

CMP2022_429

M-3, Pozo más rápido perforado a 3745 metros en aguas someras del Golfo de México

Autor:

Raúl Flores López (*PEP-SPRMSO*)

Coautores:

Cesar Augusto Granados Santos (*OPEX*)

Agustín Jiménez Vargas (*OPEX*)

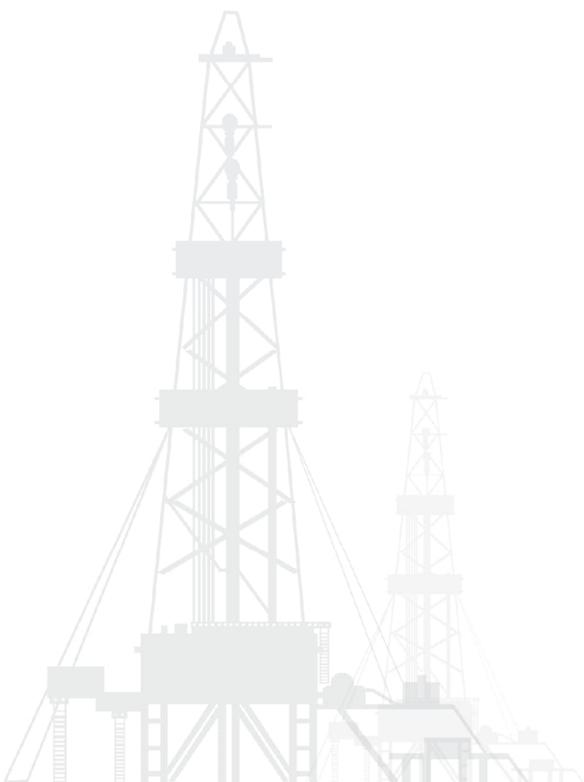
Ranses Guillermo Sandra Faria (*OPEX*)

Luis Arturo Zamudio López (*OPEX*)

David Corona Álvarez (*OPEX*)

Jesús Nava Reza (*OPEX*)

Miguel Alberto Briceño Venaventa (*OPEX*)



Resumen

Los proyectos de perforación de pozos necesitan alcanzar niveles de rendimiento y eficiencia más altos que nunca, lo que exige esfuerzos de ingeniería destinados a reducir el tiempo y los costos sin impactar la producción de aceite esperada por pozo. En este caso práctico, la exigencia del operador era entregar dos pozos de manera adelantada, para cumplir el objetivo de producción al final del año. El objetivo era aplicar el enfoque de Excelencia Operativa y Operational Excellence a todos los aspectos de la construcción del pozo, el diseño, la planificación, la ejecución, la logística y del personal, manteniendo el apoyo de ingeniería durante todo el proceso. Utilizando el enfoque de Excelencia Operativa y Operational Excellence, es posible reducir la curva de aprendizaje de perforación, mejorar los tiempos de perforación y los tiempos planos, involucrar y motivar a todo el personal en la búsqueda de la eficiencia operativa, con el apoyo oportuno del equipo de ingeniería para minimizar el impacto de las actividades no productivas y detectar áreas de oportunidad durante la perforación. La metodología que se presenta en este documento puede aplicarse cuando se requiere mejorar la eficiencia de la campaña de perforación, para lograr la rentabilidad del proyecto.

Introducción

En el escenario actual de la industria petrolera, los márgenes de rentabilidad de los proyectos han disminuido. En respuesta a esta situación, los proyectos de perforación de pozos necesitan alcanzar niveles de rendimiento y eficiencia más altos que nunca, lo que exige esfuerzos de ingeniería para implementar medidas, procesos y metodologías destinadas a reducir el tiempo, los costos y mantener la producción de petróleo prevista para cada pozo de la campaña de perforación. En este caso práctico, se muestran los resultados de la aplicación del enfoque de Excelencia Operativa y Operational Excellence para reducir la curva de aprendizaje del campo y lograr mejoras sustanciales en los tiempos de perforación, impactando el costo y el perfil de producción al adelantar el primer aceite.



Antecedentes

El campo M se inició a perforar en septiembre de 2019, con objetivo de perforar un sistema de areniscas al Mioceno Superior e incorporar hidrocarburos de producción comercial. El desarrollo del campo inicio con la perforación del pozo M 10 y M 5, los cuales fueron perforados previo a la instalación de la Estructura Ligera Marina (E.L.M) considerando un diseño de 5 etapas. Posterior a la instalación de la E.L.M., se identificaron buenas prácticas, lecciones aprendidas apoyadas con análisis técnicos y de ingeniería del grupo multidisciplinario, logrando optimizar los asentamientos de las tuberías de revestimiento, para llegar al paquete de areniscas productoras en 4 etapas inicialmente (en los pozos M 9, 4, 6, 7), para finalmente lograr perforar los últimos 3 pozos de la E.L.M en 3 etapas.

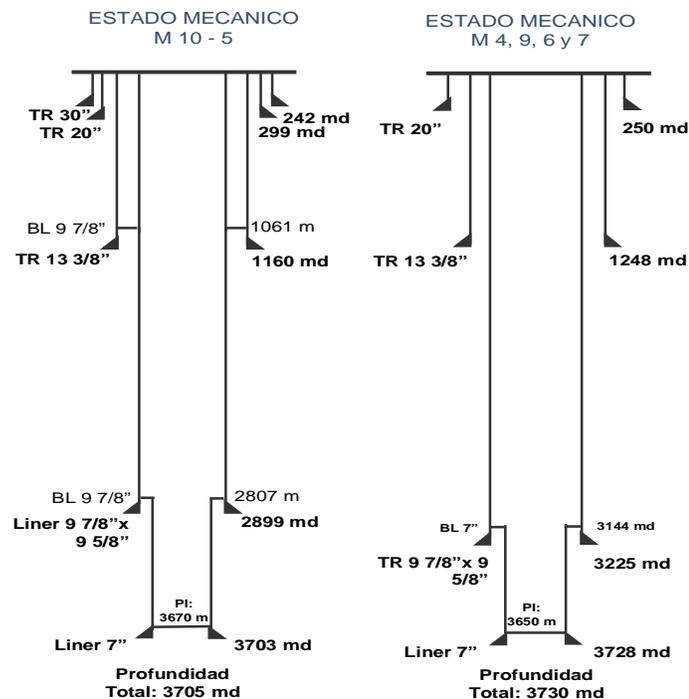


Fig. 1. Diseño inicial de los pozos del campo M.

Durante el desarrollo en la perforación del campo M, se observó una evolución y curva de aprendizaje orientada a la optimización en los tiempos de perforación vs metros perforados, destacando un punto de quiebre en dicha curva con la aplicación de la filosofía de Excelencia Operativa y Operational Excellence. Lo anterior sin descuidar la

calidad del pozo ni comprometer la integridad de este, en la Fig. 2 se muestra la reducción del tiempo de intervención por cada pozo, de un promedio 60 días para los pozos de 5 etapas, 38.5 días en los pozos de 4 etapas, y finalmente completar las operaciones de perforación en un promedio de 24.90 días para los pozos diseñados con 3 etapas.

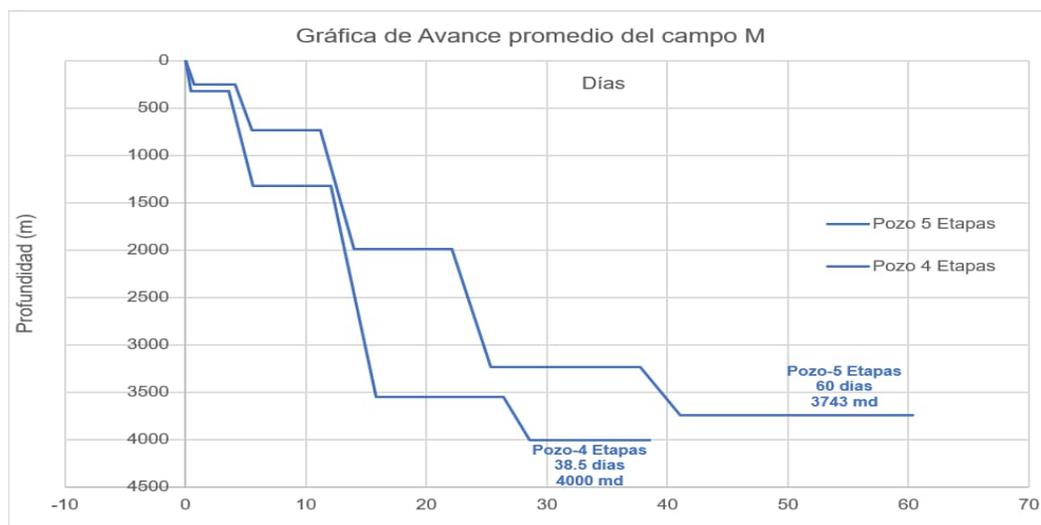


Fig. 2. Gráfica de avance promedio en campo M, con diseños de 5 y 4 etapas.

La distribución de tiempos del campo M, alcanzó una evolución positiva, enfocado a la mejora desde el arranque del proyecto, donde se perforó el pozo M-10 en un total de 72 días, de los cuales 6 días fueron de TNP, derivado de diversas fallas del equipo por su puesta en operación. En el pozo M-5 se logró una reducción a 49.9 días, del cual 6.6 días de TNP, representado en su mayoría por las herramientas direccionales. Para M-9 se alcanzó una reducción de tiempo total del proyecto a 36 días, siendo 5.8 días de TNP, siendo nuevamente el mayor porcentaje las herramientas direccionales. El pozo M-4 se perforó por otra compañía de servicio integrado, terminando la perforación en un total de 56 días, de los cuales impactó en la mayoría la colocación de TxC para reforzamiento de la formación y lograr la perforación del pozo, así como espera por malas condiciones climatológicas; el total de TNP fue de 18.8 días. Para el M-6, se retomó la compañía de servicios integrado inicial, observando mejora del rendimiento de la perforación con total de 35.9 días y 6.5 días de TNP, en su mayoría por esperas de materiales. El pozo M-7, se perforó en 26.6 días, de los cuales se tuvieron un total de 3.4 días de

6 - 9 de julio, 2022 · Villahermosa, Tab.

TNP, la mayoría por esperas de materiales. El pozo M-8, se perforó en un total de 36.6 días, de los cuales se tuvo un total de TNP de 13 días originados del evento de atrapamiento de la sarta de perforación. El pozo M-2, se perforó en un total de 34.9 días, de los cuales se tuvo un total de TNP de 2.69 días, generados por evento de control del pozo. Finalmente, el pozo M-3, se perforó en un total de 24.9 días, con TNP de 0.88 días. Siendo el pozo con el mejor rendimiento del campo y es el caso de estudio de este documento técnico.

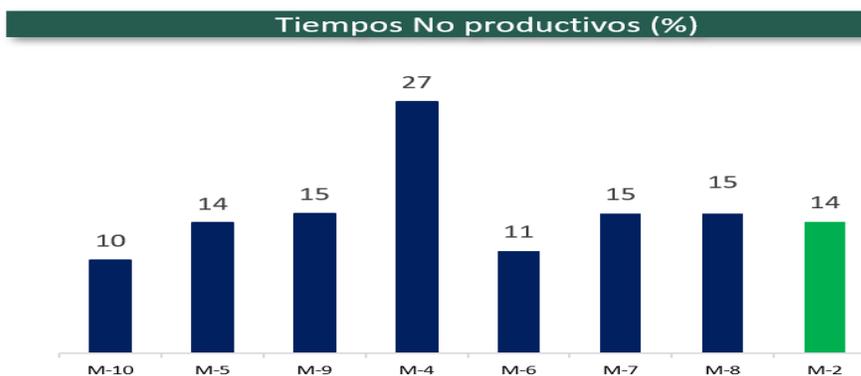


Fig. 3. Gráfica progreso en disminución de TNP del campo.

Metodología

El enfoque metodológico propuesto para afrontar el reto de disminuir los tiempos de los pozos a perforar en la E.L.M y acortar la curva de aprendizaje del campo, es el de Excelencia Operativa y Operational Excellence considerando las siguientes actividades de la Fig. 4:



Fig. 4. Metodología de Excelencia Operativa y Operational Excellence.

6 - 9 de julio, 2022 · Villahermosa, Tab.

La metodología plantea iniciar con la identificación de las actividades de perforación y terminación con el mayor impacto e incertidumbre en los tiempos operativos. Esto se realiza mediante el análisis detallado de los tiempos de los pozos perforados y terminados anteriormente en el campo, destacando actividades productivas y no-productivas (tanto visibles, como invisibles). Estas actividades se comparan con el programa planteado para el pozo a perforar para validar si estas actividades se van a ejecutar en el pozo actual y si existe la posibilidad de optimizaciones adicionales.

Con la identificación, se plantea la fase de proponer y definir, en donde a través de un taller multidisciplinario, con todas las compañías involucradas en el diseño, ejecución y seguimiento del proyecto, se realizaron propuestas de mejora y se definieron las acciones necesarias para llevarlas a cabo a todos los niveles, desde lo operativo, pasando por lo técnico hasta lo estratégico y ejecutivo. Estas acciones fueron formalizadas y se formularon KPI para comunicar los niveles de eficiencia esperados a lo largo de todas las etapas del proyecto de perforación y terminación en el campo. Se establecieron equipos multidisciplinarios, con especialistas de todas las compañías involucradas, para dar seguimiento a la disciplina operativa durante la ejecución del proyecto, buscando asegurar el cumplimiento del enfoque de Excelencia Operativa y Operational Excellence y de las iniciativas definidas en los talleres. De igual forma se estableció un protocolo para el soporte de ingeniería continuo durante todo el proceso para identificar áreas de oportunidad y fuentes de ineficiencia, de una manera cíclica en cada etapa de cada pozo que se perfora y se termina en el campo M.

Finalmente, se evalúan los resultados para obtener mejores prácticas, lecciones aprendidas y recomendaciones para continuar con el desarrollo del campo trabajando sobre las mejoras ya implementadas e incorporando las mejoras que van surgiendo mientras se perforan y terminan los pozos actuales, cerrando el ciclo de mejora continua y continuo aprendizaje.



Problemáticas y áreas de oportunidad presentes en el campo

- Al inicio del proyecto, se registraron resistencias al correr las tuberías conductoras de 30” y 20” en los primeros 2 pozos del campo.
- Otra de las problemáticas identificadas se presentó al perforar la sección de 16” por presencia de influjo de agua al atravesar el paquete de arenas del Plioceno Medio.
- La logística juega un papel crucial en el proyecto, la cual impacto considerablemente el rendimiento de 2 de los 9 pozos perforados.
- El evento más importante y con más impacto durante la optimización en el diseño, se presentó en la perforación del primer pozo de 3 etapas, en el cual se registró una zona de inestabilidad (por planos de debilidad y zonas pre-fracturadas) originando derrumbes y posteriormente el atrapamiento del ensamble de fondo durante el viaje a superficie (Etapa 12 ¼”).

Análisis de geomecánica del campo

El campo M tiene un modelo geomecánico consistente en todos los pozos perforados del campo, la cual hace una integración geológica estructural con las operaciones de perforación. El pozo M-8, en la sección de 12 ¼”, presentó un evento de atrapamiento del BHA producto de la formación de cama de recorte en la cara baja de un agujero con desviación de 61°. Esta condición se le suma el hecho de exceso de recortes en temblorinas por falta de limpieza de agujero, corroborado con el incremento de la DEC. Este evento desencadenó una serie de acciones a nivel de ingeniería y operativo para evitar atrapamientos de este tipo en los pozos siguientes a perforar.



Fig. 5. Imágenes de salida de recorte durante la perforación sección 12 ¼” en pozo M-8.

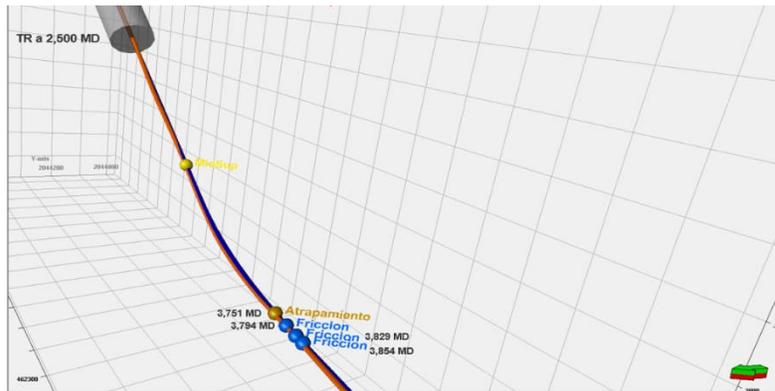


Fig. 6. Gráfica 3D, atrapamiento a 3,751md en pozo M-8.

Por medio del registro en calibre en tiempo real, se evaluó el colapso de agujero para detectar zonas de inestabilidad asociado a falta de peso de lodo la cual arrojó resultados consistentes con la predicción del modelo geomecánico. La recomendación del peso de lodo fue crucial para mantener estable las paredes del agujero sin eventos de influjos y perdidas de circulación.

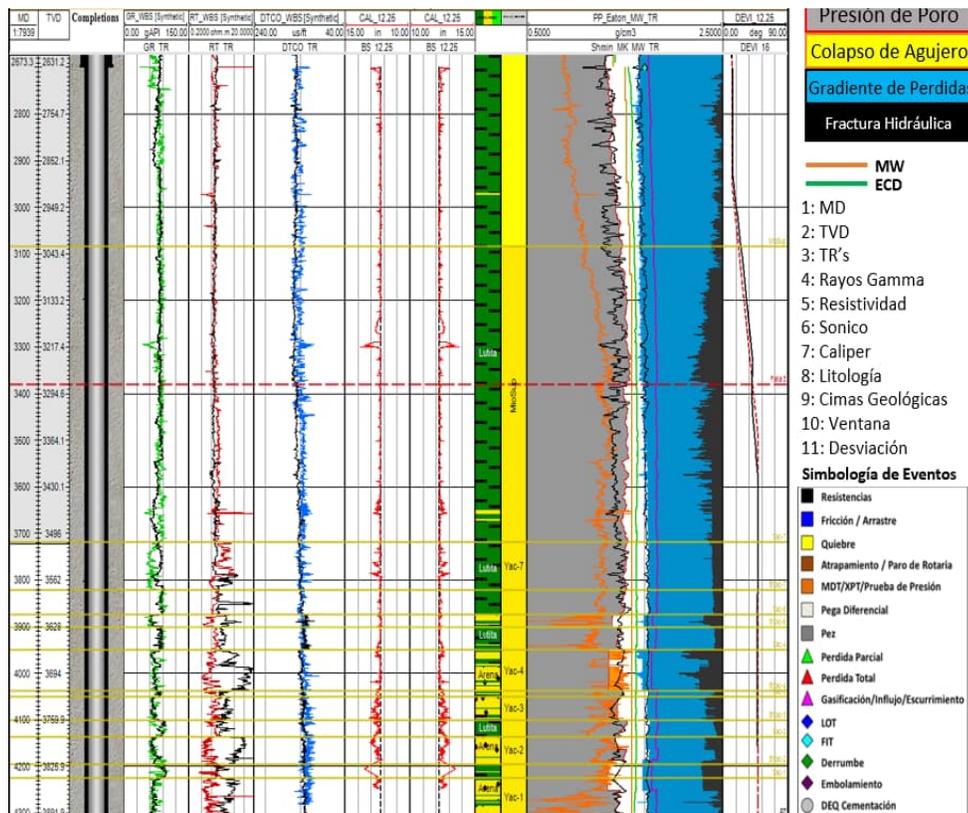


Fig. 7. Gráfica de acompañamiento geomecánico en zona de atrapamiento a 3,751md, M-8.

Este enriquecimiento del modelo geomecánico permitió evaluar en tiempo real el comportamiento de presión de poro en la sección de 16”, del M-2, la cual fue consistente con el evento de influjo a 2,641 MD. Se debe de mencionar que los registros prognosis no pudieron reflejar, de manera puntual en la sección 16”, la arena presurizada que origino el influjo de agua, pero los registros reales reflejaron la arena presurizada la cual, al aplicar el modelo de presión de poro del campo, pudieron estimar la presión de poro de manera consistente con el evento de influjo de agua.

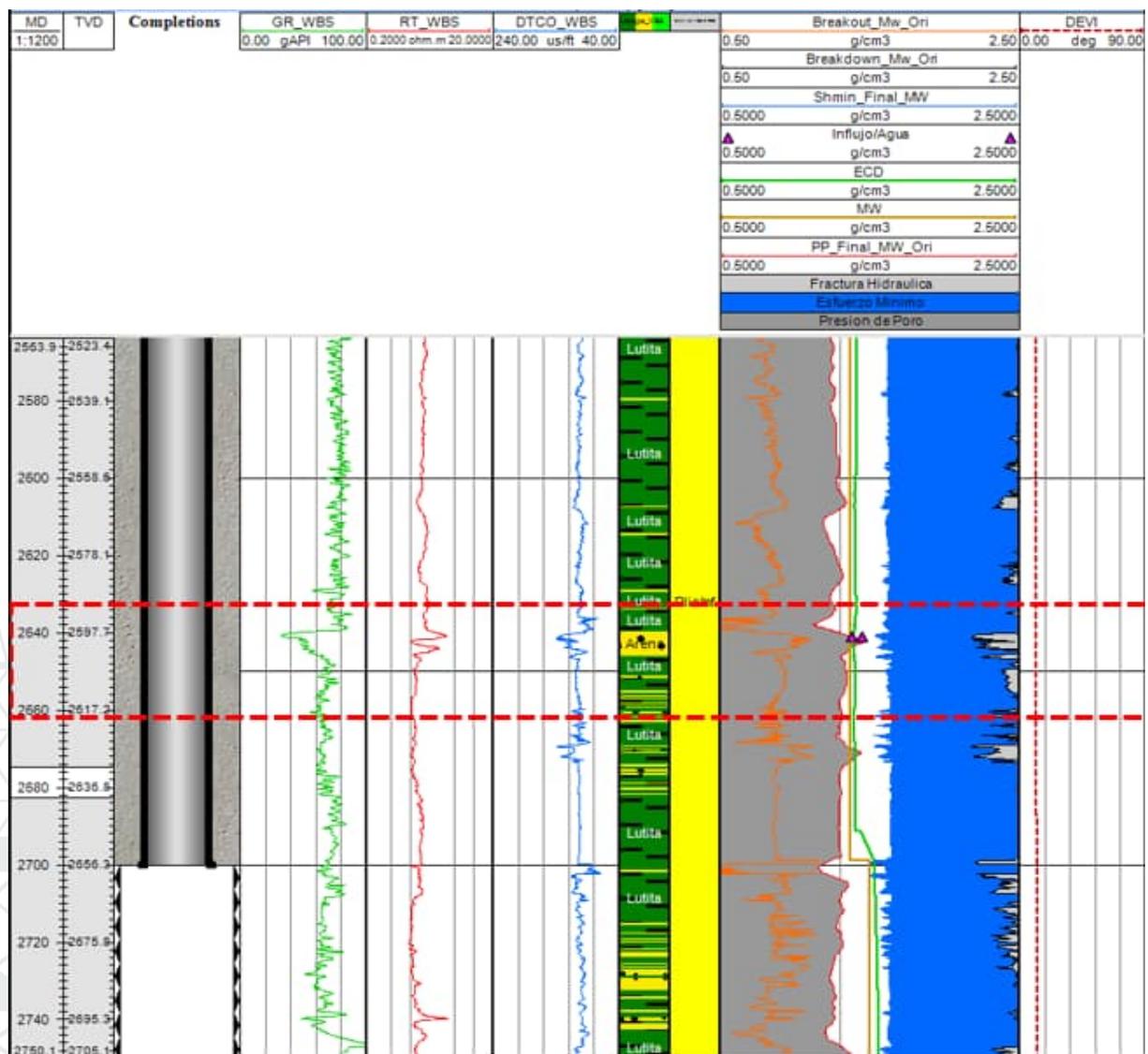


Fig. 8. Gráfica de acompañamiento geomecánico en zona de influjo de agua a 2,641md, M-2.

La ventaja de tener un modelo geomecánico en el campo M es la de proporcionar de manera particular el peso de lodo óptimo para mantener estable el agujero, no permitir influjos, así como no tener pérdidas de circulación inducidas.

De igual forma en el pozo M-3 permitió evaluar en tiempo real el comportamiento de presión de poro en la sección de 12 ¼” la cual fue consistente con las zonas depresionadas del yacimiento-4 las cuales tuvieron pruebas de presión MDT para confirmar dicha presión. Este conocimiento permitió prepararnos para un potencial atrapamiento por diferencial de presión en la zona depresionada.

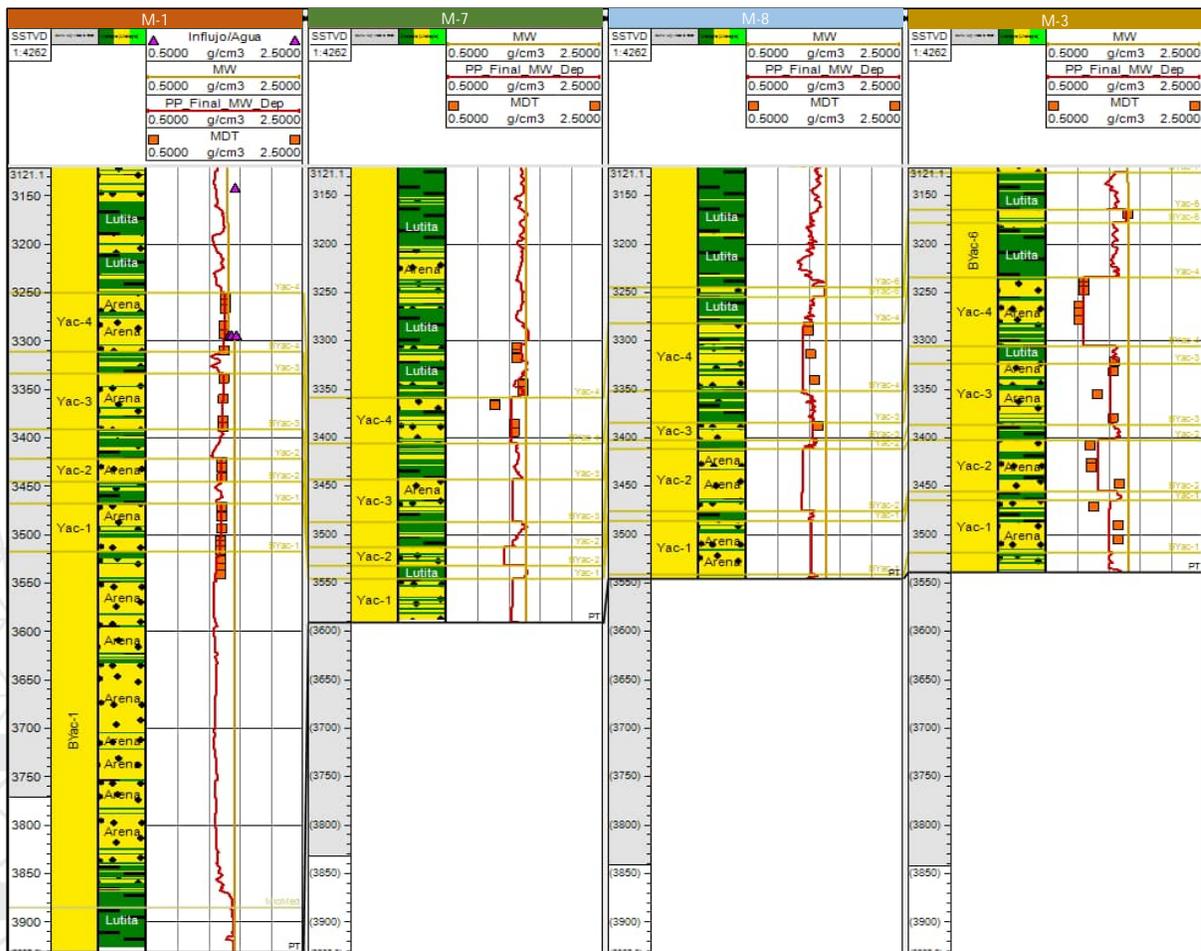


Fig. 9. Gráfica de seguimiento geomecánico al yacimiento, Carril 1 M-1, M-7, M-8, M-3.

Este conocimiento también permitió recomendar un peso de lodo adecuado de 1.55 gr/cc para evitar inestabilidad de agujero ya que llevábamos un registro de caliper en tiempo real para evaluar posibles derrumbes angulares asociados a falta de peso de lodo. La prognosis con respecto a la respuesta real de los registros tiene muy poca variación lo cual da certidumbre al modelo.

Excelencia Operativa

En el desarrollo de las actividades de M-3 se aplicó la filosofía y modelo de trabajo de excelencia operativa en el cual la planeación, ingeniería, diseño y ejecución fueron seguidos y ajustados a las condiciones del pozo cubriendo los objetivos de la entrega anticipada de producción que permitió cumplimiento con la producción establecida con tiempos y costos optimizados y eficientes. Los componentes de la filosofía que se aplicaron permitieron la integración de los equipos de trabajo logrando optimizaciones en cada actividad de ingeniería y operación que fueron realizadas, entre ellos están la optimización en el diseño de pozo, los controles en la operación para evitar tiempos no productivos (TNP), la minimización de los tiempos no productivos invisibles (TNPI), el seguimiento metro a metro para lograr ROP máximos, diseño y ejecución de cementaciones eficiente, el seguimiento de operaciones realizadas en tiempo real desde el Centro de Monitoreo en Tiempo Real (CMTR) y los cambios de etapa eficientizados fueron fundamentales para el resultado de M-3.

Operational Excellence (OpEx)

Opex Perforadora siguiendo sus principios de mantener la seguridad del personal y buscando la máxima eficiencia de nuestras operaciones y en adherencia con la Filosofía de Calidad de Pemex se estableció una modelo de Calidad Operativa (Operational Excellence – OpEx) en el cual se definió la ruta crítica de calidad basada en 6 puntos de control: 1) Diseño 2) Supervisión de proveedores, 3) Inspecciones físicas 4) Controles logísticos 5) Revisión de equipos, herramientas y productos al llegar a plataforma y 6) Control de la ejecución de la actividad en pozo, para la integración de los 6 puntos de control se establecieron procesos y controles basados en Lean Six Sigma que permitieron



ser eficientes y armonizados. La definición de roles y responsabilidades específicas y claras basados en los controles del proceso de Operational Excellence (OpEx) entre los diferentes especialistas fue clave para permitir que las acciones fueran integradas e implementadas de la manera más efectiva. Los controles implementados permitieron que las operaciones se realizaran de acuerdo con los KPI's operativos establecidos en cada etapa de perforación, etapas planas y Terminación y poder concluir el pozo con muy bajos tiempos no productivos (reales e invisibles).

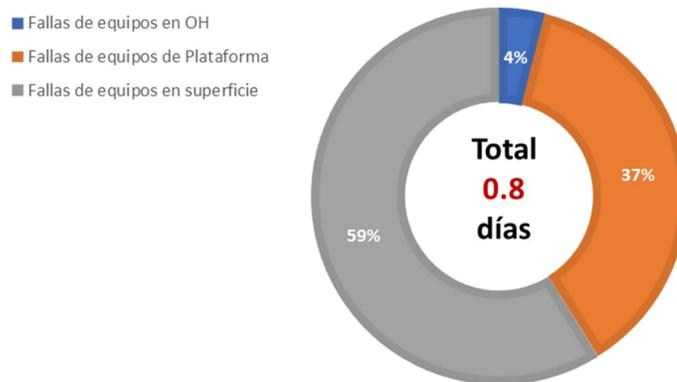


Fig. 10. Gráfica de porcentaje total de Tiempos No Productivos, M-3.

Mejora de los indicadores de desempeño (KPI)

El monitoreo y seguimiento en tiempo real, ha ayudado a mejorar el desempeño durante cada una de las operaciones en el proceso de construcción del pozo, el seguimiento puntual a actividades como: Conexiones perforando, Meter / Levantar TP, Armar / Desarmar BHA, Prueba de BOP's e Introducción de Tuberías de Revestimiento, ha logrado efficientar los tiempos de cada una de estas actividades y reducir los tiempos muertos invisibles.

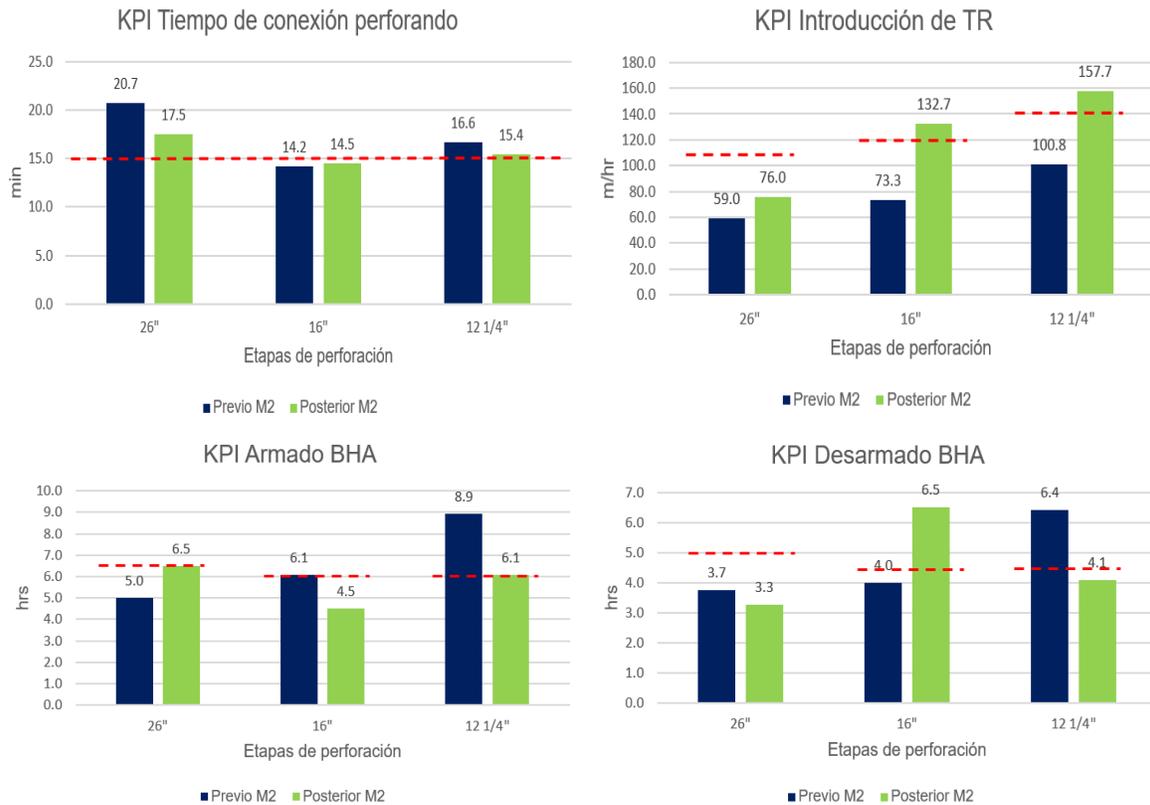


Fig. 11. Gráficas de índices de desempeño (KPI's) previo / posterior perforación de pozo M-2.

Mejora de las ROP

Uno de los principales factores que contribuyeron al incremento del ICO fue la optimización en el ritmo de perforación (ROP), el cual se consiguió después de realizar un análisis holístico de los pozos de correlación, desarrollando el modelo de compresión de la formación perforada, y principalmente partir de la aplicación del concepto de High Energy al incrementar los parámetros de perforación (RPM, gasto de perforación, Peso sobre barrena), disminución de tiempos de conexión, uso de sistema auto perforador, disminución de frecuencia y distancia de repaso.

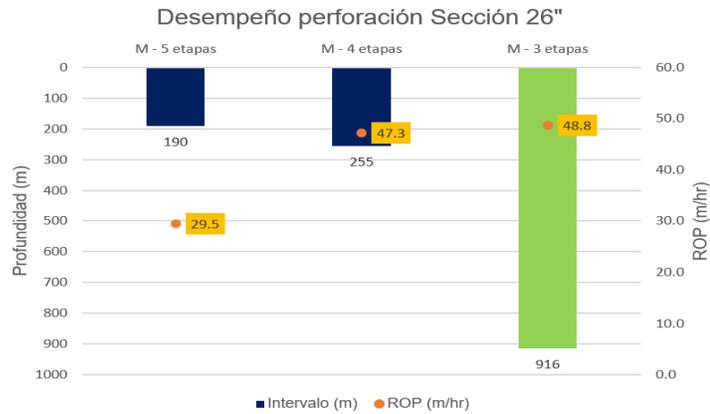


Fig. 12. Gráfica de desempeño en la perforación de sección de 26", optimizando ROP.

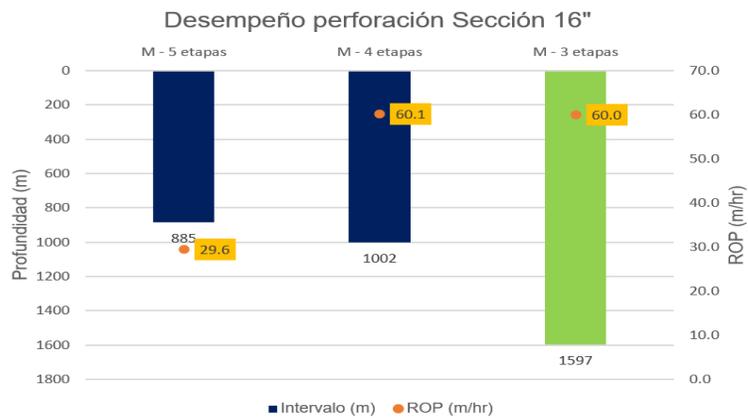


Fig. 13. Gráfica de desempeño en la perforación de sección de 26", optimizando ROP.

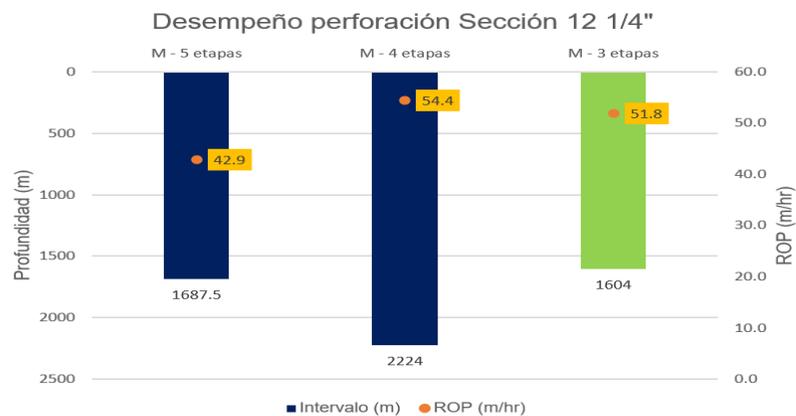


Fig. 14. Gráfica de desempeño en la perforación de sección de 12 1/4", optimizando ROP.

Cambios de Etapa

La curva de aprendizaje durante los cambios de etapa de los pozos M, ha estado enfocada a la optimización de las operaciones y coordinación de operaciones simultáneas. La sinergia del equipo ha permitido a la tripulación de las cuadrillas a mantener un tiempo plano dentro del estándar definido a nivel regional. Lo anterior se ha conseguido al disminuir y evitar la rotación del personal, impartición de entrenamiento en sitio incrementando la capacidad técnica del personal involucrado en la ejecución de la operación.

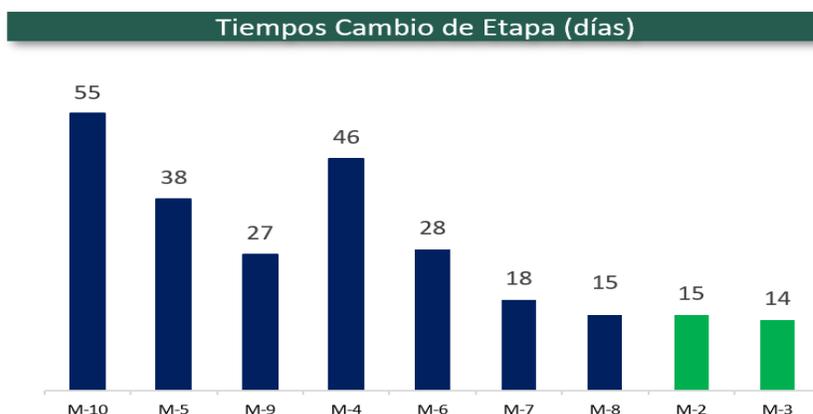


Fig. 15. Gráfica evolución en reducción de tiempos de cambio de etapa.

Taller de TPNI con PEMEX / OPEX

Pemex (RMSO) en conjunto con OPEX Perforadora llevaron a cabo el 1er Taller de Excelencia Operativa (Sep 2021) con el objetivo de hacer el análisis de la perforación de los pozos del proyecto Opex y Akal I, para obtener acciones que ayuden a la eficiencia de esta actividad. Para tal fin se contó con grupos multidisciplinarios de trabajo (Superintendentes, OIM's, perforadores, técnicos, ingenieros de pozo, gerentes de plataforma y especialistas en perforación). Se realizaron los análisis de actividades de perforación para mejorar los parámetros relacionados a 1) conexiones perforando, 2) conexiones fondo a fondo, 3) armado/desarmado de sarta de perforación, 4) pruebas de BOP's, 5) introducción de TR's y 6) actividades de etapas planas. Las acciones surgidas de este taller incluyeron los controles e inspecciones en talleres de equipos, materiales y sistemas críticos (EMS) previos al envío a plataforma, las revisiones a bordo de EMS

Críticos, la planeación de actividades en la perforación, los controles de mantenimientos preventivos del equipo de perforación, trabajos simultáneos y la integración de las cuadrillas abordo (factor humano). Todas las acciones implementadas se reflejaron en el incremento de la eficiencia de la perforación de los últimos dos pozos de la estructura, el M-2 y 3. NPT's reducidos a significativamente 0.4 días en todas las 3 etapas perforadas, NPTI reducidos y Cero eventos de HSE.

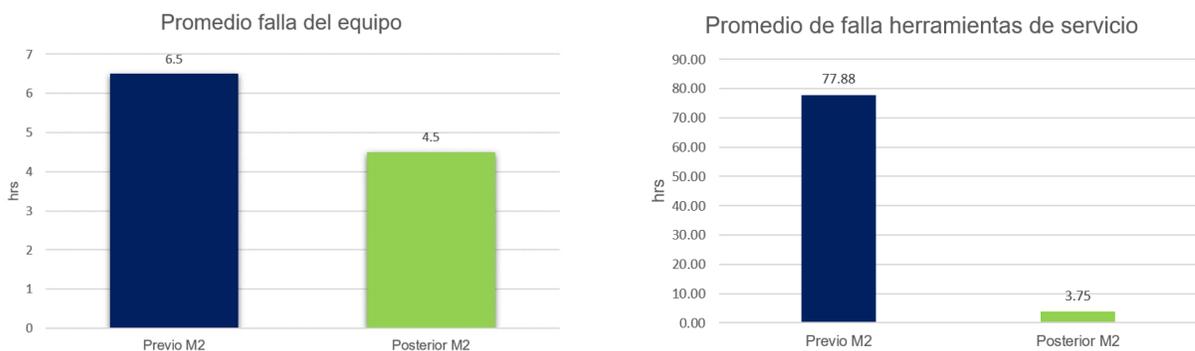


Fig. 16. Gráficas de reducción tiempos perdidos por falla del equipo de perforación y herramientas de servicio.

Soporte de ingeniería durante todo el proceso

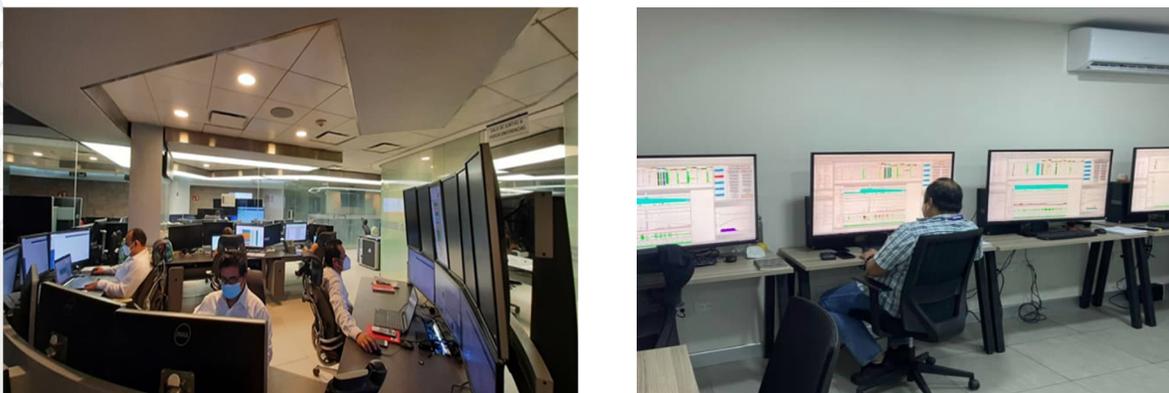


Fig. 17. Monitoreo en tiempo real y soporte de ingeniería con sistema redundante en CMTR y OIC.

6 - 9 de julio, 2022 · Villahermosa, Tab.

Operación: Perforó con Bna. PDC 12 ¼" MDS616 y Sarta Rotatoria equipada con LWD//MWD a 3745 m, tomo survey final y levanto sarta a 3717 m, donde circula para limpieza del agujero.

Parámetros: Q: 926 gpm, Pbba: 4457 psi. Rev: 180 – 155 rpm, Tq: 11 – 22 Kib.ft, PSB: 2 – 3 Ton, ECD: 1.58 gr/cm³, ROP Inst: 30 m/hr.
MW: 1.55 g/cm³ Última TR: 13 3/8" a 2550 m. Último Survey: 3723.73 m, INC 41.20°, AZIM 119.11, DLS 0.47°/30m, TVD 3570.92 m.

Siguiente Operación: Circular hasta retornos limpios. Sacar bna PDC 12 ¼" y sarta rotatoria.

Nota: Sin datos de TVA (Volumen Total de presas), TTV (Tanque de Viajes), MFOP.

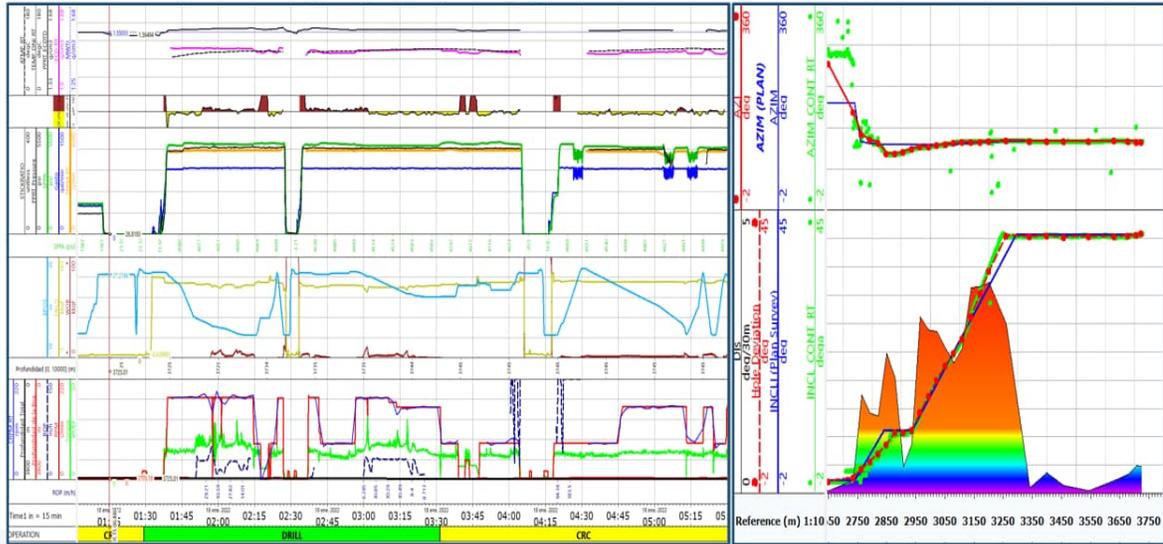


Fig. 18. Imagen de seguimiento a la perforación a 3745 m (zona objetivo) del pozo M-3.

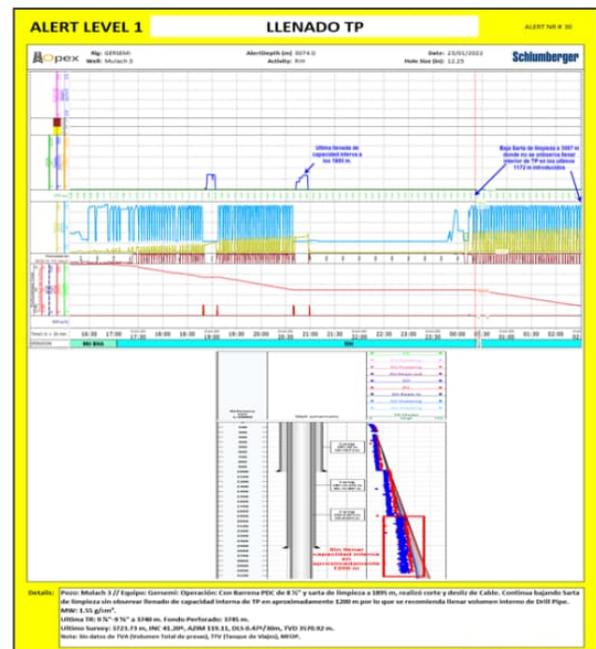
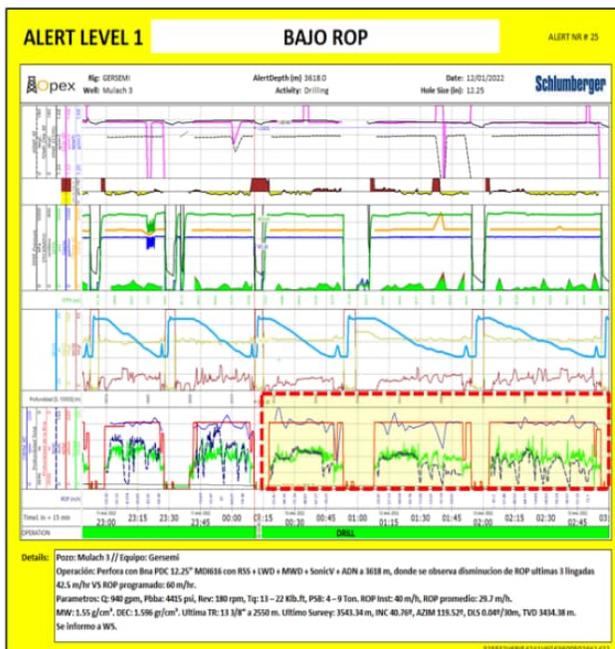


Fig. 19. Imagen de emisión alertas por bajo ROP durante la perforación de la sección 12 ¼", pozo M-3.

Lecciones Aprendidas

- Perforación de pozos terciarios en menos de 1 mes.
- Reducción de TNP's de 15.2 días (M-4) a 1 día (M-3).
- Optimización de perforación de la etapa intermedia cambiando el uso de barrena de 17 ½” a 16”.
- Optimización en los procesos logísticos en la carga y descarga de materiales y equipos.
- Profundización de los conductores de 250 m, 400 m a 1000 m.
- Aseguramiento de la profundidad programa de asentamiento de la TR con uso de tecnología CRT y zapatas Híbridas / Rimadoras
- Uso de colgador tipo mandril para reducción del tiempo plano en sección de 9 5/8” / 9 7/8”.
- Implementación de metodología “todo abordo” contando con EMS de las 2 primeras etapas, previo inicio del proyecto.
- Reducción en rotación de personal en plataforma y en tierra.
- Implementación de protocolo redundante para supervisión de operaciones críticas en CMTR.
- Reducción del tiempo de cambios de etapa, alineado a los estándares de la excelencia operativa.

Resultados

Capitalizando el aprendizaje de los pozos anteriores se logró optimizar la perforación de los últimos 3 pozos de la estructura, optimizando los diseños hasta perforar en 3 secciones los pozos M 8, 2 y 3, siendo los últimos 2 los que alcanzaron el mayor índice de Construcción (ICO), acometiendo las lecciones aprendidas, las mejoras en el diseño geométrico del pozo, la calibración del modelo geomecánico, la inclusión de tecnología, la optimización de parámetros de perforación, el seguimiento en tiempo real, hasta lograr perforar el pozo M-3 en 13.28 días y un ICO de 282 m/día, como producto de la implementación de la filosofía de eficiencia operativa.



6 - 9 de julio, 2022 · Villahermosa, Tab.

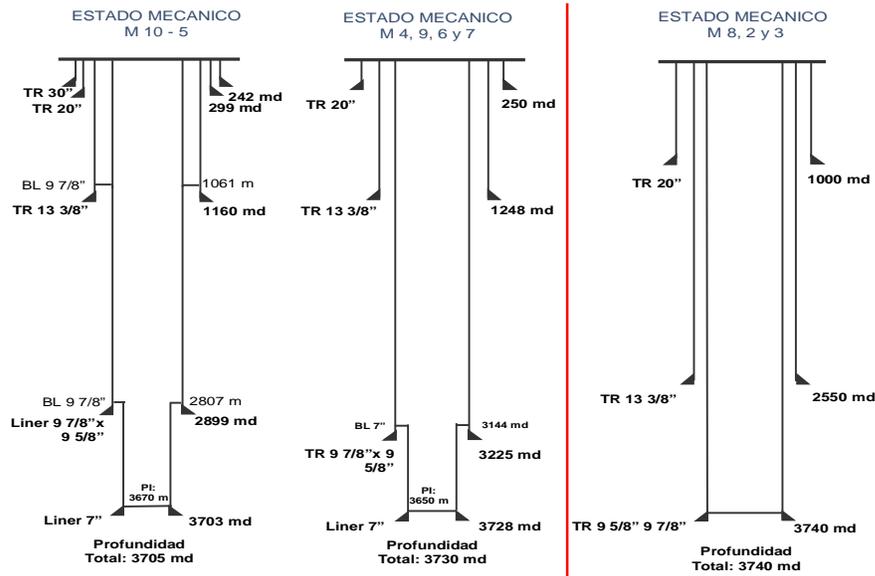


Fig. 20. Evolución en el diseño de los pozos del campo M.

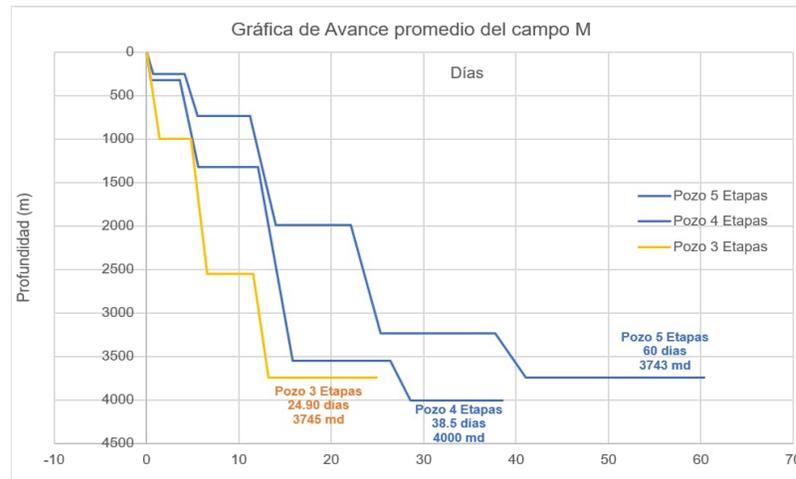


Fig. 21. Gráfica de avance promedio en campo M, optimizando los diseños a 3 etapas.



Fig. 22. Gráfica de índice de construcción de perforación en el campo M.

Conclusiones

Después de la implementación del enfoque de Excelencia Operativa y Operational Excellence, se puede destacar lo siguiente:

- Fue posible acelerar la curva de aprendizaje de perforación de los pozos del campo M.
- Se alcanzó un Índice de Construcción Récord en México, sin comprometer la calidad ni la integridad del pozo.
- Se logró un mayor involucramiento y motivación por parte del personal en la búsqueda de la eficiencia operativa, con el apoyo oportuno del equipo de ingeniería para minimizar el impacto de las actividades no productivas y detectar áreas de oportunidad durante la perforación.
- La metodología que se presenta en este documento puede aplicarse cuando es necesario una curva de aprendizaje acelerada en el desarrollo de un campo para lograr mejores niveles de rentabilidad del proyecto.

Nomenclaturas:

ELM	Estructura Ligera Marina
TNP	Tiempos No Productivos
DEC	Densidad Equivalente de Circulación
MDT	Modular Formation Dynamics Tester
KPI	Key Performance Indicator
BHA	Bore Hole Assembly
BOP's	Blow Out Preventer
CMTR	Centro de Monitoreo en Tiempo Real
OIC	Operation Integrity Center
ROP	Rate of penetration
ICO	Índice de construcción
CRT	Casing Running Tool
EMS	Equipos Materiales y Servicios



Agradecimientos

Los autores de este documento agradecen a Pemex Exploración y Producción por permitir el uso y publicación de la información prestada en este trabajo.

Referencias

Paila, Phalgun , Kirby, Cliff , Diaz, Nerwing , Aboulkheir, Adham , Mahmoud, Dalia , Al Kindi, Rashid , Kasem, Youssef , Benygzer, Mhammed , Moreira, Rodrigo , Cesetti, Maurizio , and Rudra Singh. November 2018 "Integrated Drilling Optimization Approach Delivers Excellent Results to Improve Drilling Efficiency in Remote Artificial Island." Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, Abu Dhabi, UAE. SPE-192946-MS. <https://doi.org/10.2118/192946-MS>

W. Zhang; W. J. Ayers; J. Brown; G. Bromhal. Optimizing Drilling Parameters: A Preliminary Model – Drilling Carthage Mable with Oil Based Mud and PDC Bit. Presented at the 49th U.S. Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, San Francisco, California, June 2015. Paper Number: ARMA-2015-708

Konstantinovskaya, Elena , Laskin, Pavel , Eremeev, Dmitry , Pashkov, Alexei , Semkin, Alexei , Karpfinger, Florian , Yan, Gongrui , and Olga Trubienko. "Shale Stability When Drilling Deviated Wells: Geomechanical Modeling of Bedding Plane Weakness, Field X, Russian Platform." Paper presented at the SPE Russian Petroleum Technology Conference and Exhibition, Moscow, Russia, October 2016. doi: <https://doi.org/10.2118/182022-MS>.



Trayectoria Profesional del presentador

Raúl Flores López

- Es Ingeniero Petrolero por el Instituto Politécnico Nacional,
- Tiene una Maestría en Geociencias por el Instituto Politécnico Nacional,
- 12 años laboró en plataformas marinas ejecutando operaciones y realizando reingenierías en sitio y 5 años en el Activo de Producción Litoral Tabasco de la Región Marina Suroeste.
- Como Coordinador de Intervenciones a Pozos del APLT (Activo de Producción Litoral Tabasco de la Región Marina Suroeste), participó y dirigió diferentes proyectos en perforación y terminación de pozos en tiempos récords, mediante la aplicación de la filosofía de excelencia operativa, optimizando el diseño en pozos del APLT y con un conjunto de estrategias bien definidas y estandarizadas logrando la reducción de tiempos y costos en los campos: Yaxche, Xanab, Pokche, Octli, Mulach, Tlacame, Teekit, Teca, Tlamatini, Kab, Kax, entre otros.
- Actualmente es Líder Regional de Intervenciones a pozos de la SPRMSO, implementando el modelo de excelencia operativa en todas las intervenciones de la SPRMSO.

