

Implementación del Gerenciamiento de Pérdidas de Producción en Operaciones de Pluspetrol

Gustavo Heine - Pluspetrol – gheine@pluspetrol.net

Juan B. Reus - Pluspetrol – jreus@pluspetrol.net

Daniel Dirube – Plumeria - drdirube@gmail.com

Elbio Burguete – Plumeria - elbioburguete@yahoo.com

Sinopsis

El Gerenciamiento de Pérdidas de Producción **gpp**[®] gerenciamiento de pérdidas de producción es un proceso para mejorar la Eficiencia de Producción eliminando las pérdidas.

La implementación de este proceso basado en la teoría de las restricciones, tiene como premisa lograr un entendimiento claro sobre la Capacidad Instalada de Producción (C.I.P.) del sistema completo de producción que abarca desde el Reservorio, Pozo, Instalaciones de Superficie, Instalaciones de Entrega hasta el Mercado, para luego identificar dónde se producen las pérdidas.

Exige consistencia y rigurosidad para el cálculo de la C.I.P. como Meta mensual de producción, y en cómo cerrar la brecha entre la producción real medida y la C.I.P.

El cambio de foco en el manejo de las pérdidas de producción que pasa del registro tradicional de Down Time a identificar todas las pérdidas operativas que impiden cerrar la brecha entre la producción real medida y la meta de C.I.P., requiere uniformar lenguaje, adecuar los sistemas de registro de producción y reportes, y definir el tipo de refuerzo para incentivar los nuevos comportamientos deseados por parte del personal de todos los niveles y sectores ligados a la producción.

Para incorporar esta nueva metodología en Pluspetrol fue necesario modificar la biblioteca de pérdidas en Merlin (soft oficial de Producción de la cia.), crear una nueva base de datos para los meeting de producción y un módulo para el cierre mensual de pérdidas.

Esta metodología se despliega hasta las primeras líneas operativas, incentivando a las mismas, a través de la fijación de metas mensuales, a trabajar fuertemente en la captura de oportunidades para incrementar producción.

Todo este trabajo puso en evidencia que la eficiencia operativa de los campos estaba por debajo de los valores que reflejaba el down time del 2 o 3%. Esto fue un disparador de la necesidad de dar visibilidad a todas las pérdidas (oportunidades) puestas en juego y la elaboración de un plan de acción que permita capturarlas.

Después del primer año de implementación de los registros de pérdidas operativas totales, en la mayoría de los campos se pudo ver claramente un cambio favorable en la pendiente de declinación de la curva de producción.

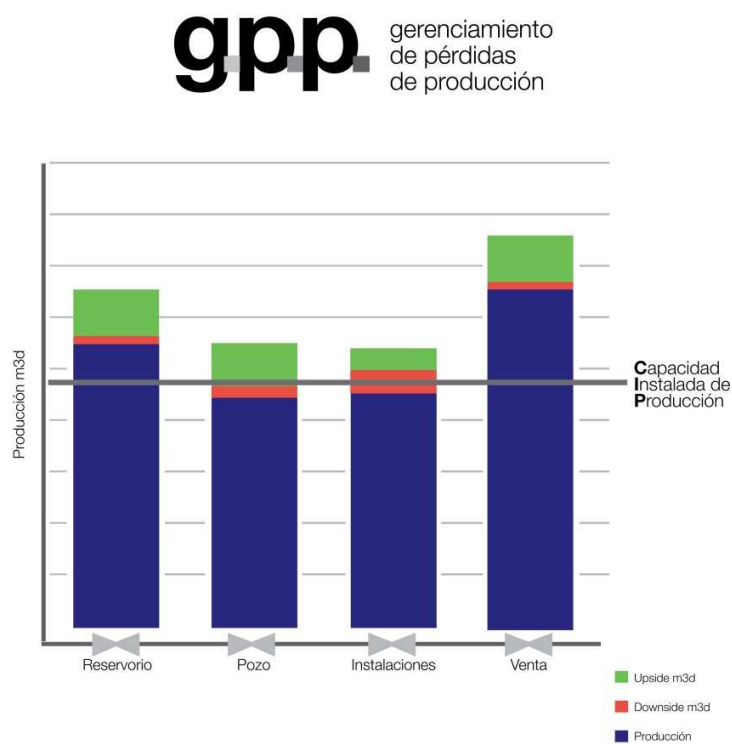
Además permitió participar y alinear a los sectores de soporte en la búsqueda de oportunidades de mejora, logrando una fuerte integración entre estos y las áreas operativas.

Introducción

Modelo de restricciones. Conceptos.

La implementación de este proceso basado en la teoría de las restricciones, tiene como premisa lograr un entendimiento claro sobre la **Capacidad Instalada de Producción (CIP)** del sistema completo de producción que abarca desde el Reservorio, Pozo, Instalaciones de Superficie, Instalaciones de Entrega hasta el Mercado, para luego identificar dónde se producen las pérdidas.

Fig 1



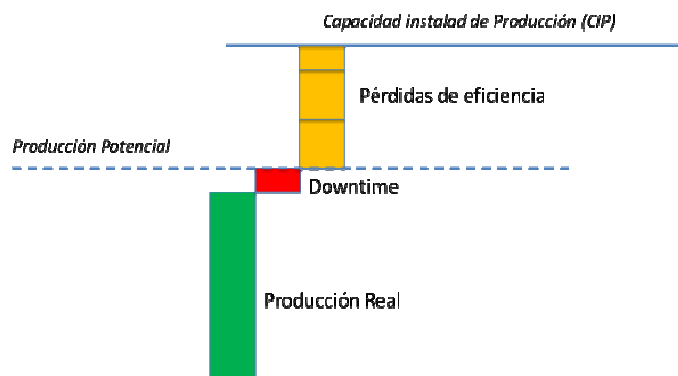
! Incrementar la eficiencia de producción eliminando las pérdidas



Definiciones GPP

- Capacidad Instalada de Producción (CIP): Es la producción alcanzable si se identifican y eliminan los cuellos de botella del proceso productivo; incluye los posibles cambios a lo largo todo el sistema de producción.
- Restricciones: Son los cuellos de botella del sistema que impiden operar a la máxima Capacidad Instalada de Producción
- Pérdida: Eventos que llevan a operar por debajo de la máxima capacidad instalada del sistema (reservorio, pozo, instalaciones, sistema de entrega, ventas), durante un periodo dado.
- Origen de una Pérdida: Es el lugar físico ó el sistema donde la pérdida se origina. En nuestro caso hemos definido los orígenes de pérdidas como: Reservorio, Pozo, Planta (Instalaciones) y Sistema de Entrega, Ventas.
- Causa de las Pérdidas: Es el porqué de la pérdida. Hay un número infinito de causas de las que debemos seleccionar las correspondientes a nuestro contexto operativo y organizarlas en niveles, dentro de la biblioteca de pérdidas.
- Biblioteca de Pérdidas: es una matriz con varios niveles de origen y de causa que permiten caracterizar una pérdida operativa determinada.
- Pérdidas Operativas Planeadas: Reducciones y cortes de producción planeados (ej. Inspecciones, mantenimiento preventivo, mediciones y ensayos, adecuaciones, conexión de nuevas instalaciones). Se decide asumir la pérdida para evitar un mal mayor u obtener un incremento de producción.
- Pérdidas Operativas No Planeadas: Reducciones y cortes no planeados como fallas de equipos, fallas de cañerías, fallas de sistemas de control; son una medida de la confiabilidad del sistema. También incluyen baja eficiencia de equipos. Resultan en general aleatorias y no deseadas.
- Eficiencia Operativa: Es la relación entre la Producción real y la Capacidad Instalada de Producción del sistema.

Fig 2



Implementación Gerenciamiento de Pérdidas de Producción **gpp** gerenciamiento de pérdidas de producción®

Todo este trabajo requirió la puesta en marcha de un proceso que fue subdividido en 3 (tres) etapas; comenzando por un Diagnóstico, luego Diseño y Planificación y finalmente Implementación y seguimiento hasta la consolidación de la metodología.

Etapas:

1. Diagnóstico

a. Objetivos

Los objetivos de esta etapa fueron:

- Lograr una visión compartida con el equipo de liderazgo de las operaciones sobre la cultura actual de la organización relativa a la identificación, registro y control de las pérdidas de producción y sobre el grado de participación de los distintos sectores y niveles en la mejora de la eficiencia de producción a través de la eliminación de las pérdidas.
- Conocer Fortalezas y Oportunidades de mejora del sistema actual que permitan generar resultados tangibles y confianza en el nuevo proceso de Gerenciamiento de Pérdidas de Producción.

b. Actividades desarrolladas

- Como primera actividad se presentó al equipo de liderazgo, el nuevo enfoque en la identificación de pérdidas de producción basado en la teoría de las restricciones que incluye el tradicional Down Time (DT) e incorpora además las pérdidas por baja eficiencia en los sistemas de extracción, deficiencia en la inyección de agua para recuperación secundaria, atrasos en los proyectos, atrasos en adecuación de capacidad extractiva, y otras.
- Entrevistas y Encuestas. Se realizaron entrevistas en campo con los líderes por especialidad, operaciones, mantenimiento, obras, etc. a fin de conocer desde la óptica de cada uno dónde están las principales oportunidades de mejora y las de mayor impacto en la producción. También realizamos encuestas al equipo staff de la gerencia de los Distritos y en cada una de las operaciones, respecto de la importancia que reviste el tema de pérdidas y la participación de cada uno en el proceso de eliminación de las mismas. Este trabajo nos permitió también establecer un marco referencial previo a la implementación de la metodología.

c. Resultados

Como resultado de las encuestas realizadas y de las entrevistas, surgen una cantidad de oportunidades relacionadas con tres ejes de acción principales (Educar, Normalizar procesos, incorporar Tecnología).

A continuación se incluye un resumen de las principales fortalezas y oportunidades detectadas:

<i>Fortalezas</i>	<i>Aspectos a mejorar</i>
<i>Gerencia de ambos Distritos y el equipo staff participaron de las presentaciones en cada Operación demostrando inicialmente su compromiso con la nueva estrategia de Gerenciamiento de Pérdidas de Producción presentada al equipo.</i>	<i>Las pérdidas de producción relacionadas con baja eficiencia de los sistemas de extracción no se registran en el proceso actual; solo se registra el Down Time (DT).</i>
<i>Se evidencia un nivel alto de conocimiento y experiencia en las operaciones por parte del personal de supervisión entrevistado, en todas las funciones.</i>	<i>No hay evidencia de que se confeccione un pronóstico de pérdidas de producción anual, que clasifique además en pérdidas planeadas y no planeadas; se considera solo el DT al ajustar el pronóstico de producción pero no se desagrega.</i>
<i>Se observa muy buena predisposición y apertura por parte del personal entrevistado para presentar la situación real relativa al GPP en sus operaciones y contribuir con propuestas de mejora.</i>	<i>Los Meetings de producción en los Yacimientos no tienen agenda formal, siendo en general reuniones internas de Ing de Producción & Ing. Reservorios con alguna participación de la Jefatura de Operaciones y el seguimiento posterior de acciones no es riguroso.</i>
<i>Se asigna un alto nivel de importancia al control de la producción diaria.</i>	<i>No está establecido aún un proceso formal de mejora continua para priorizar y eliminar las pérdidas de producción</i>

2. Planificación

a. Objetivos

Los objetivos de esta etapa fueron:

- Elaborar en conjunto con el equipo de liderazgo, un Programa de Implementación de la metodología de Gerenciamiento de Pérdidas de Producción.
- Establecer la máxima Capacidad Instalada de Producción (CIP) como meta a alcanzar. Definir roles y responsabilidades, plazos y recursos necesarios.
- Preparar a la organización para incorporar la cultura de gerenciamiento de pérdidas en la tarea diaria.

b. Actividades desarrolladas

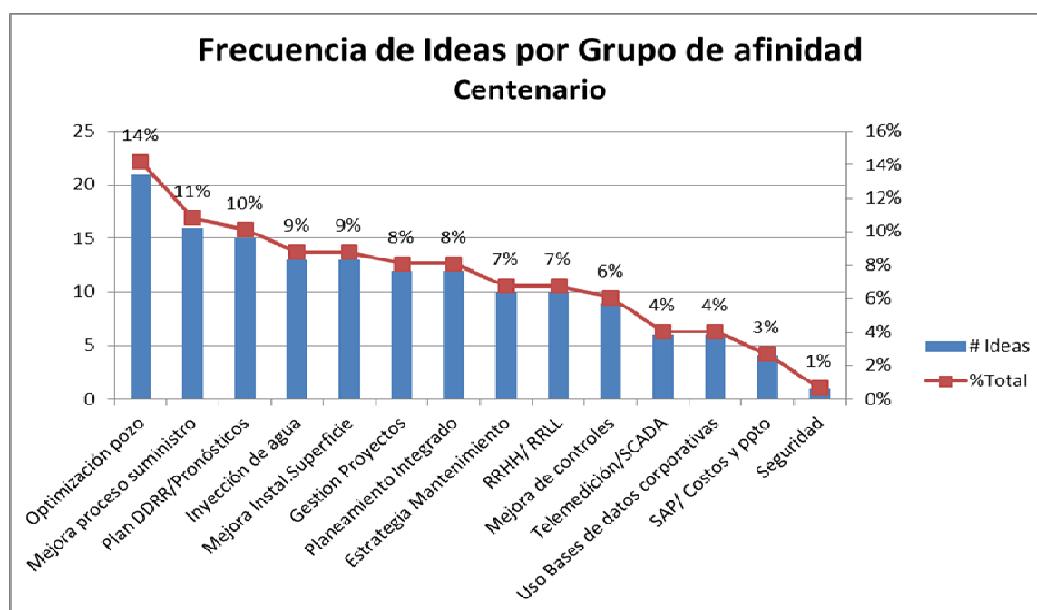
- Talleres de Sensibilización
Se realizaron Talleres de sensibilización en cada Yacimiento para los niveles de jefatura y supervisión, capacitándolos en el uso de la teoría de las restricciones para ampliar la

capacidad de identificar pérdidas de producción, y para definir la Capacidad Instalada de Producción (CIP).

- Brainstorming. Quick Wins

Se realizaron sesiones de “tormenta de ideas” en cada Yacimiento integrando representantes de todas las funciones con participantes de otras áreas geográficas, con el objetivo de ampliar las oportunidades de mejora detectadas durante el diagnóstico, y acordar un plan con plazos, m3 a recuperar, costos y responsables. Se adjuntan resultados en Fig 3.

Fig 3



- Equipos de Mejora. En función de los resultados de la Tormenta de Ideas se nominaron 12 equipos de mejora

1. Mejoras en Procesos de Suministros
2. Mejoras en Inyección de Agua
3. Optimización de Pozos y Capacidad Extractiva (Distrito Sur)
4. Optimización de Pozos y Capacidad Extractiva (Distrito Norte)
5. Planeamiento Integrados (Distrito Sur)
6. Planeamiento Integrado (Distrito Norte)
7. Gestión de Proyectos
8. Mejoras de Instalaciones de Superficie CEN
9. Mejora de Instalaciones Corcobo
10. Mejoras de Instalaciones Porvenir/Baguales
11. Mejoras de Instalaciones Ramos
12. Mejoras de Instalaciones Palmar Largo.

Cada equipo de mejora estableció su misión, como ejemplo, vemos el caso de los equipos de:

o Optimización de Pozos y Capacidad Extractiva (D. Sur)

Misión: Sistematizar el proceso de detección de oportunidades para optimización de pozos, la generación de propuestas y el seguimiento de las acciones. Fomentar y Formalizar la interacción entre Operaciones, Ingeniería de Producción y Reservorios, con el objetivo de incrementar la eficiencia operativa en 1% durante el primer año.

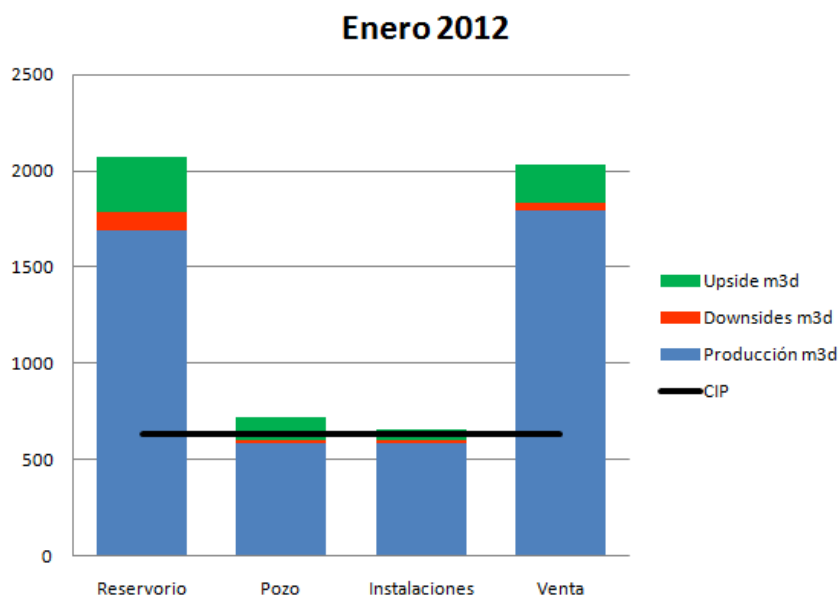
o Mejoras en Inyección de Agua (Waterflooding)

Misión: Incrementar la eficiencia global de inyección hasta alcanzar un nivel de cumplimiento mayor al 95% del programa de Reservorios, y mantenerla en el tiempo.

- Biblioteca de Pérdidas. Se acordó con el equipo de líderes crear y adoptar una nueva biblioteca unificada de pérdidas para ambos Distritos, adecuando la metodología de recolección y registro y asignando por sectores las categorías principales de pérdidas.
- Cálculo CIP. Se realizó el cálculo de la Capacidad Instalada de Producción para cada uno de los yacimientos. En este punto se definen algunos conceptos nuevos :
 - o Upside : Incrementos Potenciales
 - o Downside: Disminuciones Potenciales

Para esta actividad se elaboró un primer instructivo para el cálculo de la CIP de Reservorios, Pozos, Instalaciones de Superficie y Ventas. Con esto quedó definida la CIP de todo el sistema (línea negra), valor este último determinado por el “cuello de botella” del sistema productivo. En el caso del ejemplo la CIP limitante son las Instalaciones, por lo tanto es la que define la CIP del sistema (Fig 4)

Fig 4



- Comité de seguimiento y Control (CSC). Quedó creado un comité de seguimiento y Control integrado por el staff gerencial de la unidad de negocios de Argentina de Pluspetrol con el objetivo de sponsorizar el proyecto, aprobar el plan de trabajo y monitorear los avances del proyecto.

3. Implementación

La implementación de la metodología sobre las operaciones de Pluspetrol Argentina se planificó ejecutarla en 5 (cinco) Fases, a) Enfoque; b) Responsabilidades; d) Involucramiento; e) Consecuencias; d) Transición.

a. Fase Enfoque

Los objetivos de esta fase fueron:

- Establecer metas globales por yacimiento para el proyecto de gerenciamiento de pérdidas en base a los KPI's definidos en la etapa de Planificación
- Despliegue de la CIP en metas parciales hasta nivel de los supervisores de producción.
- Capacitación al personal de producción en el uso de la nueva biblioteca de pérdidas

Principales actividades desarrolladas

- Talleres de trabajo y capacitación para líderes y supervisores en cada uno de los yacimientos orientados al cumplimiento de los objetivos planteados.

b. Fase Responsabilidades

Los objetivos de esta fase fueron:

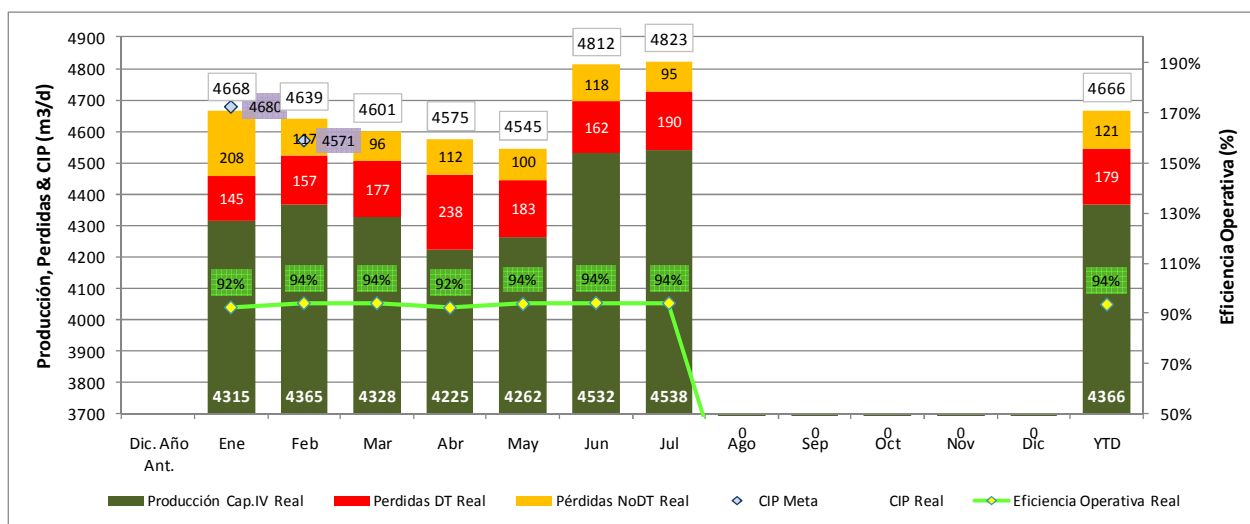
- Asignar Roles y Responsabilidades a distintos niveles y funciones en relación a las tareas claves que plantea la metodología.
- Iniciar el proceso de medición de los resultados hacia el logro de las metas
- Capacitaciones en herramientas para análisis de causas de problemas y herramientas básicas de calidad
- Introducir en Merlín (Base Datos y soft oficial de Producción de Pluspetrol) los siguientes nuevos módulos :
 - Nueva Biblioteca de Pérdidas de Producción.
 - Base de datos para los meeting de Producción
 - Modulo para cierre mensual de Pérdidas de Producción.

Principales actividades desarrolladas

- Implementación del Cierre Mensual de Producción en base a:
 - $CIP\ Real = Producción\ Real\ (Cap\ IV) + Pérdidas\ (Down\ Time\ Real + Pérdidas\ No\ Down\ Time\ Real)$
 - $Pérdidas\ No\ Down\ Time = Oportunidades\ Incrementales + Desvíos\ de\ Pronósticos$
 - $Eficiencia\ Operativa\ Real = Prod\ Cap\ IV\ Real / CIP\ Real$

El siguiente gráfico es un ejemplo de los sucesivos cierres mensuales para uno de los yacimientos del Distrito Sur (Fig 5)

Fig 5



- Elaboración y difusión de un documento con los Roles y Responsabilidades de los diferentes niveles de la organización en relación a la incorporación de GPP como nueva metodología de trabajo.
- Talleres de trabajo y capacitación para líderes y supervisores para el cumplimiento de los objetivos planteados.

c. Fase Involucramiento

Los objetivos de esta fase fueron:

- Conformación de Equipos Cross funcionales de eliminación de pérdidas.
- Asignación clara de responsables por los resultados
- Planes de acción de mejora

Principales actividades desarrolladas

- Implementación de la planilla de seguimiento de los planes de acción relativos a la captura de las oportunidades incrementales de producción
- Talleres de trabajo en cada yacimiento para refuerzo de la metodología y conformación de nuevos equipos de mejora.

d. Fase Consecuencias

Los objetivos de esta fase fueron:

- Traducir los roles y responsabilidades en G.P.P. a acciones concretas y comportamientos esperados de los Líderes.
- Introducir un proceso formal de Reconocimiento y Recompensa para los comportamientos deseados y de redirección para los no deseados.
- Realimentar el proceso de gerenciamiento de pérdidas de producción.
- Establecer las bases para hacer sustentable el proceso de G.P.P. y permitir el desarrollo de la fase de Transición

Principales actividades realizadas

- Talleres para Líderes, Supervisores y Equipo de Gerencia sobre análisis de comportamiento humano.
- Definición de KPI's relacionando comportamientos deseados para la metodología de G.P.P. con Roles y Responsabilidades
- Reuniones de "Reconocimiento" por parte del Comité de Dirección para el personal destacado durante la implementación del G.P.P.
- Nominación de nuevos Equipos de Eliminación de pérdidas

e. Fase Transición

Los objetivos de esta fase son:

- Mapear los nuevos procesos de gestión de la Producción asociados al G.P.P.
- Estandarizar las nuevas rutinas diarias
- Incorporar el Gerenciamiento de Pérdidas de Producción al trabajo del día a día
- Comprensión de los Líderes y aceptación de su rol para mantener el sistema
- Establecimiento de sistemas de control para asegurar la consolidación de la Metodología

Resultados hasta la fecha con 4 fases implementadas

- Como principal resultado de todo este proceso que estimuló y sistematizó la detección oportunidades de mejora, sobre todo a partir del primer trimestre 2012, podemos observar

un claro cambio en la pendiente de declinación de la curva de producción de los yacimientos, a partir que se comienzan a reportar las pérdidas totales en los yacimientos, es decir Down Time (DT) + No Down Time (No DT).

En los gráficos siguientes podemos ver resultados positivos en 3 de los 4 yacimientos mostrados comparando 2011 vs 2012. (ver fig 6, 7, 8, 9).

Fig 6

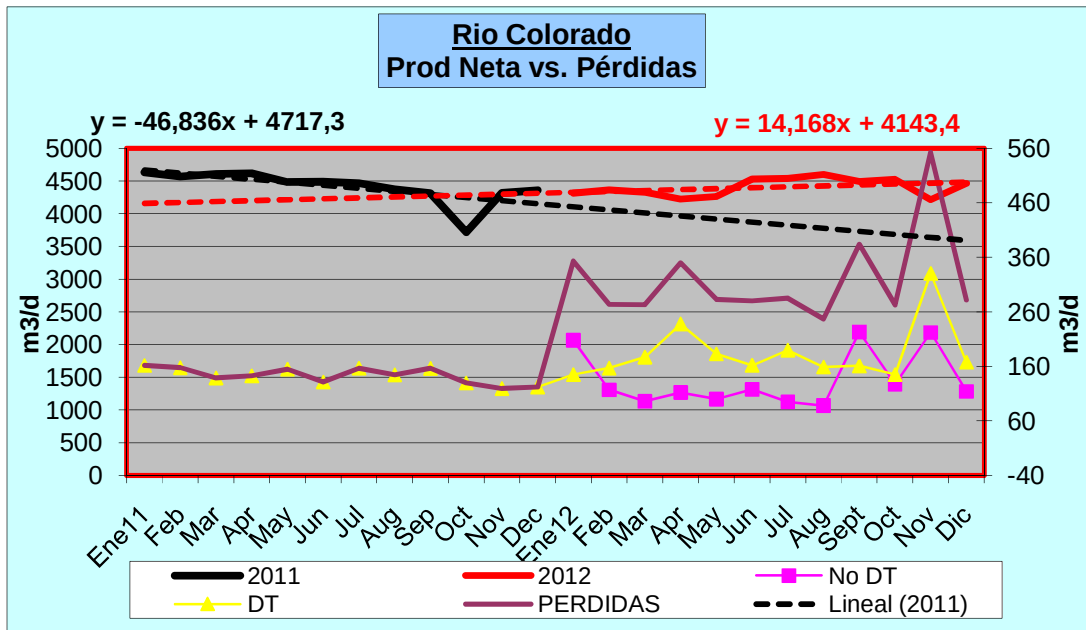


Fig 7

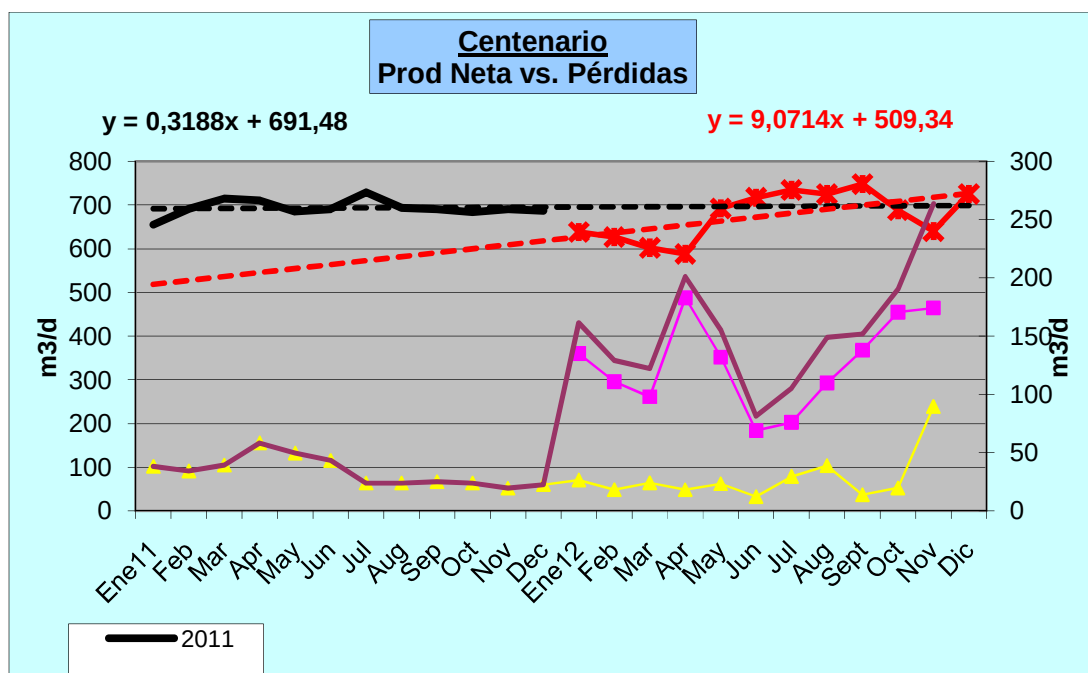


Fig 8

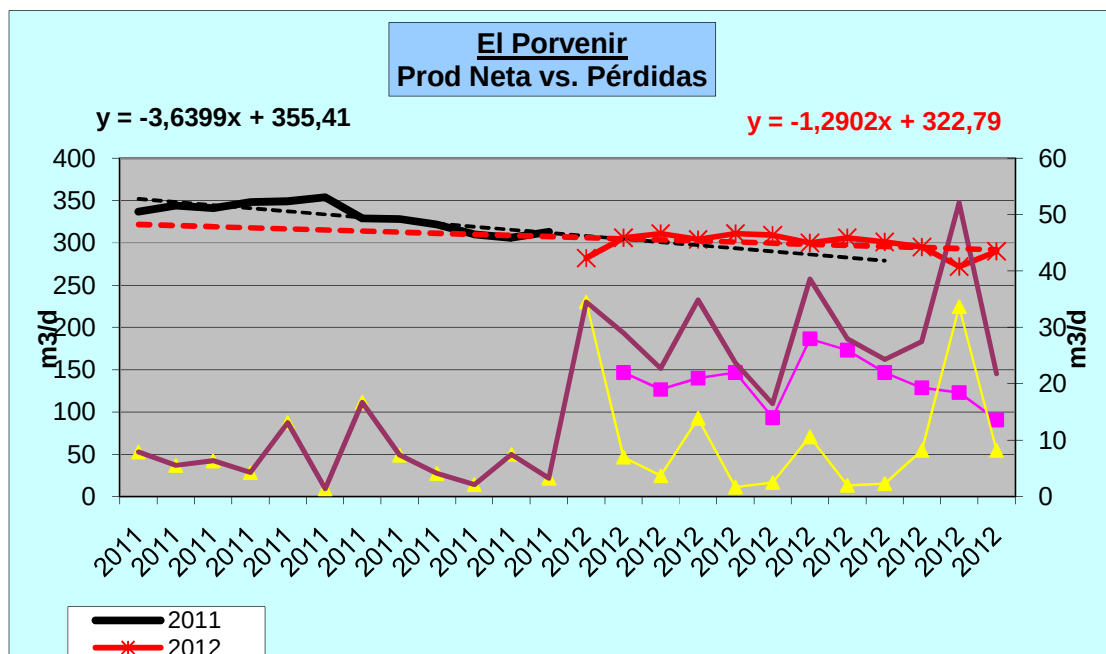
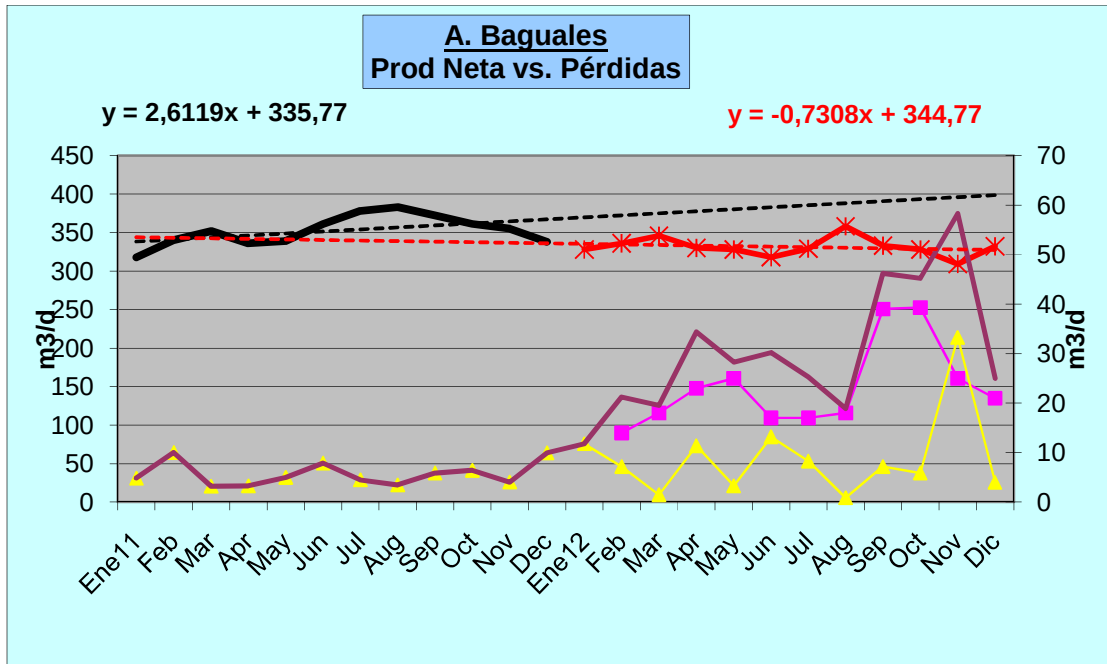


Fig 9



- Equipos de Mejora. El trabajo de los equipos de mejora fue clave no solo para el sostenimiento de la metodología mediante la eliminación de restricciones sino también para la integración entre distintos Yacimientos, entre todos los Sectores y entre los distintos niveles de la organización.

Como ejemplo vamos citar algunos de los logros alcanzados por los equipos.

- Equipo Optimización de Pozos y Adecuación Capacidad Extractiva.

El equipo le dio un marco formal y regular a los meeting de producción. Mediante la base de datos en Merlín se lleva el registro de las acciones acordadas por pozo y el módulo de cierre mensual de pérdidas le dio mayor visibilidad a las oportunidades incrementales de producción. Con esto se logro un mayor incentivo en la detección propuestas para optimización de pozos y reducción del down time . El cuadro siguiente muestra como incrementó notablemente la cantidad de propuestas a partir de 2012:

Año	Acciones	Cantidad	Producción asociada
	Tipo	Total año	m3 / d
2011	Incremento Producción	64	8
	Reducción Down Time	11	3
2012	Incremento Producción	184	22
	Reducción Down Time	44	12

➤ Equipo de Inyección de Agua

Relación m3 inyectado / m3 producido. El equipo impulsó el cálculo de una relación que permitió cuantificar las pérdidas de producción asociadas a la falta de inyección de agua. Se realizó el cálculo de un factor por bloque.

Al poder cuantificar la pérdida de producción por déficit de inyección, que fue la 2° causa de pérdida en importancia para uno de los yacimientos del D. Sur, resultó un disparador de acciones correctivas tendientes a minimizar las mismas.

➤ Equipo Planificación Integrada

El equipo implementó una metodología de planificación semanal con participación de todos los sectores que participan en la operación de los yacimientos (Producción, Ingeniería, Mantenimiento, EHS, etc.), donde a las actividades programadas se les agregó el impacto en la producción (pérdida o incremento) resultado de ejecutar la misma. A semana vencida se hace un cierre que incluye la pérdida real ocasionada y que compara con la pérdida planificada.

Esto actualmente permite planificar, por ejemplo, superponiendo tareas que aprovechen los cierres de pozo para evitar paros posteriores. Como así también permite analizar en conjunto las diferentes formas de realizar una tarea, que involucren un cierre de pozos, de manera de minimizar su impacto en la producción.

Conclusiones

- La Metodología puso en evidencia que la eficiencia operativa en los yacimientos estaba por debajo de los valores que reflejaba el Down Time del 2 o 3%.
- Fue un disparador de la necesidad de dar visibilidad a todas las pérdidas (oportunidades) puestas en juego y la elaboración de un plan de acción que permita capturarlas.
- Quedó establecido un proceso sistemático para detectar causas raíces y atacarlas.
- Moviliza a las primeras líneas en la búsqueda de oportunidades.
- Visualización del m3/d en todo el proceso de los proyectos con impacto en la Producción.

- Permitió participar y alinear a los sectores de soporte en la búsqueda de oportunidades de mejora, logrando una fuerte integración entre estos y las áreas operativas.
- Producción y pérdidas asociadas tienen el mismo valor de reporte.
- Merlin (soft oficial de producción de Pluspetrol) se usó como base de datos para llevar el historial de registro de oportunidades resultantes de los meeting de producción y realizar los cierres mensuales de producción en base las Capacidades Instaladas de Producción (CIP) de cada yacimiento. La incorporación de estos 2 nuevos módulos a Merlin, vinculados entre sí, enriqueció la herramienta.
- Capacitación del personal en herramientas de calidad.
- La metodología revalorizó el foco de la compañía en la producción.
- La implementación de esta herramienta requiere de un fuerte compromiso al más alto nivel de la organización.
- La modalidad y el tiempo de implementación dependen del grado de madurez de la organización en Calidad y Eficiencia operativa.
- Impulsó un fuerte cambio en las Operaciones, con una mirada más crítica de la Eficiencia Operativa y la introducción de la cultura de la mejora continua.

Bibliografía

- TPM in Process Industries - Tokutaro Suzuki
- New Directions for TPM- Tokutaro Suzuki
- Bringing out the best in people- Aubrey Daniels
- Whale done! The power of positive relationships- Ken BlancharEl Liderazgo lateral- Roger Fisher
- 1001 ways to reward employees- Bob Nelson
- 1001 ways to energize employees- Bob Nelson
- Secrets of a Successful employee recognition system- Daniel Boyle
- La meta- Eliyahu Goldratt
- Critical Chain- Eliyahu Goldratt
- Making Quality Happen - Juran Institute
- Quality Improvements Tools -Juran Institute
- SPE 36848 Increasing production in a mature basin- W Palen, A Goodwin
- **gpp** gerenciamento de perdas de produção® Una metodología probada para mejorar la Eficiencia de Producción - Daniel Dirube