

# Jornadas de perforación de pozos profundos

Con la asistencia de más de un centenar de participantes se desarrollaron en instalaciones de YPF en Campamento Vespucio, Salta, del 12 al 16 de agosto, las Jornadas de Perforación de Pozos Profundos "Héctor Marvaldi", convocadas por el Instituto Argentino del Petróleo y organizadas por la Seccional Norte de la institución.

Correspondió al Presidente de la Seccional local del IAP, Ingeniero Raúl A. Verdier, precisar el contexto en que habrían de desarrollarse las jornadas técnicas convocadas y la importancia de los temas agendados en relación con la actividad petrolera que se está realizando en la región del noroeste argentino. El Ingeniero Verdier señaló que, tanto geológicamente, como por los propios datos estadísticos de la producción, el Noroeste conforma una cuenca fundamentalmente gasífera, más que petrolífera. Estas características, además, quedan confirmadas por las reservas de hidrocarburos comprobadas, que indican la preponderancia del gas natural sobre el petróleo "negro", y por el potencial productivo hasta ahora detecta-



*Ingeniero Raúl Verdier: "Las cuencas del Noroeste son esencialmente gasíferas y las actividades de explotación sólo posibles a partir de la perforación de pozos profundos".*



*Ingeniero Víctor Hugo Spedaletti: "Los pozos profundos demandan ingenierías de alta complejidad".*

do, también totalmente favorable al primero.

De todas maneras, se trate de petróleo negro o de gas natural, las actividades de explotación en la cuenca sólo son posibles a partir de la perforación de pozos que, en su mayoría, corresponden al rango de profundos. El Ingeniero Verdier, que es también titular de la Administración del Norte de YPF, señaló el aporte que deberá realizar la región del noroeste argentino al cumplimiento de los programas energéti-

cos de mediano plazo. Señaló especialmente los programas vinculados con un mayor aporte del caudal productivo de gas natural, que permitirá suministrar el fluido a las provincias del Litoral argentino y concretar importantes proyectos de exportación de energía a Uruguay, Paraguay y Brasil.

El Ingeniero Verdier resumió, finalmente, los objetivos más evidentes del programa energético ahora en curso para la región y que estarían precisados por los siguientes logros a conseguir:

Ing. Abel E. Burna, (Director del Instituto del Petróleo-  
Universidad de Buenos Aires).

*"...La sismología prospectiva, con el apoyo de la electrónica y los métodos computacionales, se ha erigido en uno de los más poderosos auxiliares de la Geología. Sin embargo, las exigencias a que está siendo sometida, para tratar de localizar los entrapamientos remanentes cada vez más difíciles de ubicar, ponen en evidencia sus limitaciones".*

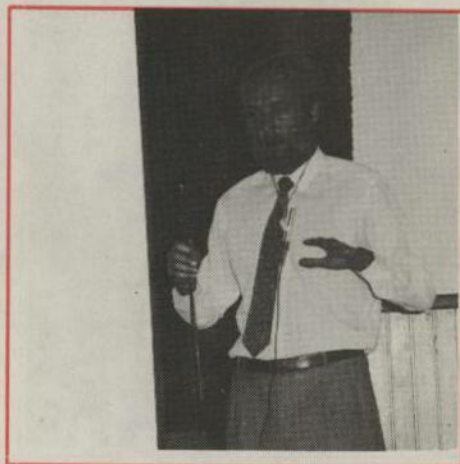


Dr. Marcos E. Mozetic (BHP Petroleum, Argentina, Inc.)

*"La Geología ha debido aportar, a menor o mayor satisfacción de los ejecutores de la perforación, información básica y necesaria para la programación de pozos profundos".*

Ing. Hervé Colin (CIG Schlumberger, S.A.)

*Presentó dos de las distintas técnicas relacionadas con el perfilaje a pozo abierto y que se utilizan para enfrentar los problemas relacionados con la perforación en zonas difíciles: a) detección de zonas de sobrepresión, mediante el análisis de perfiles, que permite determinar gradientes normales de compactación y ubicar zonas anómalas; b) determinación de gradientes de fracturación de la formación, a partir de la medición de las velocidades compresionales y de corte de las ondas sínicas y de la densidad de la formación.*



\*Apuntalar el crecimiento del consumo del gas natural en proporciones más elevadas que el consumo de petróleo, dada la diferencia de costos y precios del primero con respecto al petróleo líquido.

\*Disponer de mayores volúmenes de exportación de petróleo y condensado.

\*Reducir los problemas de contaminación ambiental provocados por excesivo y a veces, innecesario consumo de combustibles líquidos.

\*Desarrollar la petroquímica del gas

natural.

\*Poner en marcha una cuenca descubierta, pero subexplotada.

\*Eliminar el lucro cesante por las grandes inversiones ya realizadas.

\*Dar salida económica a la compra de gas a Bolivia.

\*Posibilitar el incremento de producción de las áreas contratadas.

\*Activar fuertemente la economía del Norte.

\*Incrementar la exploración, para asegu-

Ing. Emilio A. Díaz (Yacimientos Petrolíferos Fiscales)

"...Podemos definir como pozo profundo aquél cuya profundidad supera los 4.000 metros. Hay algunos factores adicionales que los diferencian también de los de menor profundidad. Los más importantes: a) formaciones más duras; b) menor porcentaje de tiempo en el fondo; c) aumento de la variedad y envergadura de los problemas".



Ing. Remo Marcovechio (TENAS S.A.I.C.)  
Presentó los sistemas eléctricos más modernos desarrollados para equipos de perforación.



Ing. Mario O. Vespa

(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)

"La capacitación debe entenderse como el pivote sobre el cual funciona el Plan de Carrera de la empresa, donde todos y cada uno de los que integran el plantel deben tener en claro el camino a transitar para llegar a ocupar los distintos niveles de la organización. Para acceder a esos escalones crecientes en responsabilidad deberán indefectiblemente ser entrenados, por lo que un programa de capacitación es el único medio posible que lleva al cumplimiento de los objetivos propuestos".



Ing. Rubén Raúl Marconi (Yacimientos Petrolíferos Fiscales, ahora en Petrolera Argentina San Jorge).

Describió las instalaciones de seguridad para prevención y control de surgencias.





Lic. Gustavo G. Bübler (Yacimientos Petrolíferos Fiscales - Gerencia Gral. de Investigación y Desarrollo).  
"El mantenimiento de la estabilidad de las paredes del pozo es uno de los mayores problemas a resolver durante la perforación de determinados tramos del mismo. La falta de solución a este problema provoca mayores tiempos de ejecución del pozo, aprisionamientos, pescas y otros inconvenientes, que pueden hasta determinar el posterior abandono del pozo."



Ing. Danilo José Sandoni (Yacimientos Petrolíferos Fiscales - Gerencia General de Investigación y Desarrollo).  
El conocimiento del comportamiento mecánico de las rocas resulta esencial para adoptar las medidas conducentes a mantener la estabilidad de las paredes del pozo en perforación.



Ing. C.A. Albarrazín (Yacimientos Petrolíferos Fiscales).  
"Para la selección de los fluidos a utilizar en la perforación de pozos profundos resulta esencial que los lodos resulten compatibles con las formaciones que se espera atravesar, dado que a mayor compatibilidad, mayores posibilidades de incremento de las horas netas de perforación a lograr".

Ing. Enrique Guevara (Bolland y Cía). Presentó el trabajo elaborado por el Ing. J. Blanco, de la misma compañía, y que da cuenta de los resultados de la aplicación de fluido de perforación sin bentonita en un pozo horizontal perforado en la cuenca Neuquina.



rar más años de vida al proyecto.

\*Asegurar la provisión de gas natural a todo el país, cubriendo posibles baches productivos originados en fallas de algún otro punto de la red de la oferta.

Señaló el Presidente de la Seccional Norte del IAP, que ese proyecto, en su etapa inicial de elaboración "está acompañado por un programa de exploración orientado hacia la parte más profunda de la cuenca. Por eso, la vital importancia de seguir mejorando la perforación de pozos profundos

y para eso las Jornadas que ahora se inician".

El Vicepresidente del IAP, Ingeniero Víctor Hugo Spedaletti, señaló —también en la jornada inaugural— que la actividad programada integraba los planes de intercambio técnico entre especialistas de las distintas áreas de la industria. Destacó que en el caso de la perforación de pozos profundos, a los problemas que planteaban los sondeos a profundidades mayores de 4.000 metros se sumaban en la

zona cuestiones técnicas adicionales originales en la severidad del clima en que debían operar hombres y equipos, dificultades topográficas y problemas específicamente relacionados con la penetración de capas ubicadas a grandes profundidades, y originados en la presencia de lutitas fácilmente desmoronables, de arcilitas muy higroscópicas, y de grandes fracturas y diaclasas que permiten, a veces, pérdidas de lodo. También dificultan la actividad perforativa los estratos con inclinaciones muy importantes, que se resisten a ser perforados verticalmente, a más de la presencia de mantos salinos y capas con fluidos entrampados a altas presiones. "Todas estas características de la perforación de pozos profundos —señaló el Ing. Spedaletti— subrayan la complejidad de la ingeniería a utilizar para cumplir con los objetivos productivos e, inevitablemente, provocan que cualquier desarrollo petrolero del área implique además del riesgo minero, un alto riesgo perforativo."

Finalmente, el ingeniero Héctor Giordano, de larga actuación en las actividades de perforación petrolera tanto en la empresa estatal YPF como en compañías privadas del país, cerró la lista de oradores del Plenario de Apertura de este Primer Simposio de Perforación de Pozos Profundos. El Ingeniero Giordano presentó una pormenorizada reseña histórica de la actividad de perforación en la República Argentina, recordando especialmente la esforzada labor de los pioneros de ésta área.



*Ing. J. C. Raynaud (Anadrill)*

*El sistema de mediciones durante la perforación (MWD), en el mercado desde 1978, se fue desarrollando y perfeccionando hasta permitir en la actualidad disponer de mediciones confiables en los siguientes parámetros:*

- a) Radioactividad natural de la formación;*
- b) Temperatura anular;*
- c) Resistividad de la formación;*
- d) Peso sobre el trépano al fondo;*
- e) Torque sobre el trépano al fondo;*
- f) Desviación y dirección del pozo;*
- g) Orientación o posición de la herramienta*



*Ing. Arturo García (Bolland)*

*La perforación de pozos horizontales es una tecnología de avanzada que permite perforar largos tramos dentro de un horizonte productivo de un yacimiento con el objeto de incrementar la producción de petróleo o gas natural.*



*Ingeniero Gustavo Badell (Servoil S.A.)*

*Las estadísticas muestran que alrededor del 10 por ciento de los pozos perforados en el mundo usan aire o gas como fluido de perforación. La aplicación del método neumático es amplia, aunque siempre es aconsejable su uso en zonas donde ya se tiene una adecuada información geológica y donde los estratos productivos son de baja presión.*

*Ing. E. J. Mira (Y.P.F.)  
Un adecuado control de sólidos  
permite lograr:*

- a) Mejores condiciones de pozos;*
- b) Incremento de la velocidad de penetración;*
- c) Reducción del desgaste y reparación de equipos;*
- d) Mejores condiciones del fluido de perforación.*

*Consecuentemente, un adecuado control de sólidos conduce a disminuir los problemas operativos y a aumentar la velocidad de penetración, lo que permite, además, reducir los costos de perforación.*



*Ing. J. Grondona (Siderca S.A.)*

*Las crecientes condiciones de severidad en que se están realizando los pozos petroleros (mayores profundidades, ambientes más corrosivos), provocaron el desarrollo de nuevos tipos de aceros y uniones con mejores propiedades, que fueron desarrollados en principio por empresas especializadas y después por los propios fabricantes de tuberías. En general se tiende a la utilización de estas últimas, debido a que aseguran un mejor control de calidad, precio y performance.*

*Lic. M. Pagani (Siderca S.A.)*

*El material tubular para pozos profundos debe reunir las siguientes condiciones:*

- Buena resistencia mecánica.*
- Buena resistencia al colapso.*
- Buena resiliencia.*
- Uniones premium confiables.*
- Buena resistencia a la corrosión.*



*Dr. G. Loidi (Exlogg)*

*"La aplicación de métodos de inteligencia artificial para el análisis e interpretación de datos adquiridos y procesados durante la perforación de pozos, permite llegar a conclusiones confiables en base a análisis realizados en tiempo mínimo".*

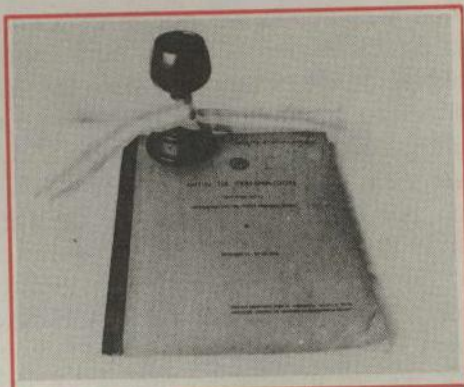
## Palabras del Ing. M. Giordano previas al descubrimiento de la placa recordatoria de las Primeras Jornadas de Perforación realizadas en Cto. Vespucio de YPF en en setiembre de 1956

El Supremo Hacedor me ha proporcionado el privilegio de prohiar, trabajar en la organización y exponer en el Primer Mitín de Perforación que realizamos aquí, en esta Dependencia de YPF, entre el 17 y 22 de setiembre de 1956, vale decir, hoy a prácticamente 34 años de entonces.

Lo atestiguan la impresión de las experiencias acumuladas en la zona, que presentamos en la oportunidad, cuya copia está aquí, a la vista, la cual atesoro religiosamente junto a esta copita de palo santo, mudo testigo que vinculó a los perforadores de YPF de la época.

A la realización de dicho evento, que congregó a los profesionales, técnicos y prácticos relevantes de la especialidad, dentro de la Empresa Estatal, llegamos como corolario de cinco años de dura lucha a partir del descubrimiento del Yacimiento de Campo Durán, producido en Febrero de 1951, con el pozo de CD6, ubicado en un medio ambiente netamente tropical, con toda su severidad.

Este acontecimiento trascendente nos llevó a actuar en la selva virgen chaco-salteña, con sus calores agobiantes y sus lluvias torrenciales, con rutas y caminos sin pavimentos, con sus ríos caudalosos sin puentes, con los incendios de bosques (fruto muchas veces de las gruesas chispas provenientes de la locomotora a vapor del llamado "tren de palo") con un aeropuerto en Tartagal donde los aviones llega-



*Testimonios del 1er Mitin de Perforación  
(Vespucio- Septiembre 1956)*

ban cuando podían, particularmente en épocas de lluvias, y con el constante acecho de las altas presiones de la formación petrolífera, para las grandes profundidades que afrontábamos entonces.

Todo ello exigió una consagración absoluta de todos los hombres de la Dependencia Estatal, vinculados a la Perforación, sin experiencia alguna en obras de esta naturaleza y de tal magnitud, pero animados de un entusiasmo sin límites porque en nosotros estaba presente el espíritu de Y.P.F.

Lo trascendente de dicho acontecimiento fue que en todos los escritos se puso en evidencia, en forma terminante, que en el pozo profundo no se podía improvisar pues el mismo constituye una obra de alta tecnología en su ingeniería, con la particularidad de que podemos vernos obligados a su abandono, sin terminarlo, y perder así gran parte de la cuantiosa inversión efectuada.

Con ello se inició en tierra la era del pozo profundo de explotación en el país, con lo cual la época heroica de la perforación abrió sus puertas a la de la alta tecnología de la especialidad. Se produjo luego un largo paréntesis que rompimos en el año 1966 con la realización del Segundo Mitín de Perforación -que impulsé desde mi condición de titular del Departamento de Perforación de Y.P.F. -el cual llevamos a cabo en el modesto comedor de Barrancas (Prov. de Mendoza) de la Empresa Estatal, en medio de una indiferencia general.

Llegamos a él acuciados por la necesidad imperiosa de mantener al día la perforación por Administración de la Empresa visto las informaciones técnicas recogidas en la URSS, en el Instituto Francés del Petróleo y en los EE.UU. de Norteamérica.

Destaco asimismo que como Jefe del Departamento de Perforación de YPF gestioné en esa época, dentro de la licitación internacional anual de trépanos, y logré la creación de depósitos para los mismos, en las grandes zonas de operaciones, en manos del proveedor ganador de la misma. Con ello no solo se solucionó el problema de su oportuno abastecimiento, con la correspondiente asistencia técnica, sino que fue el punto de partida de la generalización de los almacenes particulares de productos para la explotación del petróleo, en el país.

Es más, fue justamente en ese año 1966 que propicié -por escrito- la independencia de la perforación dentro de Y.P.F., como una empresa subsidiaria, en respuesta a un pedido de información sobre nuestra eficiencia respecto a los contratistas instalados en el país.

El silencio absoluto a ésta, mi propuesta, y el éxito obtenido en dicho Mitín nos animó a darle tratamiento periódico pero ya bajo la denominación de Simposios que efectuamos a lo largo y a lo ancho del país, dentro de Y.P.F., totalizando así ocho, a los cuales se sumó más tarde el noveno en 1987, realizado en Plaza Huincul.

Considero imprescindible destacar sucintamente la trascendencia de los logros más significativos alcanzados en ellos, a saber:

- Normalización de los elementos integrantes de la columna perforadora así como de los elementos principales que hacen a la perforación del pozo, con toda su implicancia en la simplificación de las especificaciones, trámites de compra, reducción de costos y la economía en las inversiones de materiales.

- Creación de cuatro escuelas de capacitación en las Dependencias de Y.P.F. para el entrenamiento de los integrantes de las cuadrillas de perforación.

- Creación del Centro de Formación General pa-

ra Supervisores de Perforación en el laboratorio de Investigación y Desarrollo de Florencio Varela (Provincia de Buenos Aires).

- Impresión en castellano de las traducciones de las publicaciones más representativas de la perforación, acorde con su evolución tecnológica.

- Creación de las Oficinas de Ingeniería de Perforación en cada una de las áreas de operaciones.

- Adopción de un proyecto de obra común a todas las áreas de operaciones.

Correlativamente logramos terminar a fines de 1974 la primera edición del Catálogo Técnico de Equipos y Materiales para la Industria del Petróleo, de fabricación argentina, de amplia difusión en Latinoamérica.

Simultáneamente proseguimos, en el Instituto del Petróleo (Universidad de Buenos Aires), con la formación, con muy escasos recursos y en forma silenciosa, de los profesionales que habrían de servir, posteriormente, a la especialidad, dentro y aún fuera del país.

Más tarde, con el Octavo Simposio, realizado en Mendoza en 1975, cerramos el primer gran ciclo nacional de los mismos con participación ya, en los últimos de ellos, de colegas latinoamericanos. En él se decidió, para el futuro, darle a los mismos el carácter de Congresos en dicho ámbito, encarándose el primero en 1978, en la misma ciudad de Mendoza, el cual tuve el honor de presidir.

Fueron necesarios tres largos años para eliminar el obstáculo que se oponía a su realización por cuanto los Simposios se habían llevado a cabo sólo con la participación de las Empresas Estatales nucleadas en ARPEL (Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana).

Este fue, sin duda, un hecho significativo en la historia de estos eventos pues permitió romper el dique que se oponía a la realización de tales acontecimientos técnicos con entera libertad de participación de las empresas especializadas, dado la evolución de la explotación del petróleo en Latinoamérica, lo cual se logró bajo la combinación de Y.P.F., patrocina, el I.A.P., organiza.

Ello nos permitió, entonces, participar activa-

mente e impulsar en forma bianual los que denominamos COLAPER (Congresos Latinoamericanos de Perforación) de los cuales se han realizado ya seis, o sea dos en la Argentina (1° y 5°), dos en México (2° y 6°), uno en Brasil (3°), uno en Venezuela (4°), destacándose que el 7° se llevará a cabo en Bolivia (Santa Cruz de la Sierra) en octubre próximo, habiéndose comprometido los colegas brasileños a realizar el octavo en 1992.

Destaco que el Instituto Mexicano del Petróleo me recibió en su seno en 1980 para compartir la confección de los Estatutos de la flamante organización.

Mencionar los beneficios de estas realizaciones sería obvio por mil razones, al margen de la proyección internacional e intercambio latinoamericano de la tecnología de la ingeniería de la perforación debidamente registrada en las publicaciones oficiales de cada Congreso.

El espíritu de superación y de avanzada que nos guió siempre durante estos años nos condujo a encarar desde la Comisión de Perforación del I.A.P., la realización de las Jornadas del Pozo Profundo, con una característica particular y saliente, tomada del último Congreso realizado últimamente en Calgary (Canadá) como forma superior de mantenernos al día con el pensamiento de los especialistas. Característica ésta que significa, dentro de cada tema seleccionado, la exposición a cargo de destacados panelistas y la discusión posterior de sus puntos de vista, cerrándose, cada uno de ellos, con las conclusiones pertinentes las cuales serán impresas.

Destaco que hemos colocado estas Jornadas bajo la advocación de un nombre digno de nuestro mayor respeto, cual es el del Ing. Héctor Marvaldi como reconocimiento póstumo a la dedicación de quien desde el primer momento le prestó a los simposios argentinos, a su trabajo posterior a ellos de recopilación y clasificación conforme a los temas tratados en los mismos así como la confección del Manual de Costos de Perforación (1973), aún hoy en vigencia.

Tal es, en apretada síntesis, lo que se ha logra-

do silenciosamente en todo este tiempo en la especialidad para lo cual hubo que conformar una verdadera familia, primero dentro del país, y luego en Latinoamérica, en aras de su integración.

En pos de estos logros quedaron atrás seres queridos que alegraron nuestra existencia, entrañables compañeros de tareas y jefes ejemplares quienes, desde el más allá, iluminaron nuestro tránsito por el largo camino de las convicciones que nos permitieron alcanzar los hitos más trascendentes que he mencionado.

En ellos la capacitación técnica, la humanización y la dignificación de la severidad del trabajo operativo estuvieron siempre presentes en nuestras mentes, como forma de elevación del nivel humano de los sufridos servidores de la perforación que se desempeñan en lugares no siempre agradados por la naturaleza.

Me cabe manifestarles que hago fervientes votos por el éxito final de estas Jornadas de avanzada tecnología, en esta bendita tierra salteña, donde comenzamos, como ya lo expresara, hace prácticamente treinta y cuatro años, no como una circunstancia más de la especialidad sino como punto de partida de una verdadera cruzada de sentido tecnológico.

Ansío, asimismo, que ellas fortalezcan la hermandad de los especialistas aquí congregados, aún en el disenso de sus ideas, al amparo de su símbolo cuya réplica luce orgullosamente en lugar preciado de la querida ciudad de México, de la cual fui portador en ocasión de la realización del Segundo COLAPER, como testimonio de enlace con los colegas de ambos países.

Por último debo expresarles que si con el andar se hace camino, nuestro permanente accionar de estos 34 años prueban en forma fehaciente que hemos dejado delineado un derrotero que, amojonado por realizaciones bien definidas y concretas, configuran a las claras una verdadera contribución de la ingeniería de perforación al progreso del país.

Eso es todo, muchas gracias.

# Conclusiones y Recomendaciones

## PANEL PROGRAMACION

El Panel Programación se integró con la participación de representantes de cinco disciplinas relacionadas con la perforación de pozos petroleros.

Dos de ellas, la Geofísica y la Geología, aportan datos previos a la perforación. La interpretación y obtención de información a partir de los perfiles, lo hace una vez perforado el pozo. La Ingeniería de Perforación es la que debe unir y analizar los datos aportados y a partir de los mismos elaborar el proyecto de obra correspondiente, el cual con la participación activa de esos sectores, será la obra común a todos ellos.

Por último la Capacitación aparece como un elemento subyacente a todos los demás y de estricta necesidad como medio para amalgamarlos.

La relación e interdependencia de estas diversas disciplinas aparecieron nítidamente evidenciadas y también se estableció la necesidad de un intercambio mucho más fluido y permanente y de un lenguaje común a todas ellas.

Este objetivo no se logrará con imposición de medidas de tipo burocrático, sino con un cambio de actitud que debemos generar nosotros mismos y que debe ser impulsado desde los niveles de decisión de las empresas.

Como recomendación concreta se sugiere a todos los participantes de estas Jornadas que, cada uno en su ámbito, se comprometa activamente al intercambio de conocimientos entre estas disciplinas, de forma que cada parte pueda comprender, lo más ajustadamente posible, qué es lo que la otra parte necesita y esté en condiciones de aportarlo, con un lenguaje común y señalando claramente los límites de confiabilidad de la información.

## PANEL EQUIPO PERFORADOR

Se han conocido los últimos adelantos en diseños de equipos perforadores, ya sea aquéllos de accionamientos Diésel Mecánicos y Diésel

Eléctricos, dándose fundamental importancia a la economía de tiempos obtenibles a partir de la facilidad de sus desmontajes, transportes y montajes.

En lo concerniente a equipos para pozos profundos, dado que la constitución de los mismos comprende un mayor número de elementos y sistemas, se fabrican en base a pedidos directos del cliente, con características de diseños particulares.

En cuanto a componentes principales del equipo, conviene subrayar que las bombas de lodo dúplex no han dejado de mantener actualidad, a pesar que en los últimos años han prevalecido las tríplex, que con las experiencias recogidas hacen aconsejable que su régimen de trabajo no excediera de 100- 110 emboladas por minuto.

En lo que respecta a los equipos de accionamiento Diésel-Eléctrico, es fundamental recalcar que la capacitación del personal, tanto el operativo de las instalaciones como el de mantenimiento, juegue un rol superlativo en el aprovechamiento de la energía disponible y conservación de los componentes.

En la República Argentina no se usan motores de tracción de corriente alterna, no por razones técnicas, sino por factores de volumen y económicos, no siendo excluyente la generación de energía eléctrica de 60 Hz, toda vez que depende de las posibilidades del estudio de aplicación, ya se trate de una repotenciación o de una adquisición.

En cuanto a la seguridad en bocas de pozo, para prevenir surgencias o descontrolles, se aconseja, además de una adecuada selección de válvulas y diseño de las instalaciones principales y complementarias, equipos accionadores hidráulicos bien dimensionados que puedan operar con márgenes de seguridad.

Como la actuación del personal ante problemas de esta índole debe ser eficaz e inmediata en el momento de los acontecimientos, es de máxima importancia la capacitación sistemática del mismo, recomendándose el entrenamiento mediante simuladores.

## PANEL INYECCION

1°- La estabilidad de paredes de pozo es un punto importante a tener en cuenta dados los altos costos de perforación de los pozos profundos. Existen técnicas de laboratorio que, junto con la información recogida en el campo, permiten seleccionar los fluidos de perforación y las condiciones de operación más adecuadas.

2°- La aplicación de emulsiones inversas ha permitido resolver una serie de problemas presentados en pozos profundos. Estos fluidos han demostrado su utilidad para atravesar mantos salinos, lutitas desmoronables y buena resistencia a las altas temperaturas y a las contaminaciones.

3°- Los lodos base polímero tienen aplicación en la perforación de pozos profundos en determinadas zonas. La acción de los polímeros para proteger las paredes del pozo se ayuda mediante el uso de cloruro de potasio. Estos lodos han demostrado buen comportamiento, también, para la perforación de pozos horizontales.

4°- Para la resolución de ciertos problemas particulares de perforación como pérdidas graves de circulación y velocidades de penetración extremadamente lentas, la aplicación de fluidos aireados ha demostrado ser una solución válida.

5°- Los altos tiempos de rotación en los pozos profundos y la influencia que tienen los sólidos en la velocidad de penetración hacen que en este tipo de pozos el control de sólidos cobre mayor importancia. Una adecuada selección del equipamiento de control y una operación correcta del mismo permitirán reducir los costos.

## PANEL ENTUBACION Y CEMENTACION

Se cumplirá con las características exigidas para la entubación cuando el material tubular para pozos profundos esté fabricado con aleaciones adecuadas, con un proceso de tratamiento térmico de templado y revenido con completa transformación en todo el espesor y con el proceso de enderezado en caliente que no ge-

nere tensiones residuales.

Debe ser considerado favorablemente todo equipamiento que disminuya el tiempo de entubación manteniendo seguridad en la operación, disminución de esfuerzo físico de la cuadrilla y cumpla con el objetivo del proyecto del pozo.

Se destacó la importancia de haberse desarrollado un cemento que cumple con los requisitos para cementar pozos de alta presión y temperatura. El nuevo producto presentado por el Centro de Investigación y Desarrollo de Y.P.F. permite la sustitución de similares importados.

Se ha observado que la retrogresión de la resistencia a la compresión y aumento de la permeabilidad de los cementos fraguados expuestos a alta temperatura se estabiliza mediante el agregado de material silíceo, generalmente sílice en polvo.

Las puzolanas como agregados a las mezclas confieren excelentes propiedades y resulta de importancia su aplicación en pozos profundos, bajo condiciones extremas de temperatura y presión.

El empleo de aditivos multipropósito en la lechada cementadora permite alcanzar los requerimientos de diseño con el uso de una mínima cantidad de producto.

## PANEL NUEVAS TECNOLOGIAS

Las nuevas tecnologías creadas para superar problemas concretos y específicos en la perforación, pueden adaptarse posteriormente a la perforación de rutina, permitiendo optimizarla. Ello probablemente se logrará cuando estas nuevas herramientas tengan costos más accesibles.

En cuanto a estas nuevas herramientas, corresponderá aumentar los conocimientos sobre las mismas.

La perforación horizontal plantea un conjunto muy grande de problemas y respuestas tecnológicas y permitirá resolver problemas concretos desde el punto de vista minero.

# Pozos Profundos: Lo que vendrá

*El presidente de la Comisión de Perforación del Instituto Argentino del Petróleo, Ingeniero Luis Rabanaque tuvo a su cargo las palabras finales que dieron por clausuradas las Jornadas de Perforación de Pozos Profundos. Este fue su discurso:*

Hemos llegado al final de estas Jornadas de Perforación de Pozos Profundos.

Durante su transcurso 20 panelistas, cada uno de ellos experto en los temas que se trataron, han volcado sus conocimientos y experiencia.

Escuchamos conferencias que nos mostraron el pasado y también el presente de la perforación. A través del desarrollo de las diferentes charlas técnicas pudimos entrever algo de lo que el futuro puede concretar en equipos y medios para las perforaciones que vendrán.

Los participantes, a su vez, efectuaron preguntas, expresaron sus puntos de vista, debatieron amigablemente.

Los objetivos que nos propusimos han sido, según creo, cumplidos en buena medida.

El nivel de concurrencia superó nuestros cálculos iniciales y, por que no decirlo, dispó nuestro



Ing. Luis Rabanaque

*"Los objetivos que nos propusimos fueron cumplidos."*

temor a una respuesta que sabemos existe en los propósitos, pero que las múltiples circunstancias de nuestra cambiante realidad, hacen a veces naufragar.

Pero aquí estuvimos finalmente, superando las dificultades y haciendo realidad el encuentro.

En nombre de la Comisión de Perforación del I.A.P. deseo agradecer:

A los Panelistas que aceptaron nuestra propuesta y trabajaron empeñosamente para ofrecernos exposiciones de excelente calidad técnica.

Al I.A.P. Seccional Norte que no dudó en aceptar el desafío y supo implementar una organización impecable desde todo punto de vista.

A Y.P.F. que, con su habitual generosidad nos hospedó en sus instalaciones y cuyos medios y cuya gente se brindaron sin retaceos.

A las empresas privadas que colaboraron amplia-



La mesa que presidió el Plenario de Cláusula de las Jornadas de Perforación de Pozos Profundos quedó integrada (de izquierda a derecha) por: Ing. Agustín Mendoza, Gerente de Perforación de YPF, y Coordinador Central del evento; Ing. Víctor H. Cernutti, Administrador de YPF, Plaza Huincul, Presidente de la Seccional COMAHUE; Sr. Alberto Abraham, Intendente de la ciudad de Tartagal; Ing. Raúl H. Verdier, Presidente de la Seccional Norte y administrador de YPF Zona Norte; Ing. Víctor Spedaletti, Vice-presidente 1º IAP; Ing. Oscar Mataloni, Gerente General Área Exploración y Explotación de YPF en representación del Presidente; Ing. Luis Rabanaque, Presidente de la comisión de Perforación del IAP y del Comité Organizador; Ing. Héctor Giordano, IAP.

mente para asegurar el éxito de estas Jornadas. En fin, a los concurrentes todos que llegaron aquí con ánimo y disposición de participar, con interés técnico y listos para brindar su valioso aporte en todo momento.

Sólo resta desear que estas Jornadas sirvan para mejorar, aunque sólo sea modestamente, algunas de nuestras actitudes, de nuestros métodos o de nuestras ideas precedentes.

Si así fue podremos decir que algo hemos avanzado. Pero, de todas formas, el solo hecho de

habernos encontrado e intercambiado ideas y opiniones es ya un factor positivo que vale por sí mismo.

La Capacitación, de la cual se habló en estas Jornadas, está en el espíritu mismo de este tipo de reuniones técnicas. Promoverlas, concurrir a ellas, entender su importancia es mirar al futuro. Por lo tanto permítanme despedirme diciéndoles: ¡Hasta pronto!

Muchas gracias.

## PROGRAMA DE CURSOS 1991.

Con la finalidad de determinar las necesidades en esta área de actividad se ha circulado entre los socios de la Entidad, Comisión Técnica y Seccionales una encuesta que posibilitará la programación de cursos para el año 1991.

Los resultados de la encuesta se someterán a consideración del Consejo Asesor Técnico (C.A.T.) en la reunión a llevarse a cabo el 28/9/90.

### CURSO INTRODUCTORIO SOBRE LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS

Entre el 29 de octubre y el 2 de noviembre del año en curso se dictará la segunda edición del curso "¿Qué sabe Ud. de petróleo?", que tiene la finalidad de introducir a personal no técnico vinculado con la industria en la temática petrolera.

### COMISION ABANDONO DE POZOS

Con toda oportunidad el estudio elaborado por la comisión del rubro fue girado, con el visto bueno de la Comisión Directiva, a la Subsecretaría de Energía, organismo competente para la implementación de las normas de Abandono de Pozos sugeridas.

En el marco del grupo permanente de la Comisión Asesora Decreto N° 6083/68 la Subsecretaría convocó a las empresas involucradas requiriendo opinión sobre las recomendaciones emergentes del estudio realizado por el IAP.

Al momento de este comentario la Comisión está a la espera de la información que las empresas estimen corresponde efectuar para su posterior análisis y trámite que corresponda.

### COMISION ESTUDIO DE PROBLEMAS QUE SE GENERAN EN LAS OPERACIONES UP-STREAM

Por iniciativa de la Subsecretaría de Energía, se ha estructurado esta Comisión que tiene por objetivo proponer las recomendaciones que se consideren pertinentes, tendientes a evitar reducir el impacto ecológico que las actividades petroleras up-stream puedan ocasionar.

Esta Comisión, que ha efectuado su reunión constitutiva con fecha 03-07-90, ha quedado integrada como sigue: Dr. Apolo Ortiz (OXI) Presidente, Ing. H. Grosso (BRIDAS) Secretario, integrantes de la Comisión de Abandono de Pozos: Ing. Enrique Natri y Héctor Giordano (coordinadores del CAT para el área Up-Stream) y el Ing. E. Pichetti (YPF). Con

posterioridad a la constitución se han agregado el Ing. A. R. Murut, especialista del área Exploración y la Lic. I. Santana de Ruiz (YPF) como representante de la Comisión de Conservación Ambiental del IAP.

Se encarece a los Señores asociados del I.A.P. que hagan llegar a la Comisión sus inquietudes a fin de robustecer sus recomendaciones sobre el tema que motivó su creación.

## **COMISION TRANSPORTE DE EQUIPOS PESADOS**

Esta Comisión está constituida por representantes de empresas que operan equipos de perforación, terminación y atención de pozos; gestiona ante Vialidad Nacional una disposición que permita el tránsito eventual de grandes equipos por las rutas nacionales mediante fijación de un cánon o arancel.

Al efecto citado se contrataron los servicios de una empresa Consultora quién, con fecha 22-06-90 presentó un estudio técnico, que fue aprobado.

Dicho estudio establece un método para determinar, para cada tipo de equipo que exceda las cargas máximas actualmente admisibles, un parámetro que permita determinar, en función del mayor consumo de pavimento que dichos equipos producen, un cánon de resarcimiento aceptable.

El estudio fue presentado a la aludida Repartición con fecha 25-07-90.

## **JORNADAS SOBRE EXTRACCION DE HIDROCARBUROS**

Del 17 al 21 de septiembre de este año, en el Salón de Actos del IAP, se desarrollarán las Jornadas sobre Extracción de Hidrocarburos, organizadas por la Comisión de Producción

del Instituto Argentino del Petróleo.

Dichas Jornadas contarán con exposiciones, debates y la visita a una planta industrial.

Los temas serán: Bombeo Centrífugo, Gas lift, Bombeo Mecánico, Bombeo Hidráulico, Surgencia Natural y Bombas de Cavidades Progresivas.

## **SEGUNDAS JORNADAS DE INFORMATICA APLICADA A LA PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

La comisión de Producción del Instituto Argentino del Petróleo organiza para los días 22 al 26 de Octubre de este año las 2ª Jornadas de Informática Aplicada a la Producción de Hidrocarburos, en el Club de Las Naciones, Av. Corrientes 818, 1º piso, de esta Capital.

Durante las Jornadas se efectuará la exposición de los trabajos que resulten seleccionados por la Comisión Técnica.

Se ha previsto además el dictado de cinco conferencias sobre temas de Simulación Numérica de Reservorios, Sistemas Expertos, Manejo de Grandes Volúmenes de Información, Integración de Software de Ingeniería Petrolera y Aplicación de Fractales a la Ingeniería de Reservorios.

También se ha organizado un panel sobre Telesupervisión y Control de Yacimientos con participación de especialistas de YPF, Bidas y Astra.

En forma simultánea con las presentaciones de trabajos, se montará una exhibición de programas y computadoras.

La Fundación Astra ha donado la suma de U\$S 1.000.-, que será entregada como premio al mejor trabajo. En caso de varios autores, el premio se repartirá entre los autores del trabajo.