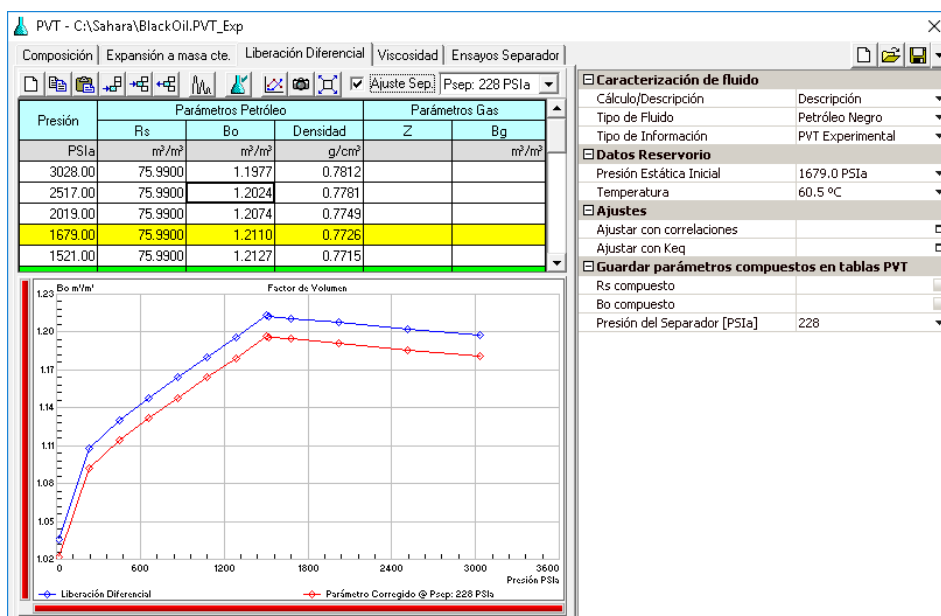


ANÁLISIS PVT Y SIMULADOR COMPOSICIONAL

Con el objetivo de obtener los parámetros que se necesitan para describir el comportamiento de los fluidos bajo distintas condiciones de presión, temperatura y composición, se han desarrollado los denominados estudios PVT.

Sahara permite obtener éstos parámetros PVT de distintas formas dependiendo del tipo de fluido estudiado y los datos disponibles. Se pueden generar tablas PVT utilizando correlaciones o importando datos externos. Adicionalmente, es posible cargar los datos de un análisis realizado en el laboratorio, con el objetivo de validarlo.

Si se ha cargado un análisis PVT de laboratorio, es posible utilizar el Simulador Composicional. Utilizando el mismo es posible calcular todos los parámetros PVT a partir de las constantes de equilibrio a cualquier presión, fijando sólo dos parámetros: la presión de convergencia y un factor de densidad.



La herramienta que se presenta brinda la posibilidad de generar tablas con parámetros PVT. Las mismas podrán ser utilizadas en otras herramientas dentro de Sahara para considerar las variaciones que se producen al considerar distintas condiciones de presión y temperatura.

Sahara

La herramienta PVT de Sahara ofrece distintas formas de obtener los parámetros PVT dependiendo del tipo de fluido que se esté estudiando. Adicionalmente, en función de la información disponible, se podrá elegir la opción de cálculo que mejor se adecúe.

Si se elige realizar el cálculo con correlaciones, es necesario determinar el rango de presiones en el que se desea obtener los parámetros PVT. Existe una función que ayuda a generar este rango a partir de los valores máximo y mínimo, y determinando el intervalo. Adicionalmente se deberán cargar algunos datos asociados al fluido y deberá seleccionarse una correlación para el cálculo de cada parámetro.

Si se elige la opción de cargar datos externos, se permitirá ingresar los valores de los parámetros a distintas presiones de modo que luego, puedan utilizarse esos datos en otra herramienta de Sahara.

Tipo de fluido	Tipo de información		
	Experimental	Correlación	Datos Externos
Petróleo Negro	✓	✓	✓
Petróleo Volátil	✓		
Gas seco		✓	✓
Gas húmedo		✓	✓
Gas y condensado	✓	✓	✓
Agua		✓	✓

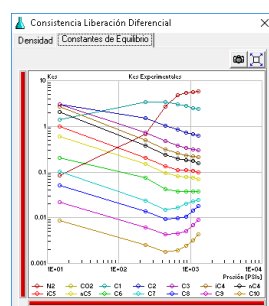
Sahara propone una amplia variedad de correlaciones disponibles para cada parámetro según el tipo de fluido seleccionado, que pueden ser utilizadas en la generación de tablas PVT.

The screenshot shows the PVT software interface with the following components:

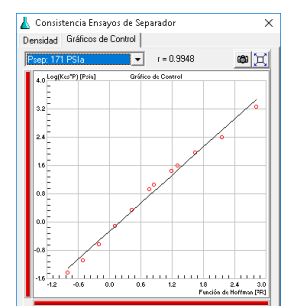
- Data Table:** A table with columns: Presión, Zg, Bg, Mug, and Zzf. The row for 361.93 PSI is highlighted in green.
- Graph:** A plot titled "Factor de Desviación del Gas" showing the relationship between pressure (PSI) and the gas deviation factor. The x-axis ranges from 0 to 1050 PSI, and the y-axis ranges from 0.8 to 2.0.
- Configuration Panel:** A sidebar on the right with sections:
 - Caracterización de fluido:** Cálculo/Descripción (Descripción), Tipo de Fluido (Gas y Condensado), Tipo de Información (Correlaciones).
 - Datos Reservorio:** Presión Estática Inicial (9014.7 PSia), Temperatura (274.0 °F).
 - Datos Gas y Condensado:** Presión de Rocío Retrógrada (Correlación), Correlación (Marruffo et al.), %C7+ (Correlación), Propiedades Pseudocriticas (Gravedad específica), N° Separadores (2 + Tanque), Densidad petróleo de tanque (54.8 API), Densidad Gas Separador N° 1 (0.676 [air=1]), Densidad Gas Separador N° 2 (1.015 [air=1]), Densidad Gas de Tanque (1.568 [air=1]), Ingresar (Caudales), Qg Separador N° %1% (888.0 Mcft/d), Qg Separador N° %2% (51.5 Mcft/d), Qg Tanque (12.8 Mcft/d), Qliq Tanque (100.00 bbl/d), Unidad Impurezas (%), N2 (0), CO2 (0), H2S (0).
 - Correlaciones Gas y Condensado:** Z (Hall & Yarborough), Mug (Lee et al.).

PVT - Cálculo con correlaciones. Se observa la ventana de PVT configurada para el cálculo de las tablas PVT con correlaciones, para un fluido caracterizado como Gas y condensado.

Presión [PSia]	Densidad Medida [g/cm3]	Densidad Calculada [g/cm3]	Diferencia [%]
1290.00	0.771	0.777	0.738
1079.00	0.778	0.783	0.645
869.00	0.783	0.787	0.529
659.00	0.789	0.792	0.444
448.00	0.794	0.797	0.362
237.00	0.800	0.803	0.302
14.70	0.808	0.810	0.219
Global	0.771	0.777	0.738



Presión [PSia]	Densidad Medida [g/cm3]	Densidad Calculada [g/cm3]	Diferencia [%]
228.00	0.771	0.775	0.434
171.00	0.771	0.775	0.431
114.00	0.771	0.775	0.428
57.00	0.771	0.775	0.448



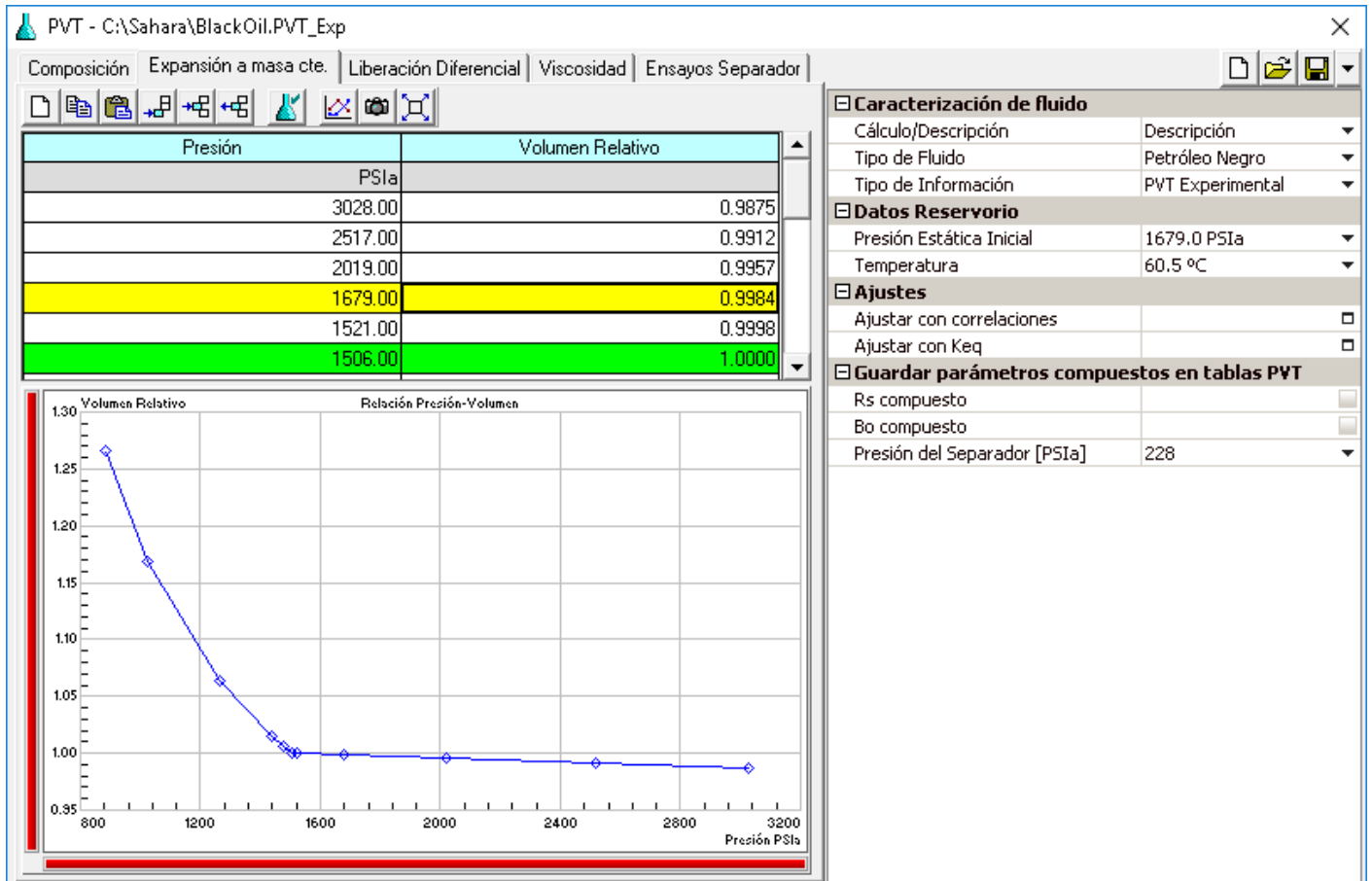
En la carga de un PVT experimental, es posible validar los distintos tipos de experimentos para cada tipo de fluido. Se observan los resultados del chequeo de consistencia del ensayo de liberación diferencial y los resultados del chequeo de consistencia de los ensayos de separador de un petróleo negro.

Si se dispone de toda la información brindada por el laboratorio referente a los distintos ensayos que se le realizan al fluido, la misma podrá ser ingresada en la ventana de PVT a fin de validar los ensayos y guardar la información para poder ser utilizada posteriormente.

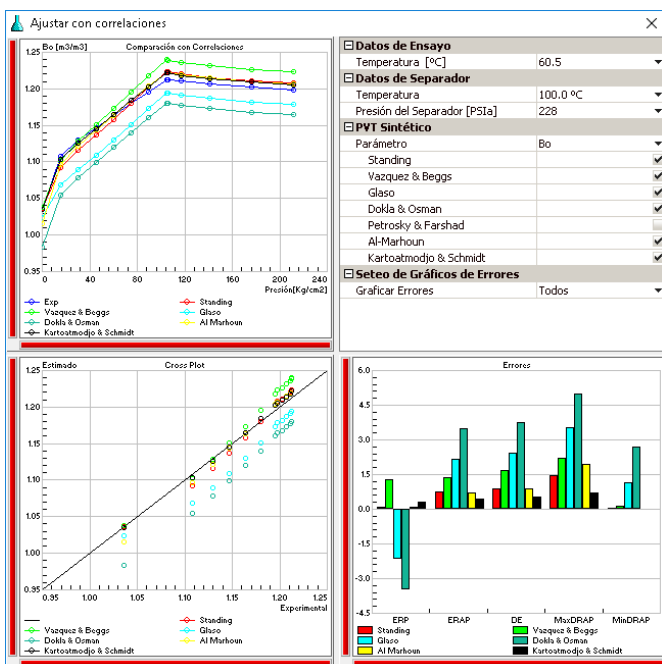
Según el tipo de fluido, se habilitarán los ensayos correspondientes y para cada uno se podrá realizar un chequeo de consistencia.

Si el fluido estudiado es petróleo o gas y condensado, para aquellas etapas en las que se libere gas, se podrá ingresar la composición del gas en cada etapa.

En todas las tablas se resaltará en color amarillo la presión estática inicial de reservorio y en color verde la presión de burbuja o de rocío, según corresponda.



PVT - Carga de PVT experimental. Se observa la ventana de PVT configurada para el ingreso de datos de un PVT experimental de un fluido caracterizado como petróleo negro, particularmente en la solapa de carga del ensayo de expansión a masa constante.



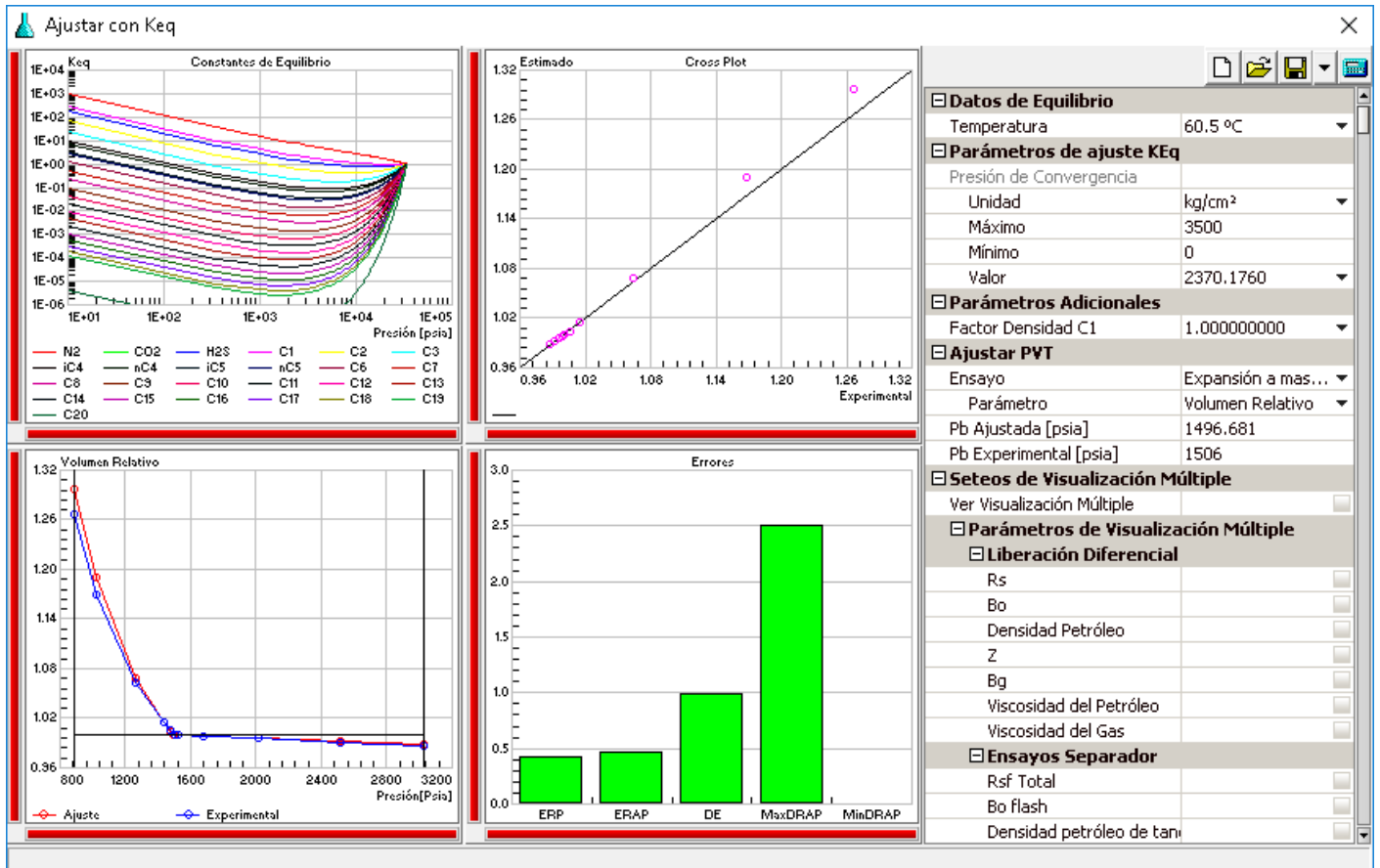
Ajuste con correlaciones. Se observa la ventana de ajuste con correlaciones para el factor de volumen de petróleo.

Adicionalmente, en el caso de trabajar con un PVT experimental, se podrá realizar un ajuste con correlaciones o un ajuste con constantes de equilibrio.

Respecto de la opción de ajuste con correlaciones, para cada parámetro, estarán disponibles las correlaciones más utilizadas en la industria. Se puede elegir entre graficar todas ellas o sólo una selección para poder compararlas.

Se visualizará un gráfico mostrando la evolución del parámetro seleccionado en función de los cambios de presión, y otro gráfico de tipo crossplot comparando el valor experimental con el valor estimado con cada una de las correlaciones seleccionadas.

Un tercer gráfico de barras permitirá comparar los distintos errores de todas las correlaciones utilizadas: error relativo promedio, error relativo absoluto promedio, desviación estándar, máxima y mínima desviación.



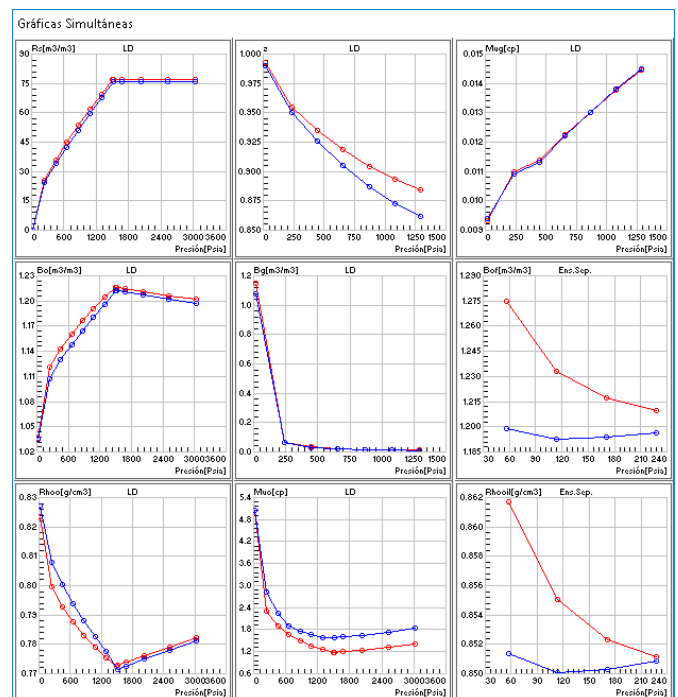
Simulador Composicional. Se visualiza un análisis tradicional llevado a cabo con el simulador composicional, en el cual se está utilizando el volumen relativo calculado en el ensayo de expansión a masa constante como parámetro de ajuste.

El simulador composicional se basa en el ajuste de la presión de convergencia para determinar las constantes de equilibrio, y de esta forma lograr la estimación de los parámetros PVT. Se puede utilizar un factor de densidad del metano como parámetro adicional para el ajuste.

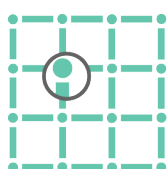
En la ventana se podrán observar gráficas con las constantes de equilibrio para cada componente de la muestra en función de la presión, un crossplot que compara el valor estimado del parámetro con su valor experimental, una gráfica comparativa del valor experimental y estimado del mismo parámetro seleccionado en función de la presión y un gráfico de barras que compara diferentes estadísticos basados en la desviación relativa porcentual del cálculo.

La herramienta permite de esta forma ajustar los parámetros que hayan sido cargados en los distintos ensayos del análisis PVT. En la tabla de propiedades se despliegan las opciones dentro de cada ensayo, con los parámetros que han sido cargados en el PVT experimental. Una ventana adicional permite visualizar simultáneamente en múltiples gráficas los valores experimentales de los parámetros y el ajuste obtenido al ajustar la presión de convergencia.

Luego de realizar el ajuste, se pueden guardar las tablas PVT para ser utilizadas posteriormente o guardar el propio ajuste, con el objetivo de seguir trabajando sobre él en un futuro.



Ventana de gráficas simultáneas. Se visualiza una gráfica para cada parámetro seleccionado en la ventana del Simulador composicional.



Argentina

San Martín 793 2ºA, C1004AAO, Buenos Aires

+54 (11) 5236-0022

USA

2925 Richmond Ave Ste 1200, Houston, TX 77098

+1 (713) 840-6036

www.interfaces.com.ar

sahara@interfaces.com.ar



interfaces