

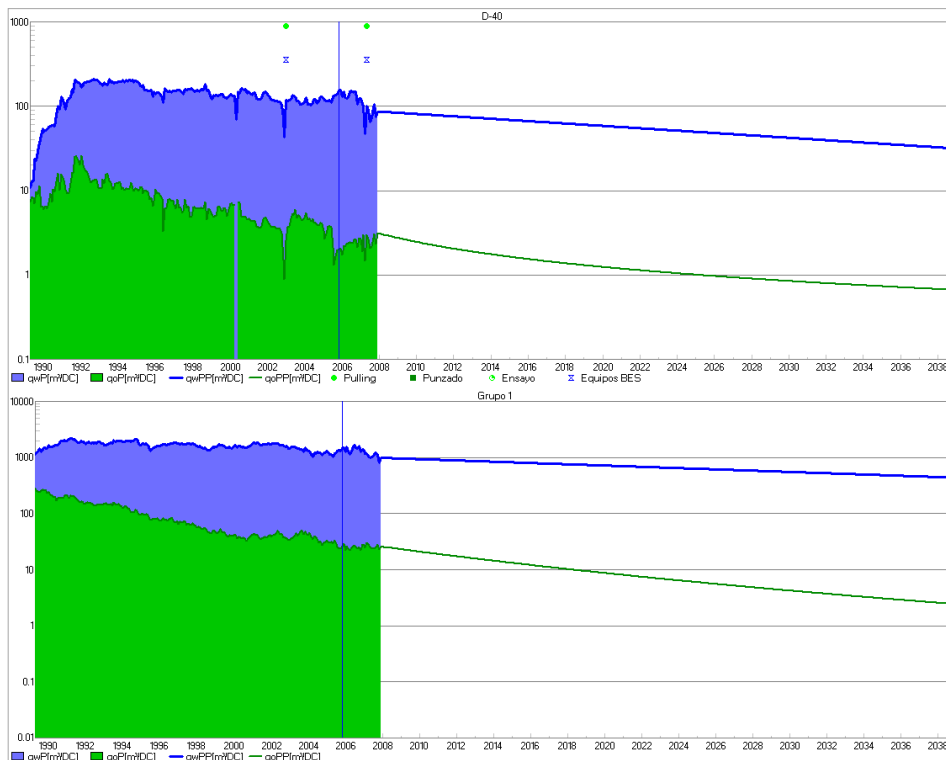
PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN

Sahara cuenta con dos herramientas de distintas características y distintos objetivos para ayudar con el cálculo de pronósticos de producción.

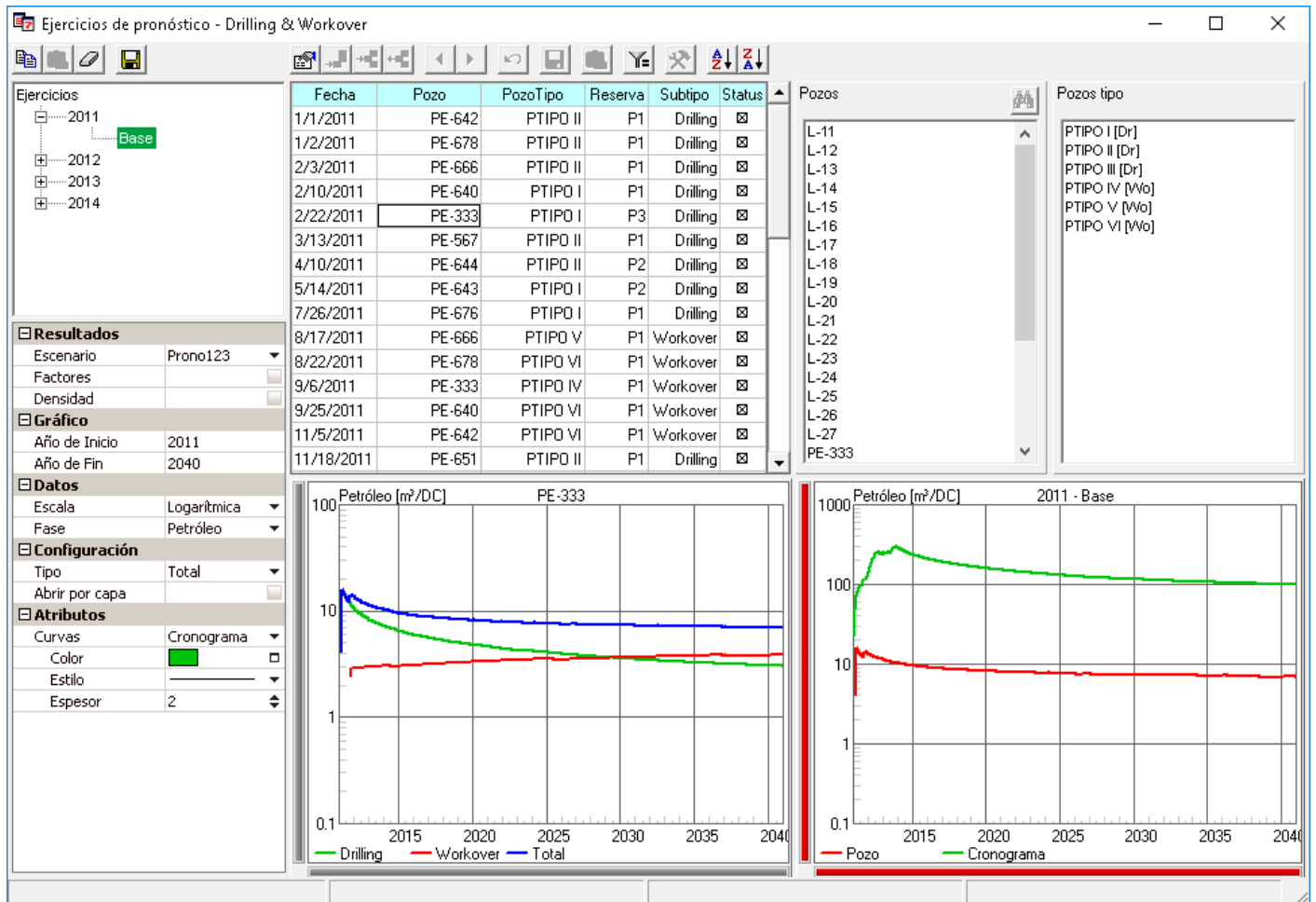
La ventana Declinaciones está orientada al análisis del comportamiento histórico de producción de pozos o grupos de pozos a partir del cual generar un pronóstico. Para ello, Sahara provee una serie de plantillas que cubren las configuraciones de curvas que se utilizan habitualmente para este tipo de análisis.

Por otro lado, la ventana Ejercicios de pronóstico permite visualizar y planificar los pronósticos de producción de distintas alternativas de cronogramas de perforación y/o reparación. Estas alternativas se agrupan por ejercicios, los cuales contienen pozos tipo asociados a las perforaciones y reparaciones.

Ambas herramientas permiten guardar los resultados en escenarios de pronósticos de producción para luego ser visualizados en la ventana Producciones con el objetivo de realizar un análisis global.



Se pueden utilizar múltiples plantillas para realizar la declinación de los pozos de un proyecto o con el objetivo de generar pozos tipo para ser utilizados en los cronogramas de perforación.



Ventana Ejercicios de pronóstico. Se observa un cronograma base para un ejercicio de pronóstico en el que se está estudiando una campaña de perforación diseñada en dos etapas.

Utilizando la herramienta Ejercicios de pronóstico es posible evaluar distintas alternativas de cronogramas de una forma rápida y fácil, con el objetivo de optimizar la actividad en un proyecto.

La herramienta de Ejercicios de pronóstico permite visualizar y planificar múltiples cronogramas de perforación y reparación. Las diferentes alternativas se agrupan por ejercicios, los cuales contienen pozos tipo asociados a las perforaciones y reparaciones de los pozos.

Cada ejercicio tiene asociado un grupo de pozos tipo, identificados cada uno por su nombre, nivel (es decir si es producción a nivel de pozo o a nivel de capa) y los caudales de producción de cada fase, en una escala de tiempo normalizado, llevados a tiempo cero. Dentro de cada ejercicio, se puede contar con múltiples alternativas de cronogramas, en los que se asociará cada pozo nuevo o cada reparación a un pozo tipo en una fecha determinada. La posibilidad de contar con más de una alternativa permite poder evaluar diversos cronogramas teniendo en cuenta diferentes presupuestos, disponibilidad de equipos, distintas etapas de un mismo proyecto, o cualquier otra eventualidad que amerite evaluar diferentes propuestas para un mismo ejercicio.

La herramienta permite trabajar de una forma simple y cómoda para generar el cronograma. Una vez que se hayan asociado los pozos tipo al ejercicio y se tenga el listado de pozos a ser perforados o reparados, la generación del cronograma es muy directa. La tabla del cronograma podrá ser completada simplemente haciendo doble click sobre el listado de pozos y pozos tipo o utilizando la función drag&drop desde cualquiera de ambas listas hasta una fila de la tabla. Luego se podrá mover en intervalos de a un mes el enganche de cada pozo y, adicionalmente, se podrá quitar de forma temporal cada enganche del cronograma con el objetivo de realizar sensibilidades.

Luego de haber definido y configurado el cronograma deseado, se podrán guardar los perfiles de producción en un escenario de pronóstico. Los escenarios de pronóstico pueden utilizar como subfases las categorías de reserva o el tipo de actividad. De esta forma, se podrán visualizar independientemente en la ventana de producciones las curvas pronosticadas para la actividad de perforación y para la de reparación. De la misma forma, podrán visualizarse de forma independiente las curvas de reservas probadas, probables y posibles. Al mismo tiempo, los caudales de los pozos tipo podrán ser afectados por un factor dependiendo de la categoría de reserva a la cual pertenezca cada enganche.

La herramienta de Tablero de control presenta una categoría de gráficos especialmente diseñados para el seguimiento de los pozos perforados durante una campaña de perforación. Los distintos gráficos disponibles permiten:

- **Treemap-Pozos tipo:** Identificar los pozos tipo que han sido utilizados en el cronograma de la campaña, con la posibilidad de ordenarlos según su caudal inicial o su actividad asociada.
- **Treemap-Pozos:** Identificar los pozos reales perforados asociados a cada pozo tipo, con la posibilidad de ordenarlos según su caudal inicial o su producción acumulada.
- **Producción-Pozos tipo:** Comparar las producciones o acumuladas reales de los pozos con el perfil de producción o acumulada del pozo tipo correspondiente en una escala de tiempo normalizado.
- **Producción-Pozos:** Comparar las producciones o acumuladas reales de los pozos con el perfil de producción o acumulada del pozo tipo correspondiente a partir de la fecha real de inicio de producción de cada pozo.
- **Campaña:** Comparar el perfil de producción real con el estimado y las fechas de enganche estimadas con las fechas reales de inicio de producción. Se visualizan 3 curvas: caudales y fecha de inicio estimados, caudales estimados y fecha de inicio real y por último, caudales y fecha de inicio reales.
- **Cronograma:** Comparar la actividad programada con la actividad realizada hasta el momento en un gráfico de barras para cada mes de la campaña.
- **Pozos:** Comparar la actividad total programada con la actividad realizada hasta el momento.



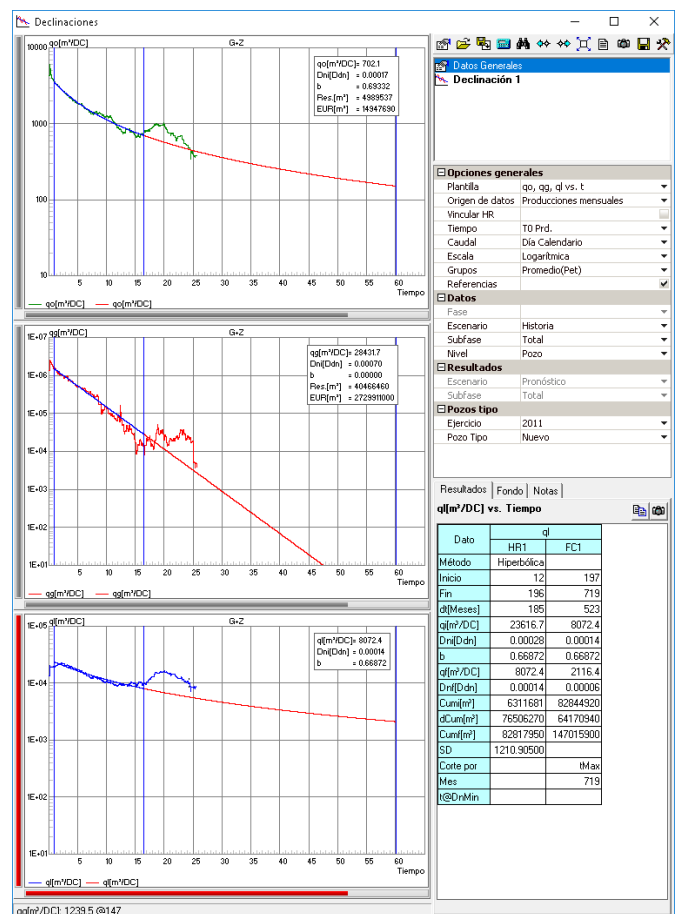
Tablero de control. Un conjunto de distintos gráficos, de la categoría Pozos tipo, permiten evaluar la ejecución y resultado del cronograma de actividades propuestas para un ejercicio de pronóstico.

En la ventana Declinaciones existe una funcionalidad especial que es la posibilidad de crear pozos tipo con ella. Utilizando el eje de tiempo normalizado, se podrán crear perfiles de producción asociados a pozos tipo que luego formarán parte de un ejercicio de pronóstico.

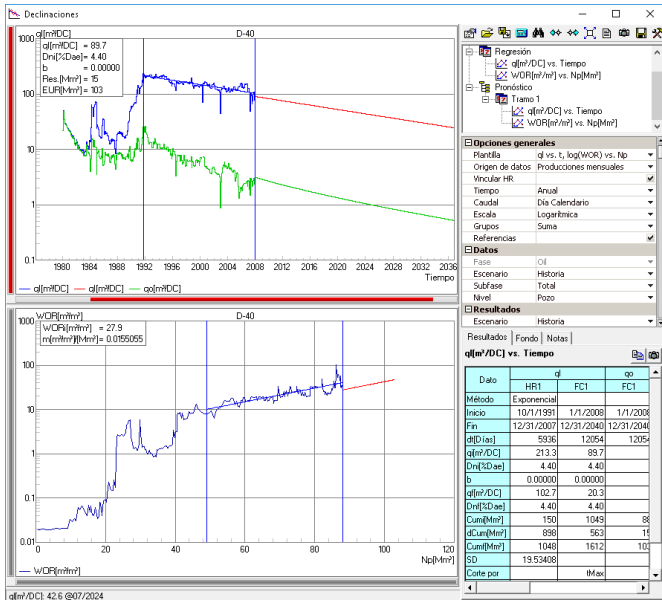
Cualquiera de las plantillas disponibles en la ventana puede ser utilizada para crear un pozo tipo. Cada pozo tipo podrá tener curvas de producción asociadas a cualquier subfase de producción o inyección. Es posible seleccionar un grupo de pozos, sobre el cual realizar el promedio de sus datos de producción. Ese promedio servirá como base para realizar la regresión que dé origen a los perfiles de producción de las distintas subfases del pozo tipo.

Para cada subfase podrán utilizarse múltiples secciones de regresión en las cuales los parámetros pueden ser distintos. De esta forma se podrá simular un perfil de producción con declinaciones distintas en distintos periodos.

Dentro de todas las funcionalidades que presenta, la ventana Declinaciones permite generar los perfiles de producción a ser utilizados para un pozo tipo asociado a un ejercicio de pronóstico.



Ventana Declinaciones. Se observan tres gráficas, una para cada fase de producción, en la que se ajusta el periodo de regresión con el objetivo de generar un nuevo pozo tipo en un ejercicio ya existente.



Ventana Declinaciones. Plantilla con 2 gráficas, en la superior se muestran datos de petróleo y en la inferior datos de líquido.

La ventana Declinaciones ofrece las opciones clásicas para ajustar datos de producción y una gran variedad de herramientas para generar pronósticos de producción. Para ello presenta diferentes plantillas de trabajo; la mayoría de ellas están compuestas por dos o tres gráficas, permitiendo de esta forma ajustar el comportamiento histórico de las distintas fases de producción de forma simultánea. Adicionalmente, hay una función especial que permite autoajustar los tramos tomados para el cálculo de la regresión haciendo que el periodo sea el mismo en todas las gráficas pertenecientes a la plantilla.

La configuración brinda una opción para valores por defecto que servirá para un ahorro de tiempo de trabajo a la hora de tener que realizar declinaciones para un grupo grande de pozos. En general, para una misma zona suelen utilizarse la misma plantilla, ecuación, límites económicos, etc. Todo ello puede establecerse en la configuración default, de modo que al cambiar de pozo, la ventana quede pre-configurada.

Como es común dentro de Sahara, la ventana Declinaciones está vinculada con la ventana Mapa. Para seleccionar los pozos a los cuales realizarles el análisis de declinación se puede utilizar la ventana de selección de pozos y grupos, o simplemente hacer click en el pozo deseado en la ventana Mapa.

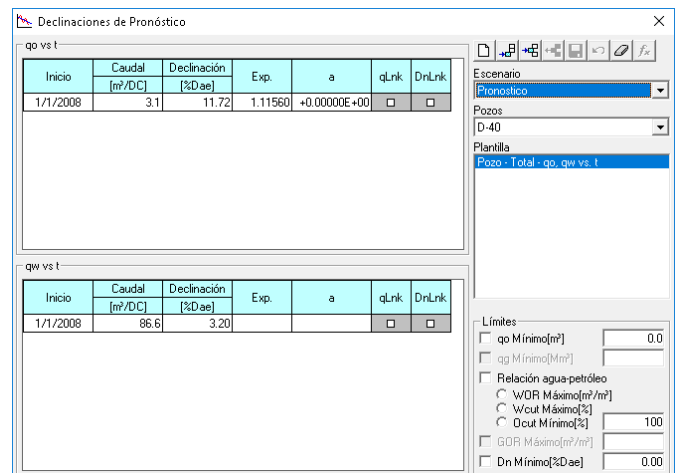
El análisis puede realizarse con distintos orígenes de datos, ya sea con producciones mensuales, controles de producción o producciones diarias, y también es posible la visualización de curvas de producción en el fondo para utilizar como ayuda para el estudio.

Las curvas de fondo pueden ser de otras fases del pozo que está siendo estudiado o de otro pozo o grupos de pozos dentro del proyecto.

Se puede contar con múltiples declinaciones con el objetivo de comparar los distintos métodos disponibles. Sahara proporciona la posibilidad de elegir, para cada declinación, la ecuación deseada, de modo de calcular los parámetros según el mejor ajuste sobre los datos históricos, pero también ofrece la posibilidad de que el usuario ingrese los valores deseados de los parámetros de la ecuación. Como herramienta adicional se pueden quitar puntos no deseados del análisis haciendo click sobre ellos. De otra forma, se pueden quitar múltiples puntos del análisis utilizando tramos de límites inferiores o superiores.

Una opción adicional, que sirve de gran ayuda a la hora de establecer periodos de producción estables, es la utilización de las notas de pozo como guía en la ventana de Declinaciones. Dentro de Sahara las notas de pozo pueden estar categorizadas de modo de poder activar sólo aquellas que resultan interesantes para cada caso, como podría ser el cambio de sistema de producción, la apertura de nuevas capas o cierre de capas en producción, entre otras.

Al guardar los resultados de una declinación, Sahara grabará los caudales de pronóstico propiamente dichos junto con la historia en el escenario de resultados seleccionado y los parámetros utilizados para generar esos caudales. Éstos últimos podrán consultarse en la ventana Declinaciones de pronóstico filtrando por escenario o por pozo. Adicionalmente, es posible conservar el caso de análisis. El mismo se refiere a la configuración general que se ha hecho de la ventana Declinaciones para conseguir el mejor ajuste y en consecuencia el pronóstico deseado.



Ventana Declinaciones de pronóstico. Se pueden visualizar, ordenadas por escenario de resultados, los parámetros utilizados en las declinaciones previamente guardadas.

