



YPF

Herramientas de Gestión y Monitoreo de Proyectos de Recuperación Secundaria

TRANSFORMAMOS VIDAS
 A TRAVÉS DE LA ENERGÍA

01 - ANTECEDENTES

- En el año 2004 se contaba en el ámbito de cada regional de YPF S.A. con distintos foros de especialistas que definían metodologías y proponían soluciones a problemas técnicos.
- Dentro del grupo denominado “Circulo de Inyección” de UNAS (Unidad de Negocio Argentina Sur) se propuso un sistema de seguimiento en el que se medía la precisión con la que se inyectaba el agua en capas de secundaria, el cual fue denominado “Inyección Efectiva de Secundaria” (IES) que tenía en cuenta el caudal alocado a las capas de secundaria.

- $$IES = \left[\frac{\text{Caudal Alocado a capas de secundaria}}{\text{Caudal Total del Inyector}} \right]$$

- Debido a esto posteriormente se definió con que precisión se inyectaba en cada capa:

$$IES (\text{Capa}) = \left[1 - \frac{ABS(\text{Caudal Operativo capa} - \text{Alocada a Capa})}{\text{Caudal Operativo de Capa}} \right] * 100$$

01 - ANTECEDENTES (cont.)

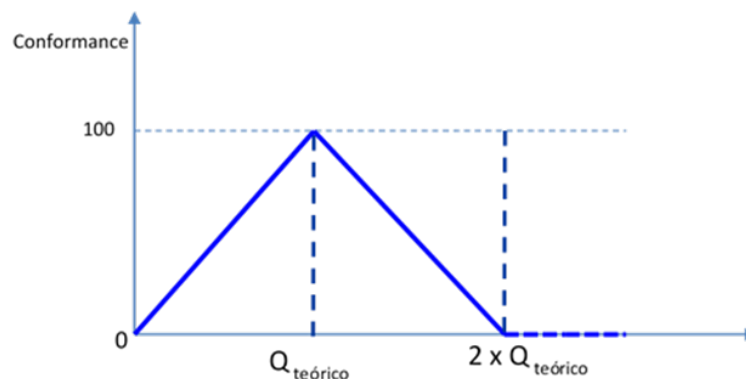
- Su extrapolación a nivel de pozo entonces se planteó por promedios ponderados:

$$IES (\text{Inyector}) = \sum_{\text{capas}} \left[IES (\text{capa}) * \frac{\text{Caudal Operativo}}{\text{Caudal Operativo de Pozo}} \right]$$

- Para su cálculo se requería la inyección alocada a capas de secundaria, contando con la debilidad de que se compensaban excesos y defectos de inyección por capa, pudiendo llegar el caso de que con una muy mala distribución vertical de agua su valor pudiera ser aceptable.

02 – NUEVA VISION - DEFINICIONES Y TEORÍA

- En el año 2018 se comenzó con la implementación del seguimiento del Conformance de la inyección de agua en todos los proyectos de recuperación secundaria a lo largo del país.
- Se propuso el viejo sistema IES, el cual se adecuó al nuevo concepto; ya no comparar el caudal de inyección alocado con el caudal operativo de la capa, sino compararlo con el objetivo de inyección establecido mediante los modelos de subsuelo correspondientes.
- Por último, se definió como cero de conformidad cuando el valor superara el doble del caudal teórico o planeado.



03 – SEGUIMIENTO DE MERMAS

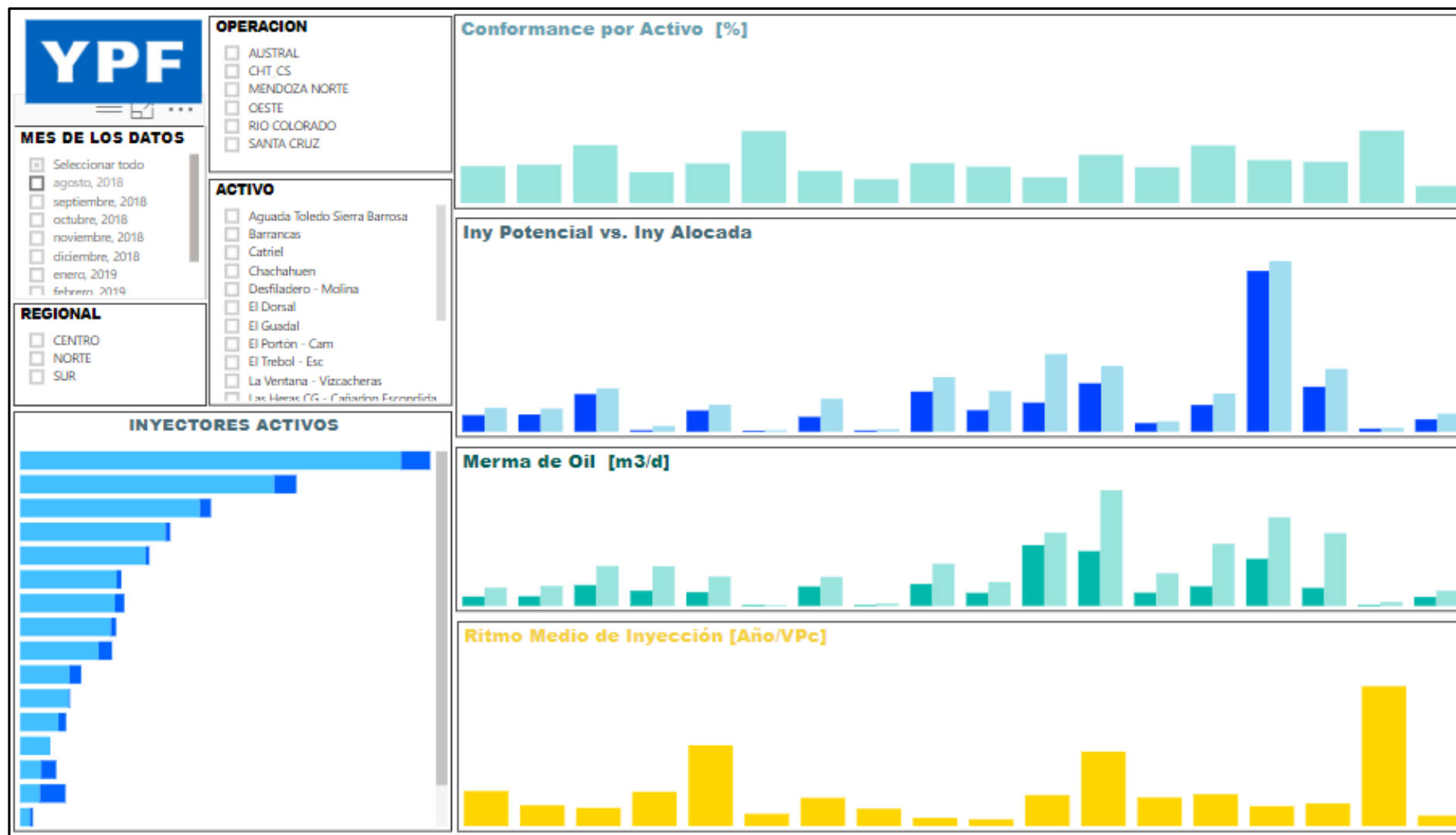
- Para cuantificar el impacto en términos de producción de petróleo de una subinyección sostenida en el tiempo, se recurrió a una definición práctica y de inmediata adopción. Se estableció la siguiente metodología de cálculo:

$$Merma\ de\ Petroleo\ (\frac{m^3}{d}) = \sum_{capa\ pozo} Merma\ Inyección * \left[\frac{Potencial\ de\ Petroleo}{Caudal\ Plan\ Inyector} \right]$$

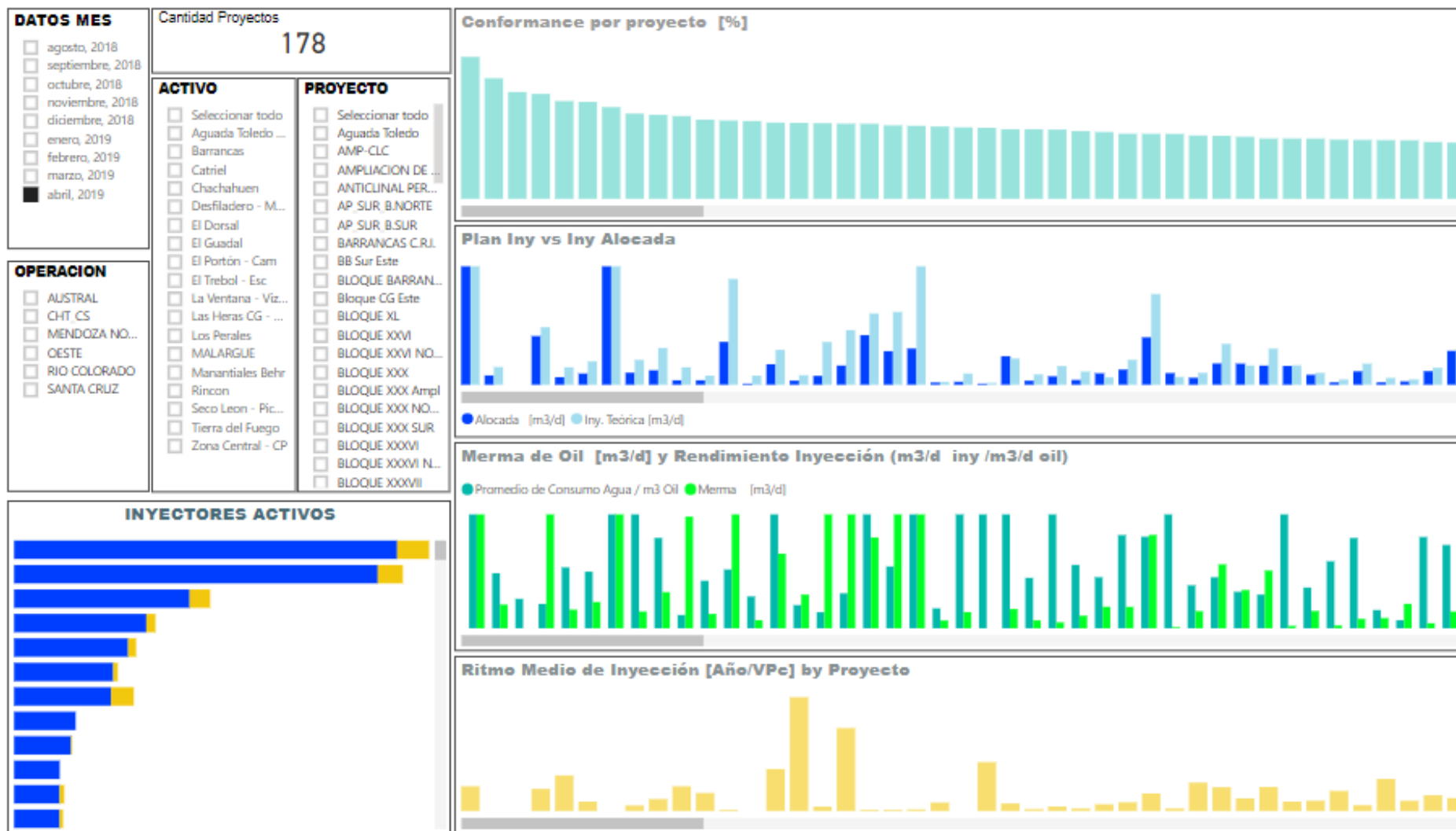
- Esta merma debe ser utilizada solo como un indicador, ya que su forma de cálculo es aproximada (la verdadera merma de producción debería estimarse a través de la modificación de los caudales de inyección en el modelo de simulación dinámica, y realizar las corridas para estimar las nuevas respuestas de producción). Se debe destacar que su principal uso es el de racionalizar los recursos disponibles priorizando las acciones de optimización en función de su valor.



04 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE CONFORMANCE (por activos)



04 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE CONFORMANCE (por proyectos)



INYECTORES ACTIVOS

Conformance por proyecto [%]

Plan Iny vs Iny Alocada

Merma de Oil [m3/d] y Rendimiento Inyección (m3/d iny /m3/d oil)

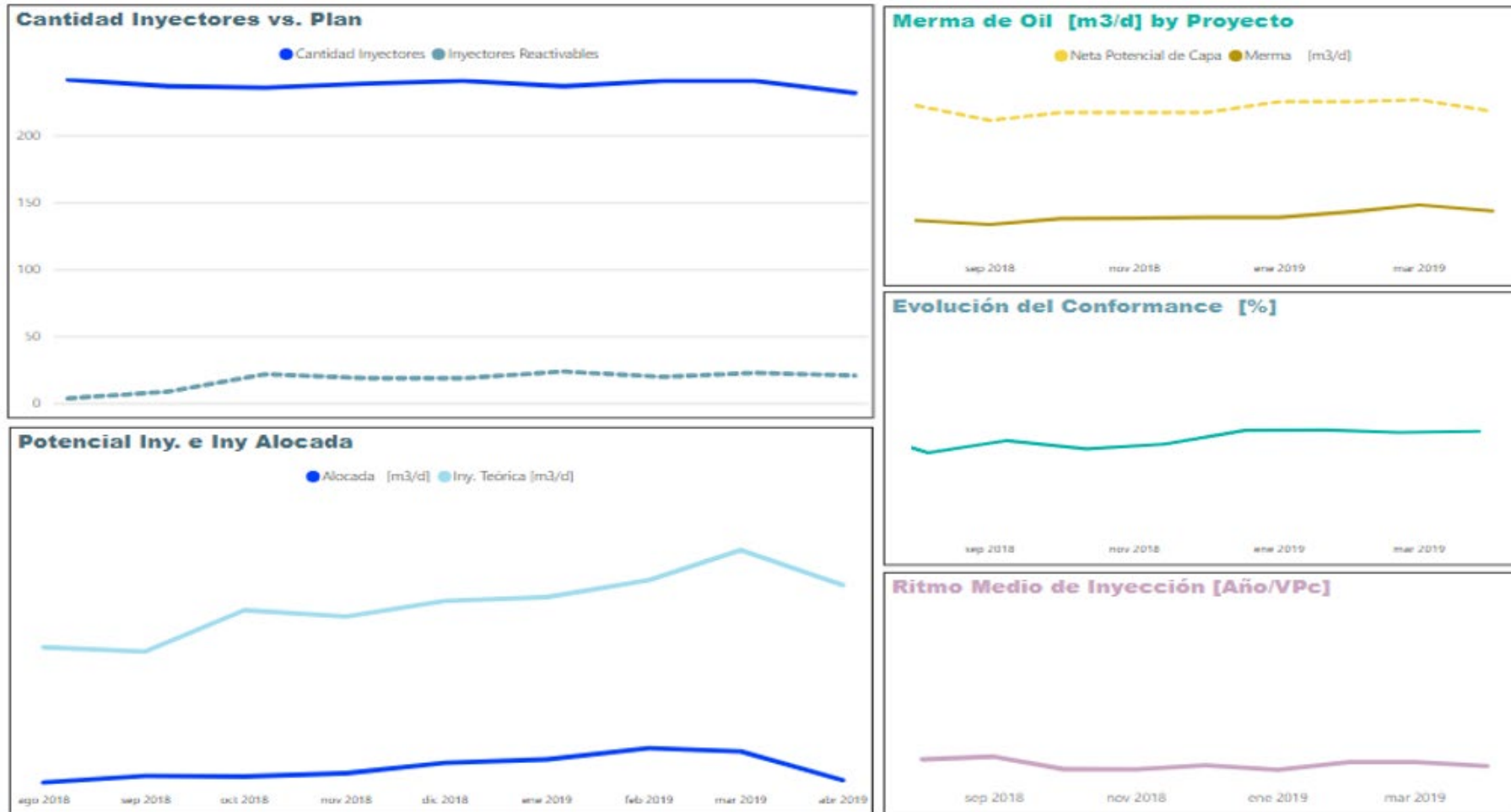
Ritmo Medio de Inyección [Año/VPc] by Proyecto

04 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE CONFORMANCE (por pozo)





04 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE CONFORMANCE (evolución en el tiempo)

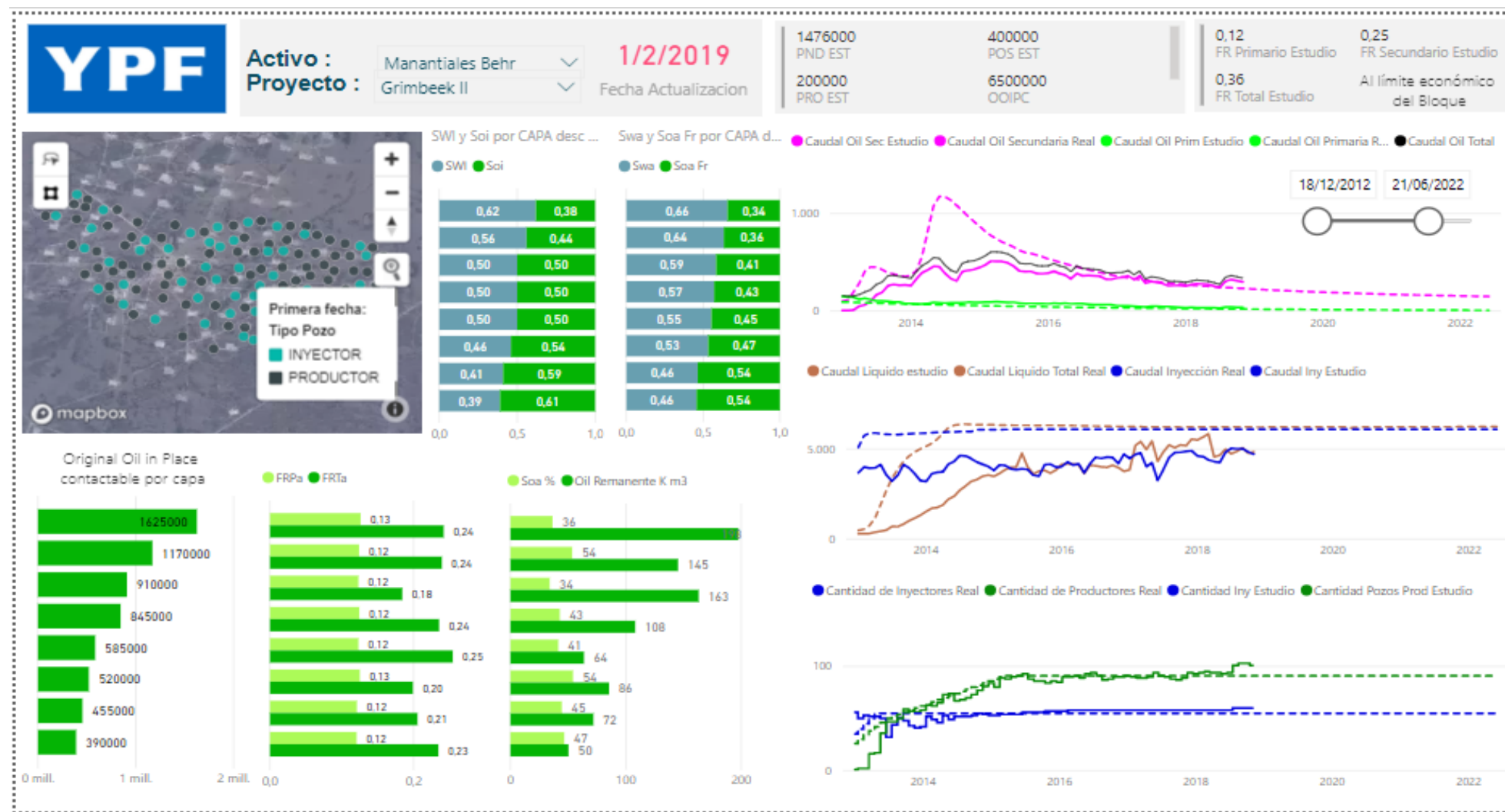


05 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS

- Se realizó la estandarización y la masificación del Conformance de Inyección a lo largo del primer semestre del año 2018, esto significó el seguimiento de más de 2.800 inyectores en marcha y casi 300 inyectores reactivables distribuidos en 18 activos.
- Finalizada esa etapa, se continuó con la inclusión del Conformance de Inyección en un tablero de seguimiento de proyectos en donde se definieron los distintos KPI'S de las disciplinas involucradas.
- Se estandarizó esta metodología de Seguimiento de Proyectos cambiando el concepto de proyecto o estudio, por el del Bloque de Monitoreo, de acuerdo a las recomendaciones de Ganesh Thakur (Paper SPE 102200).
- La metodología determina que se deben actualizar los modelos dinámicos con los inputs de la operación y de estudios que se pudieran realizar. Logrando con esto que el proyecto se mantenga vivo y poder detectar oportunidades de mejora.
- El tablero de Seguimiento cuenta con tres aperturas:
 - Monitoreo de reservorios
 - Seguimiento de la operación del proyecto
 - Monitoreo del estado extractivo



05 - TABLERO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS (reservorios estudio)



05 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS (reservorios operativo)



05 – TABLERO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS (ingeniería de producción)



06 – PRÓXIMOS PASOS

- Realizar la implementación de las reuniones multidisciplinarias de monitoreo de proyectos, asegurando la estandarización en cuanto a la forma de trabajo y criterios utilizados durante las mismas.
- Integrar en un sistema las acciones de optimización identificadas en las reuniones multidisciplinarias, priorizando mediante distintos criterios el seguimiento de su ejecución y eficacia.
- Asegurar la visibilidad de los potenciales de producción asociada a cada inyector y de los caudales teóricos de inyección para lograr obtener un seguimiento preciso de las mermas de producción generadas por problemas de inyección.

07 – CONCLUSIONES

- Se cuenta con una herramienta estandarizada que permite mantener actualizados los modelos de subsuelo en base al comportamiento real de producción, y así detectar oportunidades de optimización de la producción y mejoras del factor de recobro.
- La metodología planteada es integral ya que busca la interacción entre todas las disciplinas involucradas en la gestión de los proyectos de recuperación secundaria: Estudios, Monitoreo, Ingeniería de Producción y Operaciones.
- El tablero multidisciplinario pone de manifiesto el estado actual de cada proceso de inyección de agua, y permite la comparación de las eficiencias obtenidas en los distintos bloques de cada cuenca en particular. También permite ajustar los planes de desarrollo asociados y efficientizar la asignación de recursos para maximizar el valor económico de cada proyecto.
- Este conocimiento permite enfocar los recursos en aquellos reservorios e inyectores con mayor importancia, jerarquizándolos con distintos criterios, obteniendo una mejor administración de los recursos disponibles.



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION



PREGUNTAS.?