

Perforación de pozos horizontales de largo alcance

El desafío tecnológico en la Cuenca Austral

Cuando concluya la perforación del pozo Ara Sur en la Cuenca Austral que está llevando a cabo Total Austral con una longitud de casi 7 mil metros incluyendo un tramo horizontal de 1200 metros y con una inclinación de 80 grados, será el primer pozo de estas características que se haya perforado en América Latina.

El éxito de este verdadero desafío tecnológico permitirá analizar proyectos de desarrollo de nuevos yacimientos o de otros ya en marcha con una mirada totalmente diferente.

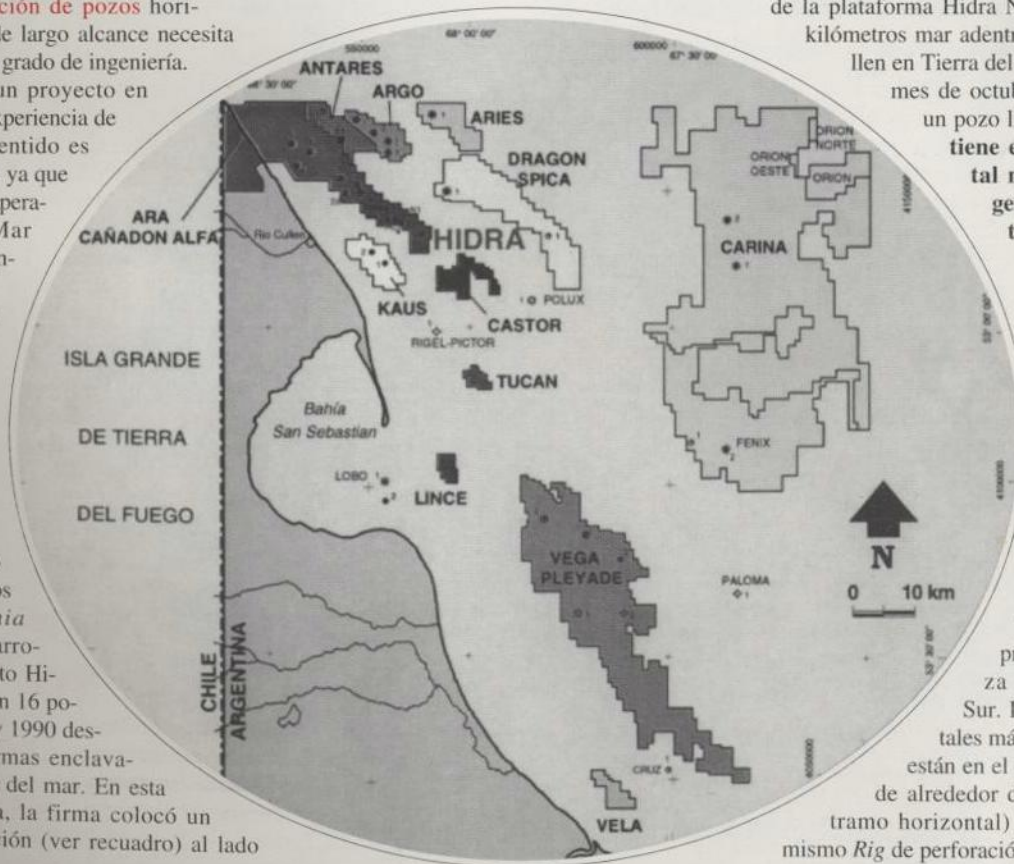
A partir de la visita que *Petrotecnica* efectuó a Tierra del Fuego especialmente invitada por Total Austral, operadora del consorcio que opera en el área y de la exposición que el Ing. Roland Vighetto dio en las IV Jornadas de Perforación realizadas recientemente en Buenos Aires, se realizó el presente informe orientado a mostrar la delicada operación que implica este emprendimiento.

La perforación de pozos horizontales de largo alcance necesita de un alto grado de ingeniería.

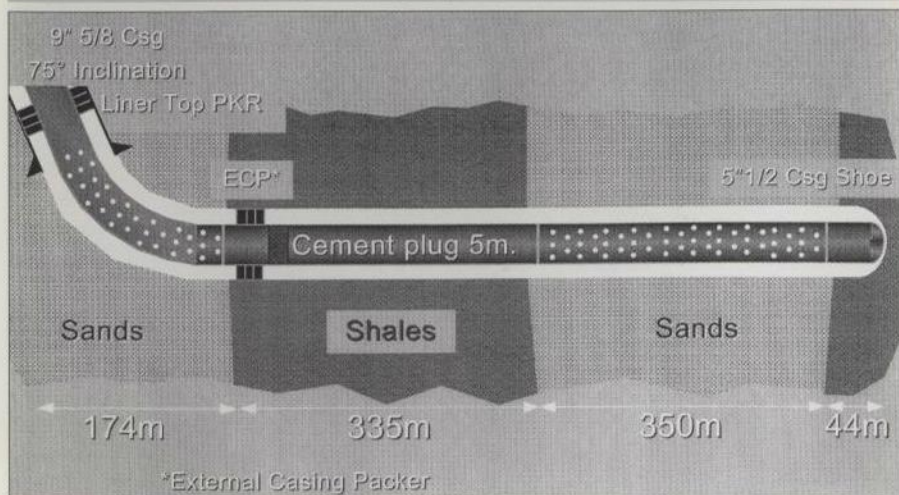
Cada pozo es un proyecto en particular y la experiencia de Total en este sentido es muy importante, ya que llevó adelante operaciones en el Mar del Norte, Tailandia e Indonesia.

La firma Total Austral está utilizando tecnología de perforación de pozos dirigidos desde una plataforma de producción fija. Como ya informáramos en *Petrotecnica* 3/95, para desarrollar el yacimiento Hidra se perforaron 16 pozos entre 1989 y 1990 desde dos plataformas enclavadas en el fondo del mar. En esta nueva campaña, la firma colocó un *Rig* de perforación (ver recuadro) al lado

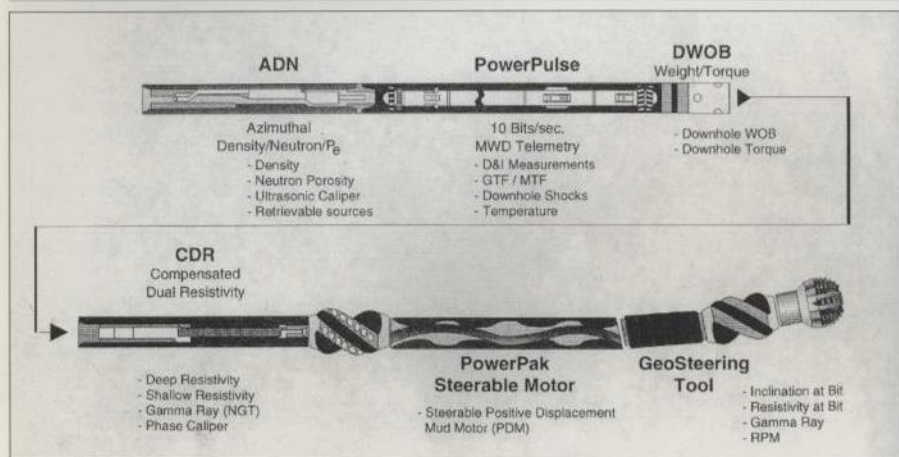
de la plataforma Hidra Norte ubicada a 13 kilómetros mar adentro frente a Río Cullen en Tierra del Fuego y durante el mes de octubre pasado perforó un pozo llamado HNI-3 que tiene el tramo horizontal más largo de Argentina con 903 metros, con una complicada trayectoria llamada *designer*, es decir una curva parecida a la dibujada por un avión al aterrizar. El punto más difícil en este tipo de perforación son las curvas. Es posible que este tipo de pozo sea el primero que se realiza en América del Sur. Los pozos horizontales más largos del mundo están en el Mar del Norte, son de alrededor de 2300 metros (el tramo horizontal) y los perforó ese mismo *Rig* de perforación.



POZO HNI-3: CAÑERÍA PERDIDA DE 5 1/2".
LONGITUD TOTAL DEL TRAMO HORIZONTAL: 903 METROS



DISPOSITIVO UTILIZADO PARA EL TRAMO DE 8 1/2"



Este Rig sirve de apoyo a la plataforma fija, que tiene una capacidad de 12 posiciones de perforación. Dentro de ella están todos los motores, las bombas, todo lo que se necesita para perforar, almacenamiento de combustibles, energía, el sector de vivienda del personal, etc. Es el verdadero motor de la perforación.

De esta forma, la aplicación de esta tecnología de pozos dirigidos asegura la posibilidad de perforar con costos razonables, abriendo inmensas posibilidades para otros pozos offshore (donde los costos son muy altos) con tramos horizontales de hasta 1500 metros o más, garanti-

zando la óptima producción de los hidrocarburos.

Un pozo de casi 7000 metros

Con esta primera experiencia, en el mes de noviembre se comenzó la perforación de un pozo de largo alcance denominado Ara Sur. Este pozo se perfora desde la misma plataforma de Hidra Norte y tendrá una longitud, cuando esté concluido, de casi 7 mil metros incluyendo un tramo horizontal final de 1200 metros, con una inclinación de 80 grados para poder alcanzar a una capa satélite del yacimiento Hidra. Para tener una idea de la longitud, es interesante mencionar que sería como iniciar la perforación en Retiro y llegar al objetivo debajo de la cancha de River.

Sin duda, para llevar adelante este desafío, se necesita asumir riesgos. Para que estos sean los mínimos necesarios se están utilizando las tecnologías de última generación en cuanto a equipos y materiales de perforación, de medidas de posición subterránea del pozo y con la ayuda de productos nuevos. En este sentido, para reducir las fricciones de las barras de perforación se utiliza un lodo de perforación con una base de aceite que garantiza la protección del medio ambiente. La perforación de estos terrenos es muy delicada porque existe riesgo de desmoronamiento ya que la naturaleza se defiende mucho. El tramo de la perforación horizontal se hace con motores y trépanos especiales y un sistema para investigar la calidad de los reservorios. Es la primera vez que se utiliza todo este tipo de herramientas.

Lo que determina la direccionalidad del pozo es la composición geológica y la ubicación de las trampas. Hacer un pozo de estas características requiere necesariamente de una definición muy precisa, lo que se logra con la última generación de sísmica tridimensional 3D.

El éxito de la aplicación de estas tecnologías de vanguardia permitirá analizar proyectos de desarrollo de nuevos yacimientos o de otros ya en marcha con una mirada totalmente diferente. Es una forma de ir probando esta tecnología que permite producir en yacimientos satélites, obtener correctas interpretaciones del reservorio, proteger el medio ambiente y por supuesto, grandes posibilidades de reducción de los costos.

De esta forma, con la utilización de esta tecnología, el consorcio integrado por Total Austral, Deminex y Bidas entró en el círculo cerrado del mundo de las grandes empresas petroleras que utilizan esta tecnología de perforación de pozos a más de 6 mil metros con una inclinación superior a los sesenta grados.

ARA S7 ANALISIS DE RIESGOS

Problem type	Solution/effect	Proba	Time	Risk
Difficulties to KOP in 17" 1/2 to 82deg	more time spent	25	1	0.3
Bad cleaning/hole instability, trip difficult	more time spent	35	3	1.1
Difficulties to run 13" 3/8 csg to 80 deg	more time spent, POOH and RIH	25	2	0.5
12" 1/4 phase, problems to keep trajectory OK	1 or 2 trip(s) for BHA change	30	2.5	0.8
Hole cleaning and torque pbs	more time spent	40	4	1.6
Stuck BHA	cup pipes and side track	40	8	3.2
RIH 9" 5/8 with difficulties	more time spent	35	1	0.4
9" 5/8 csg not at bottom	inter 7" casing, drain 6" 1/8	35	5	1.8
MWD reliability/failures	POOH, repair/change/RIH	30	2	0.6
DHM's reliability/failures	POOH, change, RIH	15	1	0.2
Drilled through reservoir, not predicted	mud losses, plugging, time lost	25	4	1.0
Broken/parted string	fishing time, OK first attempt	20	1.5	0.3
8" 1/2 phase, staying in reservoir, geosteering	more time spent	25	1	0.3
Hole cleaning and torque pbs	more time spent	20	1	0.2
Drilling fluid losses	time spent/mud waste	35	3	1.1
Stuck BHA	side track	35	6	2.1
MWD reliability/failures	POOH, repair/change/RIH	25	1	0.3
DHM's reliability/failures	POOH, change, RIH	15	1	0.2
Final recording LWD pb	POOH, change, RIH	25	1	0.3
Pb to run liner	more time spent	15	0.5	0.1
Difficulties to work w/coil tbg	N/A	0	0	0.0
Problems associated to RIH completion	more time spent, POOH, RIH tbg runs	30	3.5	1.1
Lost of the well, production point of view	full unsuccess, redrill hor section	25	12	3.0
		total	65	19.9

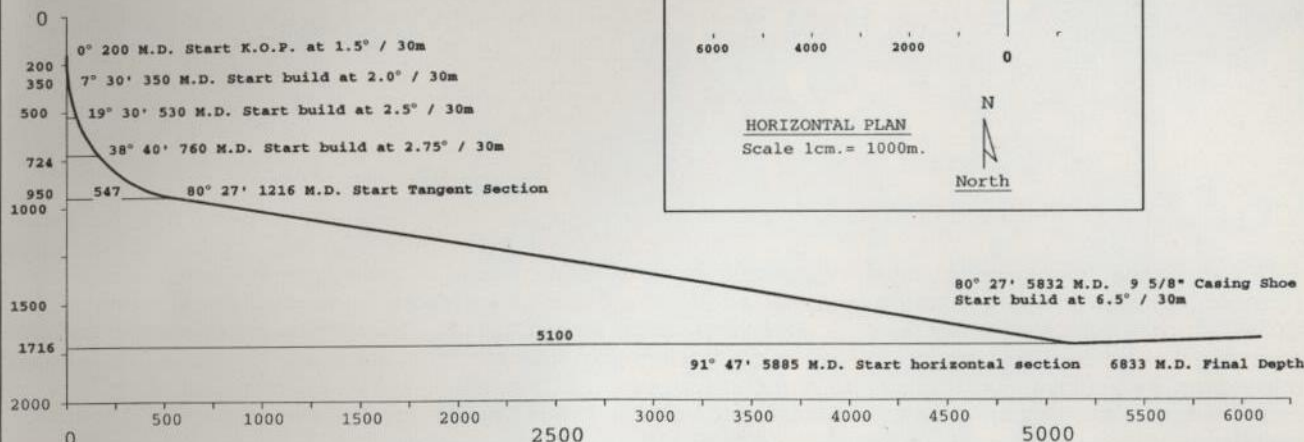


PLANE OF PROPOSAL

N 64° 59' W

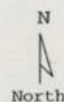
VERTICAL SECTION

Scale 1cm. = 250m.



HORIZONTAL PLAN

Scale 1cm. = 1000m.



La plataforma móvil de perforación "Jack Up Neddrill Trigon"

Esta plataforma fue trasladada desde el Mar del Norte en un buque especial. Es una plataforma auto elevadora, de tres patas de 148 metros cada una, que se apoyan en el fondo del mar. La movilización de la misma tuvo

un costo de entre 5 y 7 millones de dólares.

Puede trabajar en una profundidad de agua de hasta 100 metros y soportar tormentas muy fuertes. Como dato ilustrativo, este invierno el tiempo fue muy malo en Tierra del Fuego y estando ubicada en Carina e5 a 94 metros de agua, enfrentó la ola más fuerte y alta del siglo, que fue de catorce metros con un viento de más de 140 kilómetros por hora.

A bordo puede trabajar y vivir un total de 78 personas. Actualmente más de la mitad son argentinos y el resto, muy especializado, proviene de más de diez nacionalidades diferentes.

Los equipos que se utilizan son de última tecnología incluyendo un sistema automático para maniobrar los tubos de perforación, un comando hidráulico superior de 40.000 ft. lbs a 120 r.p.m., más de 6500 kw de generación eléctrica. El peso total de la plataforma es de 9000 toneladas, lo que equivale a un 20 por ciento más que la torre Eiffel de París.

Las operaciones cuentan con dos barcos de apoyo, dos helicópteros y compañías de servicios necesarias para el buen desarrollo de las operaciones.

El costo diario del Rig con



Plataforma de perforación Neddrill Trigon

todo (equipos, helicópteros, especialistas, etc.) es de 115 mil dólares.

Al cierre de la presente edición había finalizado la terminación del pozo Ara Sur y se encontraba en proceso de puesta en marcha de la producción. La perforación fue realizada en 51 días y tuvo una longitud de 6.982 metros con un tramo horizontal de 1.200 metros.



LEGEND

PLAN

ACTUAL

N

North

HORIZONTAL PLAN

Scale 1cm. = 200m.

PLANE OF PROPOSAL

E 43° 13' E

VERTICAL SECTION

Scale 1cm. = 200m.

