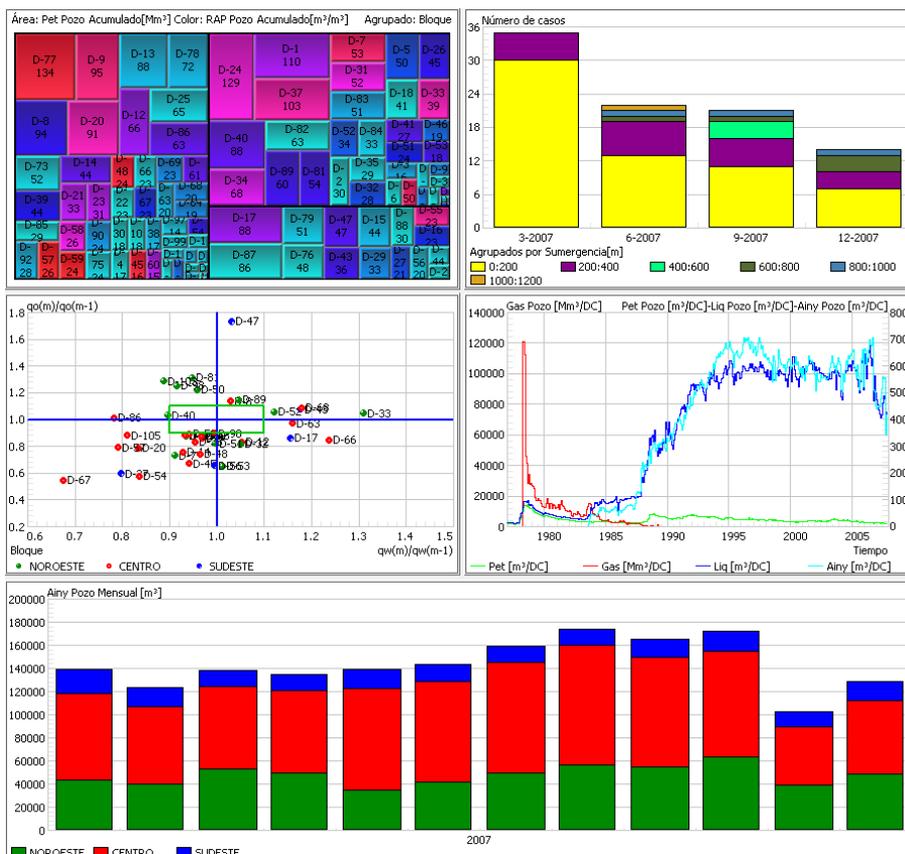


HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO

Como complemento a las herramientas de análisis y visualización, existen algunas herramientas categorizadas como herramientas de diagnóstico. Las mismas brindan la posibilidad de generar gráficos y reportes previamente diseñados que permiten realizar un diagnóstico específico sobre ciertos temas con mayor rapidez.

Las herramientas de diagnóstico ayudan a una rápida y eficaz toma de decisiones, pudiendo observar las características que identifican a cada uno de los pozos y su condición dentro de un grupo.

Adicionalmente, la herramienta de seguimiento de pozos ayuda a la revisión de las acciones asociadas a cada uno de ellos, pudiendo observar su estado, responsable, comentarios y características específicas de cada pozo.

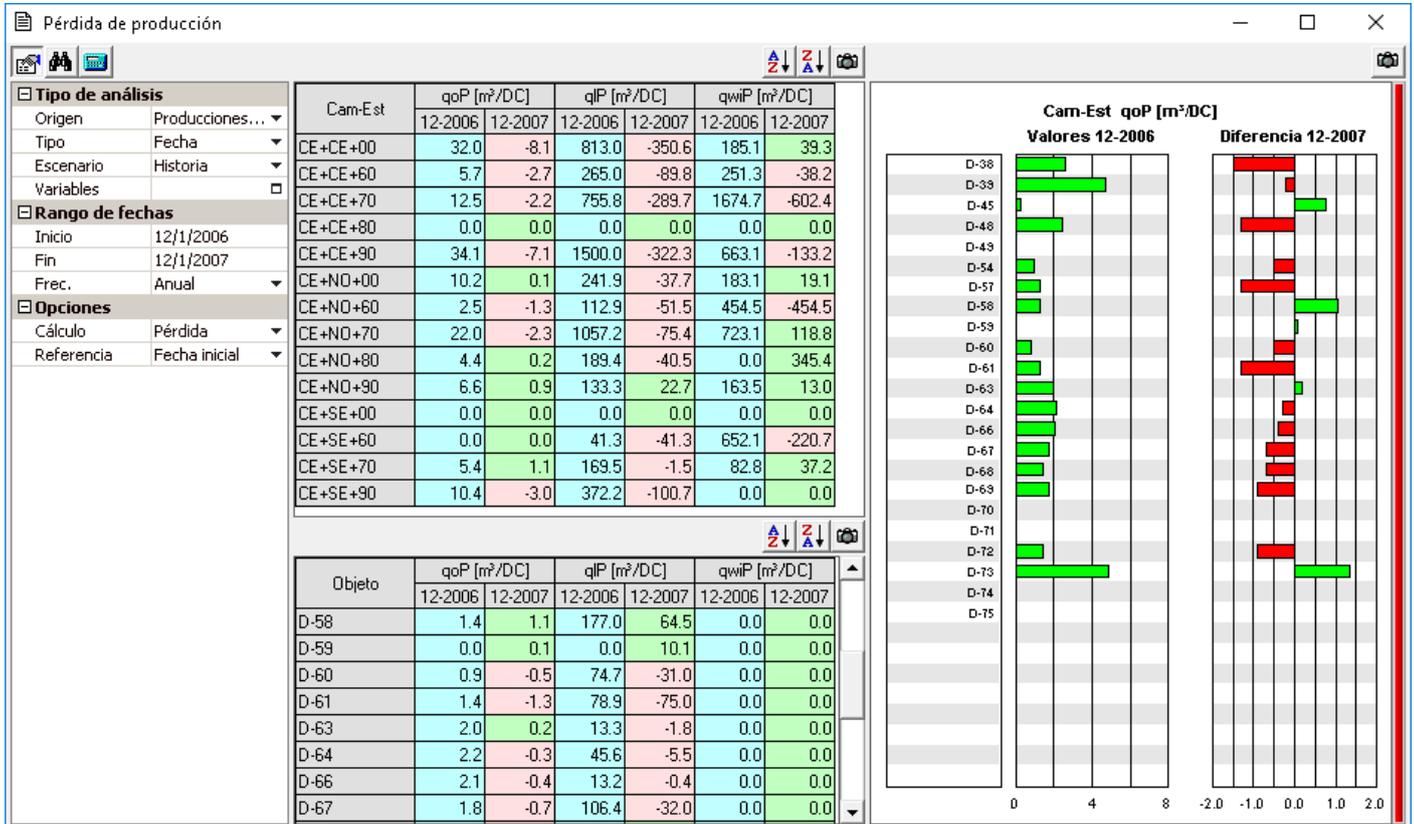


Utilizando en conjunto todas las herramientas que ofrece Sahara, se puede diseñar un flujo de trabajo diario, con el objetivo de encontrar problemas frecuentes y puntos de mejora para optimizar la operación y producción de cada proyecto.

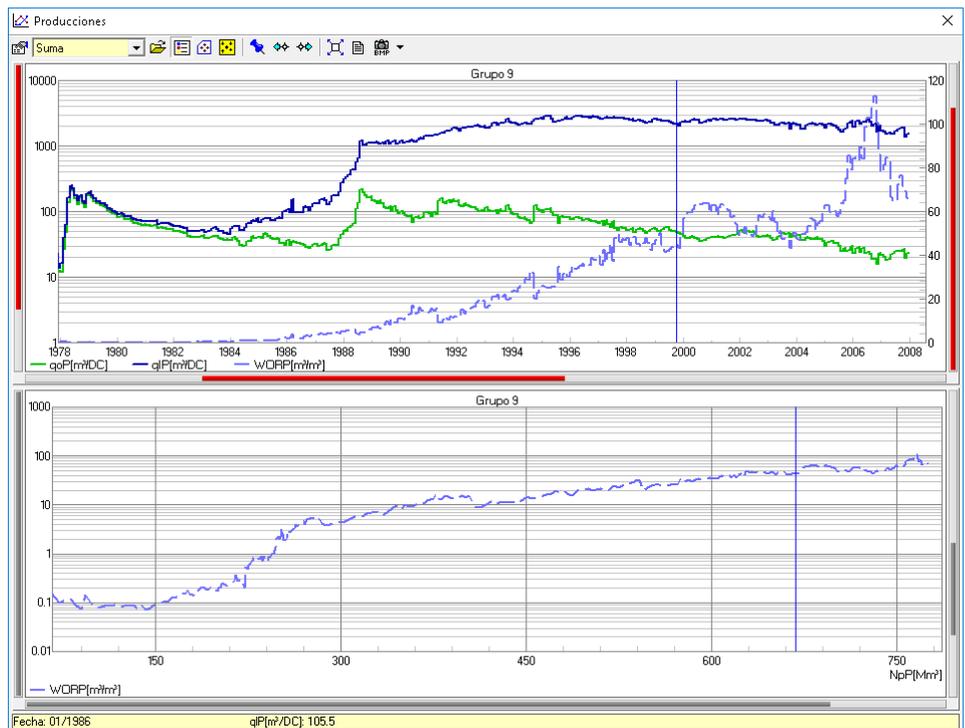
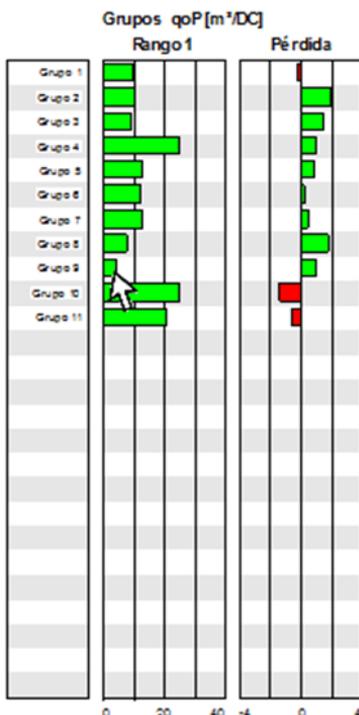
Utilizando la herramienta de Pérdidas de producción se pueden hacer rápidamente comparaciones de variables de producción usando distintas frecuencias de análisis. La comparación puede realizarse con variables de producciones mensuales o producciones diarias. Una función particular dentro de esta herramienta es que se permite seleccionar uno o más

grupos de pozos para realizar la comparación y luego, al seleccionar cada uno de ellos visualizar los valores para los pozos que integren el grupo seleccionado.

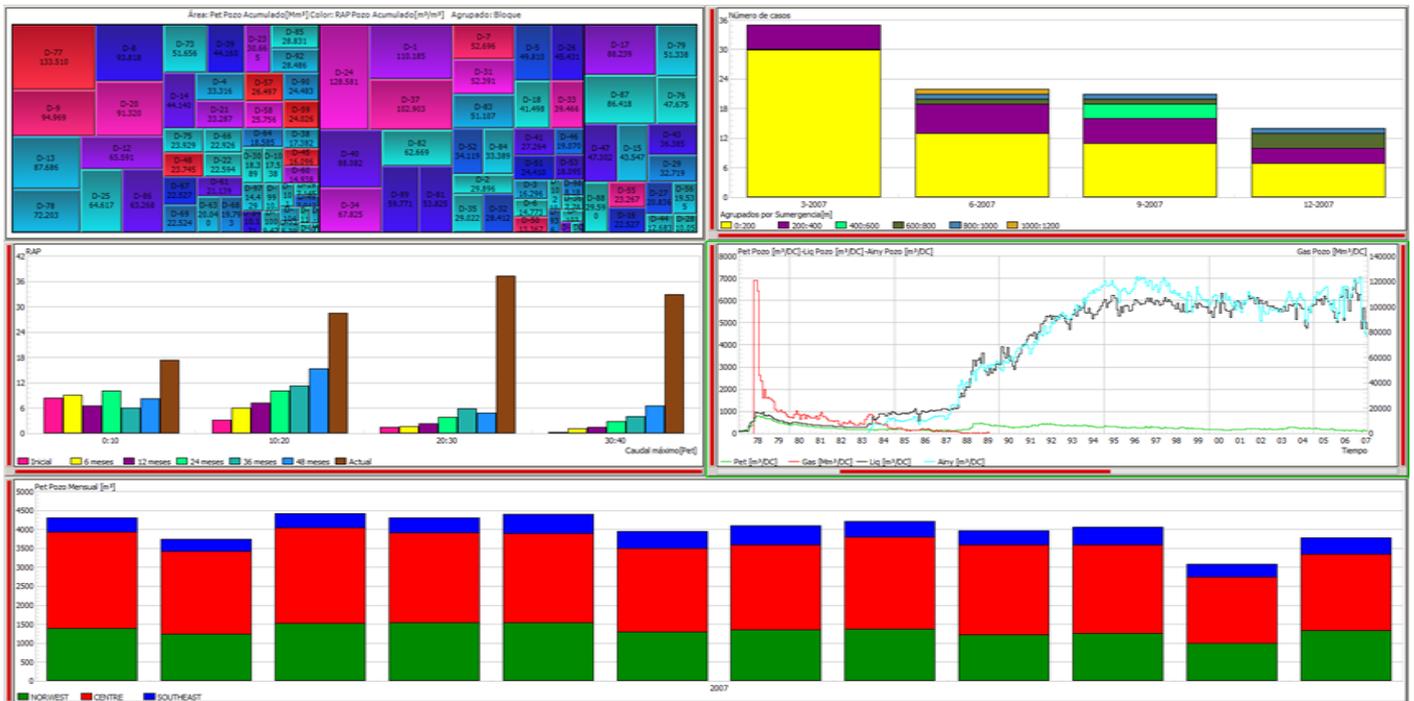
En el caso de utilizar producciones mensuales, el análisis puede realizarse comparando una o más variables en dos fechas distintas o comparando cada una de ellas en dos escenarios distintos.



Pérdida de producción. Se visualiza un análisis de pérdida de producción e inyección con datos de producciones mensuales para grupos de pozos generados según el bloque al que pertenecen y su campaña de perforación.



Vinculación Pérdida de producción y Ventana Producciones. Al seleccionar un grupo o pozo, tanto en las tablas como en los gráficos, la ventana de Producciones mostrará las curvas configuradas en ella asociadas al grupo o pozo seleccionado.



Tablero de Control. Se visualiza una plantilla en la que se han configurado gráficos de distintos tipos.

Tablero de control permite al usuario visualizar una gran cantidad de información en distintas tablas y gráficos de una forma organizada y funcional. Cada uno de los gráficos permite una configuración personalizada y, adicionalmente, los mismos interaccionan entre sí y con otras ventanas dentro de Sahara. Cuando un pozo o grupo de pozos es seleccionado en alguna de las gráficas, los mismos son resaltados en las demás gráficas configuradas y además, su locación en el mapa y sus curvas de producción se muestran en las ventanas correspondientes. Existe un extenso grupo de gráficos disponibles agrupados en distintas categorías. Dentro de la categoría General se encuentran los siguientes:

- **Gráficos X-Y:** cualquier variable de producciones mensuales puede ser graficada en función de otra. Además, el color de cada punto puede ser representado con un color distinto en función del valor de una tercer variable.
- **Tiempo-Variable:** cualquier variable de producciones mensuales puede ser graficada en función del tiempo.
- **Pozo-Variable:** cualquier variable de producciones mensuales, controles de producción, intervenciones o resultados de ensayos puede ser graficada en forma de gráfico de barras.
- **ABC:** es un gráfico especial de tipo X-Y que se utiliza para comparar variaciones temporales de dos variables distintas de producción. Existen dos opciones que son casos particulares del mismo en los que se compara caudal de petróleo con caudal de agua para producciones mensuales o controles de producción. Es muy utilizado en proyectos de

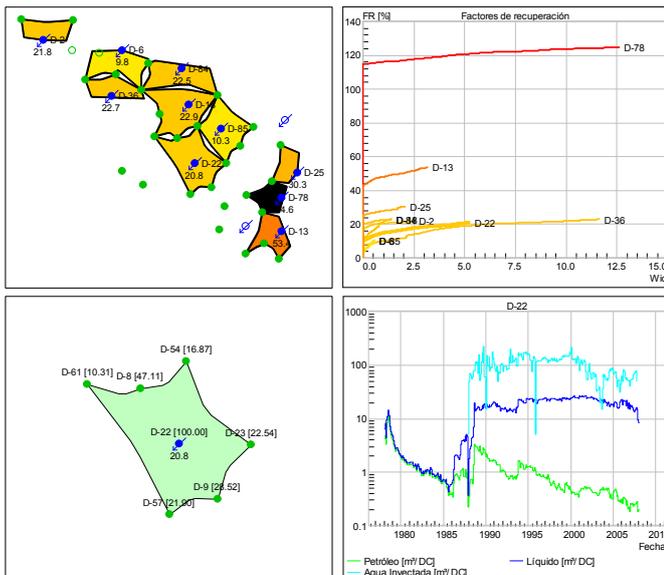
recuperación secundaria.

- **Histograma:** se muestra la cantidad de pozos dentro de cada intervalo teniendo en cuenta la escala y variable seleccionadas. Una opción adicional permite agrupar los pozos utilizando algún atributo o variable.
- **Hall:** este gráfico muestra el producto de la presión de inyección y la acumulada del tiempo efectivo en función del volumen inyectado. El valor de la pendiente del gráfico es un indicador del poder de inyectividad del pozo.
- **Histórico:** permite realizar gráficos similares a aquellos disponibles en la ventana de producciones.
- **TreeMap:** utilizando recuadros de distintos tamaños, se permite visualizar una jerarquía de pozos en función de la variable seleccionada. Existe la posibilidad de utilizar una segunda variable para colorear los recuadros.
- **Chan:** se comparan la relación Agua-Petróleo o la relación Gas-Petróleo y su derivada en el tiempo, ambas en escala logarítmica. A su vez se grafica un ajuste polinómico de grado tres para la derivada. Observando el comportamiento de la derivada se puede evaluar la eficiencia de barrido e identificar posibles canalizaciones.
- **Barras:** cualquier variable de producciones mensuales puede ser graficada mostrando su evolución en el tiempo.

Las categorías de gráficos adicionales disponibles son: Fracturas, Estimulaciones, Ensayos, Paradas de Pozo y Pozos tipo. Dentro de cada una de ellas hay gráficos

La herramienta Análisis de mallas fue diseñada para el estudio de factores de recuperación, con el objetivo adicional de realizar validaciones de la distribución de producción por capa y de los mapas de volumen poral y petróleo original in situ. Particularmente para el caso de recuperación secundaria, se ofrecen opciones de gráficas en función de la acumulada inyectada en volúmenes porales, como también varias gráficas de producción e inyección en función del tiempo o de las acumuladas producidas.

El análisis se logra utilizando mallas dentro de las cuales se realizan los cálculos. Las mismas pueden crearse manualmente o utilizando como base los elementos de flujo diseñados para el cálculo del simulador de recuperación secundaria. Cada una de las mallas tendrá asociado un volumen poral y un volumen de petróleo original in situ. A su vez se le asignará producción e inyección de los pozos involucrados en ella utilizando factores de distribución por malla. Los mismos pueden ser completados manualmente o calculados utilizando alguno de los tres métodos disponibles: geométrico (tiene en cuenta los ángulos), ponderado por petróleo original in situ o ponderados por volumen poral.



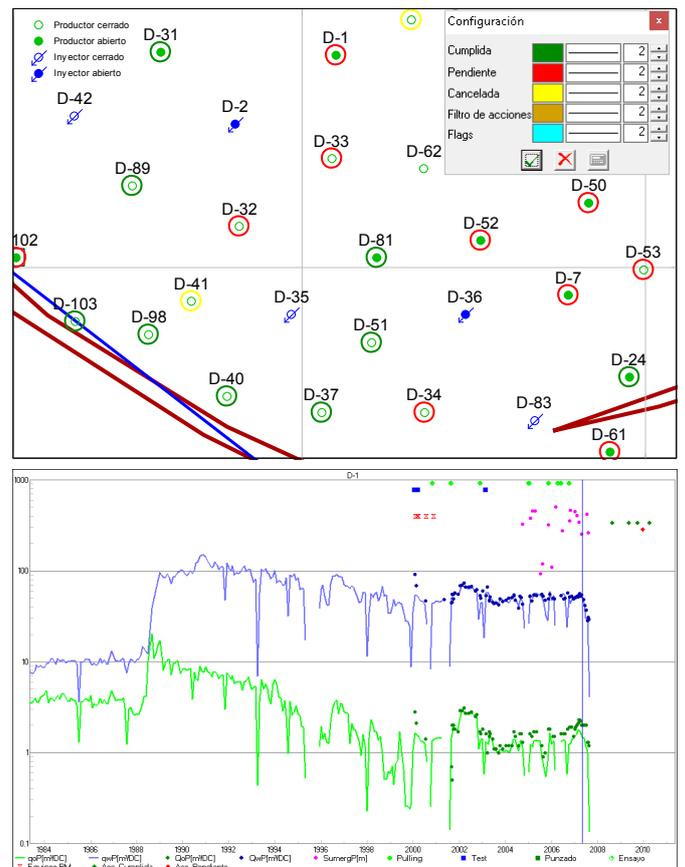
Análisis de mallas. Se observan las gráficas principales de la ventana Análisis de mallas, en donde se visualizan las mallas involucradas en el análisis coloreadas según los factores de recuperación, una gráfica de los mismos en función del agua inyectada acumulada, los factores de distribución de la producción en la malla seleccionada y la producción asociada a la misma.

Capa	VP [m]	Área [m²]	POIS [m]	Wld	FR [%]	Pozos equivalentes	Área por pozo [m²]	DIP [m]	VRR Acumulada	VRR Mensual	RGP [m³/m]	RAP [m³/m]	Presión [kg/cm²]	W [VP] [m³/D]	Pet [m³/D]	Agua [m³/D]	Ary [m³/D]
Z-17	83763.7	86473.6	37	2.56	21.7	0.91	89138.9	29	0.06	0.66	0.0	60.6	0	0.02	0.1	5.2	4.5
Z-17	52157.6	91340.5	22	11.50	22.5	1.77	51733.3	17	0.04	0.00	0.0	55.5	0	0.00	0.1	4.9	0.0
Z-17	86459.6	138789.2	37	0.59	9.8	1.43	86753.8	33	0.01	0.00	0.0	42.6	0	0.00	0.1	3.1	0.0
Z-17	149409.8	207996.2	67	1.39	22.7	2.57	80847.8	52	0.00	1.62	0.0	50.4	0	0.08	0.4	19.1	31.6
Z-17	81921.0	190233.8	36	1.40	22.4	1.57	59956.0	28	0.00	0.00	0.0	45.3	0	0.00	0.1	2.6	0.0
Z-17	136814.8	212077.1	60	5.16	20.6	2.47	65772.1	47	0.09	3.16	0.0	64.5	0	0.15	0.3	16.7	33.6
Z-17	81815.1	105436.6	36	0.57	10.1	2.19	77240.4	32	0.04	1.79	0.0	29.9	0	0.05	0.2	6.4	11.9
Z-17	23429.3	71986.2	10	12.39	124.4	1.79	40310.0	-2	0.00	0.00	0.0	67.0	0	0.00	0.0	3.1	0.0
Z-17	30752.0	99124.5	13	3.06	53.0	2.18	45426.6	6	0.01	2.07	0.0	81.1	0	0.18	0.1	7.2	15.0
Z-17	20141.5	64366.7	9	1.98	30.2	0.81	79792.1	6	0.01	2.95	0.0	48.4	0	0.12	0.0	2.3	6.7

Reporte de mallas. Dentro de la ventana existen múltiples reportes para evaluar los resultados del análisis. En este caso se visualiza un resumen de las mallas de una capa en particular donde se informan los valores asociados a cada una de ellas.

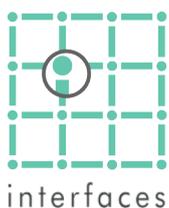
El módulo de Seguimiento de pozos permite realizar el ingreso y seguimiento de las acciones que se definen para cada uno de los pozos en las reuniones de producción.

Durante una reunión de seguimiento, se pueden monitorear las acciones que se fueron tomando sobre los pozos, utilizando herramientas de filtrado y localización de los pozos en el mapa con distintos flags o en función del estado de las acciones asociadas al mismo. La selección de un pozo en la ventana de seguimiento activará el zoom del mapa para localizar su posición y la selección del pozo en todas las ventanas de visualización que se encuentren abiertas, ya sea producciones, intervenciones y/o perfiles.



Fecha	Revisión	Estado	QO	QL	QG
12/16/2009		Pendiente	1	0	0
9/28/2009		Cumplida	1	0	0
2/7/2009		Cumplida	0	0	0
1/4/2009		Cumplida	0	0	0
7/15/2008		Cumplida	0	0	0

Mapa, Producciones y Seguimiento de pozos. Se observa la ventana de seguimiento de pozos, con las acciones asociadas a un pozo en particular. Además, las curvas de producción histórica del mismo en la ventana Producciones y en la ventana mapa se visualizan los atributos de cada pozo.



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

