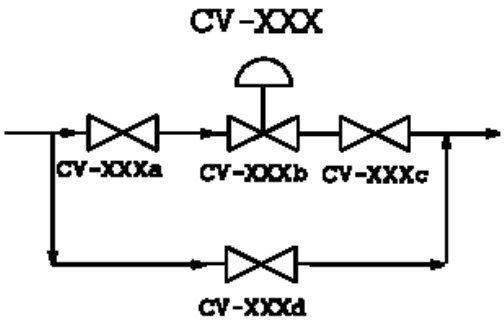
$$AC_i = AP_i + AI_i + AD_i + A0_i$$

Siendo AP_i la acción proporcional del controlador i, AI_i la acción integral y AD_i la derivativa. El término $A0_i$ es constante y conocido. Q es caudal volumétrico.

Los controladores de nivel son PID, el de temperatura PI y el de presión P, siendo sus coeficientes datos conocidos.

Plantear:

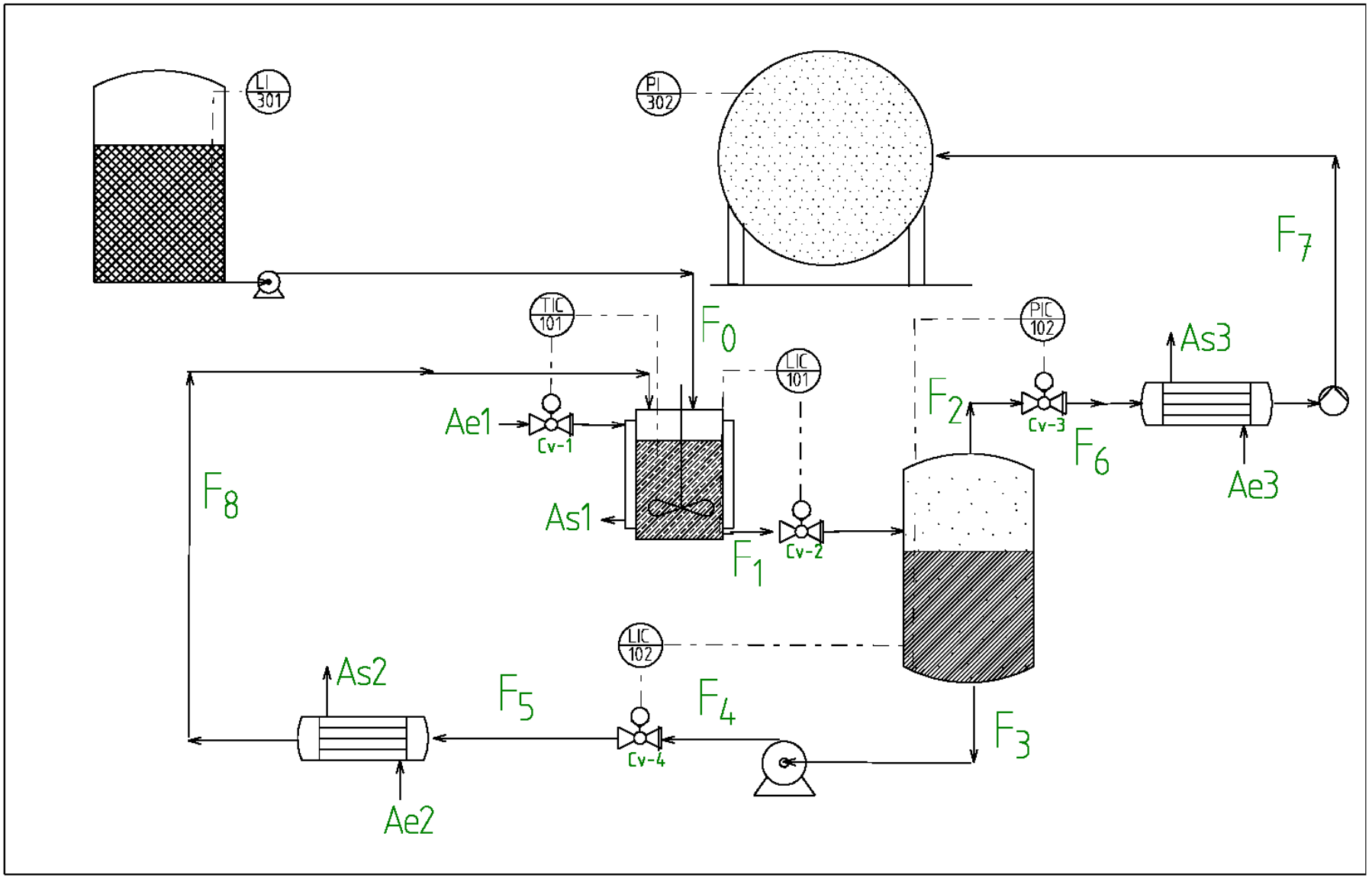
1. Listar en documento aparte las modificaciones que propondría incluyendo las válvulas faltantes en equipos como válvulas de control, bombas centrífugas, etc.



2. Agregar una segunda lista con las salvaguardas que crea necesario incluyendo, válvulas de seguridad, enclavamientos, alarmas, etc.
3. Volcar las modificaciones consideradas al P&ID.
4. Con el P&ID consolidado realizar un análisis HAZOP sobre la línea ## para el desvío @@ de **.

##: nodo, @@ palabra guía y ** parámetro

ТК-1 ВС-2 R-1 ТК-2 Fl-1 C-1



IC-1 BC-1 IC-2