

GENERACIÓN DE PRONÓSTICOS Y CONTROL DE GESTIÓN PARA UN YACIMIENTO DE 1822 POZOS ACTIVOS.

Marcelo P. Robles
Pan American Energy LLC
Jorge Valle
Interfaces S.A.

Abstract:

Cerro Dragón es parte del flanco norte de la cuenca del Golfo de San Jorge, en las provincias de Chubut y Santa Cruz (Figura #1). A fines del año 2000 había 1563 pozos productores (713 en secundaria y 850 en primaria) más 259 inyectores distribuidos en 36 proyectos de recuperación secundaria.

La dificultad de manejar los pronósticos de producción ante una reorganización del yacimiento nos llevó a la búsqueda de una herramienta que nos diera seguridad y rapidez al momento de reportar de varias formas distintas los pronósticos de producción y llevar a cabo el control de gestión de la producción.

Con este objetivo se solicitó un nuevo módulo del programa de análisis y seguimiento de reservorios que utiliza la compañía, que nos permitiera otorgar a cada pozo atributos propios y el agrupamiento de los mismos en forma automática, sin existir la posibilidad de omisión o repetición de un pozo en más de un grupo. Este agrupamiento contempla: producción primaria y secundaria, yacimiento, batería, provincia, área de contrato y grupo operativo como la menor subdivisión. Los pronósticos se graban permitiendo mensualmente, mediante el uso de buscadores de grupos también generados a tal fin, un rápido seguimiento.

Esta metodología fue implementada durante la generación del presupuesto anual 2001 con total satisfacción por la rapidez con que podemos tanto importar pronósticos, realizarlos y grabarlos dentro del módulo de declinaciones del programa y exportarlos en distintos formatos (gráficos o de tablas) para entregarlos dentro de la compañía y externamente a nuestros accionistas o a entes de control como la Secretaría de Energía.

Introducción

La generación de pronósticos de producción es una tarea laboriosa en un área con más de 1800 pozos activos entre productores de petróleo por primaria y secundaria, productores de gas e inyectores. La figura #2 muestra un mapa base de Cerro Dragón.

Al haber distintos grupos de profesionales involucrados; en nuestro caso el grupo de proyectos especiales a cargo de los bloques en recuperación secundaria, el grupo de proyectos de gas y el grupo de desarrollo de primaria, es frecuente que se cometan errores si no se cuenta con una metodología clara. En general estas tareas se realizan con un tiempo bastante limitado y habitualmente se solicitan distintas versiones (optimista, pesimista, más probable) que complican aún más el trabajo.

Anteriormente en Cerro Dragón los pronósticos se organizaban mediante planillas de cálculo para la recopilación de datos generados con otros programas o implementando ecuaciones de declinación resultando esta tarea muy laboriosa y con una alta posibilidad de que se cometan errores involuntarios mientras que la generación de pronósticos pozo a pozo hace imposible el control mes a mes cuando se trata de más de 1800 pozos como es nuestro caso.

Por los inconvenientes mencionados surgió la necesidad de un sistema que nos brinde rapidez y seguridad tanto para la generación de grupos como para realizar el pronóstico y un control de gestión mensual.

Propuesta de Nueva Metodología

El nuevo sistema de trabajo debía contar con las siguientes características:

- Asignación de atributos a los pozos.
- Armado de grupos manual y automáticamente.
- Generación de pronóstico por declinación de pozo o grupo de pozos.
- Importación de pronósticos en forma de tablas.
- Generación de reportes exportables en forma gráfica o de tabla.

Metodología

El software nos permite formar grupos de pozos de usuario y grupos de pronóstico. La principal diferencia entre ambos es que los grupos de usuario permiten que se repitan pozos en distintos grupos, mientras que en los grupos de pronóstico esto no se puede hacer.

El programa nos permite trabajar con diferentes escenarios de producción, resultando sencillo el control de gestión del yacimiento utilizando escenarios dedicados a los pronósticos.

1-Generación de grupos de pronóstico.

En Cerro Dragón trabajamos con atributos asignados a cada pozo, estos atributos son los necesarios para subdividir el campo en bloques que se pueden agrupar de diversas maneras de acuerdo a los requerimientos. Los atributos y la cantidad de variables para cada uno se resumen en la siguiente tabla.

Atributo	Provincia	Area de contrato	Yacimiento	Distrito	Grupo operativo	Batería	Bloque	Estado
# de campos	2	4	54	4	12	59	57	5

La combinación de estas variables dio como resultado la generación de 223 grupos para el pronóstico de producción del año 2003. Estos grupos de pronóstico fueron generados en forma automática para aquellas combinaciones de variables que no resultaron en un grupo vacío (sin pozos).

Lo primero que debemos hacer es generar el escenario de pronóstico sobre el cual vamos a grabar los pronósticos de cada grupo, por ejemplo Prono03, escenario para el forecast 2003.

Luego generamos los grupos en forma automática definiendo los atributos que nos interesa sean utilizados para la misma. En Cerro Dragón usamos los ocho atributos arriba mencionados lo cual hace que tengamos una mayor cantidad de grupos pero nos permite combinar los resultados de todas las maneras necesarias. La figura #3 muestra los cuadros de dialogo para la creación automática de grupos.

Vale destacar que los grupos que se forman automáticamente cambian año tras año si los atributos de los pozos cambian debido a la incorporación de nuevos pozos o la implementación de nuevos proyectos de recuperación secundaria.

2-Asignación de Pronósticos.

El pronóstico puede ser asignado al grupo de distintas maneras y básicamente para Cerro Dragón esto depende de la cantidad de historia de producción que tenga el grupo, destacándose los siguientes casos:

Para los grupos con suficiente historia y donde no se prevén cambios en la tendencia de la misma (bloques de producción primaria maduros) utilizamos el módulo de declinación del mismo programa que nos permite grabar dicha declinación como pronóstico de la variable petróleo para el escenario Prono 2003. Figura #4 muestra el módulo de declinación aplicado a producción histórica.

Para los grupos que pertenecen a bloques en recuperación secundaria, se trabaja el pronóstico con el módulo de mallas de este programa comparándolo con algunos métodos estadísticos usados en el área y una vez definido el pronóstico el mismo se importa en forma de tabla. En estos casos también se hace un pronóstico de producción del bloque por primaria que también puede ser importado dentro del mismo escenario de pronóstico.

Para los grupos de pozos de la última campaña de producción y que exhiben una declinación inicialmente hiperbólica, generamos un pronóstico en función del pozo tipo y de la fecha de enganche del mismo y luego se importa para el escenario de pronóstico correspondiente.

Esta metodología nos permite generar distintos escenarios como ser: Prono 2001, Prono 2002, Prono 2003, Prono 2003 optimista, los cuales pueden visualizarse en forma conjunta solamente si están formados por los mismos pozos.

3-Control de gestión de la producción.

El sistema cuenta con un método para filtrar los grupos que nos permite seleccionar mediante filtrados sucesivos todos los grupos con un mismo conjunto de atributos con el fin de generar reportes para satisfacer necesidades tanto internas de la empresa como externas con los distintos organismos de control gubernamentales y empresas asociadas. La figura #5 muestra los cuadros de dialogo para filtrar grupos.

Estos reportes pueden ser gráficos o en forma de tablas las que a su vez se pueden copiar y pegar en distintas planillas de cálculo. Los reportes en forma de tablas pueden hacerse como total o abierto por

cada uno de los grupos. La exportación de los reportes a planillas de cálculo es muy sencilla y de esta manera se pueden generar una gran cantidad de gráficos para visualizar el control de gestión.

Conclusiones

La implementación de este método de trabajo fue totalmente satisfactoria ya que:

- Brinda seguridad en cuanto a la omisión o repetición de pozos para el agrupamiento.
- Es flexible ya que año tras año nos permite cambiar los atributos de los pozos de acuerdo a la evolución del yacimiento.
- Los pronósticos de producción de los distintos grupos pueden ser generados y grabados por distintos métodos de acuerdo al tipo de depletación.
- Al recibirse cada mes la producción mensual del yacimiento fácilmente pueden visualizarse cada uno de los grupos con su pronóstico e historia de producción para su seguimiento (Figura #6).
- La generación de reportes en forma de tabla y su exportación a planillas de cálculo es muy sencilla y dinámica.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a Pan American Energy LLC por el apoyo para la preparación de este trabajo y la autorización para su presentación.



Figura #1. Mapa de ubicación

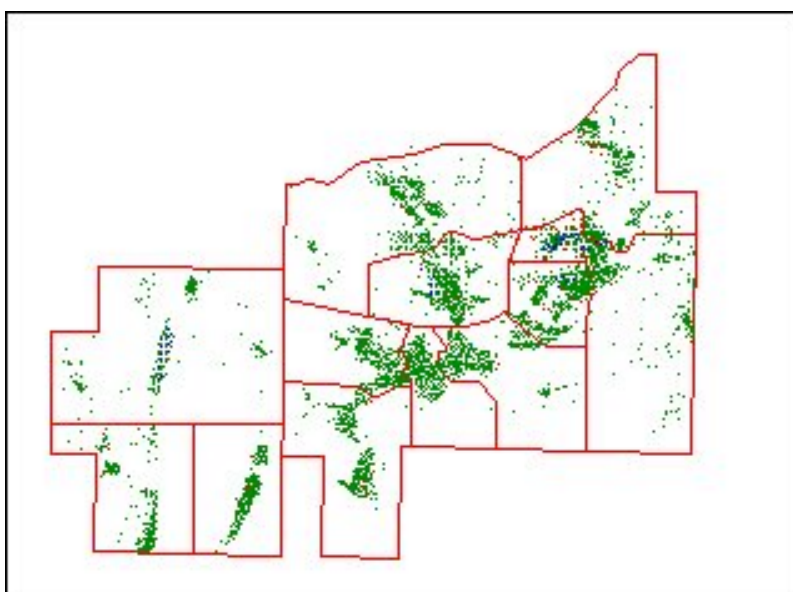


Figura #2. Mapa base de Cerro Dragón.



Figura #3. Creación de grupos.

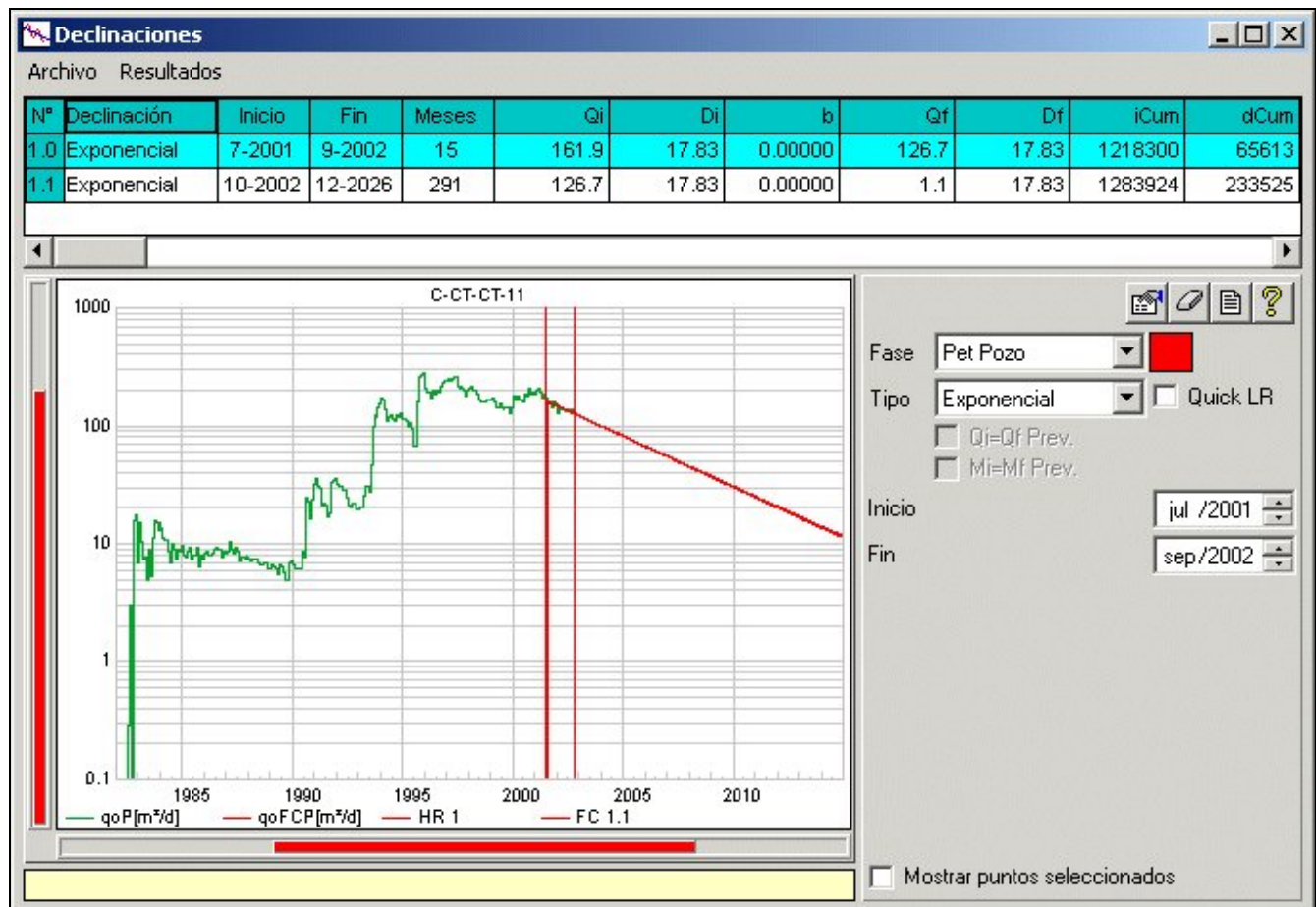


Figura #4. Declinación de un grupo de pozos.

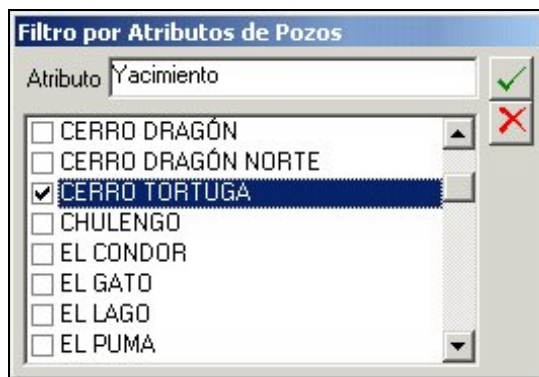


Figura #5. Filtrado de grupos por atributos

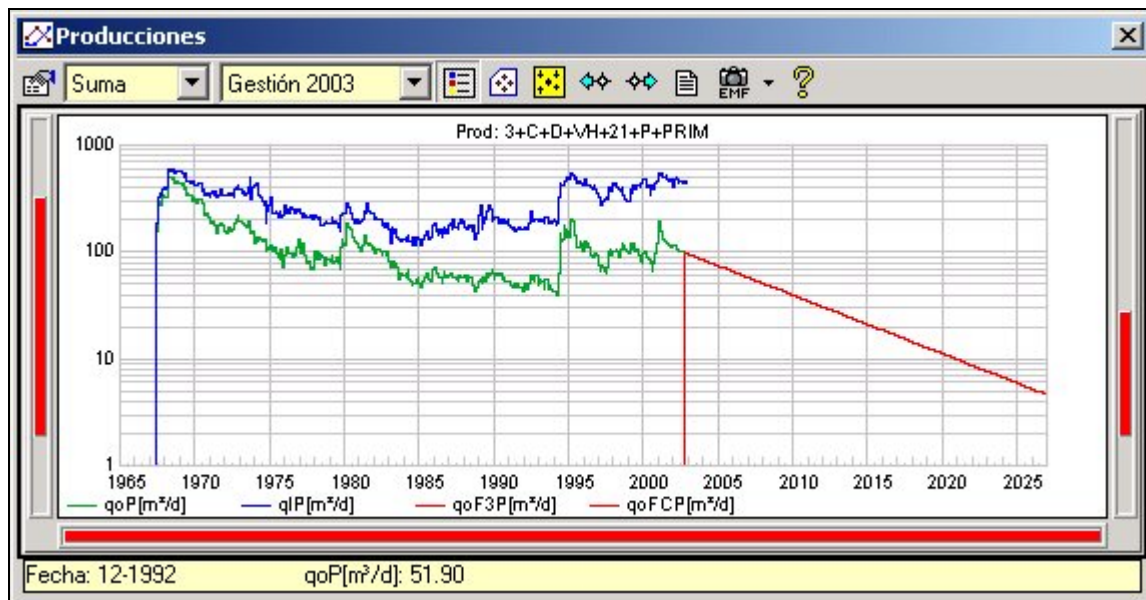


Figura #6. Control de gestión.

Curriculum

Robles, Marcelo P.

Ingeniero Civil egresado de la UTN. Master of Science in Petroleum Engineering En University of Texas Austin. Ingeniero de reservorio en Pan American Energy LLC trabajando en el Yacimiento Cerro Dragón.

Valle, Jorge

Ingeniero Civil egresado de la UNS. Se dedica al desarrollo de software para el ambiente de E&P como presidente de la empresa Interfaces S.A.