

# TERCER SIMPOSIO PETROLERO - ENERGÉTICO UNIVERSITARIO SPEU-III/2017



*Integrando energías*



SANTA CRUZ, 25 - 26 Y 27 DE OCTUBRE 2017

# PROBLEMAS EN LA PERFORACIÓN

EDUARDO ALBA MOSCOSO

# CONTENIDO

▶ **PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN DE LODO O FLUIDO DE PERFORACIÓN.**

▶ **DESVIACIÓN DEL POZO:**

▶ PERFORACIÓN DE POZOS MÚLTIPLES

▶ PERFORACIÓN DE POZOS DE ALIVIO

▶ PERFORACIÓN DE POZO HORIZONTAL

▶ **REVENTONES IMPACTANTES:**

▶ KUWAIT

▶ GOLFO DE MÉXICO

▶ MAR DEL NORTE

▶ BOLIVIA

# ALGUNOS PROBLEMAS O RIESGOS DURANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS

- ▶ ES IMPOSIBLE ENUMERAR, EN UNA PRESENTACIÓN, TODOS LOS PROBLEMAS O RIESGOS QUE SE AFRONTAN DURANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS.
- ▶ EN LOS POZOS EXPLORATORIOS (EXPLORAR = INVESTIGAR) ES DONDE SE MANIFIESTAN MAS PROBLEMAS QUE EN UN POZO DE DESARROLLO.
- ▶ EXISTEN RIESGOS QUE SIGNIFICAN PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y OTROS, INCLUSIVE, PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS.
- ▶ EN ESTA PRESENTACIÓN ESTOY ENUMERANDO SOLAMENTE ALGUNOS DE ELLOS CUYA EXPERIENCIA DESEO COMPARTIR CON USTEDES.

# PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN DE LODO O FLUIDO DE PERFORACIÓN

- ▶ **PÉRDIDA PARCIAL:** REDUCCION DEL FLUJO DEL LODO POR EL E.A., YA SEA POR FILTRACION (<20 BBL/H); POR PERDIDA PARCIAL (> 20 BBL/H) PERO CON ALGUN RETORNO.
- ▶ **PERDIDA TOTAL:** O SEA QUE NO SALE LODO POR EL E.A. ESTO PUEDE TRAER VARIAS COMPLICACIONES. AL NO ESTAR EL POZO LLENO, SE REDUCE SU Ph. Y PUEDE INGRESAR AGUA SUPERFICIAL QUE SE PIERDE EN EL POZO O PUEDE PRODUCIR UNA PÉRDIDA CATASTRÓFICA DE CONTROL DEL POZO. (EXPERIENCIA DE PERFORACIÓN EN EL CAMPO TATARENDA DE YPFB Y ANÉCDOTA DE LA VISITA A LA CAVERNA DE CARLSBAD AL S.E. DE NEW MÉXICO EN USA QUE CONTIENE UNA DE LAS CÁMARAS SUBTERÁNEAS MAS PROFUNDAS DEL MUNDO, 489 m)
- ▶ **ECONOMIA:** ESTAS PÉRDIDAS DE FLUIDO EN LA FORMACIÓN REPRESENTA UNA PÉRDIDA FINANCIERA CUYO IMPACTO SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON EL COSTO DE PERFORACIÓN DEL POZO.

# PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN DE LODO O FLUIDO DE PERFORACIÓN

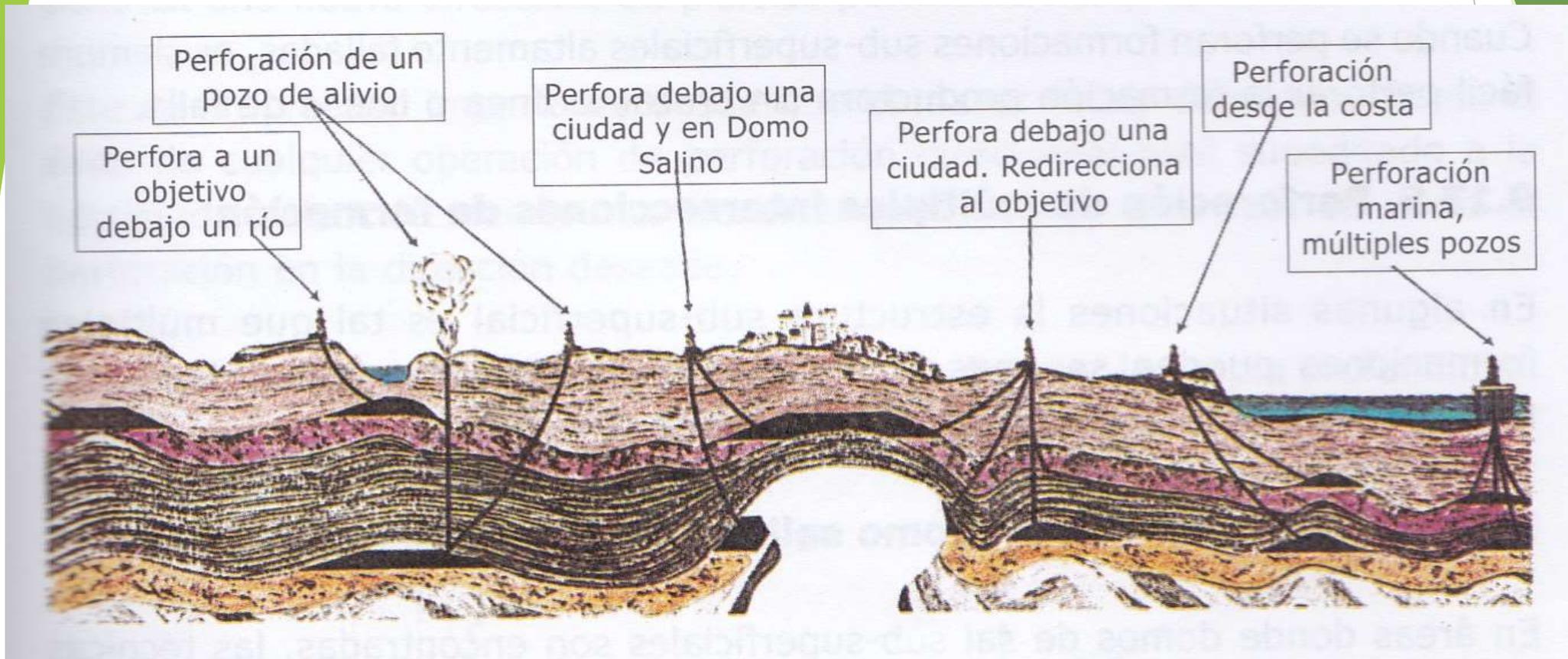
- ▶ **CAUSAS:** LA PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN SE PRODUCE CUANDO EL TRÉPANO ENCUENTRA ZONAS MUY PERMEABLES, FISURAS, FRACTURAS O CAVERNAS NATURALES. TAMBIÉN PUEDEN SER CAUSADAS POR EJERCER UNA Ph MAYOR A LA FORMACIÓN ATRAVESADA, ABRIENDO ASÍ UNA FRACTURA ARTIFICIAL.
- ▶ **PREVENCIÓN:** ES DIFÍCIL PREVENIR EN ZONAS SUPERFICIALES NO CONSOLIDADAS. UNA FORMA DE PREVENIR ES DESPUÉS DE ENTUBAR UN TRAMO DEL POZO, EFECTUAR DEBAJO LA ZAPATA EL L.O.T. O LA PRUEBA DE INTEGRIDAD DE LA FORMACIÓN SUBYACENTE.
- ▶ **SOLUCIONES:** REDUCIR EL PESO DEL LODO, REDUCIR LA RATA DE CIRCULACIÓN, INCREMENTAR LA VISCOSIDAD DEL LODO, UTILIZAR MATERIALES DE CONTROL DE PÉRDIDAS (BOMBENADO PÍLDORAS), PERFORAR CON AIRE, CON LODO AIREADO, CEMENTAR Y OTROS.

▶

# DESVIACIÓN DEL POZO

- ▶ **DESVIACIÓN NATURAL:** CUANDO EL PLAN ES PERFORAR UN POZO VERTICAL PERO EL TRÉPANO SIGUE LA TENDENCIA DE LAS FORMACIONES CREANDO UNA DESVIACIÓN QUE PERMITE AL POZO PERMANECER DENTRO DE UN CONO IMAGINARIO QUE SE CONSTRUYE DESDE BOCA POZO HASTA LA FORMACIÓN OBJETIVO.
- ▶ **DESVIACIÓN INTENCIONAL O PERFORACIÓN DIRECCIONAL.** “ES EL ARTE Y LA CIENCIA QUE IMPLICA LA DESVIACIÓN INTENCIONAL DE UN POZO EN UNA DIRECCIÓN ESPECÍFICA EN ORDEN DE BUSCAR UN OBJETIVO PREDETERMINADO POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA”. **CASOS CLÁSICOS DE DESVIACIÓN:** SIDE TRACKING, PERFORACIÓN EN DOMOS SALINOS, PERFORACIÓN DE MÚLTIPLES ARENAS CON UN SOLO POZO, MÚLTIPLES DESVIACIONES O MULTILATERALES, PERFORACIÓN DE POZOS MÚLTIPLES, PERFORACIÓN DE POZO DE ALIVIO, PERFORACIÓN HORIZONTAL, OTRAS APLICACIONES.

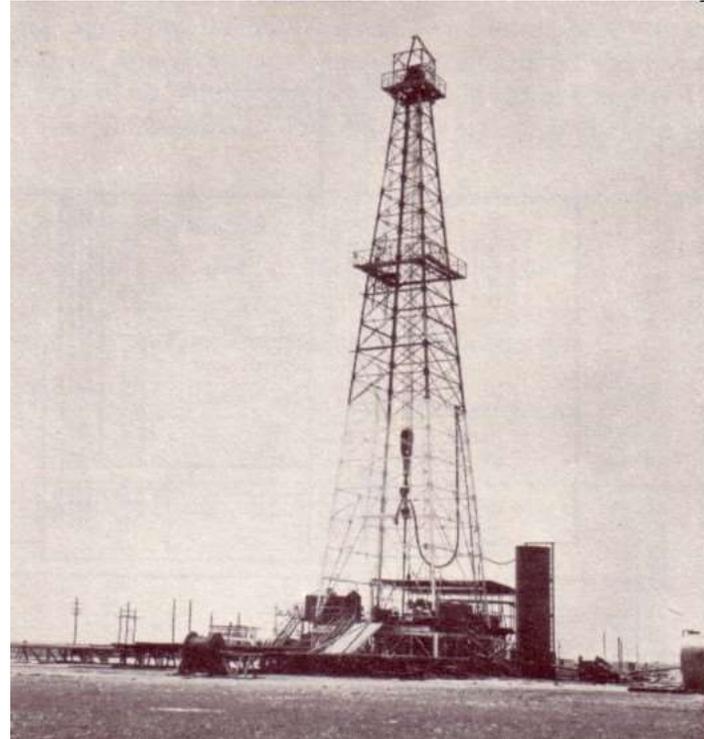
# CASOS CLÁSICOS DE DESVIACIÓN



# PERFORACIÓN DE POZOS MÚLTIPLES

- ▶ **EN EL MAR (OFF SHORE):** PERFORACIÓN DE MÚLTIPLES POZOS DESDE UNA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN MARINA.
- ▶ **EN EL CONTINENTE (ON SHORE):**
- ▶ CUANDO SE PERFORA EN UNA ZONA DONDE LAS CONSTRUCCIONES DE PLANCHADAS SON DIFÍCILES Y COSTOSAS POR RAZONES TOPOGRÁFICAS. POR TANTO SE PERFORAN VARIOS POZOS DESDE UNA SOLA PLANCHADA. (EJEMPLO, EN LA SERRANIA SARARENDÁ EN CAMIRI).
- ▶ CUANDO SE PERFORA EN UNA ZONA PROTEGIDA O BOSCOSA, SE PREPARA UNA SOLA PLANCHADA DESDE DONDE SE PERFORAN VARIOS POZOS. (EJEMPLO, EN EL CAMPO SURUBÍ AL NORTE DE SANTA CRUZ).

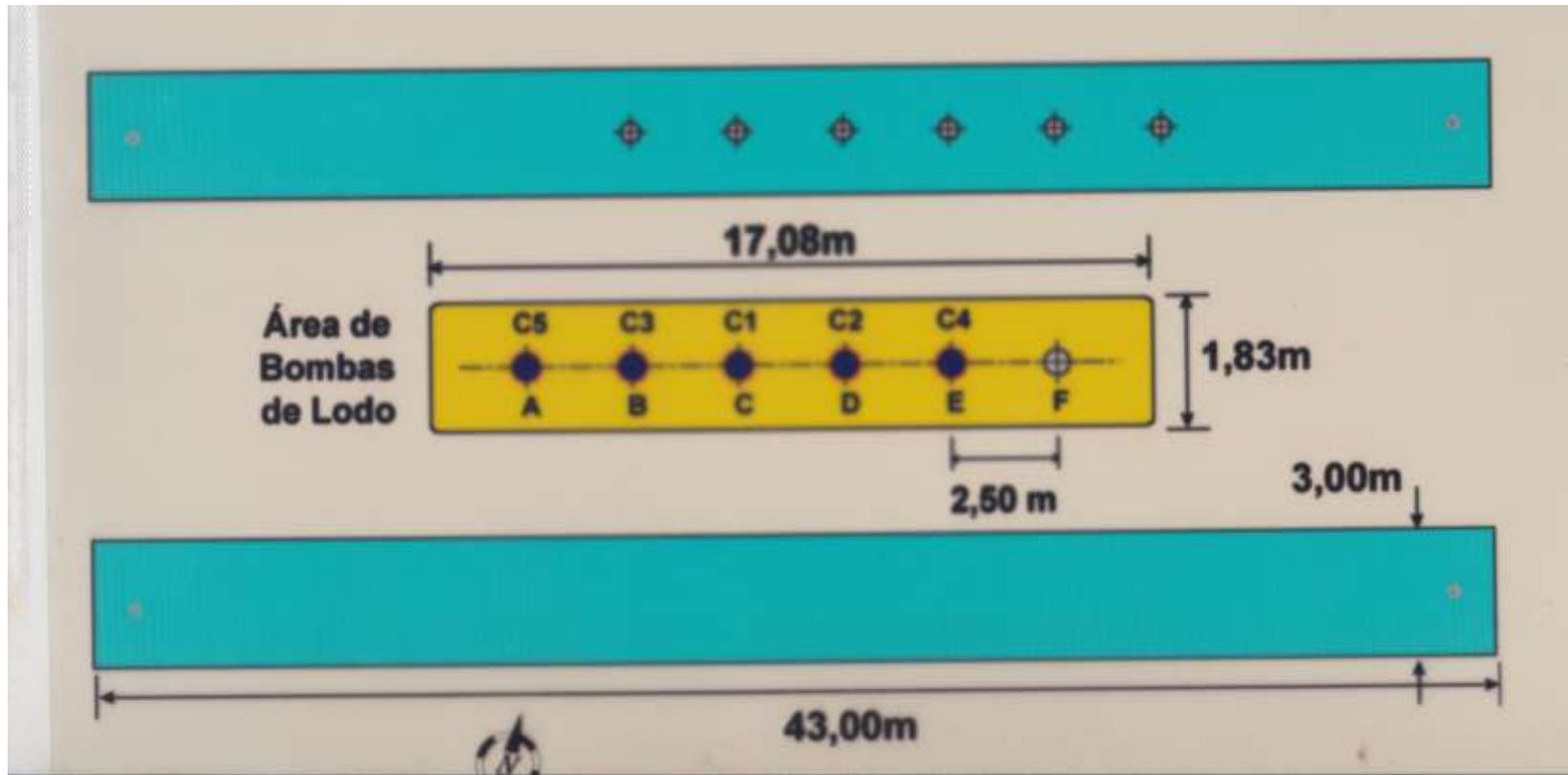
# SERRANÍA “SARARENDA” Y EQUIPO DE PERFORACIÓN CON TORRE PENNSILVANIA



# PERFORACIÓN DE POZOS MÚLTIPLES EN LA SERRANÍA SARARENDA, CAMPO CAMIRI



# PERFORACIÓN DE POZOS MÚLTIPLES EN EL CAMPO “SURUBÍ”



# EQUIPO DE PERFORACIÓN CON MÁSTIL



# PREPARANDO EL EQUIPO PARA RECORRER



# TODO LISTO PARA RECORRER EL EQUIPO



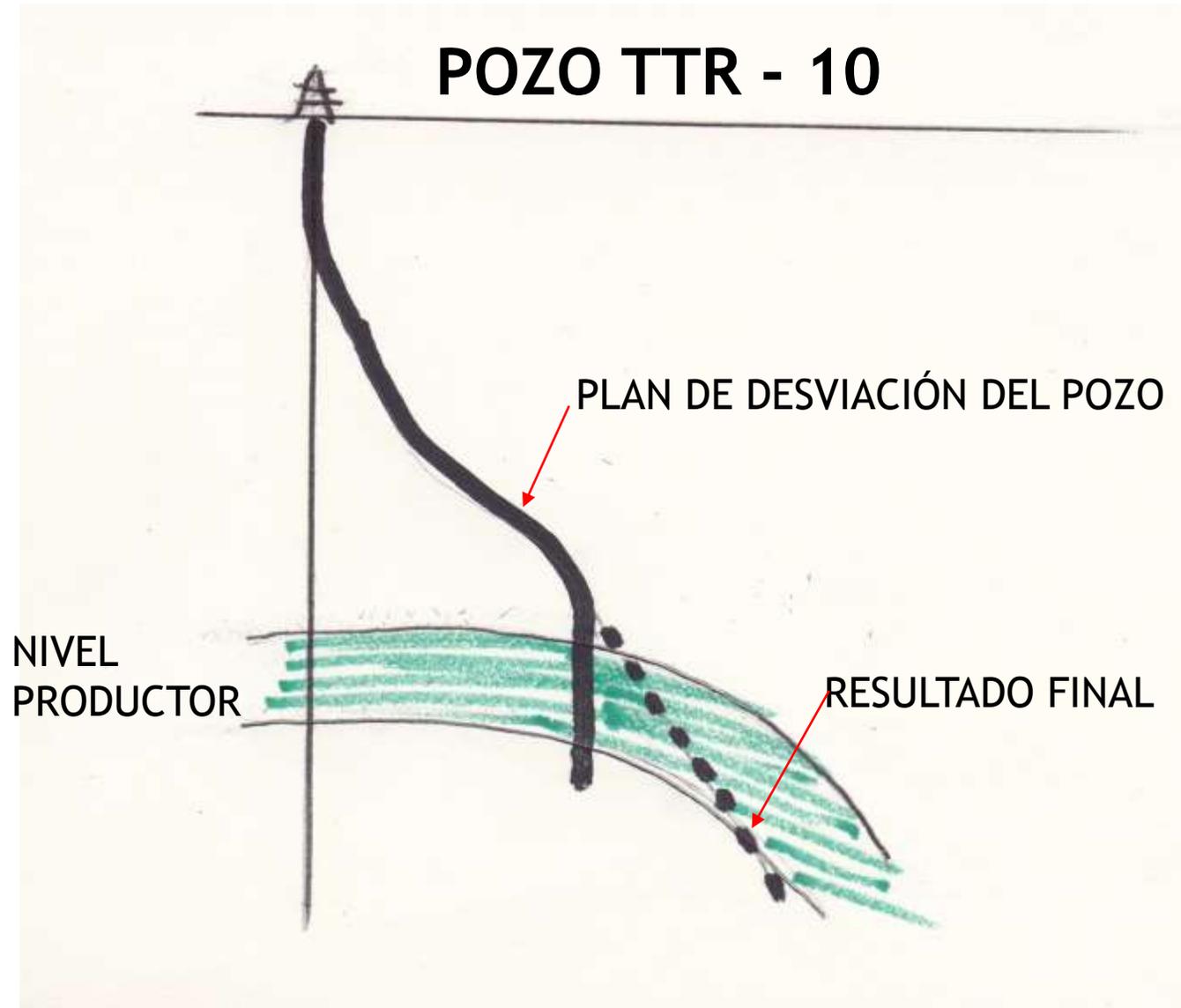
# PERFORACIÓN DE POZOS DE ALIVIO

- ▶ CUANDO OCURRE UN “REVENTÓN” O DESCONTROL DE UN POZO, SE TIENEN QUE ANALIZAR DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR DICHO POZO. PARA ESTO, INCLUSIVE, SE RECURRE A ESPECIALISTAS QUE OFRECEN SUS SERVICIOS CUANDO OCURREN ESTOS INCIDENTES. SI LAS POSIBILIDADES DE CONTROL A TRAVES DEL MISMO POZO SON DESCARTADAS, SE CONSIDERA COMO ÚLTIMA OPCIÓN PERFORAR EL POZO DE ALIVIO.
- ▶ EL POZO DE ALIVIO SE PERFORA CON EL OBJETO DE INTERCEPTAR AL POZO DESCONTROLADO A LA ALTURA DEL NIVEL QUE PROVOCO EL REVENTÓN, A FÍN DE BOMBLEAR LODO Y CONTROLAR EL MISMO.
- ▶ COMO UN EJEMPLO PODEMOS CITAR AL POZO MONTEAGUDO - 7, CUYO DETALLE EXPLICAREMOS MAS ADELANTE.

# PERFORACIÓN HORIZONTAL

- ▶ ES UNA APLICACIÓN DE LA PERFORACIÓN DIRECCIONAL Y TIENE POR OBJETIVO PROPORCIONAR UNA MAYOR ÁREA DEL NIVEL PRODUCTOR PARA MEJORAR EL FLUJO DE LOS HIDROCARBUROS. SE PLANIFICA DE TAL FORMA QUE LLEGADO AL NIVEL OBJETIVO, SE PERFORA ESTA SECCIÓN HORIZONTALMENTE, NAVEGANDO DENTRO DE LA MISMA POR UNOS CIENTOS DE METROS.
- ▶ EN EL CAMPO TATARENDA DE YPFB EN 1964, POR DIFICULTAD DE LA PERFORACIÓN DIRIGIDA, SE PERFORÓ OBLÍCUEMENTE LA FORMACIÓN PRODUCTORA, RESULTANDO EL POZO CON MAYOR PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO DEL CAMPO.
- ▶ ESTA TECNOLOGÍA SE APLICÓ CON ÉXITO EN LOS MEGACAMPOS DE GAS DE BOLIVIA.
- ▶ OTRAS APLICACIONES: CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS PARA PASAR RIOS.

# POZO TTR - 10



# PERFORACIÓN HORIZONTAL

## Total bate marca de perforación de alcance en Tierra del Fuego

Roland Vighetto, Matthieu Naegel, Emmanuel Pradié *Total Austral SA Tierra del Fuego, Argentina*

*Ubicado en el extremo de Sudamérica en Tierra de Fuego, el Cullen Norte No. 1 estableció una marca mundial con 10.585 m de desplazamiento horizontal, alcanzando una profundidad total de 11.184 m en marzo de 1999. El equipo de perforación 1625/3 de la compañía Forasol, frente al Atlántico Sur, usa una serie de avanzadas tecnologías de perforación de largo alcance, incluyendo una máquina horizontal de retirar y acostar tubería y equipo de pesar el ripio (Fig. 1).*

**POZO CULLEN NORTE No 1, EN TIERRA DE FUEGO.**

**10.555 m DE DH, (MARCA MUNDIAL).**

**PROFUNDIDAD TOTAL 11.184 m**

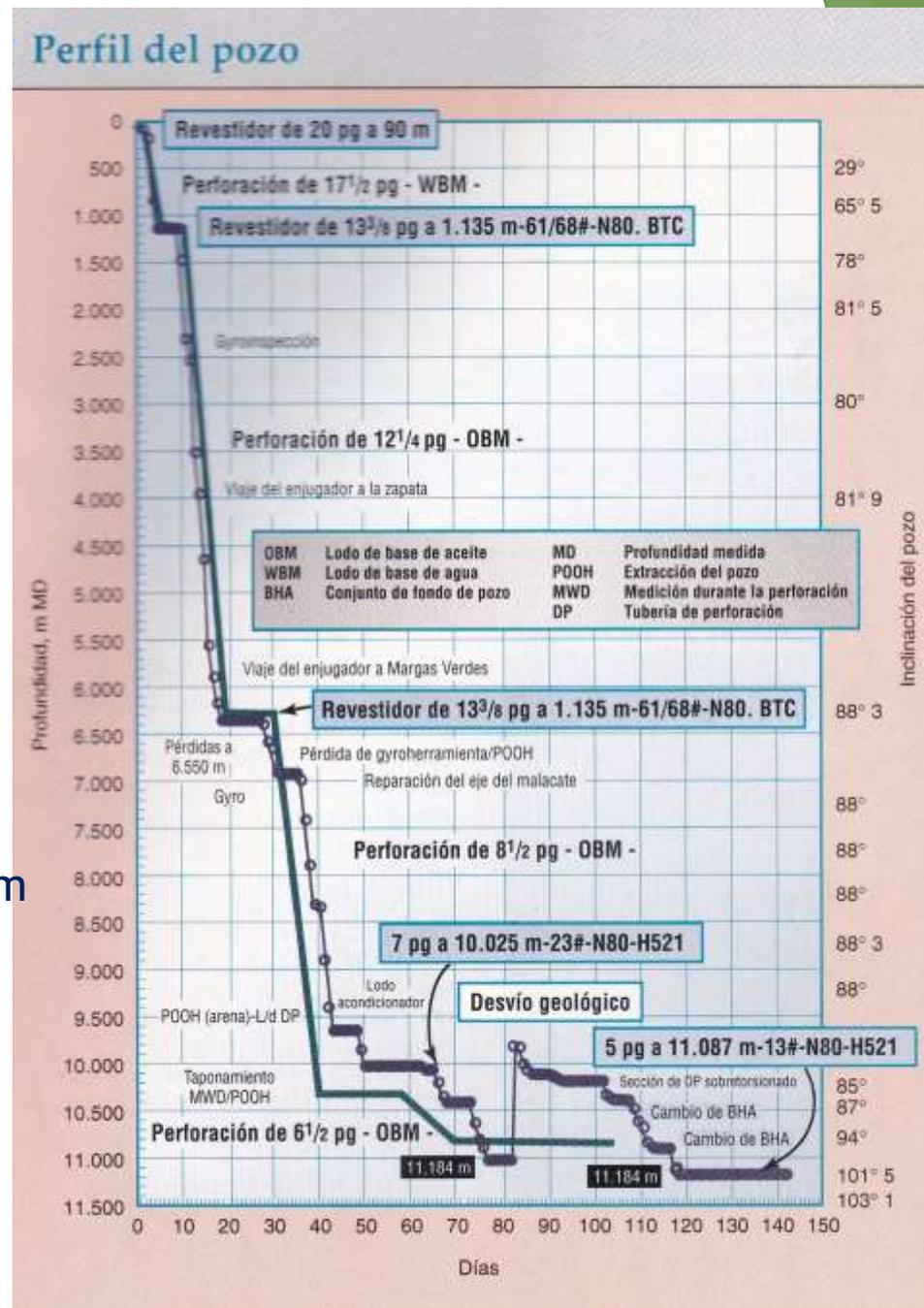
**EQUIPO DE PERFORACIÓN 1625/3 DE LA CIA. FORASOL.**

PERFORÓ EL POZO CON UNA ARQUITECTURA DE DIÁMETRO REDUCIDO (SLIM HOLE) Y DIVIDIDO EN SECCIONES DE: 17 ½”, 12 ¼”, 8 ½” Y 6 1/8”, PARA ENTUBAR CON CAÑERÍAS DE 13 3/8”, 9 5/8”, 7” Y 5” RESPECTIVAMENTE.

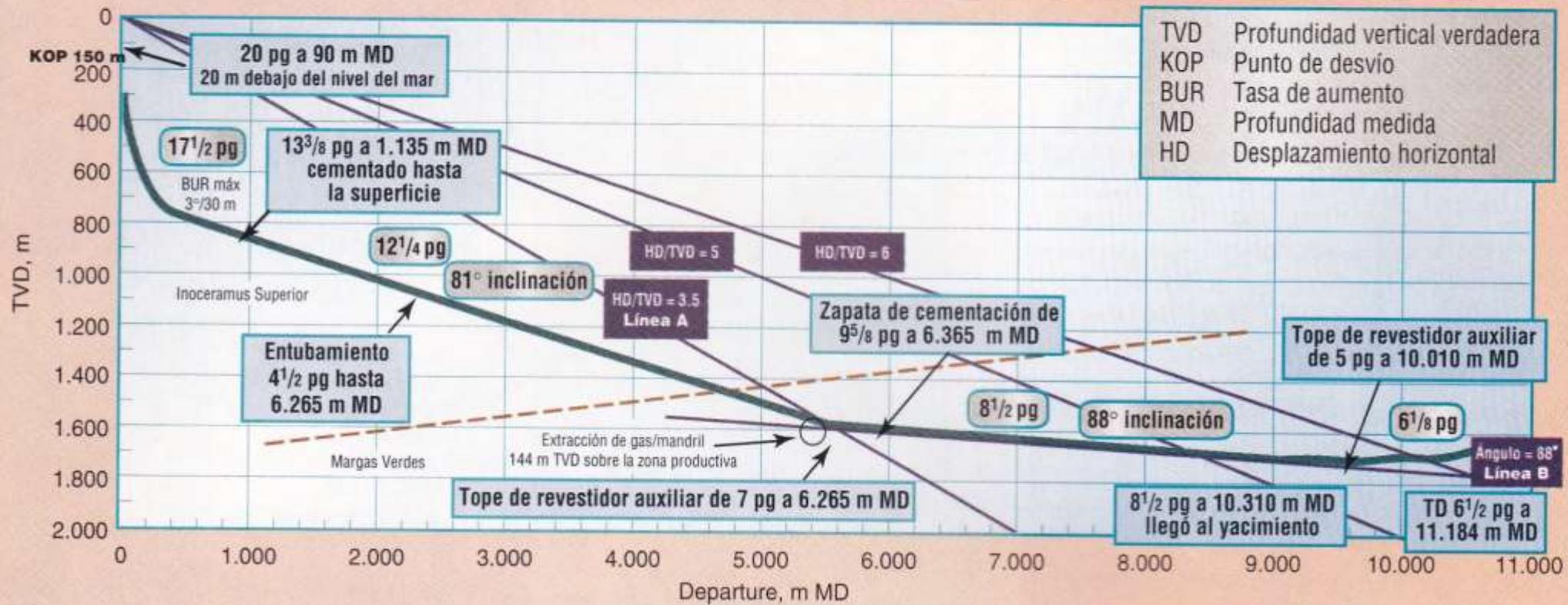
PLAN:  
 SECCIÓN 12 ¼” 5.000m C/81 gr.  
 SECCIÓN 8 ½” 4.000m C/88 gr.

EL EQUIPO DE PERFORACIÓN ALMACENABA SOLO 5.300m DE TP 5 ½” Y 6 5/8”. SE MODIFICÓ LA INGENIERÍA DEL MÁSTIL PARA QUE QUEPAN 7.900 m (MAS 3.284 m ACOSTADOS)

**TOTAL DÍAS DE PEFORACIÓN: 142**



# Estudio de la configuración del pozo de largo alcance





*Esta máquina horizontal de retirar y acostar tubería permitió que Total y Forasol salvaran las limitaciones de espacio asociadas con arrumar 11 km de tubería de perforación en la torre de perforación. Esta es posiblemente la primera aplicación en tierra de esta tecnología (Fig. 6).*

**REVENTONES**  
**(DESCONTROL DE POZOS**  
**O BLOW OUTS)**  
**IMPACTANTES**

# KUWAIT: LOS REVENTONES HACEN HISTORIA



# KUWAIT: LOS REVENTONES HACEN HISTORIA



# KUWAIT: LOS REVENTONES HACEN HISTORIA

- ▶ EN AGOSTO DE 1990 IRAK INVADIO KUWAIT. EN ENERO DE 1991 LA ONU FORMÓ UNA COALICIÓN QUE ENFRENTÓ A IRAK OBLIGÁNDOLE A ABANDONAR KUWAIT.
- ▶ IRAK, ÁNTES DE ABANDONAR, INCENDIÓ POZOS Y DAÑÓ MUCHAS FACILIDADES.
- ▶ INCENDIARON 698 POZOS Y DAÑARON 51 POZOS.
- ▶ EMPRESAS DE 10 PAÍSES TRABAJARON CONTROLANDO LOS POZOS (RED ADAIR Co., BOOTS AND COOTS Inc. Y OTROS).
- ▶ EL SISTEMA MAS RÁPIDO UTILIZADO PARA CORTAR LAS CAÑERÍAS O CABEZALES FUÉ UTILIZANDO UN JET ABRASIVO.
- ▶ NI UN POZO DE ALIVIO FUE PEFORADO.
- ▶ LOS POZOS TENÍAN 4.000 A 5.000 PIES DE PROFUNDIDAD, TERMINADOS CON CAÑERÍA DE 7” , PRODUCIENDO POR TUBERÍA DE 3 ½” Y POR EL E. A.

# KUWAIT: LOS REVENTONES HACEN HISTORIA

- ▶ EL ACCESO A CADA POZO FUÉ DIFÍCIL POR VARIAS CAUSAS.
- ▶ DURANTE TRES MESES SE CONTROLARON A UN RÉGIMEN DE SEIS POZOS POR DÍA.
- ▶ EN ALGUNOS POZOS SE COLOCÓ UN CAÑO DE 30” COMO CHIMENEA PARA ALEJAR LA LLAMA 30 PIES ENCIMA DEL ARBOLITO, LUEGO SE BOMBEABA NITRÓGENO LÍQUIDO PARA REDUCIR EL OXÍGENO Y EXTINGUIR LA LLAMA. TAMBIÉN SE USÓ JET DE AGUA PARA ESTE PROPÓSITO.
- ▶ POSIBLEMENTE EL MÉTODO MÁS INUSUAL UTILIZADO EN ALGUNOS POZOS FUÉ EL “HUNGARIAN BIG WIND JET”, QUE CONSISTÍA DE DOS MOTORES JET (DE LOS AVIONES MIG-21), MONTADOS SOBRE EL CHASÍS DE UN TANQUE RUSO T-34. EL ESCAPE DEL JET MAS EL AGUA BOMBEADO A TRAVÉS DE ESTE SISTEMA SE DIRIGIA AL FUEGO. EN UN CASO EL POZO FUE APAGADO EN 34 SEGUNDOS.

# KUWAIT: LOS REVENTONES HACEN HISTORIA

- ▶ UNA VEZ APAGADO EL FUEGO Y PREPARADO EL ACCESO, EL METODO DE CONTROL YA DEPENDÍA DE LAS CONDICIONES ENCONTRADAS EN CADA POZO.
- ▶ LOS POZOS CON PRODUCCIÓN ANULAR FUERON MAS COMPLICADOS. PRIMERO SE TRABAJÓ EN EL E.A. Y LUEGO EN LA TUBERÍA.
- ▶ NORMALMENTE SE INTRODUCÍA UN “STINGER” EN LA TUBERÍA Y SE BOMBEABA LODO O CEMENTO PARA MATAR EL POZO.
- ▶ EL SISTEMA MAS POPULAR DE CONTROL DE POZOS FUÉ INSTALANDO UN “SPOOL” QUE CONTENÍA UNA VÁLVULA DE BOLA MONTADA SOBRE UN “FLANGE”.
- ▶ POSTERIORMENTE SE PERFORARON 100 POZOS PARA REPONER LOS MAS DAÑADOS.
- ▶ EL DAÑO ECOLÓGICO FUE MUY GRANDE, SIN EMBARGO, YA SE NOTABA QUE EN LAS ZONAS LIMPIAS DE PETRÓLEO, EL VERDE EMPEZÓ A NACER.

# GOLFO DE MÉXICO: DESCONTROL E INCENDIO DEL POZO MACONDO



# GOLFO DE MÉXICO: DESCONTROL E INCENDIO DEL POZO MACONDO

- ▶ LA EMPRESA B.P. CONTRATÓ A TRANSOCEAN PARA QUE CON SU EQUIPO DEEPWATER HORIZON PERFORARA EL POZO MACONDO EN EL GOLFO DE MÉXICO.
- ▶ ESTE EQUIPO ERA UNA PLATAFORMA PETROLIFERA SEMISUMERGIBLE DE POSICIONAMIENTO RÁPIDO DE AGUAS PROFUNDAS.
- ▶ EN UN LECHO MARINO DE 1.662 m, SE PERFORÓ EL POZO HASTA LOS 5.598 m LLEGANDO A LA FORMACIÓN OBJETIVO.
- ▶ EL 20 DE ABRIL DE 2010 ESTA PLATAFORMA EXPLOTÓ, MURIENDO 11 PERSONAS E HIRIENDO A OTRAS 16. DOS DÍAS DESPUÉS SE HUNDIÓ, PROVOCANDO EL MÁS IMPORTANTE VERTIDO DE PETRÓLEO DE LA HISTORIA (5 MILLONES DE BBL DE PETRÓLEO).
- ▶ SE PRODUJO POR UNA COMPLEJA COMBINACIÓN DE FALLAS, MECÁNICAS, HUMANAS, DE DISEÑO DE INGENIERÍA Y DIFICULTADES OPERATIVAS.

# GOLFO DE MÉXICO: DECONTROL E INCENDIO DEL POZO MACONDO

- ▶ ENTRE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ESTE ACCIDENTE PODEMOS CITAR:
- ▶ HUBO UNA MALA CEMENTACIÓN DE LA CAÑERÍA DE PRODUCCIÓN, QUE PROVOCÓ UNA FALLA DE AISLACIÓN EN EL ZAPATO, LA CUAL PERMITIÓ QUE LOS HIDROCARBUROS DE LA FORMACIÓN PRODUCTORA ENTRARA EN LA CAÑERÍA DE PRODUCCIÓN.
- ▶ NO SE CORRIÓ EL REGISTRO DE ADHERENCIA, ADEMÁS LA PRUEBA DE PRESIÓN NEGATIVA DE LA INTEGRIDAD DE LA CAÑERÍA FUE ACEPTADA, CUANDO NO DEBERIA HABER SIDO ASI.
- ▶ HUBO ERRORES EN LAS MANIOBRAS DEL CONTROL DE SURGENCIA, FALLAS EN LAS BOP Y EL SISTEMA DE CONTRAINCENDIO NO CUMPLIÓ SU OBJETIVO QUE ERA EVITAR QUE EL GAS ENTRARA EN COMBUSTIÓN.
- ▶ EN RESÚMEN SE CORRIERON RIESGOS EN BASE A UNA OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA.
- ▶ B.P. DECÍA: NOSOTROS ESTAMOS PREPARADOS PARA TRABAJAR AL LÍMITE Y ADMINISTRAR LOS RIESGOS.

# GOLFO DE MÉXICO: DECONTROL E INCENDIO DEL POZO MACONDO

- ▶ DAÑOS AL ECOSISTEMA:
- ▶ HA SIDO UNA DE LAS TRAGEDIAS MAS GRANDES DE LOS ÚLTIMOS TIEMPOS EN UNA PLATAFORMA PETROLERA.
- ▶ POR SU UBICACIÓN EL DAÑO SE EXTENDIÓ POR UNA ZONA EXTREMADAMENTE AMPLIA.
- ▶ APARECIERON VARIAS ESPECIES MARINAS MUERTAS.
- ▶ LA PESCA EN LA ZONA FUÉ PERJUDICADA.
- ▶ EL COSTO DE REMEDIAR FUE GRANDE Y TOMO SU TIEMPO.
- ▶ DESPUES DE TRES MESES SE CERRÓ DEFINITIVAMENTE EL POZO MACONDO.
- ▶ SE HIZO UNA PELÍCULA BIOGRÁFICA ESTADOUNIDENSE DE DRAMA Y DESASTRE.

# MAR DEL NORTE. EXPLOSIÓN DE LA PLATAFORMA PETROLERA “PIPER ALPHA”



# MAR DEL NORTE: EXPLOSIÓN DE LA PLATAFORMA PETROLERA “PIPER ALPHA”

- ▶ FUÉ CONSIDERADA LA MAYOR CATÁSTROFE A NIVEL MUNDIAL SOBRE UNA PLATAFORMA PETROLÍFERA.
- ▶ LA PLATAFORMA PIPER ALPHA ERA UNA ESTACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CRUDO EN EL MAR DEL NORTE DIRIGIDA Y OPERADA POR LA CIA. OCCIDENTAL PETROLEUM LTD.
- ▶ ESTABA ENCLAVADA EN EL SECTOR BRITÁNICO DEL MAYOR CAMPO PETROLÍFERO EXISTENTE Y A UNA DISTANCIA DE 200 KM DE ABERDEEN (ESCOCIA).
- ▶ LA PLATAFORMA ESTABA DIVIDIDA EN CUATRO MÓDULOS: EL MÓDULO “A” CONTENÍA EL EQUIPO DE PERFORACIÓN. LOS MÓDULOS “B” Y “C” ESTABAN DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN Y COMPRESIÓN DEL GAS. EL MÓDULO “D” TENÍA COMO FUNCIÓN PRINCIPAL LA PRODUCCIÓN DE GAS Y CRUDO.

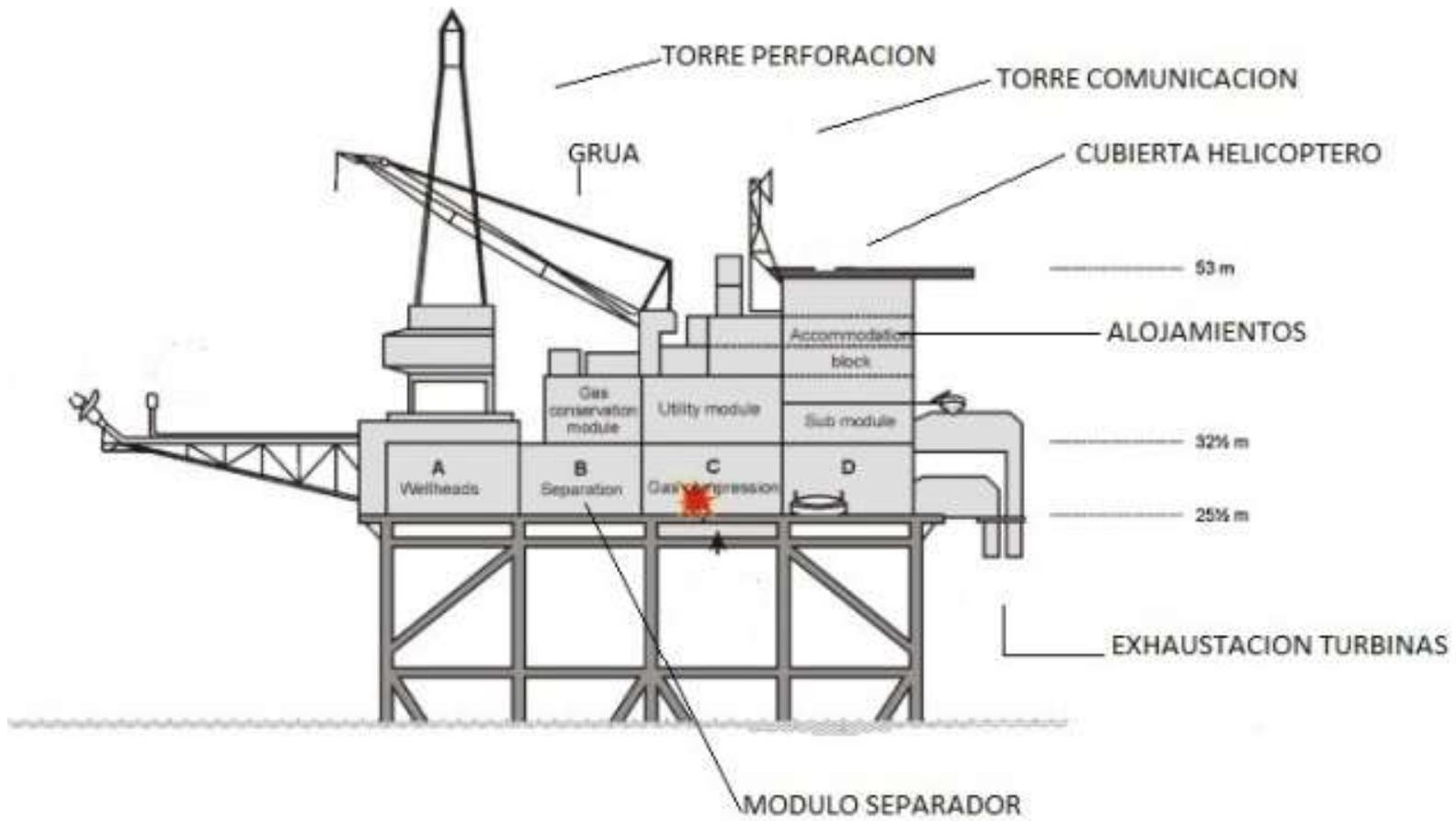
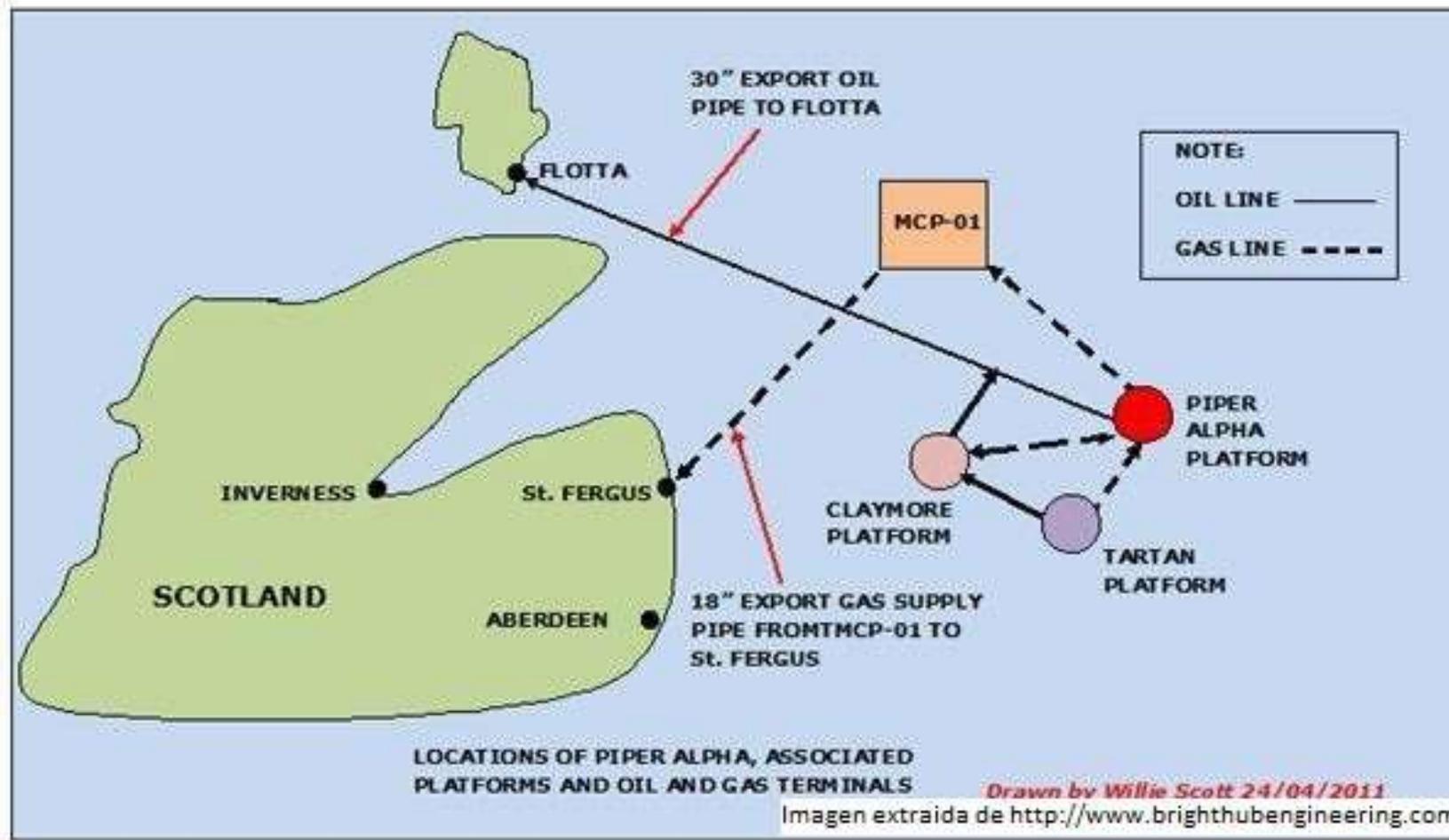


imagen extraida de <http://www.ece.ichemejournals.com>

# MAR DEL NORTE: EXPLOSIÓN DE LA PLATAFORMA PETROLERA “PIPER ALPHA”



# MAR DEL NORTE: EXPLOSIÓN DE LA PLATAFORMA PETROLERA “PIPER ALPHA”

- ▶ UNA EXPLOSIÓN MASIVA Y FUEGO OCURRIERON EL 8 DE JULIO DE 1988.
- ▶ HABÍAN 226 HOMBRES A BORDO, DE LOS CUALES 167 MURIERON, 59 SOBREVIVIERON.
- ▶ ENTRE LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL SINIESTRO SE PUEDEN CITAR:
- ▶ UNA BOMBA DE CONDENSADOS FUE PUESTA FUERA DE SERVICIO PARA MANTENIMIENTO EN EL TURNO DE DÍA.
- ▶ LA BOMBA EN REPARACION FUÉ ENCENDIDA POR EL TURNO DE NOCHE PROVOCANDO LA FUGA DE CONDENSADO CREANDO UNA NUBE EXPLOSIVA.
- ▶ LA PRIMERA EXPLOSIÓN OCURRIÓ RESULTADO DE UNA FUGA DE CRUDO DESDE LA UNIDAD DE SEPARACIÓN Y LA LINEA PRINCIPAL DE CRUDO.

# MAR DEL NORTE: EXPLOSIÓN DE LA PLATAFORMA PETROLERA “PIPER ALPHA”

- ▶ LA SEGUNDA EXPLOSIÓN SE DEBIÓ A LA RUPTURA DE UNA DE LAS BANDEJAS DE TUBERÍAS ENTRANTES. LA FUERZA DE LA EXPLOSIÓN DEVASTÓ LA SALA DE CONTROL. LOS CAMPOS TARTAN Y CLAYMORE SIGUIERON SUMINISTRANDO CRUDO Y GAS A LA PLATAFORMA PIPER ALPHA.
- ▶ HUBIERON FALLAS DEL SISTEMA DE PERMISO DE TRABAJO. EL TURNO DE DÍA NO HIZO ENTREGA FORMAL AL TURNO DE LA NOCHE.
- ▶ HUBO NO ACATAMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS DE LA CIA. Y FALTA DE SUPERVISIÓN.
- ▶ SE OBSERVÓ UN INADECUADO ENTRENAMIENTO Y QUE LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS NO FUERON APLICADOS.

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)



**CON LA TORRE**

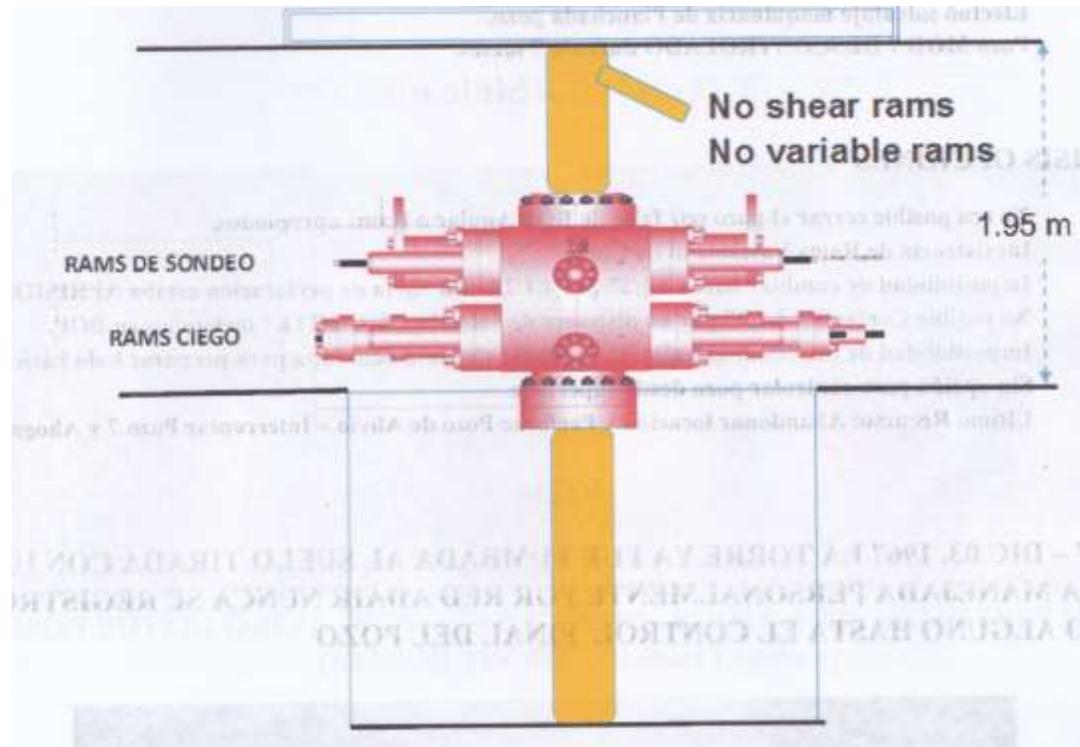


**SIN LA TORRE**

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ PRINCIPALES EVENTOS:
- ▶ INICIÓ SU PERFORACIÓN EL 8 DE NOVIEMBRE DE 1967.
- ▶ DESPUÉS DE ENTUBAR CAÑO GUIA A LOS 277,5 m, SE INSTALÓ EL BOP SHAFFER TIPO E DE 10 ¾” - 5.000 PSI DE DOBLE COMPUERTA , PROVISTO DE RAMS CIEGO Y DE 4 ½”. NO SE PUDO INSTALAR BOP ANULAR POR FALTA DE ESPACIO EN LA SUBESTRUCTURA DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN.
- ▶ SE PERFORÓ CON TRÉPANO DE 8 5/8” HASTA LA PROFUNDIDAD DE 1.490 m.
- ▶ DADA LA LIMITADA CAPACIDAD DEL EQUIPO DE PERFFORACIÓN PARA EVENTOS DE APRISIONAMIENTOS, SE DECIDIÓ UTILIZAR ARREGLO TELESCÓPICO CON PM DE 6 ¼” + TP 4 ½” + TP 3 ½”

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)



# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ EL 1 DE DICIEMBRE DE 1967, AL BAJAR HTA. PARA SEGUIR PERFORANDO, AL TIEMPO DE AGREGAR UNA BARRA DE 3 ½" SE PRODUJO APRISIONAMIENTO CON PUNTA TRÉPANO EN 1457,5 m (YA SE HABÍAN BAJADO AL POZO 21 PM DE 6 ¼" + 120 TP 4 ½" + 16 TP 3 ½").
- ▶ SE MANIOBRÓ TRATANDO DE LIBERAR, SIN ÉXITO, AL MISMO TIEMPO SE OBSERVÓ PEQUEÑOS BOLSONES DE GAS EN EL LODO.
- ▶ SE BOMBEÓ LODO DENSIFICADO OBTENIÉNDOSE CIRCULACIÓN DE LODO GASIFICADO.
- ▶ TENSIONANDO AL LÍMITE DE LA CAPACIDAD DEL EQUIPO, TRATÓ DE SUBIR LA CUPLA DE 3 ½" POR ENCIMA DE LA MESA PARA AGREGAR TP 4 ½", SIN ÉXITO.
- ▶ INTENTÓ DESENROSQUE MECÁNICO, SIN ÉXITO.

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ A LAS 18 Hr. SE OBSERVÓ FLUJO DE LODO CON BOLSONES DE GAS CADA VEZ MAYORES. A LAS 18:30 Hr. EL POZO ESTABA COMPLETAMENTE DESCONTROLADO CON FLUJO DE GAS, PETRÓLEO Y AGUA. ÉSTE FUÉ EL MAYOR DESCONTROL DE UN POZO PETROLERO EN LA HISTORIA DE YPFB.
- ▶ EL FLUJO DE PETRÓLEO ESTIMADO FUE DE 1000 BPD. NÚNCA SE INCENDIO.
- ▶ EL POZO ESTUVO DESCONTROLADO DURANTE 6 MESES Y 10 DIAS.

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)



# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ PRINCIPALES CAUSAS:
- ▶ NO SE CONTABA CON RAMS DE 3 ½” EN EL POZO NI EN EL CAMPO MONTAGUDO.
- ▶ FALTÓ MATERIAL DE LODOS EN EL POZO Y EN TODO EL CAMPO MONTEAGUDO (BENTONITA Y BARITINA).
- ▶ EL EQUIPO DE PERFORACIÓN ERA INADECUADO. SE LE EXIGIO EXTREMADAMENTE, PESE A LAS PRECARIAS CONDICIONES MECÁNICAS.
- ▶ EN TODO YPFB NO SE CONTABA CON RAMS VARIABLES NI RAMS DE CORTE PARA EL PREVENTOR EN USO.

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ TRABAJOS PARA CONTROLAR AL POZO:
- ▶ SE RECURRIÓ A LOS EXPERTOS DE RED ADAIR CO. INC., ELLOS RETIRARON EL EQUIPO DE PERFORACIÓN Y LIMPIARON LA PLANCHADA CON EL POZO FLUYENDO.
- ▶ RECOMENDARON PERFORAR UN POZO DE ALIVIO.
- ▶ ESTANDO LOS POZOS MGD-8 Y MGD-9 EN INICIOS DE PERFORACIÓN, SE PLANIFICÓ PARA QUE ELLOS VAYAN A INTERCEPTAR EL POZO DESCONTROLADO. NINGUNO CUMPLIÓ CON ESE OBJETIVO.
- ▶ SE PERFORÓ EL POZO DE ALIVIO MGD-10 QUE LOGRÓ INTERCEPTAR, AHOGAR Y CONTROLAR EL POZO MGD-7 EL DIA 7 DE JUNIO DE 1968.
- ▶ EL POZO MGD-10 SIGUIÓ PERFORANDO HASTA 2338.73 m, DEJÁNDOLO COMO PRODUCTOR DE PETROLEO (500 BPD).

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ RECUPERACIÓN DEL PETRÓLEO:
- ▶ EL DERRAME DEL PETRÓLEO QUE FLUÍA DEL POZO MGD-7, SIGUIÓ EL CURSO DE UNA QUEBRADA QUE DESEMBOCABA EN UN RÍO.
- ▶ ÁNTES DE LA LLEGADA AL RÍO, SE CONSTRUYÓ UN ATAJADO DONDE SE ACUMULÓ EL PETRÓLEO.
- ▶ SE TENDIÓ UN DUCTO DESDE EL ATAJADO HASTA CAMIRI. SE INSTALÓ UNA BOMBA Y PROCEDIÓ A BOMBLEAR PETRÓLEO POR CASI 6 MESES.
- ▶ DAÑO ECOLÓGICO:
- ▶ NO SE PUEDE NEGAR QUE HUBO UN DAÑO AL MEDIO AMBIENTE. LOS ÁRBOLES Y PLANTAS DEL ENTORNO AL POZO DESCONTROLADO Y DEL CURSO QUE SIGUIÓ EL PETRÓLEO EN LA QUEBRADA, SUFRIERON SUS CONSECUENCIAS.

# BOLIVIA: DESCONTROL DEL POZO MONTEAGUDO - 7 (MGD-7)

- ▶ POSIBLEMENTE ALGUNOS ANIMALES SILVESTRES TAMBIÉN FUERON AFECTADOS. SÍN EMBARGO, FUÉ MENOR SI COMPARAMOS CON LOS DERRAMES QUE OCURRIERON EN LAS PLATAFORMAS MARINAS.
- ▶ LUEGO DE HABER PASADO ALGUNOS MESES DE CONTROLADO EL FLUJO DE PETROLEO, YA SE PUDO OBSERVAR QUE LAS PLANTAS Y LOS ARBOLES EMPEZARON A REVERDECER Y AL CABO DE UN AÑO TODO SE VEÍA COMO SI NADA HUBIERA OCURRIDO.
- ▶ TODA LA EXPERIENCIA RELATADA, SIRVIÓ PARA CORREGIR ERRORES Y MEJORAR SUS NORMAS DE SEGURIDAD DE YPFB.

# CONCLUSIONES

- ▶ DURANTE LA PERFORACIÓN DE UN POZO, A VECES, HAY QUE AFRONTAR PROBLEMAS QUE UNO NO PUEDE PREDECIR.
- ▶ LAS CONDICIONES DE LA UBICACIÓN DE POZOS, EXIGE BUSCAR SOLUCIONES ECONÓMICAS Y QUE NO AFECTEN DEMASIADO AL MEDIO AMBIENTE.
- ▶ HAY QUE INTENTAR, SIEMPRE, TRABAJAR CON TODOS LOS MEDIOS DISPONIBLES PARA GARANTIZAR LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SÍN MAYORES PROBLEMAS.
- ▶ EXISTEN CASOS EN LOS QUE AÚN RECURRIENDO AL USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS TECNOLÓGICOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN, OCURREN PROBLEMAS ATRIBUIDOS A ERRORES HUMANOS.

# MUCHAS GRACIAS

