

Memoria Petrolera®

Desarrollando la industria petrolera en el país

ABRIL 2021

ÓRGANO INFORMATIVO DEL
COLEGIO DE INGENIEROS PETROLEROS DE MÉXICO



Plataformas de perforación semisumergible y fija, Golfo de México.

La información contenida en esta obra es propiedad de las fuentes citadas y autores, no se permite la reproducción total o parcial sin autorización previa y por escrito de la Comisión de Publicaciones Técnicas y Boletines Informativos del Colegio de Ingenieros Petroleros de México, A.C.

COLEGIO DE INGENIEROS
PETROLEROS DE MÉXICO



Contenido del mes

DIRECTIVA NACIONAL 2016-2018

Presidente

Ing. Ricardo Padilla Martínez

Vicepresidente

M.I. Eduardo Poblano Romero

Primer Secretario Propietario

M.A. Miguel A. Castañeda Bravo

Segundo Secretario Propietario

M.I. Alfonso Palacios Roque

Primer Secretario Suplente

M.A. Luis R. Martínez Sánchez

Segundo Secretario Suplente

M.A. Jesús Rojas Palma

Tesorero

M.I. Alfredo Uribe Rosas

Subtesorero

M.A. Daniel M. Godínez Oidor

COMISIÓN DE PUBLICACIONES TÉCNICAS Y BOLETINES INFORMATIVOS

Presidente de Comisión

Ing. José Antonio Ruiz García

Equipo Editorial

Ing. José de Jesús Rodríguez Guzmán

L.D.G. Genaro Iván Palma Orozco

JUNTA DE HONOR

Miembros de la Junta de Honor

M.C. Carlos A. Morales Gil

ExPresidente CIPM (2006-2008)

Dr. Néstor Martínez Romero

ExPresidente CIPM (2008-2010)

M.I. Gustavo Hernández García

ExPresidente CIPM (2010-2012)

M. en C. José R. Serrano Lozano

ExPresidente CIPM (2012-2014)

Ing. J. Javier Hinojosa Puebla

ExPresidente CIPM (2014-2016)

01 Cultura Colaborativa

Entrevista con: Jesús Rojas Palma

2da. Asamblea Nacional Ordinaria CIPM 2020-2022

Página

3

3

02 Artículos Técnicos

Ajuste de densidades de control para la perforación de formaciones naturalmente fracturadas mediante el análisis de la presión estática de yacimientos en pozos de desarrollo

4

03 Entorno Nacional

PEMEX invertirá 3 mil MMUSD en desarrollo del campo Poza Rica

9

ENI prepara 2 plataformas de producción en México

9

PEMEX invertirá 9 mil 356 MMUSD en el desarrollo del campo Agua Fría

10

Ataque con drones a instalaciones de SAUDI Aramco impulsan al crudo Brent

10

04 Paréntesis Contemporáneo

Inteligencia Artificial: el futuro de los empleos y las industrias

11

China en busca del liderazgo tecnológico

11

Vinos mexicanos se imponen en el Concurso Mundial de Bruselas

12

Sobrecarga cognitiva y malas decisiones

13

05 Energía Global

Grandes empresas en México cambian a energía eólica y solar

14

Día Internacional de la Madre Tierra

15

Volkswagen abandona el desarrollo de motores de combustión en pro de los eléctricos

15

Energías renovables agregan 260 GW a nivel mundial

15

La información contenida en esta obra es propiedad de las fuentes citadas y autores, no se permite la reproducción total o parcial sin autorización previa y por escrito de la Comisión de Publicaciones Técnicas y Boletines Informativos del Colegio de Ingenieros Petroleros de México, A.C.



Cultura Colaborativa



EL ORGULLO DE SER COLEGIADO

Entrevista con: Jesús Rojas Palma

El Colegio de Ingenieros Petroleros de México A.C. ha preparado una serie de entrevistas tituladas “El Orgullo de Ser Colegiado”, que se realizarán a distinguidos miembros del CIPM, en las que nos contarán sus inicios en la industria así como los retos técnicos que afrontan nuestros profesionistas nacionales.

En esta ocasión, tenemos el honor de presentar al Ing. Jesús Rojas Palma, distinguido colegiado egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México y con una brillante trayectoria en la Industria Petrolera Mexicana, actualmente se desempeña como gerente de Gestión de Contratos y Seguimiento de Asociaciones de Exploración y Producción.

Puedes ver la entrevista completa en el canal del CIPM en YouTube en el siguiente link:

www.youtube.com/watch?v=197awWvPkxw

Fuente: CIPM, abril 2021

Orden del día

- I. Registro de asistentes, instalación del presidium.
- II. Bienvenida, designación de escrutadores, verificación del quórum.
- III. Apertura de asamblea y aprobación de la Orden del día.
- IV. Lectura y aprobación del acta de la asamblea anterior.
- V. Presentación de informe de Directiva Nacional.
- VI. Informe de Tesorería.
- VII. Informe de Comisiones.
- VIII. Asuntos Generales.
- IX. Asuntos Varios.
- X. Clausura.

En DIRECTO

2DA. ASAMBLEA NACIONAL ORDINARIA CIPM 2020-2022

El pasado 29 de abril con fundamento en los artículos 24 y 25 del Estatuto Orgánico del Colegio de Ingenieros Petroleros de México A.C. (CIMP), se convocó a sus miembros a la 2da. Asamblea Nacional Ordinaria del Consejo Directivo Nacional 2020-2022, la cual en apego a los protocolos de “sana distancia” se llevó a cabo de forma remota a través de la plataforma TEAMS.

La primera convocatoria se realizó a las 17:50 horas y la segunda a las 18:00 horas, dándose el inicio de la Asamblea con el siguiente Orden del día:

- Registro de Asistentes, Instalación del Presidium.
- Designación de Escrutadores, Verificación del Quorum.
- Apertura de la Asamblea y Aprobación del Orden del Día.
- Presentación de Informes de Directiva Nacional y Comisiones.
- Informe de Tesorería.
- Asuntos Generales.
- Asuntos varios.
- Clausura.

Fuente: CIPM, abril 2021

Actividades Desarrolladas

1. Serie de entrevistas “El orgullo de Ser Colegiado”
 - Ing. Alfredo Uribe Rosas.
 - Ing. Jesús Rojas Palma.

El Orgullo de Ser Colegiado

Artículos Técnicos

AJUSTE DE DENSIDAD de control para la perforación de formaciones naturalmente fracturadas mediante el análisis de la presión estática

Autor: Ángel Suárez Rodríguez
Coautor: Martín Flores Hernández



Resumen

Los proyectos en aguas someras en el Golfo de México son referentes internacionales en el desarrollo de campos costa afuera debido sus buenos desempeños en el cumplimiento de sus metas y objetivos; esto se ha logrado principalmente mediante la identificación de buenas prácticas y la correcta aplicación de las lecciones aprendidas a lo largo del desarrollo de los campos.

Una buena práctica en dichos proyectos ha sido el ajuste de las densidades de control poco antes de iniciar a perforar formaciones naturalmente fracturadas como lo son las atravesadas en el Cretácico (K) y el Jurásico Superior Kimmeridgiano (JSK), entre otras cosas porque dicho ajuste es de vital importancia para prevenir problemáticas tales como pérdidas de circulación, pegadura de tuberías por presión diferencial, gasificaciones e injuntos.

Conociéndose que en formaciones naturalmente fracturadas no pueden ser aplicados los métodos convencionales (Terzaghi) para el cálculo de las presiones de poro y el gradiente de fractura, se procede a realizar el ajuste de la densidad de control para la perforación de dichas formaciones mediante el análisis de la declinación de la presión estática del yacimiento y revisando la información obtenida durante la perforación de los pozos de correlación. Siendo que los pozos de desarrollo son perforados mientras ya existen pozos produciendo en el campo, se conoce que la presión estática del yacimiento disminuirá en función del tiempo y así mismo lo hará la densidad de control necesaria para atravesar dichas formaciones.

Introducción

La correcta programación de las densidades de control para perforar las etapas de formaciones naturalmente fracturadas es de vital importancia para garantizar la integridad mecánica de un pozo, entre otras cosas porque:

- Permite evitar injuntos y/o gasificaciones al perforar con un correcto sobrebalance.
- El perforar con una presión hidrostática (generada por la densidad de lodo)

cercana a la presión de yacimiento, permite evitar o reducir las pérdidas de circulación hacia la formación

- Al evitarse o disminuirse las pérdidas de circulación, se evita el uso de material obturante que pudiera dañar las formaciones productoras.
- Al perforar con un sobrebalance mínimo se disminuye el riesgo de observar pegaduras de tuberías por presión diferencial.

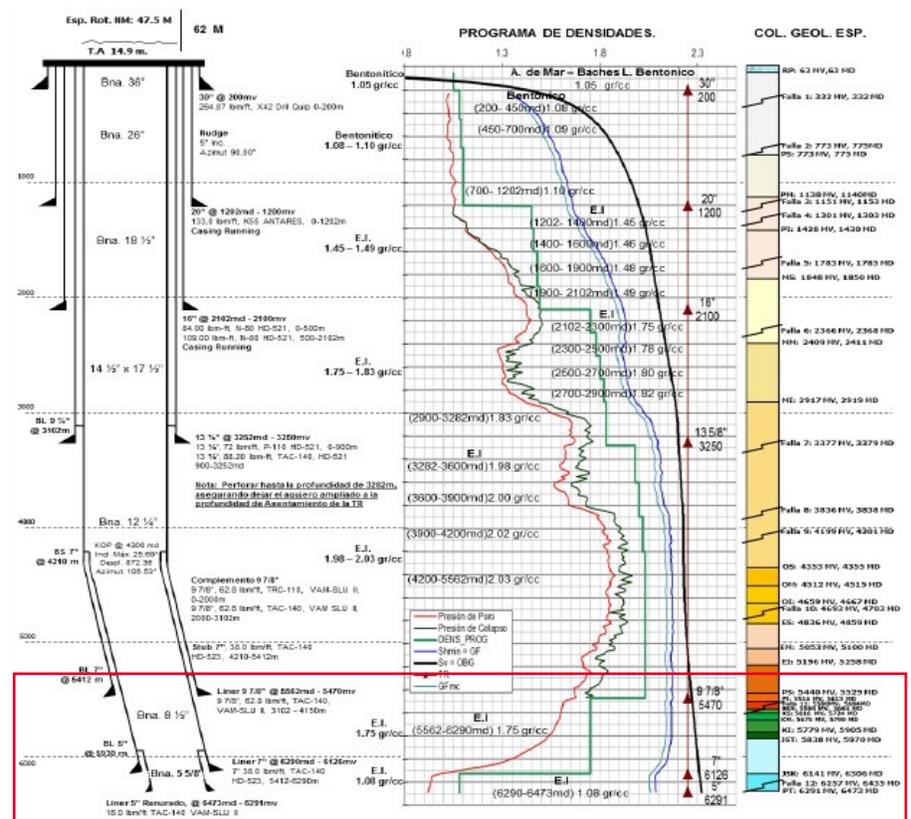


Figura 1. Estado mecánico programado con la densidad de control para cada etapa



CAPÍTULO 1: Marco Metodológico

Antecedentes

En la industria petrolera siempre se ha buscado la optimización de las operaciones y el ahorro en el tiempo y los costos de las mismas mediante la implementación de nuevas tecnologías y la mejora de las técnicas ya aplicadas. En este documento se plantea el uso adecuado de una técnica, el cual consiste en ajustar la densidad de control antes de iniciar la perforación de una formación naturalmente fracturada mediante el análisis de la presión estática del yacimiento.

Planteamiento del Problema

En los campos de aguas someras, las formaciones naturalmente fracturadas generalmente se encuentran en el Mesozoico en zonas de yacimiento, en las cuales el riesgo de observar gasificaciones, influjos, pérdidas de circulación y pegaduras por presión diferencial es relativamente alto y al presentarse dichos eventos durante la perforación se pueden generar retrasos en las operaciones que deriven en sobrecostos para el pozo, e incluso, se puede llegar a ver comprometida la integridad del mismo.

Conociendo que los métodos convencionales para el cálculo de geopresiones normalmente utilizados en las formaciones lutíticas del terciario no pueden ser aplicados en las formaciones naturalmente fracturadas de los yacimientos de Cretácico y JSK normalmente observados en los campos de aguas someras; nace la necesidad de hallar una manera de poder programar densidades de control para perforar las etapas de yacimiento de una manera segura en donde se garantice la integridad del pozo y el éxito de la operación.

Justificación

Comprender la relación que existe en las formaciones naturalmente fracturadas, entre la presión estática del yacimiento y la densidad de control que debe ser utilizada para perforar dichas formaciones es indispensable para garantizar el éxito de la operaciones de perforación de pozos con objetivos en Mesozoico; este trabajo tiene un enfoque cuantitativo y un nivel de investigación correlacional al poder comparar el éxito operativo en distintos pozos de un área realizando la investigación de manera experimental. Para recolectar datos del porcentaje de éxito durante la perforación de las formaciones naturalmente fracturadas se analizaron dos pozos petroleros perforados en el campo Alfa (nombre ficticio), mismos que fueron utilizados debido a que fueron perforados en el mismo campo, ambos con objetivo en JSK, pero en espacios de tiempo distintos, considerando así que las condiciones de investigación son favorables.

Objetivo General

Describir una metodología sencilla que relacione la presión estática del yacimiento (Pws) con la densidad de control adecuada para perforar de forma segura formaciones naturalmente fracturadas en campos de desarrollo de aguas someras.

Objetivos Particulares

1. Explicar de forma practica la manera en la que se ajusta la densidad de control para perforar una etapa de yacimiento en función de su presión estática.
2. Aplicar los conocimientos técnicos

y prácticos adquiridos durante la perforación de las etapas de los yacimientos en los pozos de desarrollo de campos en aguas someras.

3. Dar conocer las prácticas aplicadas en los pozos de desarrollo del campo en estudio a fin de que estas puedan ser aplicadas en otros campos en función de sus necesidades.

Preguntas de investigación

1. ¿Existe una relación entre la presión estática de yacimiento y la densidad del fluido de perforación con la cual debe ser perforada una formación naturalmente fracturada?
2. ¿Se pueden eliminar o minimizar los riesgos de observar eventos tales como gasificaciones, influjos, pérdidas de circulación y pegaduras durante la perforación de yacimientos naturalmente fracturados?
3. ¿Cuáles son las mejores prácticas para perforar formaciones naturalmente fracturadas?

Hipótesis

Para perforar una formación naturalmente fracturada de forma segura y sin contratiempos, ésta debe ser perforada con un ligero sobrebalance, es decir, con una presión hidrostática (ejercida por nuestra columna de fluido de control) ligeramente mayor a la presión de yacimiento, lo que nos garantizará tener el pozo controlado con una diferencial de presión mínima, evitando o disminuyendo así los riesgos de observar gasificaciones, influjos, pérdidas de circulación y pegado de tuberías durante la perforación del yacimiento.

Delimitación y alcance

Este documento es de carácter técnico y didáctico, y se limita a mostrar los avances en las técnicas de perforación adquiridas durante el desarrollo de campos en aguas someras del Golfo de México. Para este artículo técnico al campo de estudio se le ha dado el nombre ficticio de campo Alfa y a los pozos de estudio el nombre ficticio de Alfa-2 y Alfa-21 respectivamente.

CAPÍTULO 2: Problemática existente

Al inicio del diseño de un pozo, una vez realizada la trayectoria y definidos los contactos geológicos se procede a elaborar el modelo geomecánico del mismo, mediante el cual se definirán profundidades de asentamiento de tuberías de revestimiento (TR´s) y densidades de control para cada etapa. En los campos de aguas someras generalmente encontramos a profundidades someras formaciones poco consolidadas con presión de poro normal y conforme se profundiza comienzan las zonas de presión anormal propias del Terciario en las cuales las geopresiones puede ser estimadas a partir de registros geofísicos indicadores de porosidad (Resistivo, Sónico y RHOB) mediante el uso de los métodos convencionales que estiman la magnitud de la presión de poro en función de la sobrecarga y la subcompactación de la formación (Eaton, Bowers, etc); dichos métodos no pueden ser utilizados una vez alcanzadas las formaciones carbonatadas del Mesozoico, en las cuales la presión de la formación no depende únicamente de la sobrecarga sino también se ve afectada por los distintos mecanismos de empuje que añaden presión al yacimiento, que para el caso del campo Alfa su mecanismo principal de empuje es la expansión del sistema roca-fluido.

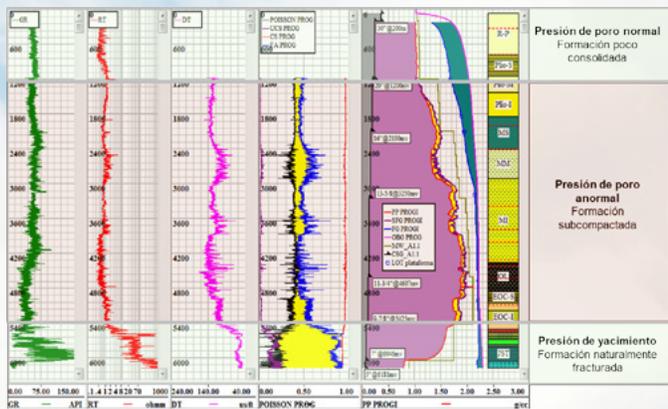


Figura 2. Esquema de un modelo geomecánico tipo del campo Alfa

Durante la perforación de las formaciones lutíticas del Terciario es relativamente sencillo calibrar las geopresiones puesto que al ser formaciones que no son explotadas, la presión de poro en ellas se mantendrá constante a lo largo del tiempo, y del mismo modo las densidades de control utilizadas para atravesar dichas formaciones no tendrán mayores variaciones en un mismo campo, sin embargo, en las formaciones productoras perforadas durante el desarrollo de un campo las densidades de control adecuadas no serán constantes a lo largo del tiempo.

Los pozos de los campos en aguas someras tienen por objetivo principal la formación JSK, la cual está compuesta principalmente por carbonatos tipo calizas y dolomías saturadas de hidrocarburos, y al

ser formaciones productoras y estar naturalmente fracturadas, al atravesarlas pueden presentar problemas de inlfujos, gasificaciones y/o pérdidas de circulación.

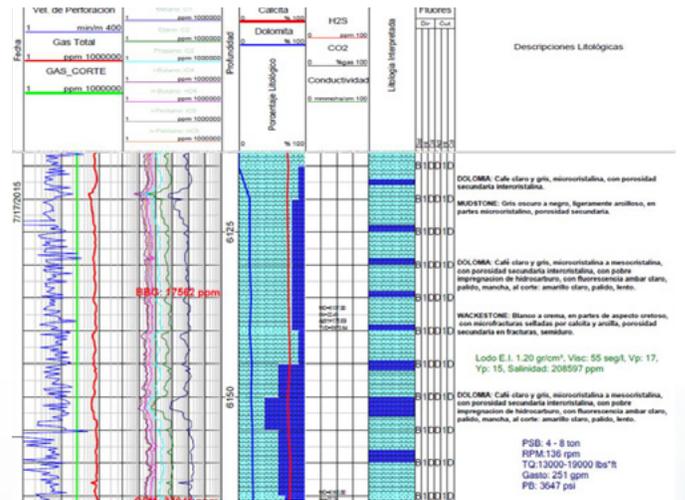


Figura 3. Extracto de un masterlog del intervalo JSK

CAPÍTULO 3: Solución propuesta

Teniendo en cuenta que durante el desarrollo de un campo, los pozos son perforados mientras otros pozos ya se encuentran en producción, se conoce que la presión estática del yacimiento variará en función del tiempo, y del mismo modo lo hará la densidad de lodo necesaria para perforar dicho yacimiento. Lo anterior se cumple siempre y cuando el yacimiento no se encuentre “compartamentalizado” en bloques con distintas fronteras.

Puesto que en un pozo que será perforado, no se puede conocer puntualmente la presión real del yacimiento que será atravesado, se recurre a una estimación general de la tendencia de declinación del campo, misma que se realiza a través de datos de presión de los pozos que ya se encuentran produciendo en dicho campo, estos datos de presión se obtienen con registros de presión y temperatura tomados durante la terminación de los pozos. Lo anterior es un trabajo multidisciplinario puesto que dicha información es recopilada y analizada por el área de Yacimientos quienes proporcionan al equipo de Diseño y Construcción de Pozos la estimación de la presión estática del yacimiento para la fecha que se les solicita, mientras que el área de Geociencias proporciona las estimaciones de la columna geológica a atravesar en el pozo.

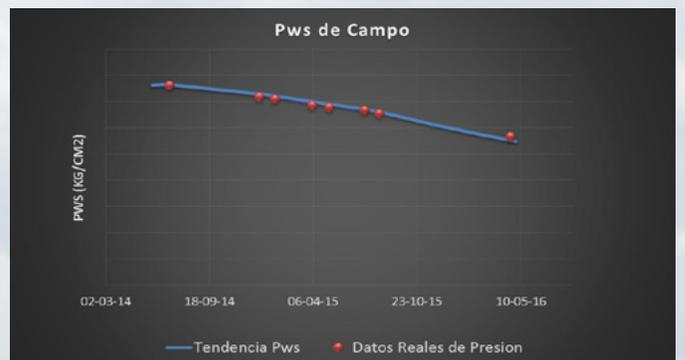


Figura 4. Declinación de presión estimada para el yacimiento JSK (se omiten los datos de presión por ser información reservada)



Una vez que se ha proyectado una presión de yacimiento para la fecha en la que será perforada la formación JSK en un pozo, se revisa la columna geológica estimada para identificar la profundidad vertical de la formación JSK en el pozo, esto es importante puesto que la presión de yacimiento está referenciada a un nivel medio, y puesto que existe un gradiente de presión en el mismo (el cual es de 0.049 gr/cc para el campo en estudio), dicha presión debe de ser ajustada para cada pozo que será perforado.

En la Figura 5 se observan las distintas profundidades a las cuales se encontró el objetivo JSK en los pozos perforados del campo de estudio.

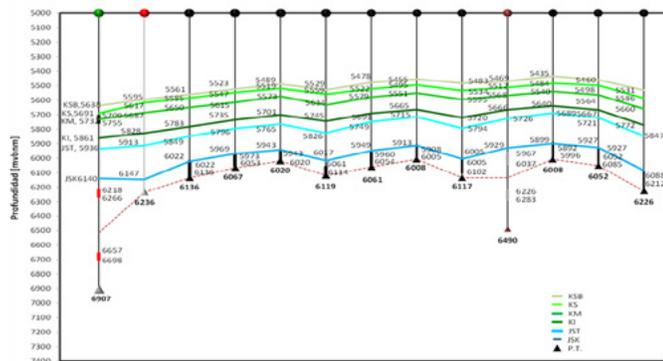


Figura 5. Cimas del yacimiento (formación JSK)

Una vez obtenida la estimación de la presión estática de yacimiento y la columna geológica probable, se procede a emplear la metodología que hemos venido describiendo, la cual es bastante sencilla:

1. Se colocan los intervalos de interés en mvbmr (metros verticales).
2. Utilizando el gradiente del yacimiento (0.049 para el campo de estudio) se calcula la variación de la presión con respecto a la profundidad.

$$P_{grad} = (h_{ref} - h_{int}) (g_{yac})$$

3. Se resta la presión del punto anterior a la Pws estimada.

La presión también puede ser sumada, esto depende de la ubicación del intervalo con respecto a la referencia, una comprobación fácil es conocer que a mayor profundidad mayor deberá ser la presión.

$$P_{acum} = P_{ws} - P_{grad}$$

4. Se expresa la presión obtenida como gradiente.

$$P_{densidad} = (P_{acum} * 10) / (h_{int})$$

5. El gradiente obtenido se gráfica (se recomienda usar un software especializado en análisis de presión).

DATOS - CAMPO

Profundidad referencia	6220 mvbmr – 6250 mvbmr
PWS estimada (abril 2016)	540 kg/cm²
Gradiente JSK	0.049 kg/cm²/m

DATOS - POZO ALFA-JSK

Intervalo	Profundidad mvbmr	Presión por gradiente kg/cm²	Presión acumulada kg/cm²	PWS Expresada como densidad gr/cc
JSK (Probable)	6089	8	532	0.87
PT	6202	2	538	0.87
Prof. referencia	6250	0	540	0.86

Tabla 1. Ajuste de presión estática de yacimiento para el pozo Alfa
Las celdas en color verde son datos de entrada, mientras que las celdas en color rojo son datos calculados.

Una vez realizado el ajuste de la presión de yacimiento para el pozo que se está perforando, se procede a ajustar la densidad del fluido de control. Para perforar distintas etapas de un yacimiento, lo ideal es perforarlas sobrebalance para mantener el pozo controlado en todo momento, sin embargo, en formaciones naturalmente fracturadas un sobrebalance elevado puede conllevar a tener pérdidas de circulación.

Puesto que ya hemos estimado la presión del yacimiento, nos es posible programar densidades de lodo con un sobrebalance mínimo, el cual nos permita controlar el pozo a la vez que disminuimos el riesgo de tener pérdidas de circulación.

Para campos en aguas someras, mediante el análisis de la información de los pozos de correlación se llegó a la conclusión que un sobrebalance óptimo para los pozos de dichos campos variaba en el orden de 0.1 gr/cc a 0.15 gr/cc según fuera el caso, puesto que no todos los campos se comportaron de la misma manera.

Lo anterior quiere decir que si el cálculo de la presión de yacimiento expresada en densidad (ver tabla 1) nos da 0.87 gr/cc, la densidad del lodo de control para un pozo del campo de estudio se programaría en 1.02 gr/cc puesto que con sobrebalances más altos se corre el riesgo de observar pérdidas de circulación y con sobrebalances más bajos se corre el riesgo de observar gasificaciones e influjos en el pozo. Esta relación de sobrebalance óptimo deberá ser analizado de manera particular para cada campo en específico a través de los eventos observados en los mismos.

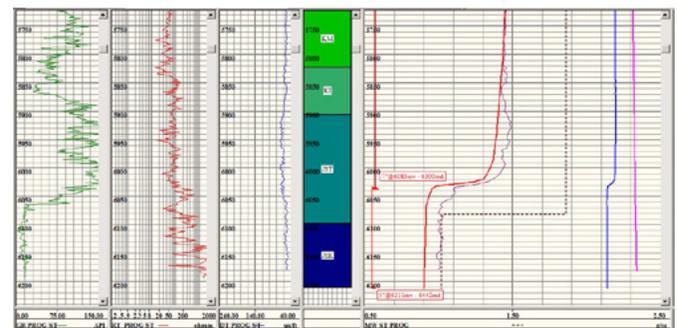


Figura 6. Ajuste de la Pws y la densidad para perforar el JSK - Pozo Alfa
En los primeros 3 carriles se observan los registros compuestos, en el 4to carril la columna geológica estimada y en el 5to carril la ventana operativa ajustada.

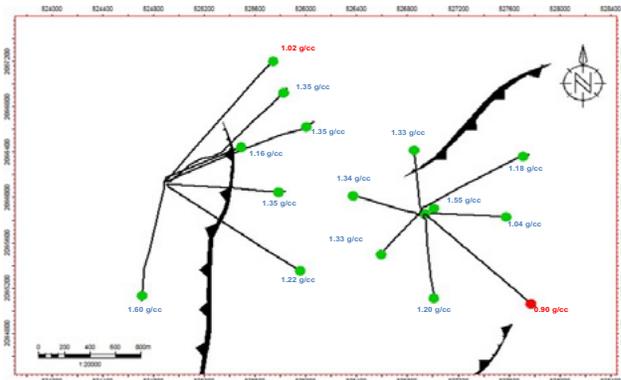


Figura 7. Densidades de fluido de control utilizadas para perforar el JSK
En color azul se observan las densidades reales con las cuales concluyeron los pozos, en color rojo se observan las densidades programadas para pozos a perforar.

Una vez que la densidad ha sido ajustada, y teniendo en cuenta que dicho ajuste tiene un margen de error, el grupo de Diseño y Construcción de Pozos en conjunto con las áreas operativas, da seguimiento puntual a las operaciones para tomar oportunamente las decisiones pertinentes en el caso de que se presenten eventos durante la perforación de la etapa, disminuyendo de este modo los tiempos no productivos y coadyuvando al cumplimiento de las metas de la Alta Dirección.

CAPÍTULO 4: Casos de Estudio

Para el caso de estudio se eligieron dos pozos del campo Alfa, el Alfa-2 y el Alfa- 21, los cuales se consideran un buen ejemplo al ser pozos perforados en distintas etapas del desarrollo de dicho campo.

Pozo Alfa-2:

El pozo de desarrollo Alfa-2 ubicado en la estructura Alfa-A fue perforado en una etapa temprana del desarrollo del campo Alfa, y al ser uno de los primeros pozos en ser perforados sólo se contaba con datos de presión obtenidos de los pozos exploratorios; bajo este escenario se inició a perforar la etapa de 5" a 6,000 md con densidad de lodo de 1.41 gr/cc; perforando a 6,131 md se observó pérdida total de circulación obligando a suspender la perforación y disminuir la densidad de control paulatinamente hasta 1.33 gr/cc, el control de la pérdida tomó un lapso de 2 días de equipo (que cobra 162,000 dls/día) y fueron perdidos 93 m3 de lodo (aproximadamente 1,725 dls/m3), lo cual suma un monto de 8.4 MMpesos perdidos en dicha operación (considerando una paridad del dólar de 17.4 pesos/USD).

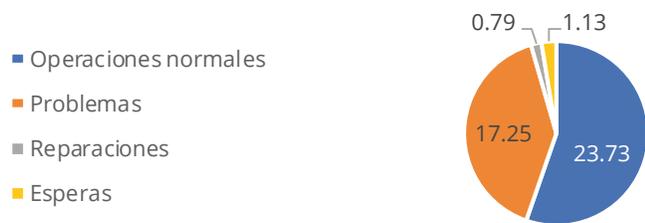


Figura 8. Gráfico de tiempo invertido en la etapa de 5" del pozo Alfa-2

Pozo Alfa-21:

El pozo de desarrollo Alfa-21 ubicado en la estructura Alfa-B fue perforado en una etapa avanzada del desarrollo del campo Alfa en la cual ya se contaba con datos de presión confiables con los cuales se realizó el cálculo para el ajuste de la densidad de control explicada en el capítulo anterior; este pozo inició a perforar a 6,300 md con una densidad de 1.02 gr/cc y concluyó la perforación del mismo a 6,480 md sin observar eventos importantes; esta perforación se realizó en el tiempo programado, siendo los días con problemas que se observan en la gráfica derivados del atrapamiento por geometría de una sonda de registros.

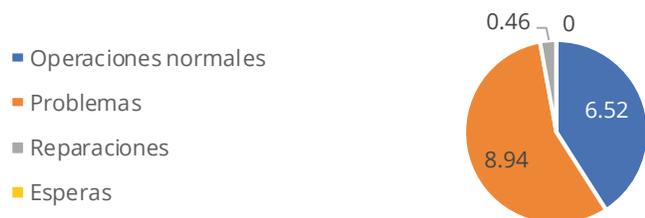


Figura 9. Gráfico de tiempo invertido en la etapa de 5" del pozo Alfa-21

Conclusiones

- La comunicación de la presión en los yacimientos naturalmente fracturados no siempre se presenta del mismo modo, si un yacimiento de carbonatos se encuentra compartimentalizado en "bloques individuales", la metodología anteriormente descrita no es de utilidad.
- La comunicación de presión en los yacimientos debe ser validada por el área de geociencias mediante el análisis de pruebas de presión-producción, pruebas de interferencia de pozos, registros estáticos etc; puesto que entre mejor sea la calidad de dicha información mejor será el ajuste de la tendencia de declinación de presión para el campo.
- Para perforar formaciones productoras, se deberán de asentar las TR´s previas lo más cercano posible a dicho contacto con la finalidad de aislar formaciones con distintos gradientes que puedan afectar nuestra perforación; en el caso de campos en aguas someras los Liners de 7" quedan asentados entre 15 y 10 mts a la cima del JSK (uso parcial de técnica geo- stopping)
- Para campos en aguas someras, mediante el análisis de la tendencia de declinación de los campos y el comportamiento observado durante la perforación de la etapas de yacimientos naturalmente fracturados, se llegó a la conclusión de que un sobrebalance óptimo se encontraba en el orden de 0.10 a 0.15 gr/cc por encima de la Pws de yacimiento, sin embargo dicho rango puede variar en otros campos.
- Las estimaciones de presión que se realicen para los pozos siempre tendrán un margen de error, debido a lo cual, es indispensable el seguimiento continuo de las operaciones de perforación por parte del grupo de Diseño y Construcción de Pozos para reaccionar lo más rápido posible ante cualquier eventualidad y de este modo tomar las medidas pertinentes de forma oportuna.
- La presencia de pérdidas de circulación durante la perforación de carbonatos no dependerá únicamente de la presión diferencial observada durante la perforación, sino también de la densidad de fracturas presente en la formación, del "stress" al que éstas se encuentren sometidas y de si están selladas o no por algún material (generalmente calcita o arcilla).
- Se habló principalmente de mantener el pozo controlado con un ligero sobrebalance para perforar de forma óptima; sin embargo, también es importante monitorear durante la perforación la forma y humectación de los recortes para verificar la estabilidad del agujero.
- Una vez que se haya perforado el agujero, y antes de sacar la sarta de perforación a superficie, es recomendable asignar un tiempo de observación al pozo, y si es requerido, desplazar un bache pesado en la zapata que simule la densidad equivalente de circulación observada durante la perforación.
- Puesto que las estimaciones tanto de presión como de columnas geológicas son ajustadas regularmente, este método utilizado para ajustar la densidad del fluido de control deberá realizarse poco antes de iniciar a perforar el yacimiento. En el campo en estudio esto se efectúa en el "Prejob" de la etapa.
- Ninguna de las técnicas mencionadas en este documento es innovadora por sí misma, sin embargo, su correcta aplicación ha demostrado ser eficaz para reducir los eventos de gasificaciones y pérdidas de circulación observados durante la perforación de las etapas de yacimientos (JSK) en los campos en aguas someras. En este documento se describen dichas técnicas esperando que puedan ser aplicadas en pozos de otros campos petroleros en función de sus necesidades; conociendo que cada campo es diferente, las técnicas aquí descritas quedan abiertas a las observaciones y/o mejoras que el lector considere pertinentes.

Entorno Nacional

PEMEX INVERTIRÁ 3 MIL MMUSD EN DESARROLLO DEL CAMPO POZA RICA

El órgano de gobierno de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) aprobó a PEMEX Exploración y Producción (PEP), la modificación del plan de desarrollo del campo terrestre Poza Rica.

El campo se encuentra dentro de la asignación A-0280-3M ubicada en el estado de Veracruz entre los municipios de Poza Rica, Tihuatlán y Papantla, con una superficie de 187 kilómetros cuadrados.

Las actividades que se realizarán contemplan la perforación de 387 pozos, 415 reparaciones mayores, 5 mil 803 reparaciones menores, la construcción de 61 ductos y la construcción de una batería de separación.

Con ello, la empresa productiva del estado espera recuperar 162.9 millones de barriles de petróleo y 125.8 mil millones de pies cúbicos de gas natural.

La inversión total del plan es de 3 mil 448 millones de dólares de los cuales 2 mil 553 millones son de inversión y 749.92 millones de gastos de operación.

Fuente: Staff Oil & Gas Magazine, (08 de abril de 2021). PEMEX invertirá 3 mil mdd en desarrollo del campo Poza Rica. oilandgasmagazine. Recuperado de www.oilandgasmagazine.com.mx

ENI PREPARA 2 PLATAFORMAS DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO

ENI prepara dos plataformas de producción en costas del Golfo de México, a 200 kilómetros de Ciudad del Carmen, Campeche.

Las actividades de la firma italiana de energía forman parte del programa de desarrollo de campos del Área 1 (participación de ENI al 100%), la cual actualmente tiene actividades en ejecución en Amoca, Miztón y Tecoalli.

De acuerdo con la empresa, las actividades de perforación de desarrollo están en curso y durante el año pasado se completaron los pozos productores; que estaban vinculados a la plataforma de producción Miztón.

Una fase posterior de desarrollo del proyecto incluye el inicio de la producción del descubrimiento Amoca, mediante la instalación de una nueva plataforma de producción alquilada.

Dicha plataforma está en construcción, así como la conversión y mejora de una unidad FPSO (Unidad flotante de producción, almacenamiento y descarga de crudo), que se terminará en 2021, incluyendo todas las instalaciones de enlace y tratamiento.

La petrolera italiana tiene previsto iniciar la producción para 2022. Durante el año, ENI inició la fase FEED para estas dos plataformas de producción.

Fuente: Efrain Mariano, (06 de abril de 2021). ENI prepara 2 plataformas de producción en México. Energyandcommerce. Recuperado de www.energyandcommerce.com.mx

PEMEX INVERTIRÁ 9 MIL 356 MMUSD EN EL DESARROLLO DEL CAMPO AGUA FRÍA

La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) aprobó a PEMEX Exploración y Producción (PEP), la modificación del plan de desarrollo del campo Agua Fría, en el cual se invertirán 9 mil 356 millones de dólares.

El campo Agua Fría se encuentra dentro de la asignación A-0004-3M, la cual se localiza entre los estados de Veracruz y Puebla, tiene un área de 176.41 kilómetros cuadrados y cuenta con 702 pozos perforados.

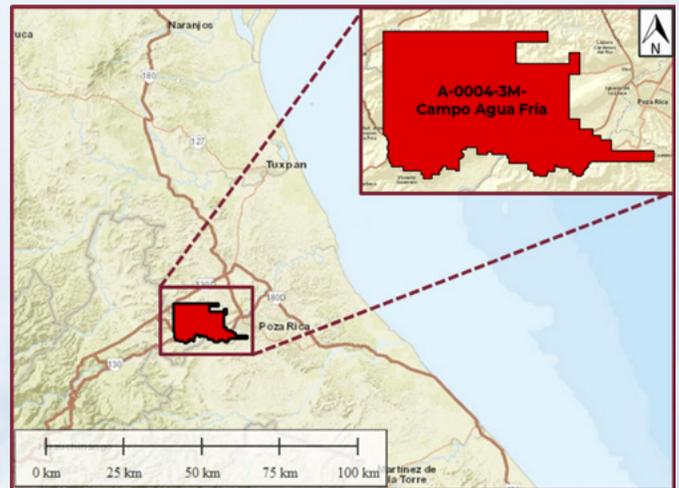
El campo ha tenido cuatro etapas de desarrollo, ubicándose actualmente en la declinación de la producción, aplicando tecnología y mejores prácticas para mantener la producción.

Para ello, contempla perforar 1,057 pozos, realizar 889 reparaciones mayores, 9,024 reparaciones menores, la construcción de 92 ductos y 1,746 taponamientos.

Con lo cual espera recuperar 258.94 millones de barriles de aceite y 406.48 mil millones de pies cúbicos de gas.

El costo total asociado a la modificación del plan de desarrollo es de 9 mil 356 millones de dólares, divididos en 3,981 de inversión, 5,372 de gastos de operación y 2 millones en otros conceptos.

Fuente: Staff Oil & Gas Magazine, (23 de marzo de 2021). PEMEX invertirá 9 mil 356 mdd en desarrollo del campo Agua Fría. oilandgasmagazine. Recuperado de www.oilandgasmagazine.com.mx



ATAQUE CON DRONES A INSTALACIONES DE SAUDI ARAMCO IMPULSAN AL CRUDO BRENT

El precio del petróleo Brent llegó a cotizar por arriba de los 70 dólares tras la ofensiva con drones y misiles contra dos plantas clave de la petrolera Saudi Aramco.

Los rebeldes Huthi de Yemen lanzaron el pasado domingo 07 de marzo del presente año un ataque con misiles y drones contra instalaciones petroleras de Saudi Aramco, en el puerto de Ras Tanura y otros sitios militares en la zona de Dammam, al este de Arabia Saudita.

Saudi Aramco confirmó la ofensiva a sus instalaciones, aunque aclaró que los ataques no tuvieron el impacto buscado en su infraestructura por su puntual respuesta defensiva. Riad calificó el hecho "como un fallido ataque a la seguridad energética mundial".

En Londres, el precio del crudo Brent alcanzó un máximo de 71.38 dólares en las operaciones electrónicas, un techo no rebasado desde enero de 2020. El crudo WTI repuntó sobre los 66 dólares, su precio más alto desde abril de 2019.

Las cotizaciones de petróleo han repuntado 80% en los últimos cuatro meses y medio, estimulados por la política restrictiva de la Organización de Países Exportadores de Petróleo y Aliados ("OPEP+") y por la recuperación de la demanda de hidrocarburos.

Algunos analistas estiman que los precios del petróleo podrían regresar a la marca de los 100 dólares a finales de 2022.

Fuente: Efrain Mariano, (08 de marzo de 2021). Ataque a Saudi Aramco impulsa al crudo Brent sobre los 70 dólares, energyandcommerce. Recuperado de www.energyandcommerce.com.mx



Paréntesis Contemporáneo

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: el futuro de los empleos y las industrias

La contratación de puestos de Inteligencia Artificial (IA) ha crecido un 74% en los últimos cuatro años, pues permite automatizar los procesos y personalizar la atención de diversas industrias.

Los sectores que apuestan por IA han demostrado su liderazgo gracias a la personalización y automatización de procesos; tal es el caso de la banca, donde se rompen los procesos largos en unos más pequeños para elegir cuales de esos micro procesos se pueden ejecutar con el fin de impulsar una oferta personalizada.

El mercado global de la IA ha crecido exponencialmente y se espera que alcance alrededor de 126 mil MMUSD para 2025, de acuerdo con Statista.

Fuente: Mónica Garduño, (16 de marzo de 2021). Inteligencia Artificial: el futuro de los empleos y las industrias, Forbes México. Recuperado de www.forbes.com.mx

CHINA EN BUSCA DEL LIDERAZGO TECNOLÓGICO: EL AMBICIOSO PLAN A 5 AÑOS ENFOCADO EN IA

Recientemente se ha anunciado el catorceavo plan quinquenal del Gobierno de China. Estos planes con vista a cinco años buscan innovar la economía y el desarrollo del país enfocándose en puntos concretos para conseguir los objetivos asignados. Por lo que la tecnología tiene más presencia que nunca. Y busca convertir a China en líder tecnológico.

China está buscando aumentar su innovación local e independencia de tecnologías y empresas externas. Es decir, fabricar y desarrollar tecnologías propias que le permitan no depender de otros en caso de que se produzca una situación como la que se ha dado en los últimos años con Estados Unidos. Y para ello tienen un plan.

El impulso que China va a dar durante los próximos cinco años está dirigido a siete sectores o áreas: semiconductores, biotecnología e investigación genética, exploración espacial, exploración de nuestro planeta, medicina y salud, inteligencia artificial y computación cuántica.

Si algo queda claro de esto es que el gigante asiático va a invertir importantes sumas de dinero en la investigación y el desarrollo. Veremos a lo largo de los próximos años cuál es el resultado de ello y sobre todo cómo responden otros países o regiones.

Fuente: Cristian Rus, (08 de marzo de 2021). China, en busca del liderazgo tecnológico: el ambicioso plan a 5 años enfocado en IA, biotecnología, exploración espacial y más, xataka. Recuperado de www.xataka.com



VINOS MEXICANOS se imponen en el Concurso Mundial de Bruselas

Los vinos mexicanos continúan conquistando nuevos territorios. El más reciente “Concours Mondial de Bruxelles” (Concurso Mundial de Bruselas), realizado en Chihuahua, México, arrojó como resultado un gran panorama para la industria, donde la zona de Baja California se reafirmó como la región más importante de México con un total de 67 preseas.

El “Concours Mondial de Bruxelles”, en su 27ava edición, reconoció a los vinos mexicanos de Baja California con 8 medallas Gran Oro, 29 medallas de Oro y 30 medallas de Plata, de diferentes etiquetas, provenientes de los valles de ese hermoso Estado.

Con este número de medallas, Baja California continúa preservando su lugar como la región vitivinícola del país más premiada por cuarto año consecutivo. La región se ha dedicado a impulsar y fomentar la cultura del vino hacia todo México y el mundo. El lema del concurso fue “Siguiendo el Camino de la Vid: Chihuahua 2020”.



	1 (Gran Oro)	2 (Oro)	3 (Plata)
Baja California	8	29	30
Coahuila	4	15	6
Querétaro	2	8	9
Chihuahua	1	7	5
Guanajuato	-	4	3
San Luis Potosí	1	2	2
Aguascalientes	-	3	2
Zacatecas	-	-	-

Fuente: ForbesStaff, (13 de marzo de 2021). Vinos mexicanos de Baja California se imponen en el Concurso mundial de Bruselas, Forbes México. Recuperado de www.forbes.com.mx

SOBRECARGA COGNITIVA Y MALAS DECISIONES

Autor: Roberto Ley Borrás

Si vivimos con una sobrecarga cognitiva derivada de dificultades cotidianas, no tendremos la capacidad mental disponible para abordar retos u oportunidades que sean complejos.

Enfrentar situaciones adversas, o aprovechar buenas oportunidades, requiere pensar con algún cuidado para tomar una buena decisión. Realizar ese análisis (pensar) representa una carga cognitiva para nuestro cerebro y, desde luego, tenemos una capacidad limitada para procesar mentalmente con intención y cuidado. Este tipo de procesamiento mental lógico es lo que ahora es conocido como Sistema 2 del cerebro; éste contrasta con el Sistema 1 que es rápido y automático pero que está sujeto a muchos sesgos y serias limitaciones para enfrentar situaciones complejas (*Thinking, Fast and Slow, Kahneman, 2011*).

Si uno lleva una vida relativamente tranquila, o al menos no vive uno angustiado, cuando se presenta la necesidad o el deseo de analizar una situación compleja para tomar decisiones, uno recurre a su Sistema 2 del cerebro para tratar de salir adelante. Si la situación es más compleja de lo que podemos manejar con nuestra capacidad mental por sí misma, podemos recurrir a métodos sistemáticos como el Análisis de Decisiones para lograr que nuestra capacidad mental abarque aún más. En contraste, si uno vive casi continuamente con una sobrecarga cognitiva derivada de dificultades cotidianas (personales, de trabajo o inclusive imaginarias), no tendremos la capacidad mental lógica (Sistema 2) disponible para abordar una situación que sea aún sólo ligeramente compleja. Y si no tenemos la capacidad de utilizar nuestro Sistema 2, tomaremos malas decisiones, que muy probablemente darán malos resultados, que aumentarán nuestra carga cognitiva (tendremos más cosas que resolver), y que en los peores casos nos pueden llevar a tomar acciones desesperadas con terribles consecuencias.

Aún si dicha capacidad restringida para pensar lógicamente no trae consecuencias dramáticas, en general tiende a disminuir la calidad de vida de la persona y de quienes la rodean, y a empeorar sus perspectivas. Así pues, invertir en poner orden y tranquilidad en nuestras vidas, puede dar grandes beneficios al permitirnos enfrentar mejor los retos y crear un círculo virtuoso de buenas decisiones que nos pongan en condiciones de ser aún más resilientes (robustos) ante la adversidad.

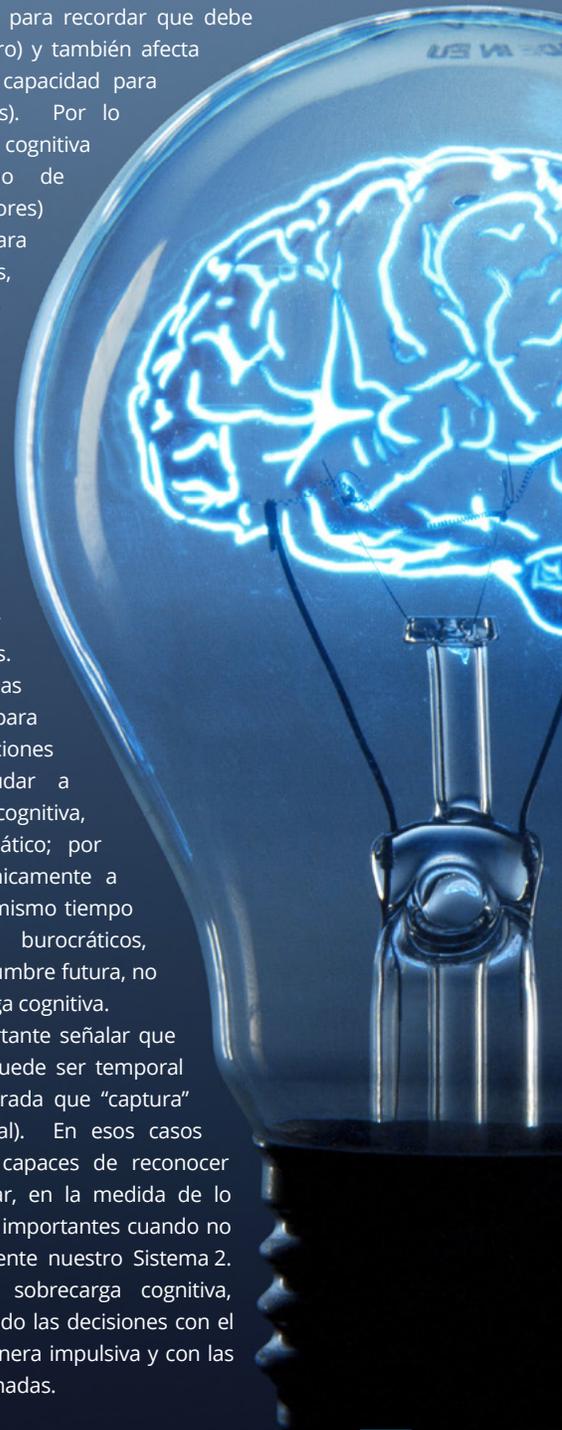
Sin embargo, el que podamos lograr poner orden y tranquilidad en nuestras vidas no depende solamente de nuestra fuerza de voluntad y determinación, dado que nuestras circunstancias sociales y económicas también son un factor muy importante. En un artículo reciente en *The New York Times*, Paul Krugman, premio Nobel de Economía, denuncia que en Estados Unidos algunas decisiones importantes pero comunes, como la elección de un seguro de salud, la selección de un plan de retiro o (en algunos Estados) la elección del

proveedor de electricidad, son tan complejas que la gran mayoría de las personas no están en condiciones de tomar una buena decisión. Krugman argumenta que la sociedad (el gobierno y las empresas) deberían tomar medidas para que esas decisiones no sean tan difíciles de tomar y que las consecuencias no sean tan potencialmente devastadoras. Por cierto, el título del artículo, *Too Much Choice Is Hurting America*, me parece inadecuado, creo que el problema no es tener mucho de donde elegir, sino la complejidad de la elección.

En el artículo académico *The Psychological Lives of the Poor*, Frank Schilbach, Heather Schofield, y Sendhil Mullainathan reportan estudios que muestran que las personas en estado de pobreza (preocupados y ocupados cotidianamente por conseguir cosas esenciales para la vida), tienen una alta carga cognitiva que afecta su memoria prospectiva (la capacidad para recordar que debe realizar tareas en el futuro) y también afecta su control ejecutivo (su capacidad para realizar tareas complejas). Por lo tanto, la sobrecarga cognitiva (disminución de “ancho de banda” le llaman los autores) deteriora la capacidad para tomar buenas decisiones, y eso les dificulta aún más avanzar en la vida.

Lo anterior nos puede llevar a concluir que si se logra disminuir la sobrecarga cognitiva de las personas en estado de pobreza, ellas estarán en mejores condiciones para tomar buenas decisiones y enfrentar sus problemas. Nótese que apoyar a dichas personas con recursos para subsanar sus limitaciones económicas puede ayudar a disminuir su sobrecarga cognitiva, pero eso no es automático; por ejemplo, ayudar económicamente a dichas personas pero al mismo tiempo someterlas a procesos burocráticos, presión política e incertidumbre futura, no apunta a disminuir su carga cognitiva.

Finalmente, es importante señalar que la sobrecarga cognitiva puede ser temporal (una circunstancia inesperada que “captura” nuestra capacidad mental). En esos casos es valioso que seamos capaces de reconocer esa afectación para evitar, en la medida de lo posible, tomar decisiones importantes cuando no podemos usar efectivamente nuestro Sistema 2. Si no reconocemos la sobrecarga cognitiva, podemos terminar tomando las decisiones con el Sistema 1, esto es, de manera impulsiva y con las otras limitaciones mencionadas.



[Energía Global]

GRANDES EMPRESAS EN MÉXICO CAMBIAN A ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR

Las energías que son utilizadas en un país que marca la diferencia entre las naciones que avanzan y las que son prisioneras del pasado.

Grandes empresas en México están cambiando la ruta hacia la energía eólica, solar y alternativas de transporte eco amigable entre ellas: Audi, Bimbo, Heineken, Coca-Cola, y muchas más apuestan por energía 100% renovable.

Audi

En su planta de San José Chiapa, Puebla, Audi es la primera armadora Premium en fabricar automóviles completamente libre de descargas externas de aguas residuales. Un reporte que recoge Energía Limpia XXI destaca que con el cambio a energía eco amigable, Audi México da un importante paso en el camino hacia la producción de automóviles libre de CO2.

Coca-Cola

Coca-Cola FEMSA, como parte de su estrategia de sostenibilidad y en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, tiene como meta la reducción de 20% en la huella de carbono de su cadena de valor para 2020 con relación a 2010, año base de la medición. Para ello, entre otras acciones ha integrado el uso de energía renovable en sus operaciones.

La cerveza mexicana

En México la firma del Grupo Modelo e Iberdrola han suscrito un acuerdo para promover energía limpia en la producción de una de las mejores cervezas del mundo. Energía Limpia XXI reporta que el acuerdo garantiza un parque eólico que abastecerá de 490 gigawatt/hora al Grupo Modelo.

Walmart

Energía Limpia XXI ha informado que con la energía proveniente de 3 plantas eólicas en Oaxaca y 1 minihidroeléctrica en Veracruz, Walmart de México y Centroamérica cubre las necesidades de energía eléctrica de 1,114 tiendas, oficinas y centros de distribución, lo que representa el 51% del total de la energía que utiliza en México.

GAMESA y Volkswagen

Los vientos también tienen un vasto potencial en México. La firma Gamesa firmó un contrato con los promotores Mexico Power Group y First Reserve para la construcción llave en mano del parque de La Bufa (130 MW), ubicado en el estado de Zacatecas, en el centro de México. Este parque eólico también suministrará energía a la empresa Volkswagen.

Transporte eléctrico no contaminante y energía limpia avances de Bimbo

Grupo Bimbo, la empresa panificadora más grande del mundo, anunció la incorporación de más de 140 unidades ecológicas a su flota de vehículos de reparto en México, de los cuales 100 son vehículos eléctricos marca Vekstar de Moldex, filial de la empresa, 41 son automóviles utilitarios híbridos y presentó tractores eléctricos para su Cedis Metropolitano.

Fuente: (24 de marzo, 2021), Grandes empresas en México cambian a eólica y solar: Bimbo, Audi, Heineken, Coca Cola, y muchas más apuestan por energía 100% limpia y movilidad eléctrica, Energía Limpia XXI, recuperado www.energialimpiaparatodos.com



DÍA INTERNACIONAL DE LA MADRE TIERRA

La Tierra y sus ecosistemas son nuestro hogar. Para alcanzar un justo equilibrio entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, es necesario promover la armonía con la naturaleza y el planeta.

El 22 de abril se celebró el Día Internacional de la Madre Tierra para recordar que el planeta y sus ecosistemas nos dan la vida y el sustento. Con este día, asumimos la responsabilidad colectiva de

fomentar esta armonía con la naturaleza y la Madre Tierra ("pachamama").

Este día nos brinda también la oportunidad de concientizar a todos los habitantes del planeta acerca de los problemas que afectan a la Tierra y a las diferentes formas de vida que en él se desarrollan.

Fuente: (18 de abril, 2021), Día Internacional de la Madre Tierra, Centro de Información de la ONU para México, recuperado www.cinu.mx



ENERGÍAS RENOVABLES AGREGAN 260 GW A NIVEL MUNDIAL

El mundo agregó más de 260 GW de capacidad de energía renovable en 2020, a pesar de la pandemia de COVID-19 y superó la expansión de 2019 de cerca del 50%, aseguró la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés).

Asimismo, el organismo señaló en sus "Estadísticas anuales de capacidad renovable de IRENA 2021", que más del 80% de la nueva capacidad eléctrica del año pasado fue renovable, mientras que las energías eólicas y solar representaron el 91% de las nuevas energías renovables.

En ese sentido, explicó que el aumento de participación se debe al

desmantelamiento neto de la generación de energía con combustibles fósiles en Europa, América del Norte y Eurasia. Del mismo modo, aseveró que las adiciones totales en este tipo de combustibles cayeron a 60 GW en 2020 desde los 64 GW del año previo.

Al respecto, Francesco La Camera, director general de IRENA reiteró los desafíos y la incertidumbre que se vivió en 2020, sin embargo, destacó que estos números marcan el comienzo de la década de las renovables.

Fuente: Hernández, Fernanda, (5 de abril, 2021), Energía Renovables agregan 260 GW a nivel mundial, energiahoy, recuperado www.energiyahoy.com



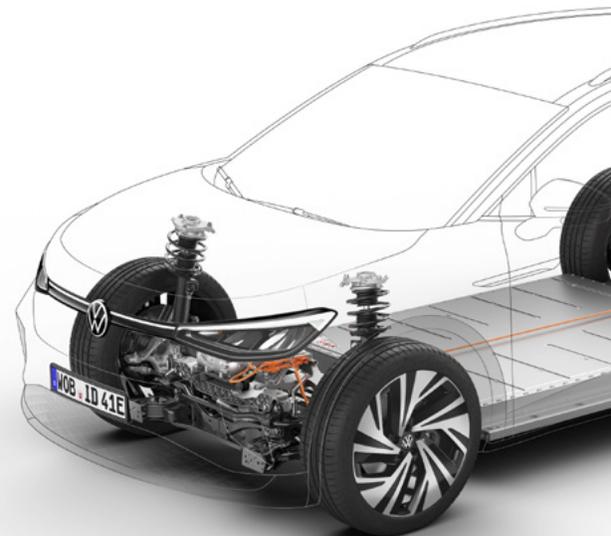
VOLKSWAGEN ABANDONA EL DESARROLLO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN EN PRO DE LOS ELÉCTRICOS

Volkswagen ya no desarrollará nuevos motores de combustión y tiene también como meta el año 2030 para dar por finalizada la comercialización de motores a gasolina y solamente ofrecer vehículos con tecnología eléctrica. Volkswagen seguirá actualizando sus motores existentes al día de hoy, las adaptará según las regulaciones ambientales para así poder utilizar esos motores de combustión en futuros modelos de la marca que así lo requieran.

Con esta decisión Volkswagen, se suma a una lista creciente de marcas

que dejan los motores de combustión tradicional para dar paso a nuevas tecnologías y futuros desarrollos, tal es el caso de Mini y Aston Martin. Recordemos que también la Federación Internacional del Automovilismo (FIA) ha impulsado la "Fórmula 1 eléctrica", mejor conocida como Fórmula E, que también tiene un campeonato a nivel mundial.

Fuente: Silva, Raúl (22 de marzo, 2021), No habrá nuevos TSI ni TDI: Volkswagen abandona el desarrollo de motores de combustión en pro de los eléctricos, Motorpasion, recuperado www.motorpasion.com.mx



EVENTOS DEL SECTOR ENERGÉTICO

2021

MAYO

9º Encuentro Latinoamericano de Energía, Mexico Energy Assembly y Mexico Wind Power
6-7 de mayo, Cartagena, Colombia

Mexico Energy Assembly / Mexico Wind Power
26 - 27 de mayo, conferencias virtuales

JUNIO

Expo Eléctrica Internacional 2021
08 al 10 de junio, CDMX, México

World Sustainable Energy Days en Wels
21 al 25 de junio, Austria

JULIO

3ra. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

AGOSTO

Offshore Technology Conference (OTC)
16 al 19 de agosto, Houston, Texas, USA

13ª. Edición de la Expo Energía
17 al 19 de agosto, Centro de Convenciones Puebla

Expo Oil & Gas
24 al 26 de agosto, Villahermosa, Tabasco, México

The Expo Energy
25 y 26 de agosto, Miami Airport Convention Center, USA

SEPTIEMBRE

The Green Expo e Inter Solar Team
7 al 9 de septiembre, CDMX, México

NOVIEMBRE

4ta. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

Solar Power Mexico
9 al 11 de noviembre, CDMX, México

Congreso Mexicano del Petróleo (CMP)
17 al 20 de Noviembre, Monterrey, Nuevo León

2022

ENERO

5ta. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

ABRIL

6ta. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

JULIO

7ma. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

SEPTIEMBRE

8va. Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM

La información contenida en esta obra es propiedad de las fuentes citadas y autores, no se permite la reproducción total o parcial sin autorización previa y por escrito de la Comisión de Publicaciones Técnicas y Boletines Informativos del Colegio de Ingenieros Petroleros de México, A.C.

Dirección

Poniente 134, No. 411
Col. San Bartolo Atepehuacan
Deleg. Gustavo A. Madero.
México, D.F. C.P. 07730

Síguenos en Twitter

www.twitter.com/CIPM_AC 

Contacto

+52 (55) 5260 6537
+52 (55) 5260 6848
cipm_sede@cipm.org.mx

Visita nuestro sitio Web desde tu smartphone usando este código QR

