

Sumario

1. CÁLCULOS	2
1.1. Mezcla en el saturador	2
1.2. Propiedades geométricas del microreactor	4
2. PLANOS DEL MICROREACTOR	5

1. Cálculos

1.1. Mezcla en el saturador

En este apartado se calcula la proporción de agua y etanol que debe tener la mezcla líquida introducida en el saturador para que la corriente de nitrógeno arrastre una corriente con una relación molar entre etanol y agua de 1:6. La proporción en la mezcla líquida será diferente ya que las dos sustancias tienen diferentes presiones de vapor.

Para realizar el cálculo se utiliza la ley de Raoult. Cuando dos sustancias líquidas se encuentran en un tanque cerrado parcialmente lleno, a una cierta temperatura, la cavidad restante la ocupará una mezcla gaseosa de ambas sustancias, pero en proporciones diferentes a la mezcla líquida. Estas proporciones se relacionan de la siguiente manera:

$$P_i = P_t \times Y_i^V = X_i^L \times P_i^V(T) \quad (\text{Ec. 1.1})$$

P_i es la presión parcial del componente i , P_t es la presión total del sistema, Y_i^V es la fracción molar del componente i en la fase vapor, X_i^L es la fracción molar del componente i en la fase líquida, y $P_i^V(T)$ es la presión de vapor del componente i a la temperatura del sistema T .

Para un sistema agua-etanol, las ecuaciones válidas para el cálculo serán las siguientes:

$$\log_e(P_W^V) = -6094,4642 T^{-1} + 21,1249952 - 2,724552 \times 10^{-2} T + 1,6853396 \times 10^{-5} T^2 + 2,4575506 \log_e(T), \text{ con } T \text{ en K para el agua} \quad (\text{Ec. 1.2})$$

$$P_{\text{EtOH}}^V [\text{mmHg}] = 10^{[8,04494 - 1554,3/(222,65+T)]}, \text{ con } T \text{ en } ^\circ\text{C para el etanol} \quad (\text{Ec. 1.3})$$

Si aproximamos el sistema en condiciones estándar, o sea presión de 1 atm y temperatura de 25 °C, se obtienen unas presiones de vapor de 0,0317 bar para el agua y 0,0783 bar para el etanol.



Por tanto, escribiendo la ley de Raoult para las dos sustancias, las únicas incógnitas que quedan son la Y_i^V y la X_i^l .

Escribiendo las ecuaciones (Ec. 1.4) y (Ec. 1.5):

$$Y_W^V = 6 \times Y_{\text{EtOH}}^V \quad (\text{Ec. 1.4})$$

$$X_{\text{EtOH}}^l + X_W^l = 1 \quad (\text{Ec. 1.5})$$

podemos entonces resolver el sistema. Para obtener una mezcla gaseosa de etanol y agua en proporción molar 1:6. la mezcla líquida debe ser en proporción 1:15 molar.

Para caudales inferiores a 80 ml/min, el nitrógeno tiene un tiempo de contacto con la mezcla líquida suficiente para que las burbujas puedan ser consideradas como la cavidad de un tanque como descrito anteriormente y se da por buena la ley de Raoult.



1.2. Propiedades geométricas del microreactor

- Volumen libre: $1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
- Área geométrica: $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
- Relación área geométrica/volumen libre: 1000 m^{-1}



2. Planos del microreactor

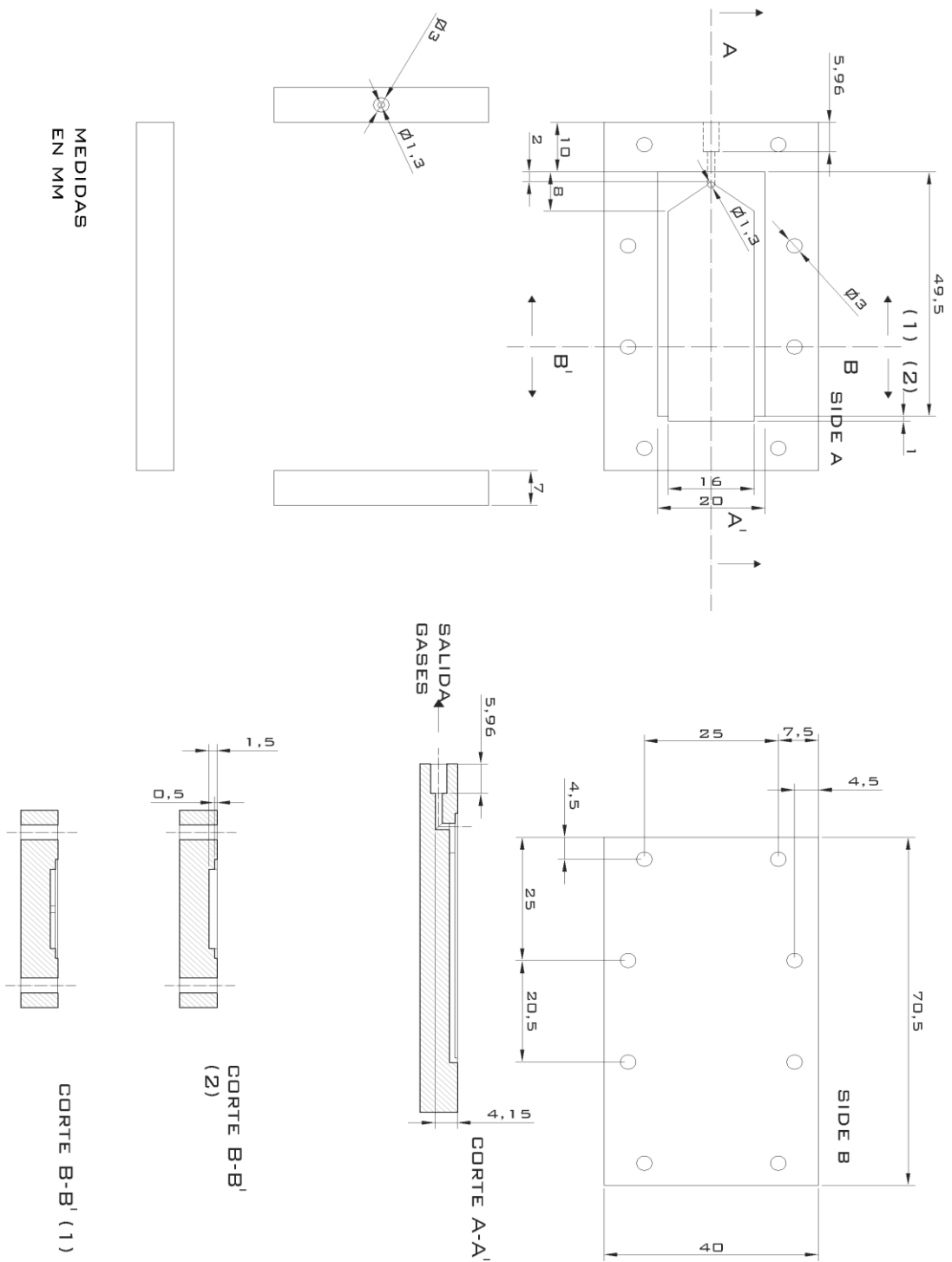


Figura 2.1: Parte 1 del reactor (medidas en mm)



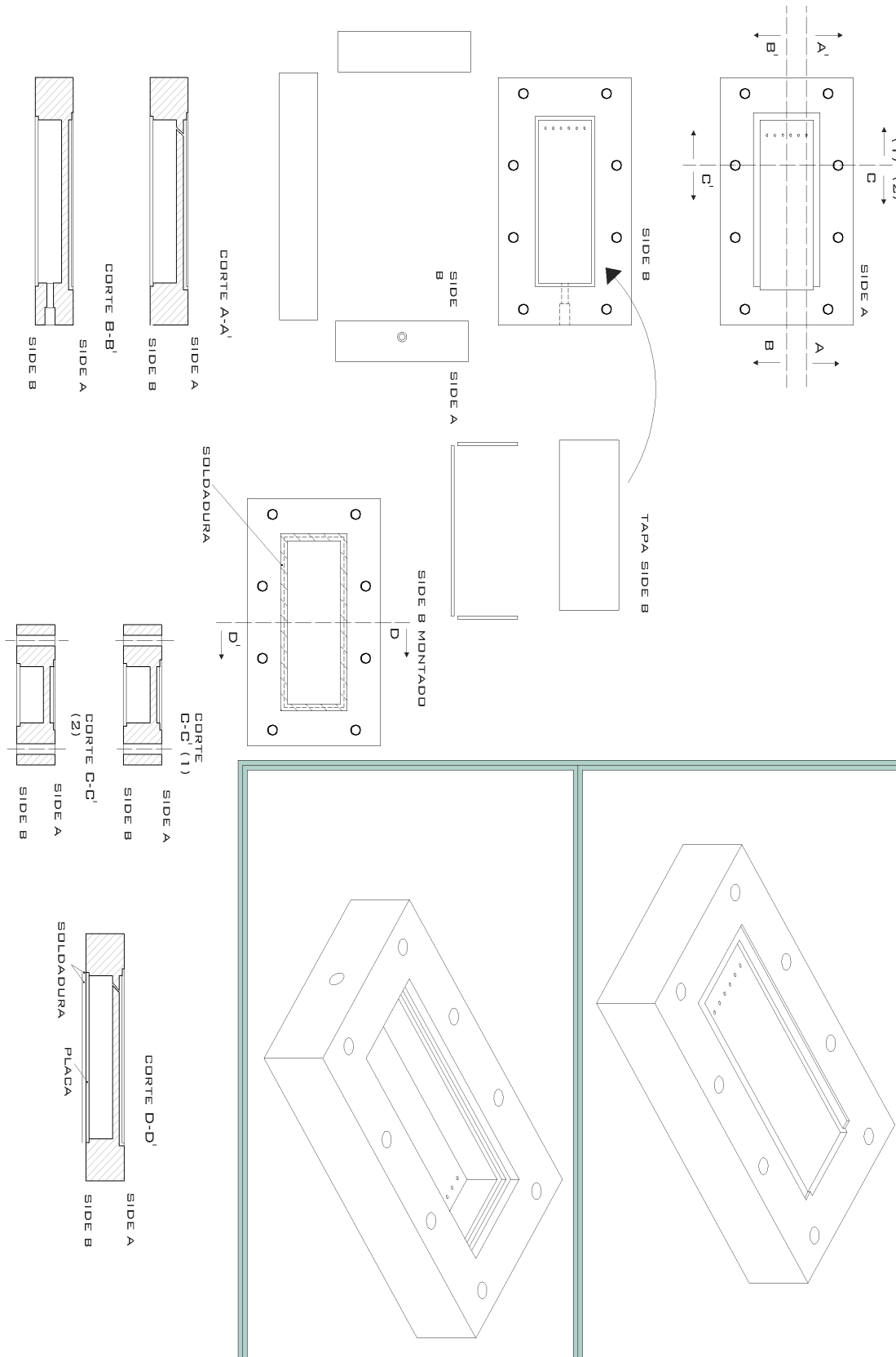


Figura 2.2: Parte 2 del reactor (medidas en mm)



