



## Planta Piloto

La Planta Piloto de CIQA, consiste en dos grandes zonas: la sala de reactores, y la columna de destilación. Cuenta con todas las medidas de seguridad, activas y pasivas, desde su mismo diseño

### Sala de reactores:

En esta sala se llevan a cabo la caracterización de la distribución de tiempos de residencia (DTR) de un reactor CSTR de 20 L, de vidrio con camisa de intercambio de calor, y un reactor PFR de 15 tubos de 6 mm diámetro por 1 m de largo, también de vidrio con carcasa para intercambio de calor. El sistema de reactores está controlado por un PLC, que se utiliza al mismo tiempo como sistema de adquisición de datos. La salida de los reactores está conectada a un sensor continuo de conductividad, que permite hacer un seguimiento continuo de iones en soluciones acuosas y por ello conocer la evolución del sistema. Las alimentaciones se realizan con bombas dosificadoras de caudal constante y regulable. Para el ensayo de DTR, se utiliza el modelo de inyección de pulso, con una solución concentrada de hidróxido de sodio. Dado que el reactor CSTR está encamisado, y el reactor PFR es un intercambiador de carcasa y tubos de 1 paso, se utiliza un sistema de recirculación de agua que permite cambiar las temperaturas de los reactores. La flexibilidad del sistema permite armar diversas configuraciones (reactores independientes, o en serie, o en paralelo) manipulando un conjunto de válvulas (manifold).





Debido a la cantidad de agua destilada demandada por estos reactores, también se cuenta con la operación de un equipo de ósmosis inversa para cubrir una demanda de 200 L/día, sin recurrir a la compra de agua destilada.



#### Columna de destilación:

Desde CIQA se ha realizado el diseño, construcción y puesta en marcha de una columna de destilación de relleno (Saddle Intalox 1/2") de 4" de diámetro por 5 m de altura, con calderín que permite la operación de la misma en forma continua o discontinua. Su diseño fue realizado con hidrocarburos de peso molecular medio, del orden de un Gasoil o Base Lubricante como sustancia base, para operar a presión atmosférica en ese rango de temperaturas (450°C en el calderín, 25°C en el condensador). El material utilizado es acero al carbono. El caudal de diseño está en el orden de los 200 kg/hr de materia prima. Cuenta con una gran flexibilidad de operación, permitiendo variar las condiciones para poder trabajar con una amplia variedad de mezclas, como lo requerido para la operación de recuperación de solventes, combustibles fuera de especificación, etc. Entre otras variables, se pueden modificar: flujo de alimentación, relación de reflujo de la columna, fuentes de energía, plato de alimentación, etc. La misma será controlada por un PLC M340 CPU 20 Telemecanique con 48 AI 4-20 mA, 8 AO, 32 DO, que al mismo tiempo se utiliza como sistema de adquisición de datos, junto con el software Unity PRO. El PLC permite, entre otras, controlar variables como el flujo de alimentación a través de un lazo de control que actuará sobre los motores de las bombas, regulando la frecuencia de la corriente eléctrica. También, se puede leer, controlar y registrar datos sobre perfil de temperatura a lo largo de la columna, en el calderín, en el condensador, en la corriente de reflujo y en las corrientes de servicio auxiliar de agua, mediante 30 PTC. Para la determinación del punto de inundación, cuenta con 8 sensores de presión diferencial. Los caudales son medidos con sensores de presión diferencial en placas orificio, calibrados con



un caudalímetro de ultrasonido portátil Portaflow X, apto para cañerías entre 13 mm a 100 mm. Se mide también el nivel de fluido en el calderín.

La torre cuenta con 4 intercambiadores de calor de carcasa y tubo, entre 2 y 4 m<sup>2</sup>, para lograr un aprovechamiento óptimo de la energía en juego, para enfriar el producto de calderín, precalentar la alimentación, y condensar y enfriar el destilado. La fuente de energía es completamente eléctrica y se cuenta con placas de calefacción en el calderín de 21 kW y un horno de calentamiento de la alimentación de 18 kW. El agua de enfriamiento es de circuito cerrado con torre de enfriamiento.

Debido a consideraciones de seguridad, el montaje se lleva a cabo a la intemperie en el terreno adyacente a la sede central. Se cuenta con las medidas de seguridad previstas por la normativa vigente en el país que tengan relación con las medidas pasivas y activas de defensa de la población y el medio ambiente. Entre las normas de aplicación más importantes consideradas en el diseño y montaje mencionamos Resolución SE 1102/04, Resolución SE 785/05, normas IRAM, normas NFPA y otras. Tanto la instalación eléctrica de potencia como la de control son completamente APE (a prueba de explosión) y los instrumentos se adecuan a la clasificación del área que aplique, entre los que mencionaremos aquellos sometidos a áreas clase I – división I que son intrínsecamente  
seguro



