

CURSOS 2006

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO

INGENIERÍA PETROLERA PARA NO
PETROLEROS
CA 501

MODULO IV
DESARROLLO DE CAMPOS

EXPOSITOR: ING. RAFAEL VIÑAS RODRIGUEZ
DEL 21 AL 22 DE JULIO DE 2006
PALACIO DE MINERÍA



...: Ingeniería Ambiental



DESARROLLO DE CAMPOS

ING RAFAEL VIÑAS RODRÍGUEZ



TEMARIO

- 1.- Introducción.-
 - 1.1.- Cadena de valor de PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (PEP)
 - 1.2.- Personal profesionalista en PEP.
 - 1.3.- Regiones y Cuencas Petroleras.
- 2.- Perforación de Pozos.
 - 2.1.- Objetivos de la Perforación.
 - 2.2.- Historia de la Perforación.
 - 2.3.- Conceptos Básicos de Geología.
 - 2.4.- Ambientes de Perforación.
 - 2.5.- Equipos Convencionales de Perforación



TEMARIO



- 2.6.-Partes Principales de un Equipo de Perforación.
- 2.7.- Instalación de un Equipo de Perforación.
- 2.8.- Tripulación Básica en un Equipo de Perforación Terrestre y Marino. Personal Auxiliar.
- 2.9.- Planeación de la Perforación de Pozos Petroleros.



TEMARIO



- 3.- Desarrollo de Campos.-
 - 3.1.- Perforación Exploratoria.
 - 3.2.- Perforación de Desarrollo.
 - 3.3.- Perforación de Pozos Delimitadores e Intermedios.
 - Clasificación de Pozos.
- 4.- Terminación de Pozos.
 - 4.1.- Objetivo de la Terminación.
 - 4.2.- Principales Tipos de Terminación.
 - 4.3.- Accesorios Utilizados en la Terminación de Pozos.

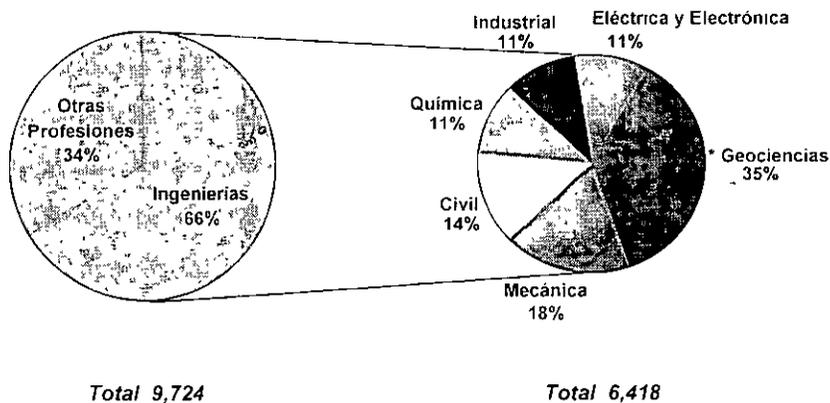


TEMARIO

- 5.- Reparación o Mantenimiento de Pozos
 - 5.1.- Reparaciones Mayores
 - 5.1.1- Definición
 - 5.1.2- Clasificación.
 - 5.1.3- Herramientas Utilizadas.
 - 5.2.- Reparaciones Menores
 - 5.2.1- Definición
 - 5.2.2- Clasificación.
 - 5.2.3- Herramientas Utilizadas
- 6.- Técnicas Especiales de Perforación.



Profesionales en PEP



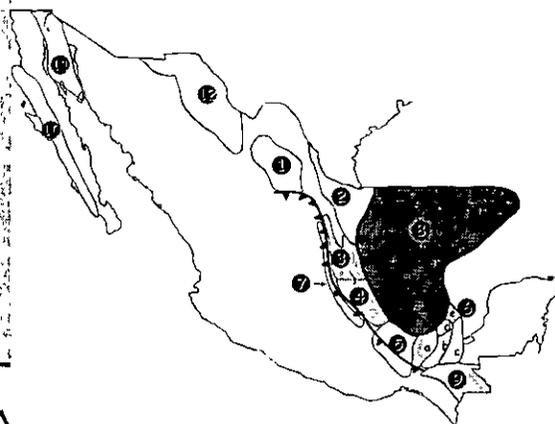
* INGENIERÍA PETROLERA, Ingeniería Geológica, Ingeniería Geofísica



Regiones Petroleras



Cuencas petroleras de México



Límite de la Sierra Madre Oriental
 Cuencas con gas no asociado

Productoras

- 1) Sabinas
- 2) Burgos
- 3) Tampico
- 4) Misantla
- 5) Veracruz
- 6) Sureste
 - a) Salina del Istmo
 - b) Reforma-Comalcalco
 - c) Macuspana
 - d) Litoral de Tabasco
 - e) Sonda de Campeche

No-Productoras

- Con Potencial medio-alto
- 7) Sierra Madre Oriental
 - 8) Golfo de México Profundo

Con Potencial bajo

- 9) Sierra de Chiapas
- 10) California
- 11) Golfo de California
- 12) Chihuahua




INTRODUCCIÓN PERFORACIÓN

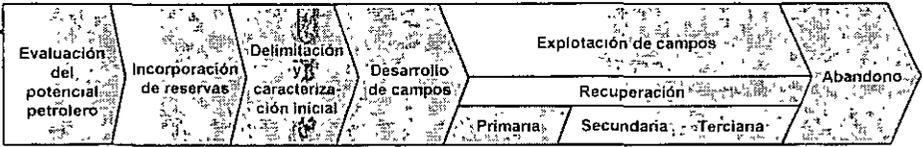
ING. RAFAEL VIÑAS RODRIGUEZ




Introducción

➤ El ingeniero petrolero interviene en la cadena de valor del proceso de extracción de los hidrocarburos.

Cadena de valor, exploración y producción



```

    graph LR
      A[Evaluación del potencial petrolero] --> B[Incorporación de reservas]
      B --> C[Delimitación y caracterización inicial]
      C --> D[Desarrollo de campos]
      D --> E[Explotación de campos]
      E --> F[Abandono]
      E --- G[Recuperación]
      G --- H[Primaria]
      G --- I[Secundaria]
      G --- J[Terciana]
  
```



Definición

- ✓ Petróleo. Proviene del latín *petra* (piedra) y *oleum* (aceite), así que petróleo quiere decir aceite de piedra.
- ✓ Es un aceite mineral que está dentro de la tierra, se compone de dos elementos principales hidrógeno y carbono.



Características

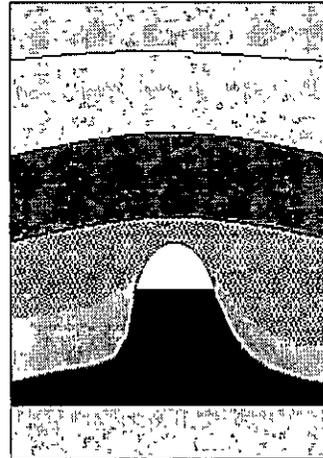
- El petróleo se encuentra en el subsuelo impregnado en formaciones de tipo arenoso o calcáreo, asume los tres estados físicos (sólido, líquido y gaseoso), según su composición, temperatura y presión en que se encuentra.
- Su color varía entre el ámbar y el negro, su densidad es menor que la del agua, en estado gaseoso es inodoro, incoloro e insípido.





Características

- El petróleo se puede encontrar en el subsuelo, por lo general, encima de una capa de agua hallándose en la parte superior una de gas.
- Es necesario tener:
 - Una roca almacén porosa y permeable.
 - Una roca impermeable sello.
 - Una trampa geológica.
 - Rocas generadoras.



Origen

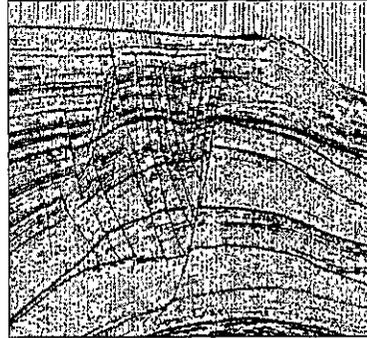
- ✓ La TEORÍA ORGÁNICA determina que el petróleo es producto de la descomposición de organismos vegetales y animales que existieron hace millones de años.
- ✓ La TEORÍA INORGÁNICA explica la formulación del petróleo como resultado de reacciones geoquímicas entre el agua y el CO₂ además de otras sustancias.



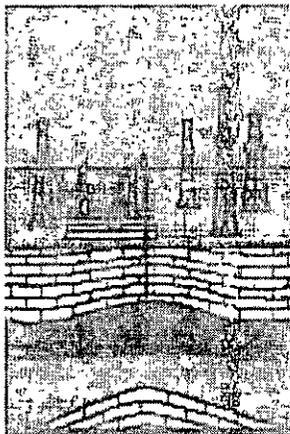


Exploración

- ✓ Inicia con un reconocimiento superficial de zonas probables.
- ✓ Posteriormente se realizan estudios sísmológicos de la zona.
- ✓ Determinan localizaciones potenciales de almacenar hidrocarburos.
- ✓ Perforan pozos exploratorios.



Ingeniería de Yacimientos

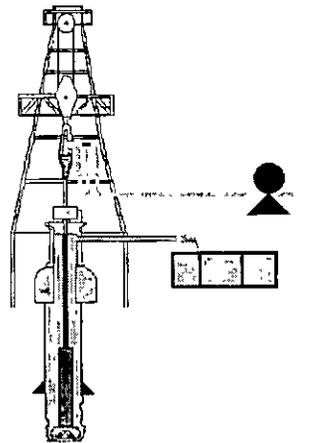


- Una vez que se ha confirmado la presencia de hidrocarburos mediante un pozo exploratorio se lleva a cabo una evaluación técnica económica para el desarrollo total del campo.
- Se realiza la caracterización y evaluación de la formación productora, a través del análisis del comportamiento de la producción y presión de los primeros pozos.
- Se realiza una simulación del yacimiento para definir el régimen de explotación más rentable.

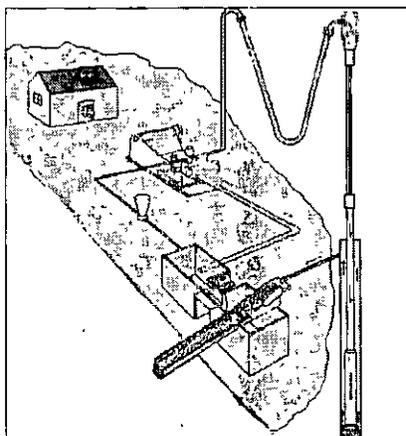


Ingeniería de Perforación

- La perforación de un pozo en tierra o mar consiste en la penetración de las diversas capas de roca hasta llegar al yacimiento.
- Para tal fin se utiliza un sistema rotatorio que consiste en hacer girar una barrena conectada a una tubería para taladrar la roca.



Perforación



- Los fragmentos resultantes son llevados a la superficie a través del espacio anular formado por las paredes de la formación rocosa y la tubería suspendidos en un fluido diseñado para esta operación.



Perforación



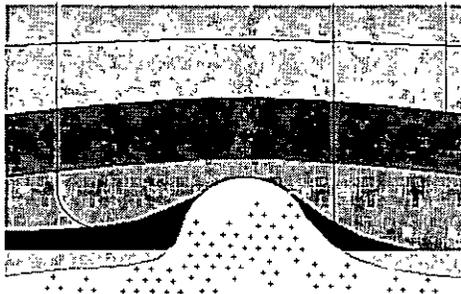
- La barrena.
 - Es la herramienta que penetra la roca.
 - La acción de corte de sus dientes, el movimiento rotatorio, la carga ejercida por las tuberías que soporta, el flujo de fluido a alta velocidad son los elementos que provocan cortar las rocas.



Perforación



MARINOS



- Tipos de pozos:
 - Por su forma:
 - Verticales
 - Direccionales
 - Horizontales
 - Multilaterales
 - Por su función
 - Exploratorios
 - De desarrollo
 - Inyectores
 - Delimitadores



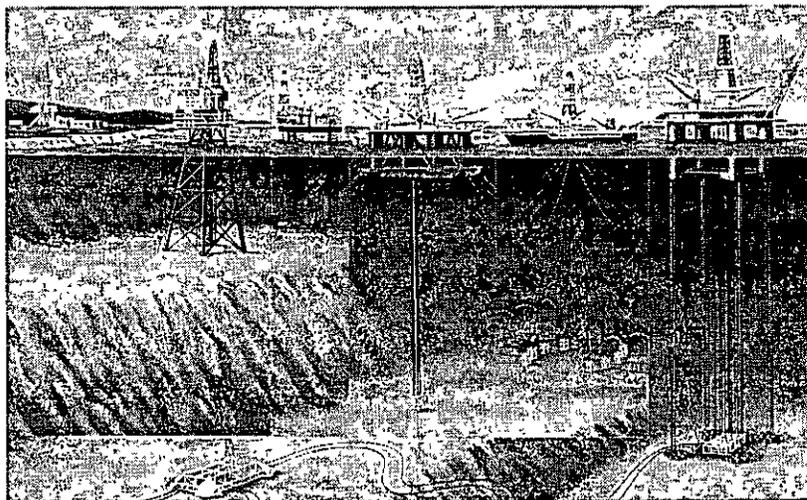
Perforación



- Marinos
 - Equipos fijos:
 - Plataformas fijas ancladas
 - Plataformas AUTOELEVABLES
 - Plataformas de Piernas tensadas
 - Flotantes:
 - Plataformas Semi sumergibles
 - Barcos de Perforación
 - Barcazas
- Terrestres
 - Equipos Convencionales
 - Equipos de Rápido Movimiento

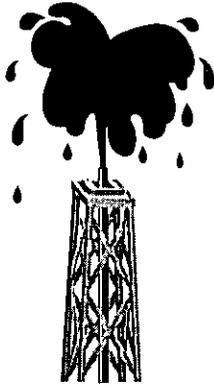


Equipos de perforación





Ingeniería de Producción



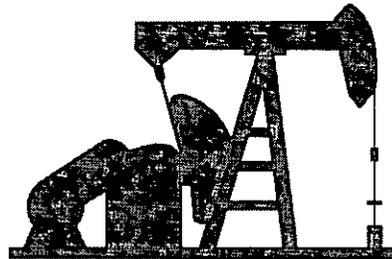
- Una vez concluida la perforación del pozo, se procede a su producción, para ello se introduce una tubería a través de la cual se extrae el petróleo a la superficie.
- Y es dirigido a una central de separación (batería), de ahí a las tuberías para su refinación o su venta.



Producción



- Pozos productores.
 - Fluyentes.- Son aquellos que por energía propia de los hidrocarburos fluyen hasta las centrales de separación.
 - Producción artificial.- Cuando la presión no es suficiente para que fluyan por si solos y requieren energía adiciones.





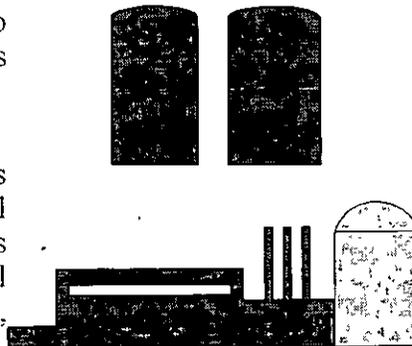
Producción

- Baterías de separación.
 - La producción de hidrocarburos proveniente de los pozos es llevada por tuberías hasta instalaciones denominadas baterías de separación.
 - Aquí se separan el petróleo y el gas y se mide sus cantidades, posteriormente se envían a las refinerías, petroquímicas o a la exportación.



Refinación

- En las refinerías se obtienen los derivados del petróleo luego de haberlos sometido a varios tratamientos fisicoquímicos.
- La gasolina es uno de los principales derivados del petróleo pero hay otros igualmente útiles como el aceite lubricante, el asfalto, etc.





Derivados del Petróleo



- Asfalto.
- COMBUSTÓLEO.
- Parafina.
- Aceite lubricante.
- Vaselinas.
- Diesel.
- Gasolina.
- TURBOSINA.
- Gas combustible.
- Plásticos.
- Hules.
- Etc.



Ecología



- o La industria petrolera considera que la protección y restauración del ambiente no es solamente una obligación que impone la ley, sino una responsabilidad moral ante la sociedad.
- o Por ello su política en esta materia esta dirigida a que todas las actividades que realiza obtengan una armonía con la ecología del medio donde se ubican sus instalaciones.



Inicios de la perforación



AÑO	ACTIVIDAD
256 DC	Los chinos usaron la Perforación por percusión para perforar pozos de agua salada usando equipo, barrenas y una TR de Bambo cementado
1808	Los hermanos Ruffner del Oeste de Virginia EUA usaron un aparato de percusión con resorte para perforar un pozo
1829	Se utilizó el vapor para ayudar a mover un equipo de cable con motores de vapor, así como utilizaron herramientas de pesca para recuperar barrenas
1844	Un Inglés de nombre Robert Beart inventó una máquina para perforar que incluía una unión giratoria hidráulica y un fluido circulante
1845	Un Ingeniero Frances llamado Fauvelle perforó un pozo de agua con ayuda de una bomba golpeando el agujero con el agua
1848	August Bear, un profesor australiano sugirió la posibilidad de perforar por un método de Rotación
1859	<u>Usando un Equipo de Percusión con cable, el Coronel Edwin L. Drake terminó el primer pozo "Comercial de Aceite" en América a una profundidad de 69 pies.</u>
1860	Un Ingeniero Civil Frances llamado Leschot usó un equipo de Potencia y una barrena de diamante
1866	Se patentó el sistema llamado "perforar Piedra" con vapor, una unión giratoria y mangueras
1869	se patentó un equipo especial para perforar costa afuera
1880	Los perforadores Europeos con el fin de encontrar aceite usaron la versión de Fauvelle en la perforación de los pozos con el sistema de golpeteo mejorado y haciéndolo con agua



Inicios de la perforación



AÑO	ACTIVIDAD
1882	Los Hermanos Baker usaron equipo rotatorio para perforar pozos de agua en South Dakota a 500 pies de profundidad
1888	Los Bakers iniciaron el movimiento de equipos a donde se requiriera
1893	W B Sharp perforó con equipo rotatorio en Beaumont pero tuvo que abandonarlo a 418 pies
1900-01	Anthony Lucas perforó un pozo en Texas con equipo rotatorio exitosamente fluyendo el pozo con 100,000 BOPD a 1040 pies
1909	Howard Hughes inventó la barrena de rotación con roles cortadores
1918	El pozo más profundo del mundo perforado con el sistema de cable y percusión fue a 7386 pies (+/- 2251 mts)
1920	Se combinó la perforación con cable y con rotación la primera hasta 4000 pies y de ahí en adelante con la segunda
2000	Estados Unidos y Canadá perforan de 25000 a 40000 pozos con 6000 eqs mientras que México perfora 800 pozos con 200 Equipos(700 pozos en tierra y 100 pozos en mar y con profundidades que van de 1000 mts A 6500 mts)



DESARROLLO DE CAMPOS

ING. RAFAEL VIÑAS RODRÍGUEZ.



Perforación Exploratoria



■ Objetivos

- Encontrar nuevos yacimientos de hidrocarburos líquidos o gaseosos.
- Determinar áreas nuevas
- Obtener toda la información del subsuelo que se pueda.
- Crear diseños óptimos de pozos
- Determinar el tipo de fluidos que contenga el yacimiento



Perforación Exploratoria



- Determinar las presiones que contenga el yacimiento.
- Sacar toda la información geológica necesaria con el fin de establecer la ubicación de rocas madre, almacenadoras y trampas estructurales.



Perforación Desarrollo



- Objetivo
 - Desarrollar un área ya conocida por la perforación exploratoria.
 - En el yacimiento desarrollar redes que permitan el desarrollo óptimo del campo.
 - Aplicar diseños óptimos de tuberías de revestimiento.
 - Aplicar diseños óptimos de tuberías de producción.



Perforación Desarrollo

- Elaborar un movimiento de equipos optimo.
- Desarrollar un programa operativo anual, semestral, trimestral (poa)
- Desarrollar programas de perforación en tiempos y costos óptimos.



Perforación de pozos delimitadores e intermedios

- La perforación de pozos delimitadores se hace con el fin de conocer hasta donde esta desarrollado el yacimiento.
- Hasta donde están los contactos agua aceite y gas aceite.
- Los pozos intermedios servirán para desarrollar todo el campo.



“TECNOLOGÍA Y DISEÑO DE LA PERFORACIÓN DE POZOS”

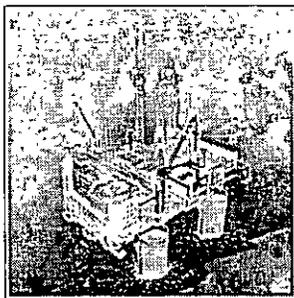


EQUIPO PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS

Ing. Rafael Viñas Rodríguez.



Equipo de perforación



Equipos fijos:

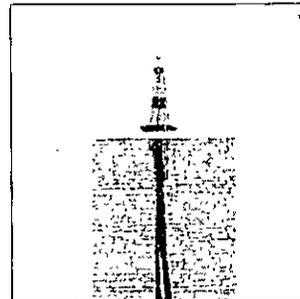
- Plataformas fijas ancladas
- Plataformas autoelevables (jack up)
- Piernas tensadas

Flotantes:

- Semisumergibles
- Barcos
- Barcazas

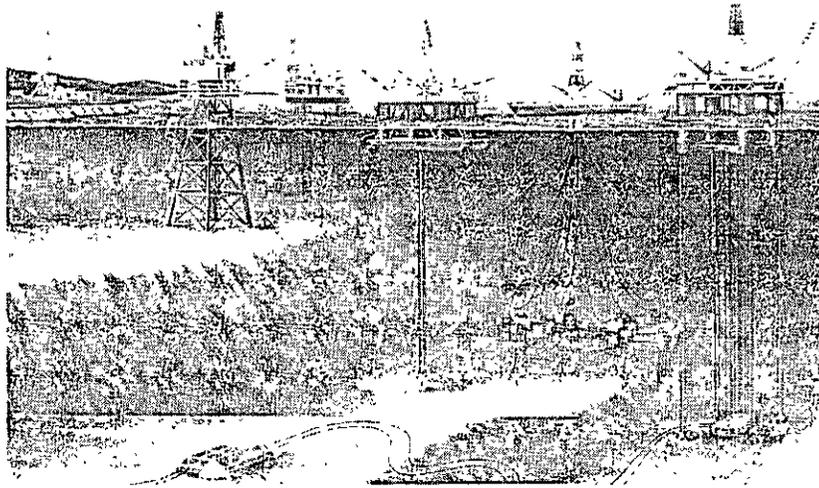
Terrestres

- Convencionales
- Movibles

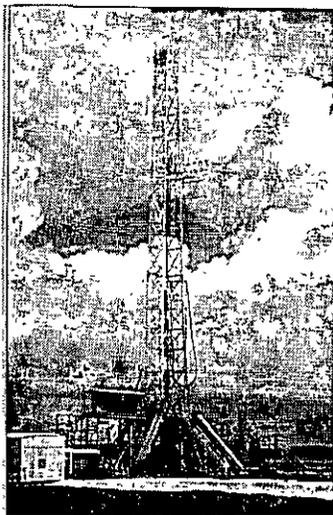




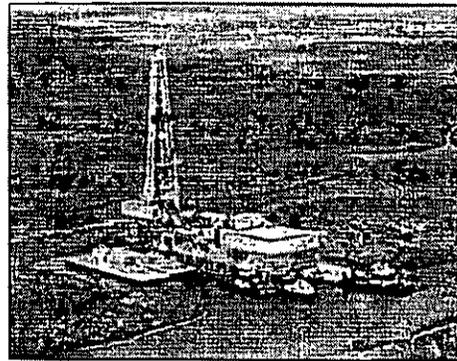
Equipos de perforación



Equipos de perforación



Equipo Terrestres



Barcaza



Sistema de perforación rotatoria



SISTEMAS DEL PROCESO DE PERFORACIÓN ROTATORIA

- Sistema de suministro de Energía
- Sistema de Izaje o Levantamiento
- Sistema de Circulación
- Sistema Rotatorio
- Sistema de Control
- Sistema de Medición de Parámetros de Perforación



Sistema de Suministro de Energía



- Todo equipo necesita una fuente de energía.
- Se usan para tres operaciones principales:
 - Dar Rotación
 - Levantar carga
 - Circular Fluído
- Tiene operaciones auxiliares:
 - Mover una malla vibratoria
 - Poner a trabajar bombas para surtir agua
 - Tener un sistema eléctrico
 - Dar potencia hidráulica con el fin de operar preventores



Sistema de Suministro de Energía

- La potencia de un equipo de perforación esta dada por:
 - Motores de Combustión Interna
 - Generadores de electricidad
 - La combinación de ambos
- Se debe diseñar de tal forma que se obtenga su máxima eficiencia
- Se cuenta con tres tipos principales generadores de energía o potencia:



Sistema de Suministro de Energía

- Sistema Diesel Mecánico(Convencional)
- Sistema Diesel Eléctrico (cd/cd)
- Sistema Diesel Eléctrico (ca/cd)

- cd-corriente directa
- ca-corriente alterna

Sistema diesel mecánico.- Es aquel en que la transmisión de energía (desde la toma de fuerza del motor diesel hasta la flecha de entrada de la maquinaria(malacate,rotaria y bomba de lodo)) se efectúa a través de convertidores de torsión,flechas,cadenas,transmisiones y cuya eficiencia mecánica es del orden del 60%



Sistema de Suministro de Energía

- Sistema Diesel-Eléctrico (cd/cd).- Usan generadores y motores de corriente directa que tienen una eficiencia del 95%. La eficiencia real es del 87.5% debido a pérdidas adicionales. La energía disponible está limitada por la razón de que un generador c.d. se debe enlazar eléctricamente a un motor c.d. para impulsar el malacate.



Sistema de Suministro de Energía

- Sistema Diesel Eléctrico (ca/cd).- están compuestos por generadores de c.a. y por rectificadores de corriente (alterna a directa) SCR (silicón controlled rectifier). Tienen una eficiencia del 98 % cuya energía disponible se concentra en una barra común (PCR= panel control room) y puede canalizarse parcial o totalmente a la maquinaria de perforación (rotaria, malacate y bombas)



Sistema de Suministro de Energía

- Transmisión de energía.-
 - Mecánica.- La energía se transmite a través de un ensamble de distribución que se compone de embragues, uniones, ruedas dentadas, poleas y ejes.
 - Eléctrica.- Los motores suministran energía a grandes generadores que a su vez producen electricidad que se transmite por cables hasta un dispositivo de distribución y de éste a los motores eléctricos que van conectados directamente al equipo.
 - Una de las ventajas del sistema diesel –eléctrico sobre el mecánico es la eliminación de la central de distribución y la transmisión de cadenas.



Sistemas de izaje y levantamiento

Función:

Aportar los medios para levantar y bajar la sarta de perforación, revestimiento y otros equipos subsuperficiales, para realizar conexiones y viajes.

Componentes:

Torre (mástil) y subestructura.

Malacate.

Equipo de Levantamiento:

poleas, gancho, elevadores, indicador de peso.



Sistema de perforación rotatoria

Torre ó mástil. Aporta la altura vertical (y el soporte) requerido para levantar secciones de tubería del pozo o hacia el pozo. La longitud más común es de 27 a 30 pies (9 m), lo correspondiente a la altura de una "lingada" o tres tubos unidos.

Subestructura. Es el soporte de la torre, tiene el espacio para colocar los preventores, a su vez soporta todos los equipos instalados sobre el piso de perforación.

El API ha publicado especificaciones estándares para torres y mástiles, así como para subestructuras y todo el equipo de perforación.

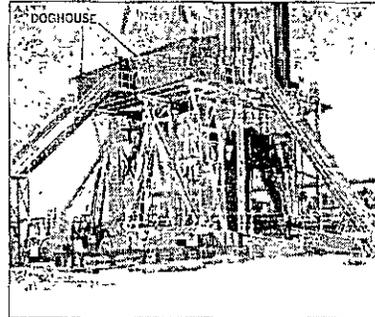


Figura 20. The doghouse is usually located at rig floor level.



Sistema de perforación rotatoria

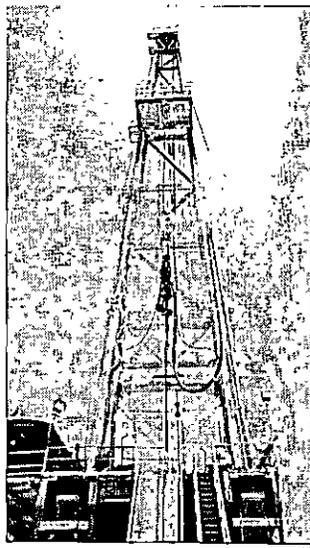


Figure 5. The mast on this rig is 147 feet (45 meters) tall.

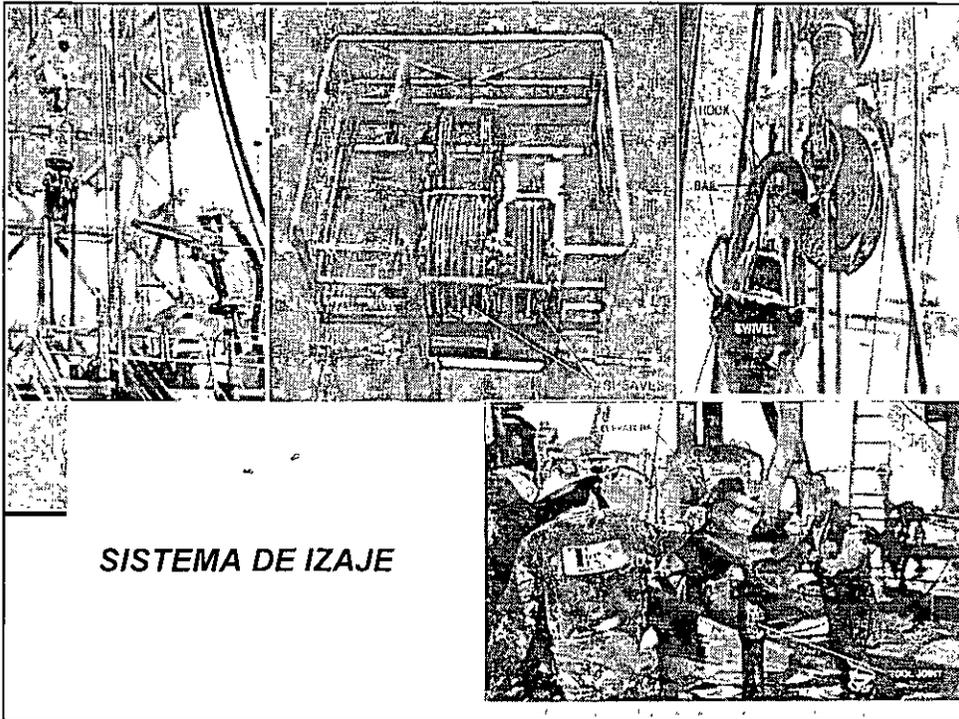
Corona.- Poleas fijas ubicadas en la parte superior de la torre o mástil de perforación, conjuntamente con el block viajero permiten el movimiento vertical.

Polea viajera. Compuesto por:

Gancho.

Elevador.

Cable. Este elemento en especial debe tener continua supervisión, para evitar rupturas que provoquen daño al personal, al equipo o pérdida de la sarta.

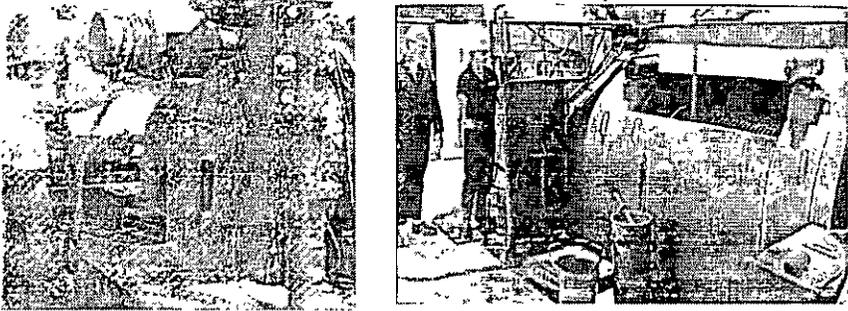


SISTEMA DE IZAJE

 **Sistema de perforación rotatoria**

SISTEMA DE IZAJE

Malacate. Aporta la fuerza requerida para levantar o bajar la sarta. Compuesto por: tambor, freno, transmisión y cabrestantes.





Sistema de circulación

Función. Su función principal es la de remover los recortes de roca del agujero durante el proceso de perforación.

Circuito: de los tanques el lodo es absorbido por las bombas, pasa por el interior de las tuberías y regresa por el espacio anular nuevamente a los tanques.

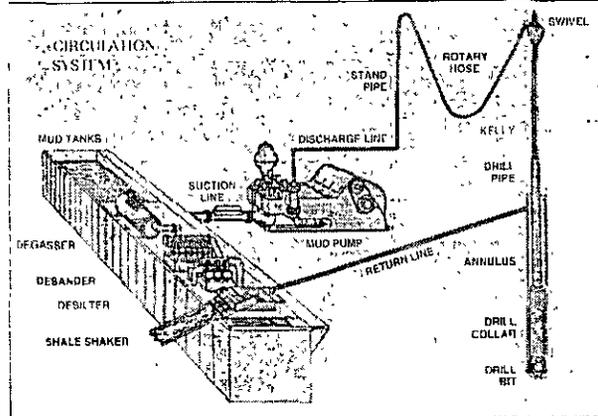


Figure 120. Components of a rotary circulation system.



Sistema de perforación rotatoria

Sistema circulatorio

Componentes:

- Presas de lodos
- Bombas
- Equipo superficial
- Interior de TP
- Interior del aparejo
- Barrena
- Espacio anular
- Línea de descarga
- Tembloquina
- Equipo de control de sólidos
- Desgasificador

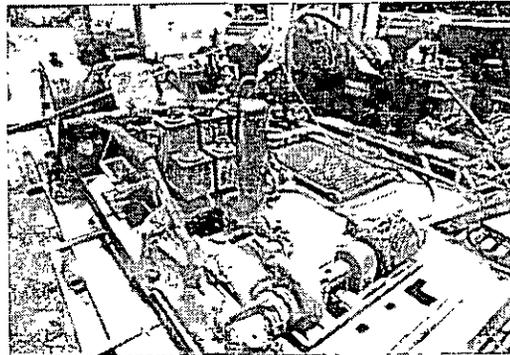


Figure 121. Components of a rotary circulation system.



Sistema de perforación rotatoria



Sistema rotatorio

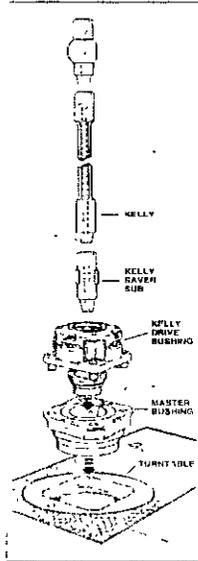


Figure 10.1 - Kelly drive system components

Función:

Genera y transmite la rotación a la barrena.

Partes:

Unión giratoria.- Soporta el peso de la sarta y permite el movimiento de rotación.

Flecha.- 1ra. Sección de la sarta, transmite a través del buje el movimiento rotatorio aportado por la mesa rotatoria.

Buje de impulso de la flecha

Mesa rotatoria.- Genera el movimiento rotatorio.

Buje Maestro

Sarta de perforación.- Transmite el movimiento rotatorio a la barrena.

Barrena.- Elemento de corte.



Sistema rotatorio

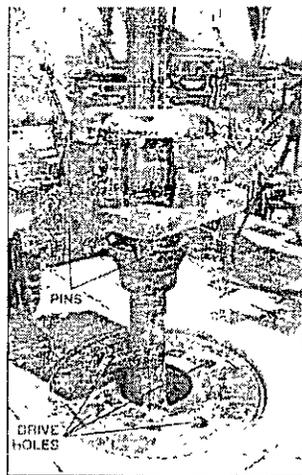


Figure 10.2 - Drive mechanism showing the drive pins and the drive holes in the turntable.



Figure 10.3 - Kelly spinner assembly

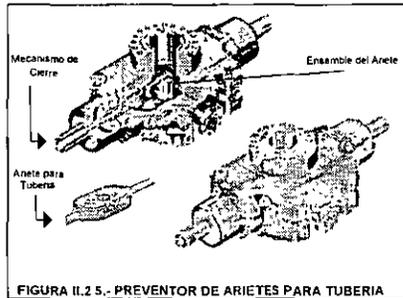
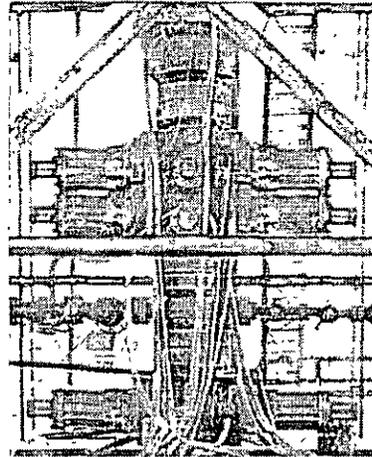


Sistema de perforación rotatoria

Sistema de control

Función. Proveer el control del flujos de fluidos de la formación (brotos).

Permite: detectar brotes, cerrar el pozo, circular bajo presión, mover sarta bajo presión y diversificar el flujo.



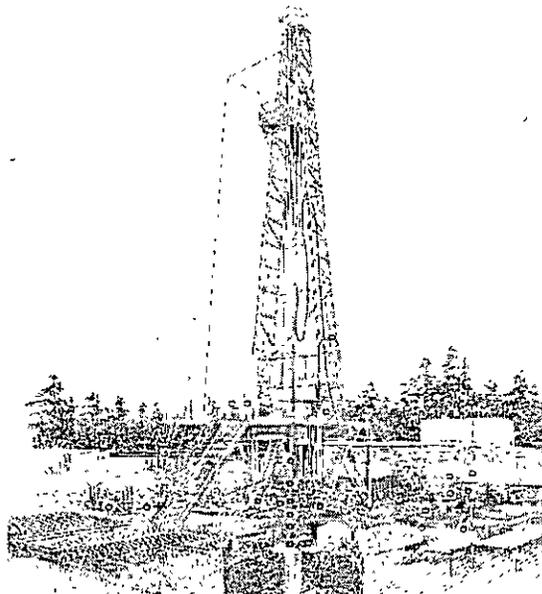
Sistema de control

Partes:

- Detectores de flujo.
- Conjunto de preventores.
- Tablero de control remoto.
- Sistema de acumuladores.



Figure 100 A subsea wellhead being lowered in the water from a barge.





Sistema de perforación rotatoria

Sistema de medición de parámetros de perforación

Función. Aporta el control, la seguridad y eficiencia, permitiendo perforar el pozo y a su vez detectar rápidamente cualquier anomalía.

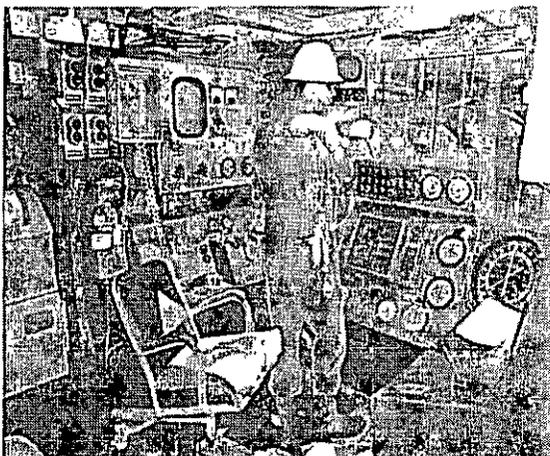


Fig. 23. El sistema de medición de parámetros de perforación.

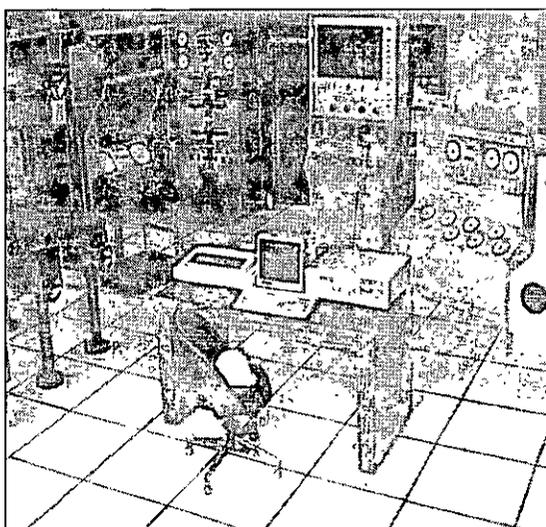


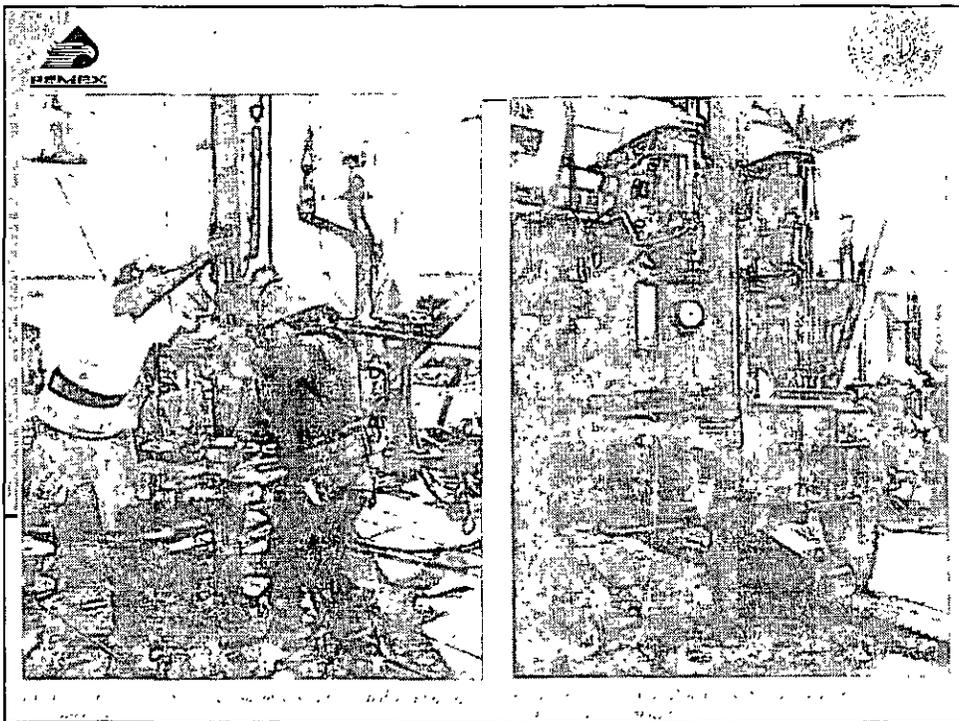
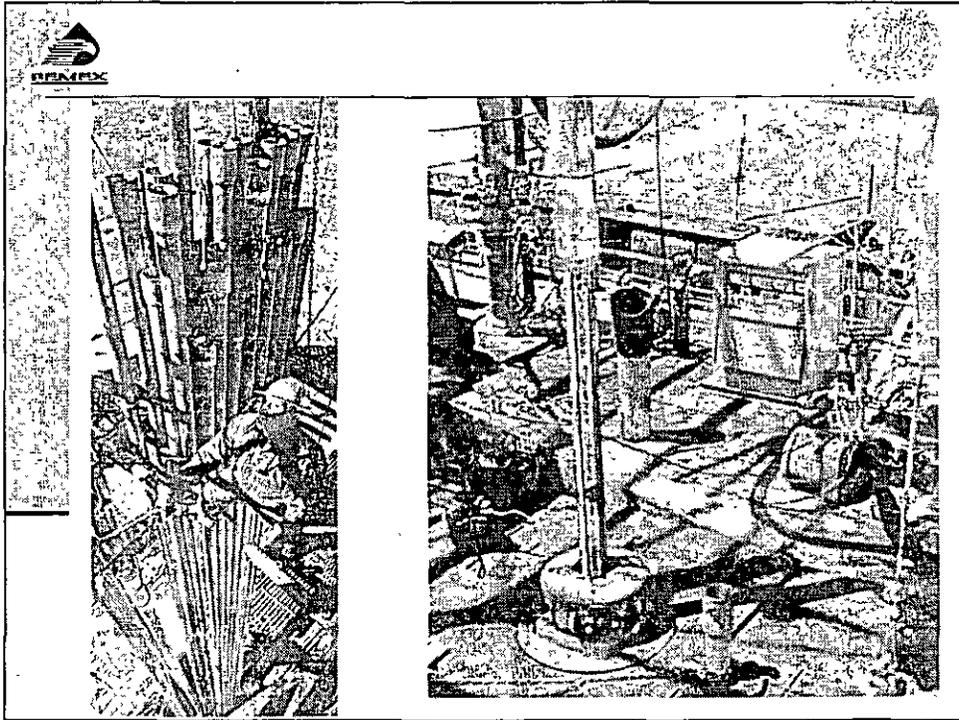
Sistema de perforación rotatoria

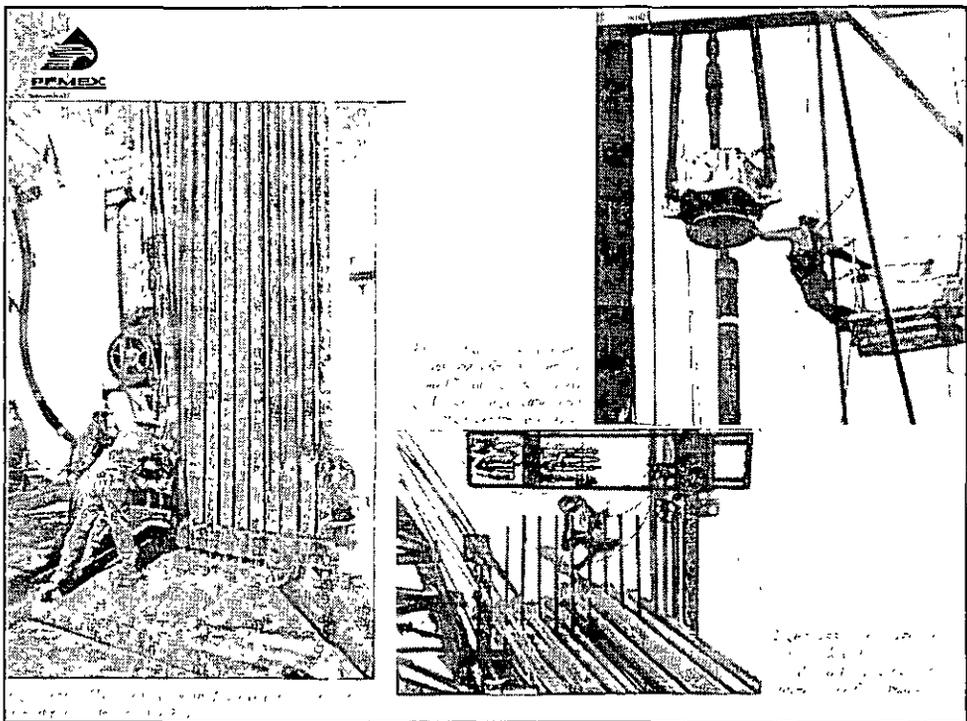
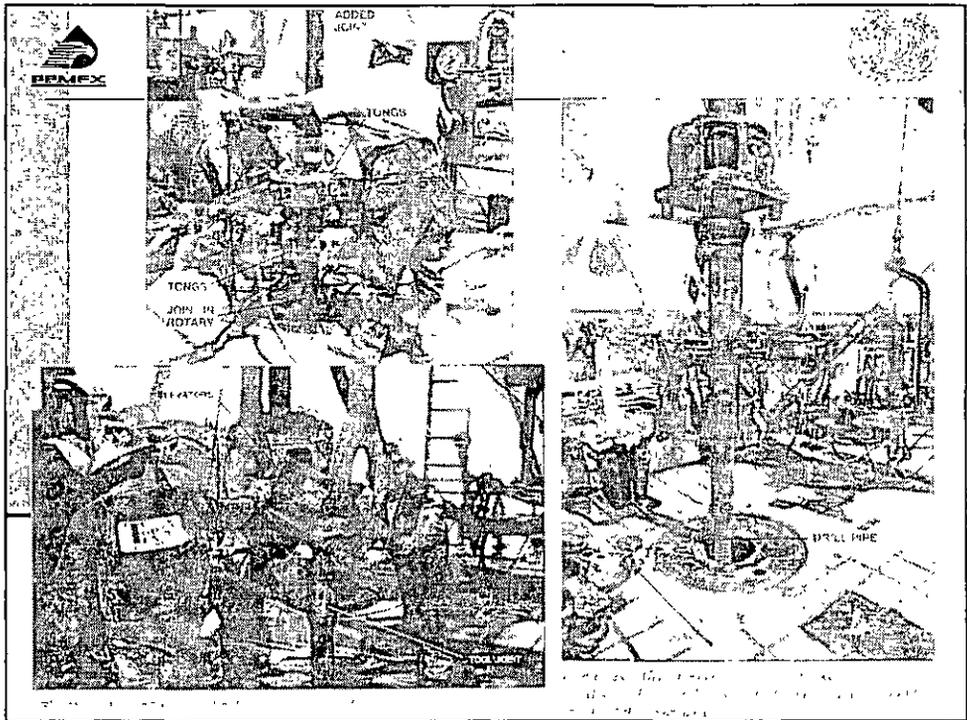
Sistema de monitoreo

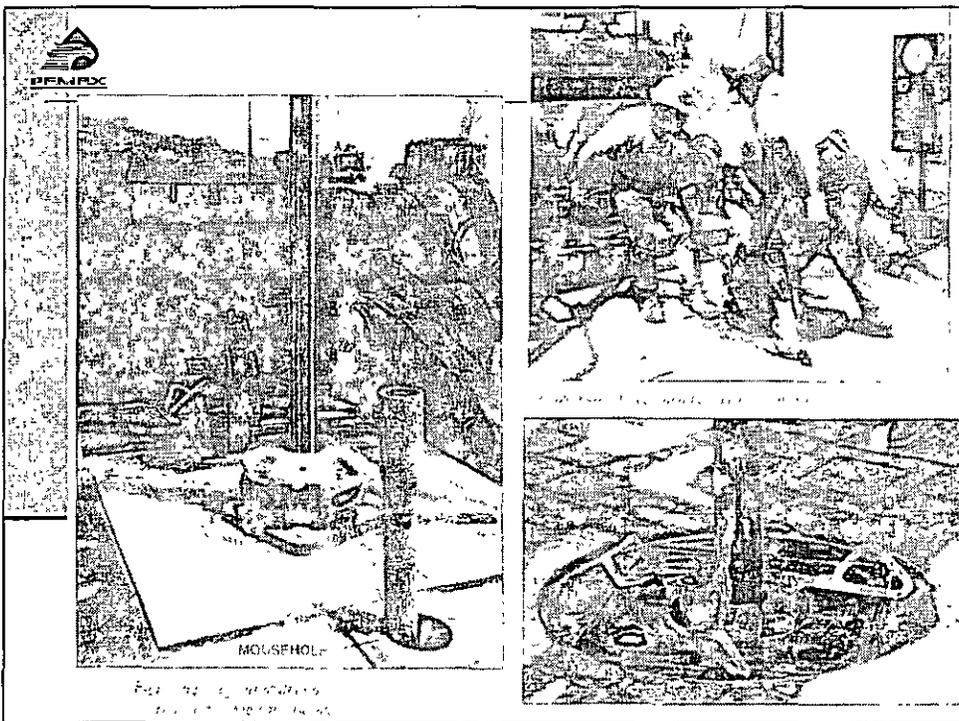
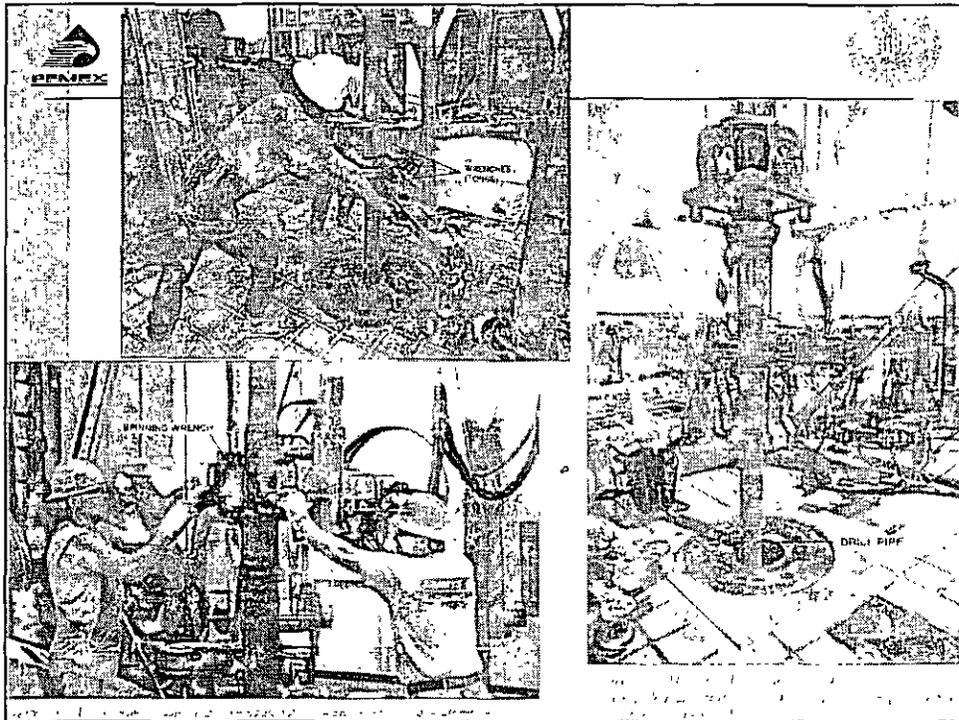
Se cuenta con una serie de consolas que despliegan:

Profundidad, Ritmo de perforación, Carga al gancho, Velocidad de rotación, torque, gasto de bombeo, Presión de bomba, Densidad del lodo, Temperatura del lodo, nivel de presas, flujo de lodo, etc.











Sartas de Perforación



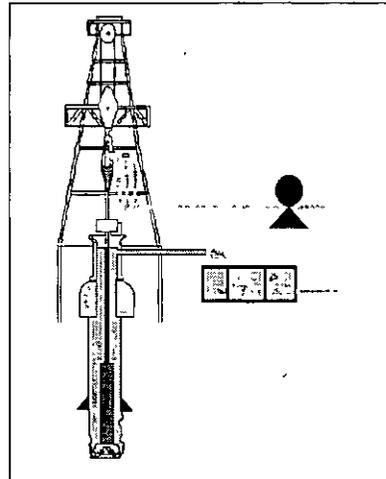
Conceptos generales de las sartas de perforación

Funciones:

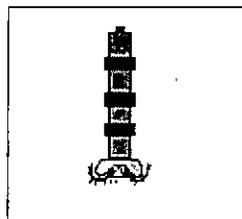
- Conducto del fluido de superficie a la barrena
- Transmitir movimiento rotatorio
- Dar peso a la bna
- Cambio de bna.

Partes fundamentales:

- Flecha
- Tubería de perforación
- Tubería extrapesada
- Aparejo de fondo
- Barrena



Sartas de Perforación



Conceptos generales de los Aparejo de fondo

FUNCIONES:

- Aporta el peso sobre barrena
- Da el control de la dirección del pozo
- Aporta estabilidad a la barrena
- Trabaja bajo compresión

COMPONENTES: lastrarbarrenas, tubería extra-pesada, estabilizadores, martillo, amortiguador, portabarrena, barrena, motor de fondo, MWD, canasta, hta, DST, etc...



Sartas de Perforación



Conceptos generales de las tuberías de perforación

Tipos comunes:

3 1/2" de 13.3 lb/pie

4 1/2" de 16.6 lb/pie

5" de 19.5 lb/pie

Grados comunes:

D-55

E-75

X-95

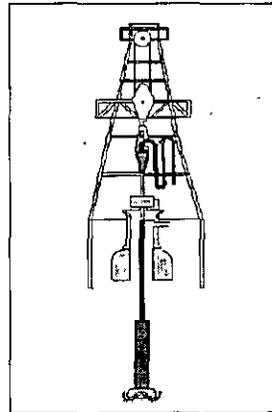
G-105

Rangos de longitud:

1 18-22 pies

2 27-30 pies

3 38-40 pies

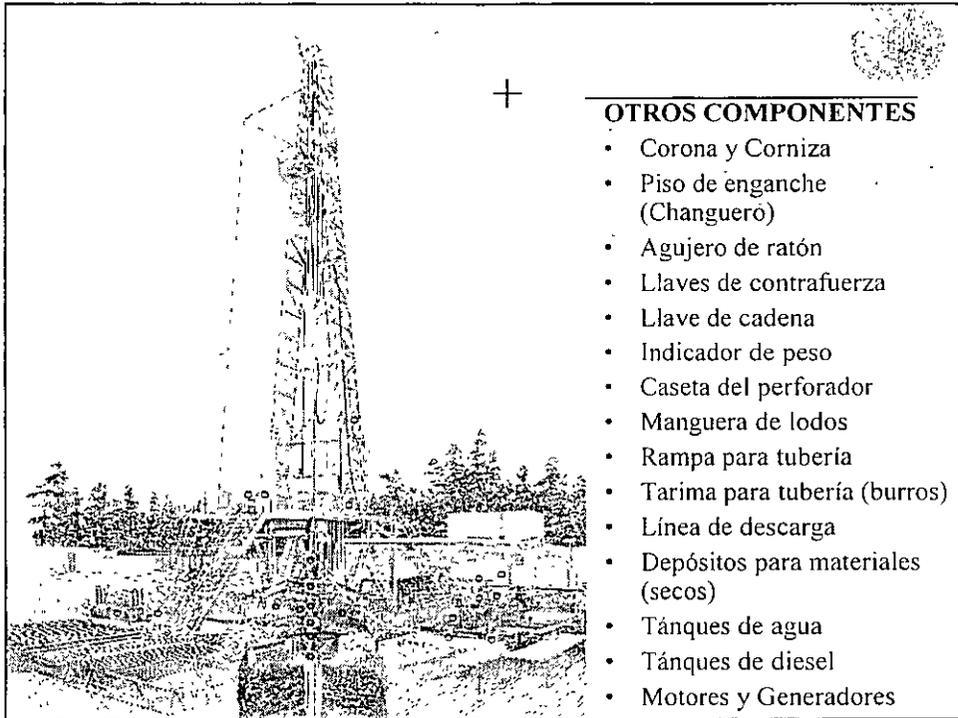


Sartas de Perforación



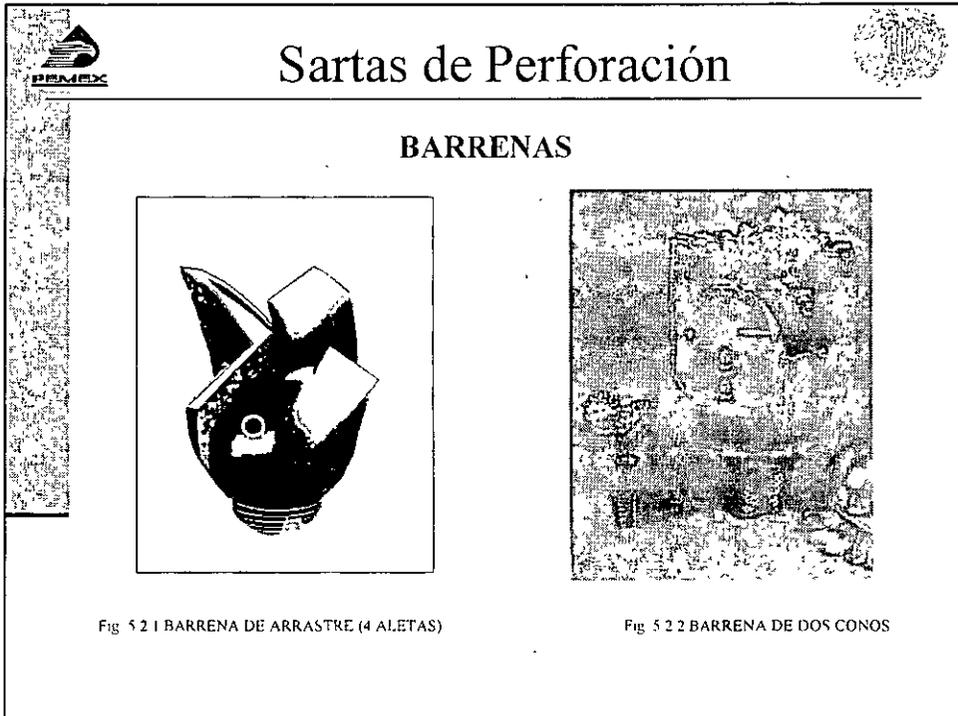
Clasificación de tuberías de perforación (Desgaste)

TIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
CLASE 1	Nueva, Sin desgaste, jamás usada	1 blanco
PREMIUM	Desgaste uniforme, 80% espesor	2 blanco
CLASE 2	Desgaste menor al 65% espesor	1 amarillo
CLASE 3	Espesor de pared mínimo del 55%	1 azul
CLASE 4	Menor a la clase 3	1 verde
DESECHO	Menor a la clase 4	1 roja



OTROS COMPONENTES

- Corona y Corniza
- Piso de enganche (Changuero)
- Agujero de ratón
- Llaves de contrafuerza
- Llave de cadena
- Indicador de peso
- Caseta del perforador
- Manguera de lodos
- Rampa para tubería
- Tarima para tubería (burros)
- Línea de descarga
- Depósitos para materiales (secos)
- Tánques de agua
- Tánques de diesel
- Motores y Generadores



Sartas de Perforación

BARRENAS

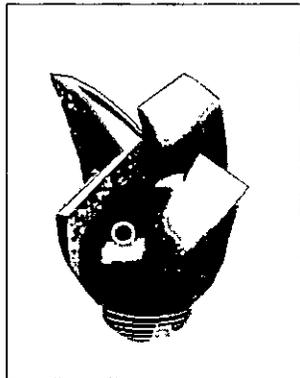


Fig 5 2 1 BARRENA DE ARRASTRE (4 ALETAS)



Fig 5 2 2 BARRENA DE DOS CONOS



Sartas de Perforación

BARRENAS



Fig 5 2 3 BARRENAS TRICONICAS



Sartas de Perforación

BARRENAS

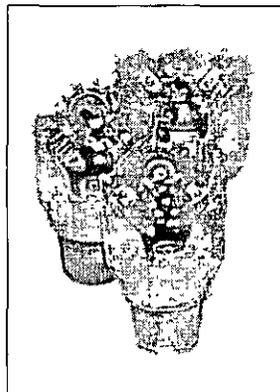


Fig 5 2 9 BARRENA PARA FORMACIONES DURES

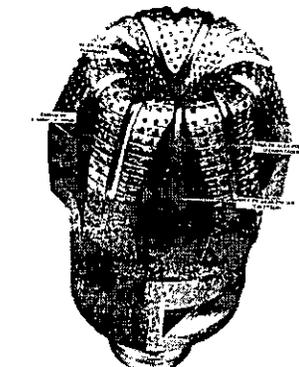


Fig 5 2 10 BARRENA DE DIAMANTES



Sartas de Perforación



BARRENAS

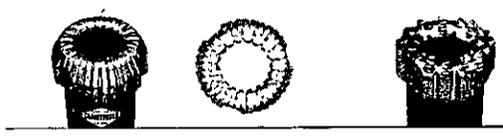


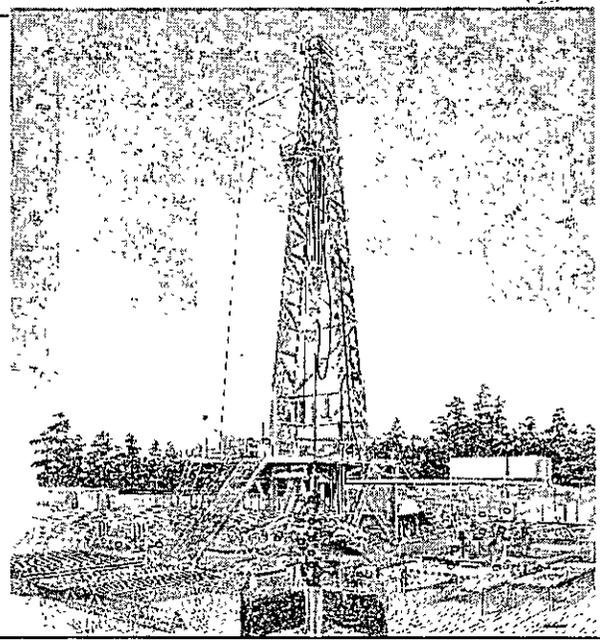
Fig. 5 2.11 CORONAS DE DIAMANTE NATURAL



Fig. 5 2.12 BARRENAS DESVIADORAS (SIDE TRACK)



- 1 Torre o mástil
- 2. Corona
- 3 Bloq. viajero
- 4 Cable
- 5. Elevador
- 6 Gancho
- 7 Unión giratoria
- 8. Flecha
- 9. Buje de la flecha
- 10. Mesa rotatoria
- 11. Presa de lodos
- 12. Bomba
- 13 "Temblorina"
- 14 Tubería de perforación
- 15 Caseta del perforador
- 16 Rampa de tubería
- 17 Preventores
- 18 "Changuero"
- 19 Agujero de taton
- 20 Llave de fuerza
- 21 Tablero del control
- 22. Desgasificador
- 23 Manguera
- 24 Línea de descarga
- 25 Cuiñas
- 26 Acumuladores
- 27 Burros
- 28 Subestructura
- 29 Piso de perforación
- 30 Tubería de pie
- 31 Múltiple de válvulas



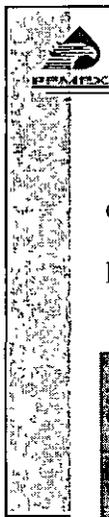


“TECNOLOGÍA Y DISEÑO DE LA PERFORACIÓN DE POZOS”



PERSONAL PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS

ING. RAFAEL VIÑAS RODRIGUEZ



El elemento humano



El elemento humano es la pieza fundamental del proceso de perforar pozos, sus funciones inician con el diseño del pozo a perforar, terminan con el pozo como la obra.



Figura 42 Personal en el control de la perforación





El elemento humano



- En un departamento de perforación se ven involucrados:
- Jefe de la unidad o departamento
- Personal de diseño
- Personal de operación
- Personal de servicio a pozos
- Personal de servicios auxiliares
- Personal de administración y finanzas
- Personal de seguridad y protección ambiental
- Personal técnico y obrero

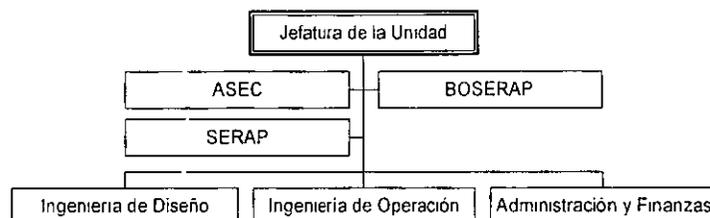


El elemento humano



Por ejemplo, La unidad de Perforación y mantenimiento de pozos de Pemex, organiza sus departamentos de Perforación en unidades operativas con el siguiente organigrama (año 2001):

ORGANIGRAMA DE UNA UNIDAD OPERATIVA

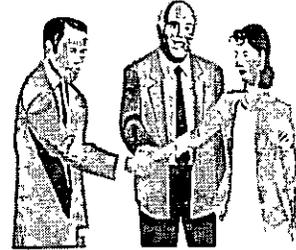




Personal ejecutivo



Jefatura de la unidad operativa:
Representada por un Jefe de Unidad, el cual es el responsable directo ante la Gerencia Divisional de Perforación, de todas las actividades y operaciones realizadas en la Unidad Operativa.



ASEC: (Administración de la Seguridad, Ecología y Calidad) Es la Representación que se encarga de normar en cuanto a seguridad y Protección Ambiental, así como administrar equipo de protección y supervisar la calidad de las operaciones.



Personal de atención y servicio



- **BOSERAP:** (Base Operativa de Servicio a Pozos) Es el área encargada de proporcionar el servicios a los pozos, ahí están comprendidos y administrados los suministros y requerimientos en cuanto a empleo de registros eléctricos, línea de acero y logística de cementaciones
- **SERAP:** (Servicios auxiliares a Pozos) Servicios auxiliares, es la representación encargada del Mantenimiento Mecánico, eléctrico, estructural de los equipos, la logística de la unidad y servicios de apoyo en conexiones superficiales de control, así como el control y supervisión de las compañías de servicios orientadas a todo lo que es el mantenimiento.



Personal profesional técnico



- **Ingeniería de diseño.**- Es el grupo de profesionistas encargados de la elaboración de los Programas de los Pozos, tanto de diseño como de operación, entre ellos realizan los diseños de Cementaciones, tuberías, barrenas, Pruebas Técnicas, etc., son responsables de elaborar los informes finales, de la elaboración de estadísticas, así como de llevar el seguimiento de las obras (la perforación del pozo).



Personal profesional técnico

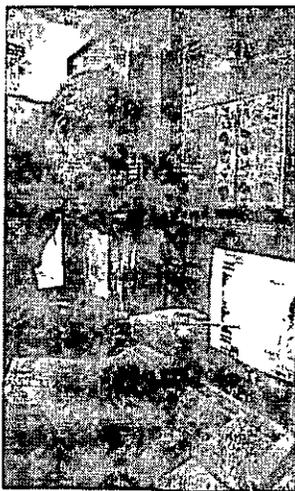


Figura 1. Personal profesional técnico

Ingeniería de operación

Son profesionistas encargados de realizar y dirigir las operaciones, seleccionar y supervisar el personal técnico y obrero, hacer ejecutar programas y es responsable del suministro a los equipos, materiales, así como de la logística y el seguimiento de la perforación de los pozos.



Personal administrativo



- Personal de administración y finanzas. Integrados por personal de diferentes niveles, profesionistas y técnicos, avocados a las actividades administrativas de:
 - la contratación, supervisión y seguimiento de recursos humanos
 - elaboración y seguimiento del costeo de la perforación
 - seguimiento financiero de la Unidad
 - abastecimiento, localización y adquisición de Materiales
 - elaboración y supervisión de los contratos
 - proceso de capacitación del personal técnico y obrero.



Personal del equipo de perforación



Supervisor.- También conocido como coordinador o superintendente, según el nombramiento interno de la Cía.. Es el responsable del equipo de perforación. Generalmente esta disponible las 24 hrs. Sus conocimientos provienen de años de experiencia escalando los diversos puestos.

Dirige las operaciones, puede ser el encargado de las nuevas contrataciones de obreros y participa en las negociaciones entre la compañía operadora y la contratista.





Personal del equipo de perforación

La "cuadrilla" de perforación

El número de gentes que involucra una cuadrilla de perforación depende del tamaño de la instalación, de la política de la empresa, del tipo de equipo de perforación (marino o terrestre) y de las operaciones programadas.

Básicamente esta compuesta por:

Perforador	auxiliar del perforador
Ayte.De trabajos	ayte.De trabajos de perf.(Piso)
De perforación (chango)	mecánico electricista
Soldador	ayudantes
Químico	



Personal del equipo de perforación

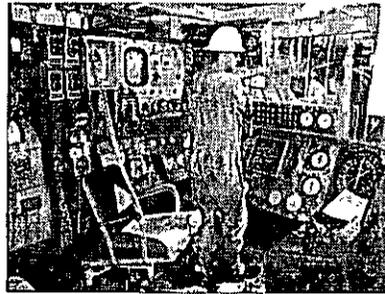
Perforador

Son los encargados de operar el equipo (operan malacate, bombas de lodo, rotaria, llaves de apriete y desenrosque)

Llevan acabo el control sobre las condiciones de operación y los metros perforados

Esta a cargo de las tareas rutinarias de la perforación, controla la máquina de perforación. Es el jefe de la cuadrilla.

Junto con los demás miembros de la cuadrilla hacen el trabajo directo de perforar el pozo.



Personal del equipo de perforación

Auxiliar del perforador o cabo

Es el segundo a cargo, después del perforador.

Dada su experiencia y habilidades en ausencia del perforador lo sustituye.

Durante las operaciones de meter y sacar tubería del pozo asiste a los ayudantes de piso.

Puede manejar la consola del perforador.

Maneja los motores auxiliares.



Figura 3.1. El Operador en la Consola del Perforador.

Personal del equipo de perforación

Ayudante De trabajos de perforación "Chango"

Conocido como chango, torrero o enganchador, trabaja en el piso de enganche, le sigue de rango al perforador supliéndolo en su ausencia.

Cuando se esta sacando tubería manipula el extremo superior de las lingadas, y mientras se esta perforando es responsable de mantener las propiedades del lodo, de las bombas y demás equipos de circulación.





Personal del equipo de perforación

Ayudante de trabajos de perforación "piso"

Es el encargado de realizar todas las maniobras de ayudantía (es el menor rango de la cuadrilla de perforación).

Su labor principal es conectar y desconectar tubería durante la introducción o sacada de la misma.

Cuando no se "corre" tubería, se encarga del mantenimiento y limpieza del equipo.

Esta disponible para cualquier requerimiento o necesidad en el equipo.



Personal del equipo de perforación

Mecánico

Se encarga del mantenimiento general de todos los componentes mecánicos de la instalación. Puede hacer reparaciones y arreglos menores en los motores, bombas y otras maquinarias de la instalación.

Auxilian al control de máquinas de combustión interna, centrífugas (partes mecánicas y eléctricas), son los encargados de llevar el consumo de combustible y lubricantes



Figura 70. Un ingeniero monitorea el consumo de combustible y lubricantes en una estación de trabajo en el equipo.

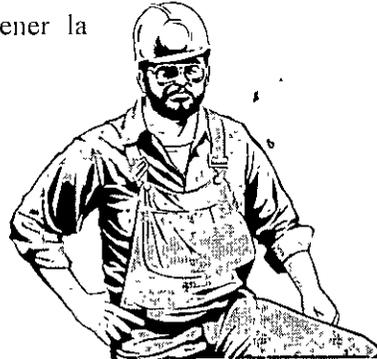
Personal del equipo de perforación

Electricista

Mantiene y repara los sistemas de generación de energía y distribución de la instalación. Puede hacer reparaciones menores en los generadores o motores eléctricos, inspeccionar y mantener la línea eléctrica.

Soldador

Son los que proporcionan el mantenimiento preventivo y correctivo de la parte estructural del equipo de perforación, auxiliando además en introducción de tr's y en con.- Sup. De control.



Personal del equipo de perforación

Ayudantes

Dependiendo del tamaño del equipo, el tipo de instalación (marina o terrestre), las políticas de la empresa y las necesidades se podrá disponer de ayudantes para el mecánico, el soldador y el electricista, quines asistirán al titular en su labor, así como se estarán capacitando para suplirlos en su ausencia o cuando sean ascendidos.



Personal del equipo de perforación

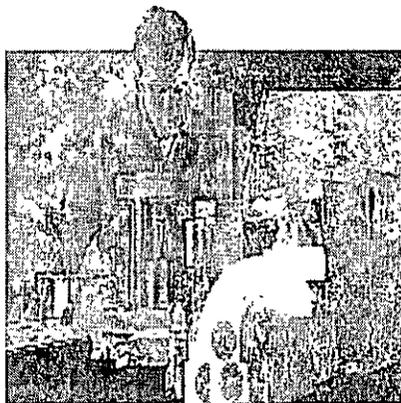
Químico

Profesionista técnico encargado de supervisar y garantizar las propiedades reológicas del fluido de perforación. Prepara, mantiene y da tratamiento al fluido de perforación. Es responsable de la existencia adecuada de materiales necesarios para el lodo, así como del control de pegaduras de tubería durante la perforación.



Personal del equipo de perforación

Químico

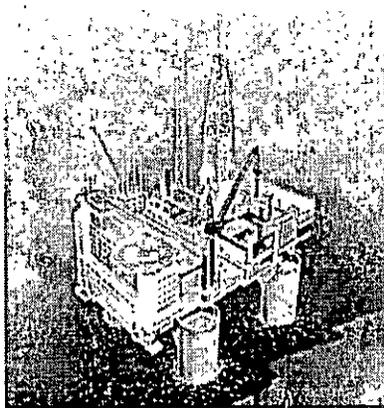


Reporta un análisis del lodo periódicamente (usualmente cada 12 horas en equipos marinos y 24 hrs. En terrestres) y debe reportarle al personal operativo y al responsable del equipo cualquier anomalía en el lodo.



Personal del equipo de perforación

Tripulación adicional en un equipo de perforación marino



Personal del equipo de perforación

Tripulación adicional en un equipo de perforación marino

ITP, Inspector Técnico de Perforación, es el responsable de la ejecución de las operaciones y la seguridad (en ausencia del ingeniero de proyecto)

ATP, Auxiliar Técnico de Perforación.-Atienden a barcos y lanchas abastecedoras, así como a helicópteros que transportan materiales. Reciben tubería (TR, TP, etc.) apoyan en el control del pozo y otros siniestros.

GRUERO.- Opera las dos grúas con que cuenta el equipo, descargando y cargando materiales de la plataforma a los barcos de abastecimiento y viceversa. Acomoda materiales en cubierta, apoyando en las operaciones de introducción de tuberías al pozo.



Personal del equipo de perforación

Ayudantes de trabajos de perforación.- Hacen funciones diversas, sobre todo en la descarga de materiales con el fin de no distraer a la cuadrilla.

Ayudante de contra incendio.- su función es operar en primer instancia el equipo de contra incendio, en caso de algún siniestro

Administrador.- Lleva el control administrativo del personal, como es el de cocina, el de limpieza, distribuye camarotes, además lleva el control de todos los suministros.

Ayudante de Producción.- supervisa y reporta los diversos movimientos en los pozos que se encuentran en producción en la plataforma.

Médico.- Por normatividad en cada plataforma debe haber a bordo un médico, quien asiste al personal cuando se requiere su servicio.



Personal del equipo de perforación

Bombologo.- Mantiene en condiciones de operación las bombas de lodo y es responsable de la existencia de refacciones para las mismas (pistones, válvulas, empaques, etc.)

Personal de cocina y aseo.- Preparan los alimentos, realizan el aseo de las habitaciones y el lavado de la ropa de trabajo del personal operativo.

Capitán de barco.- Entre otras funciones, coordina todas las actividades previas y de movilización de la plataforma. Revisa y distribuye la carga variable de la plataforma. Distribuye las cargas de los tanques de lastre. Autoriza la recepción de materiales a la plataforma. Mantiene el torque de los motores de izaje de las piernas de la plataforma.



“MATERIA: PERFORACIÓN DE POZOS”



PLANEACIÓN Y DISEÑO DE LA PERFORACIÓN

ING. RAFAEL VIÑAS RODRÍGUEZ



Contenido



- Tecnología de la perforación
- Planeación de la perforación
- Diseño de pozos
- Programa de perforación
- Programa operativo de perforación
- Informe final del pozo
- Evaluación de la perforación



Tecnología de la Perforación



Introducción

Durante mucho tiempo, la Industria Petrolera consideró a la Perforación de Pozos como un "arte" o labor artesanal y no como una Ingeniería.

En los inicios de la perforación esto era justificable, a partir de los 40's se desarrolla la Tecnología de la Perforación de Pozos en forma acelerada (desarrollo, investigación, modernización, etc.).

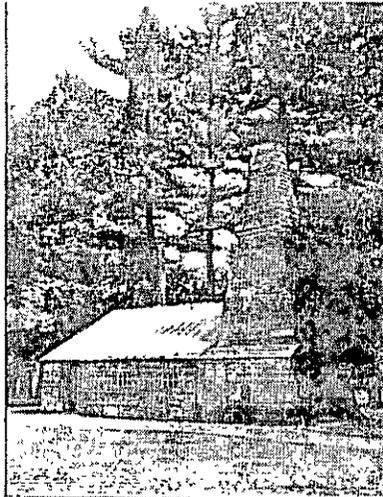


Figure 8. A replica of the original Drake well, it was built in 1925 on the original site of the well. The area is now a state park.



Tecnología de la Perforación



Introducción

Objetivo de la Tecnología de Perforación:

Lograr perforar pozos petroleros en forma eficiente, segura, económica y que permita la explotación adecuada de los hidrocarburos.

Objetivo de la Optimización de la Perforación:

Incrementar la eficiencia de las operaciones involucradas en la Perforación de Pozos.

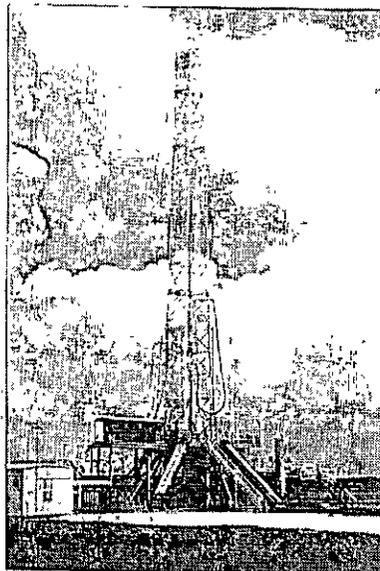


Figure 23. (Luna 199)



Tecnología de la Perforación



Introducción

La operación de perforación, puede ser definida tan simple como el proceso de hacer UN AGUJERO, sin embargo es una tarea bastante compleja y delicada, por lo que debe ser planeada y ejecutada de tal manera que sea efectuada en forma segura, eficiente y produzca un pozo económico y útil.

Las prácticas y procedimientos empleados durante el diseño y la operación del pozo, son determinadas usualmente por prácticas comunes y costumbres en el área, experiencia y habilidad del personal, procedimientos y políticas de la empresa.

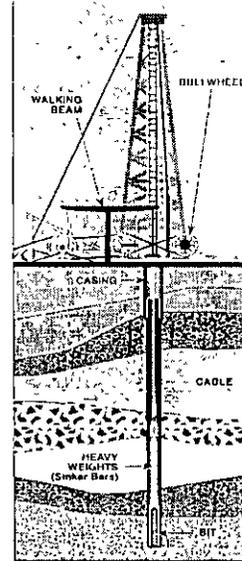


Figure 11 Cable tool joint



Tecnología de la Perforación



Introducción



Figure 1 Personal protective equipment (PPE) includes hard hats and safety glasses

Todo esto debe ser revisado, estudiado y comprendido por todo el personal, a fin de cumplir con los objetivos esperados.

La seguridad del pozo (personal, instalaciones y medio ambiente), es un factor de primordial importancia.



Tecnología de la Perforación



Proceso De La Perforación Rotatoria

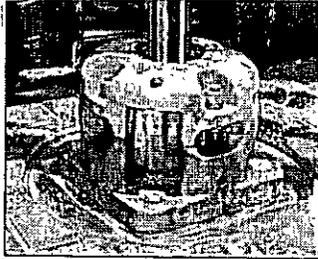


Figure 17. Connections to the rotary table cause the drill along and bit

- El proceso de perforación rotatoria consiste en perforar un agujero mediante la aplicación de movimiento rotatorio y una fuerza de empuje a un elemento de corte denominado barrena que ataca a la roca convirtiéndola en ripios (recortes).
- El movimiento rotatorio se genera en la superficie y se transmite a la barrena por medio de la sarta de perforación o en forma hidráulica accionando un motor de fondo conectado a la barrena.



Tecnología de la Perforación



Proceso De La Perforación Rotatoria

- La fuerza de empuje se genera con el peso mismo de la sarta de perforación (aparejo de fondo).
- Los ripios son sacados del pozo mediante la circulación de un fluido el cual se inyecta por el interior de los tubos y se regresa por el espacio anular. En la superficie son separados del fluido.

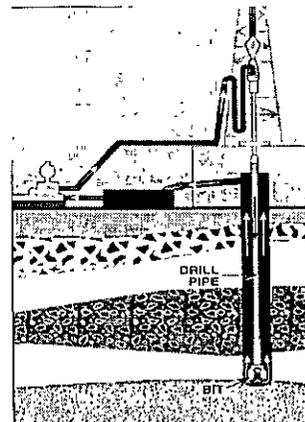


Figure 13. The drill stem puts the bit on bottom to drill

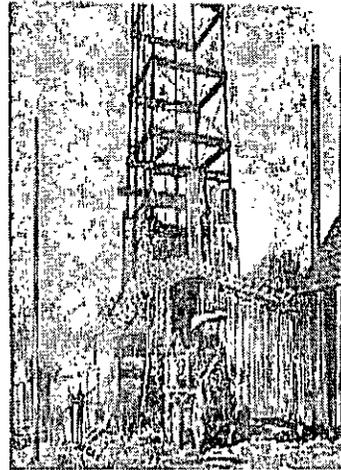


Tecnología de la Perforación

Desarrollo De La Perforación

PERIODO DE ORIGEN (1888-1928).

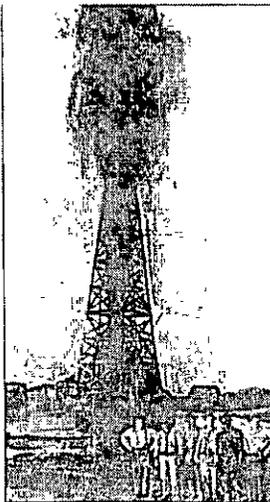
- Máquina de vapor, energía más utilizada.
- Equipo rudimentario, torres de madera.
- Principio de la perforación rotatoria.
- Primeras barrenas de conos (Sharp & Hughes 1908).



Tecnología de la Perforación

Desarrollo De La Perforación

PERIODO DE ORIGEN (1888-1928)
continuación...



*Figura 10. "El buque de la energía
en las perforaciones a mil pies por día."
(8,000 pies por día, o 250 metros al día)*

- Diseños de TR y cementaciones (Halliburton 1904).
- Primeras bombas de lodos (1910).
- Fluidos de perforación (Nat. Lead Co. 1914).
- En México se perforó el pozo La Pez no.1 (1904).

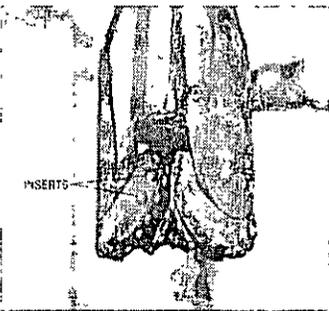


Tecnología de la Perforación

Desarrollo De La Perforación

PERIODO DE DESARROLLO
(1928-1948)

- Equipos de perforación de mayor potencia
- Mejores diseños de barrenas
- En Alemania (1935) se fabrican las primeras barrenas con carburo de tungsteno.
- Prácticas de cementación mejoradas.
- Uso de bentonita en los fluidos de perforación (1935)
- Fluidos especiales



Tecnología de la Perforación

Desarrollo De La Perforación

PERIODO CIENTÍFICO (1948-1968).

- Logro principal, el incremento de la perforación (31,000 pies en 1974, en EUA).
- Investigación sobre la perforación.
- Introducción de la hidráulica de la perforación.
- Mejoramiento en la barrenas.
- Inicio de la perforación automatizada.
- Inicio de la tecnología de fluidos de perforación.
- Se introducen las turbinas.



Figure 135. A driller uses a hopper to add dry components to the mud through a hopper.



Tecnología de la Perforación



Desarrollo De La Perforación

PERIODO AUTOMATIZACIÓN (1968-1995)

- Se incrementa la profundidad y velocidad de perforación
- Se introduce el motor de fondo
- Automatización del equipo y manejo del fluido de perforación
- Control de las variables de perforación
- Planeación de la perforación
- En los fluidos se incorporan los polímeros, nuevos productos químicos, aditivos, etc.
- Se aplica la tecnología por computadoras



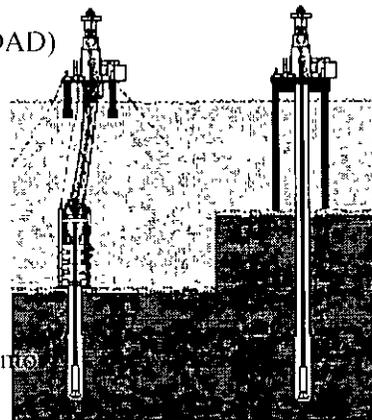
Tecnología de la Perforación



Desarrollo De La Perforación

PERIODO PERFORACIÓN NO CONVENCIONAL (1995- ACTUALIDAD)

- Perforación bajo balance
- Perforación en aguas profundas
- Perforación multilateral
- Perforación con tubería flexible
- Perforación láser
- Perforación con Tubería de Revestimiento
- Nuevas tecnologías



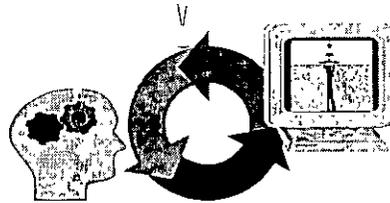


Planeación de la Perforación

Introducción

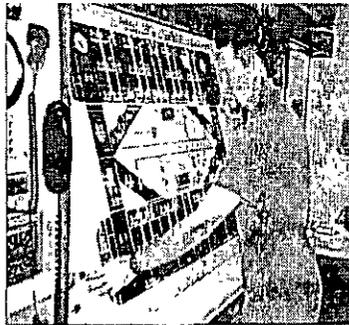
La Ingeniería de Perforación esta cambiando rápidamente en todas las áreas (tecnología, seguridad, administración, relaciones contractuales, entrenamiento, etc).

Por lo que tenemos que ser más eficientes, mejorar nuestras habilidades, adquirir nuevas tecnologías y mejorar nuestra formas de trabajo.



Planeación de la Perforación

Introducción



La computación a creado cambios dramáticos, ayudando a obtener mejores decisiones. Podemos almacenar, acceder, analizar y resumir grandes cantidades de datos y realizar cálculos complejos fácilmente.

Figura 50 - Un área computacional moderna, con computadores y terminales para el acceso a los datos.



Planeación de la Perforación



Introducción

Antiguamente las grandes empresas operadoras tenían incorporados todos los procesos como parte de la misma, hoy en día solo incorporan las partes sustantivas y los demás servicios los contratan.

Por tal razón es requerido continuo contacto con contratistas y proveedores de servicios, por lo que la habilidad de negociación debe ser creada en los planeadores de la perforación de pozos.



Planeación de la Perforación



Introducción

El éxito de un pozo esta determinado, primero, por el esfuerzo dedicado a la creación del mejor plan posible del pozo y segundo, por la competente supervisión mientras se esta perforando.

DISEÑO Y OPERACIÓN

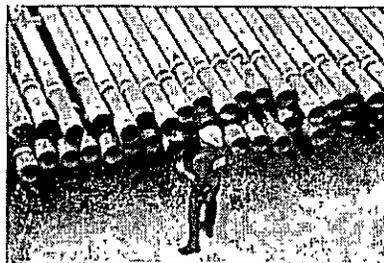


Figura 1.1.1. Aspecto de los tubos de perforación.
El aspecto de los tubos de perforación.
El aspecto de los tubos de perforación.



Planeación de la Perforación

Introducción

Definición:

Planeación de la perforación es el concepto de crear el diseño del pozo, el programa de operación y el programa de supervisión, previo al inicio de las actividades directas en la generación del pozo.

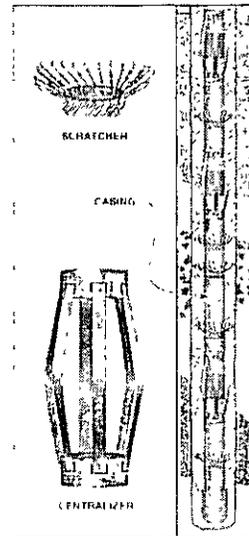
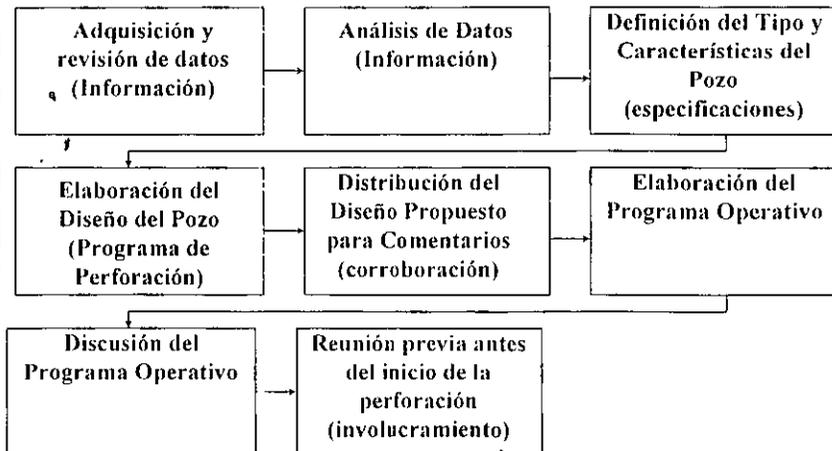


Figure 10. A wellbore layout showing the different sections of the wellbore.



Planeación de la Perforación

Proceso de Planeación del Pozo (Steve Devereux)



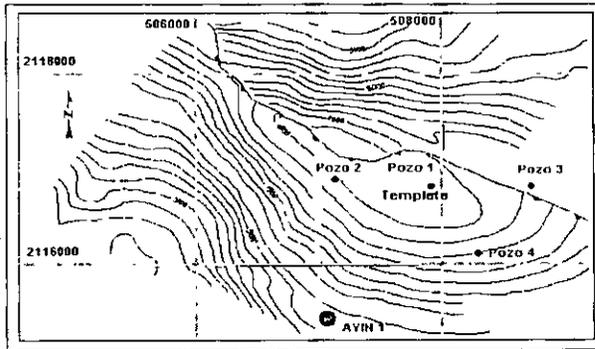


Planeación de la Perforación

Proceso

Adquisición y
revisión de datos
(Información)

Análisis de Datos
(Información)

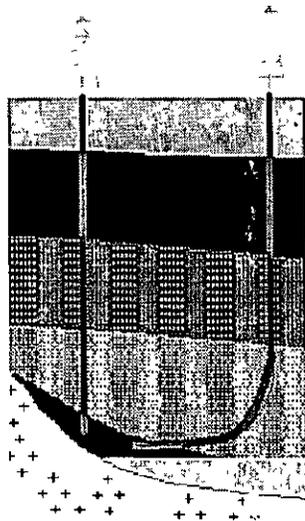


Planeación de la Perforación

Proceso

Definición del Tipo y
Características del Pozo
(especificaciones)

Elaboración del Diseño del Pozo
(programa de perforación)





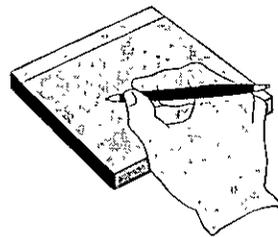
Planeación de la Perforación



Proceso

Distribución del Diseño Propuesto para Comentarios
(corroborar)

Elaboración del Programa Operativo



Planeación de la Perforación



Proceso

Discusión del Programa Operativo

Reunión previa antes del inicio de la
perforación
(involucrarse)





Diseño de Pozos



Definición



El diseño del pozo es el estado final ideal deseado.

Por lo tanto se deberán aquí pre-definir todos los elementos que determinan las características del pozo, tanto en su etapa de perforación como de terminación.

Una vez determinado el diseño, se puede proceder a elaborar el programa operativo de perforación.



Diseño de Pozos



Actividades del diseño.

- Colectar, analizar, resumir y evaluar toda la información referente.
- Identificar todos los riesgos y problemas de perforación, potenciales.
- Definir el tipo de terminación requerida.

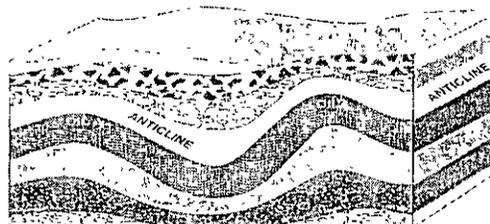
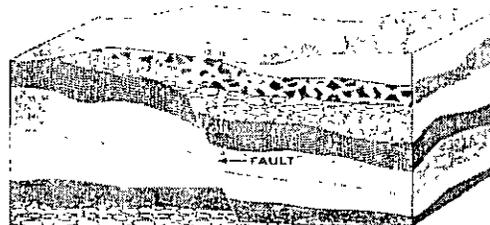


Figure 5.2 A fault trap and an anticline trap



Diseño de Pozos

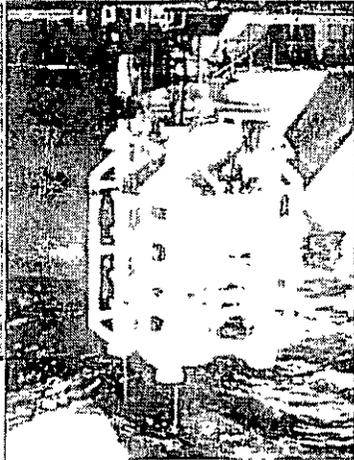
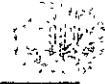


Imagen de un cabezal de pozo
durante la perforación de un pozo
de petróleo.

Actividades del diseño.

- Definir los cabezales y árboles de válvulas requeridos.
- Diseñar la perforación del pozo (estimar geopresiones, determinar la profundidad de asentamiento de TR's, seleccionar tuberías, definir requerimientos de cementaciones, seleccionar barrenas, seleccionar fluidos de control, determinar sartas de perforación, definir tiempos de perforación, etc.).



Diseño de Pozos



Actividades del diseño.

- Revisar todos los aspectos propuestos y en consenso discutir el diseño.
- Estimar tiempos y costos.
- Elaborar los documentos del diseño del pozo, Programa de Perforación.





Diseño de Pozos

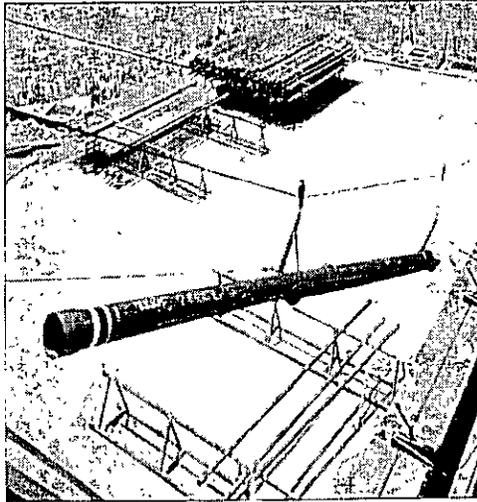


Imagen: El Nuevo Sur (1991)

Actividades del diseño.

- Identificar los aspectos críticos que puedan obstruir el proceso.
- Coordinarse con los programas de movimiento de equipos y logística.
- Definir lo antes posible la fecha real de inicio de las actividades.



Diseño de Pozos



Actividades del diseño.



El éxito o fracaso de un pozo, desde el punto de vista de perforación, es fuertemente dependiente del diseño del pozo previo al inicio de la perforación.

La planeación del pozo es fuertemente dependiente de la calidad y cantidad de los datos disponibles para la planeación.

Es importante que en la recopilación de la información intervengan tanto personal de exploración, yacimientos y producción (activos) como de perforación



Diseño de Pozos

Solicitud del pozo.

- Documento de Solicitud (del activo) por escrito y firmada por responsables.
- Objetivo del pozo y localización superficial.
- Calendario estimado.
- Evaluaciones que se desean realizar:
 - Programa de registros (geofísicos)
 - Programa de toma de núcleos

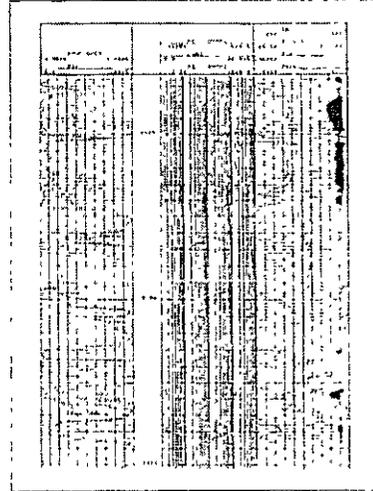


Figure 15. This collection of valves and fittings is a Christmas tree



Diseño de Pozos

Solicitud del pozo.

- Mediciones de trayectoria requeridas
- Requerimiento de registros de lodos
- Cualquier otro tipo de evaluación (ejemplo: paleontología, etc)
- Pruebas de producción requeridas
- Características finales deseadas del pozo

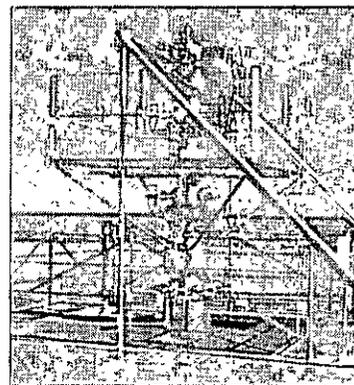


Figure 16. This collection of valves and fittings is a Christmas tree



Diseño de Pozos

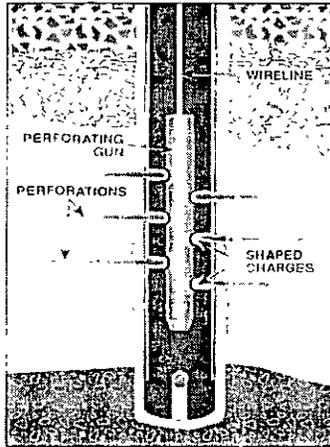


Figure 18.1 Shaped charges on a perforating gun make perforations

Solicitud del pozo.

- Datos esenciales para el Diseño del Pozo:
 - Tipo de terminación requerida
 - Intervalo a disparar (tipo de disparos, si se conoce)
 - Implementos que se requerirán en la terminación del pozo (tubería, empacadores, válvulas de seguridad, sistemas artificiales, etc.)
 - Presión de fondo



Diseño de Pozos



Solicitud del pozo.

- Estimulaciones futuras requeridas,
- Temperaturas y presiones estimadas durante la vida productiva del pozo
- Características de los fluidos de formación que se encontrarán
- Tipo de árbol de válvulas que se empleará
- Tipo de abandono que se realizará al fin de la vida del pozo

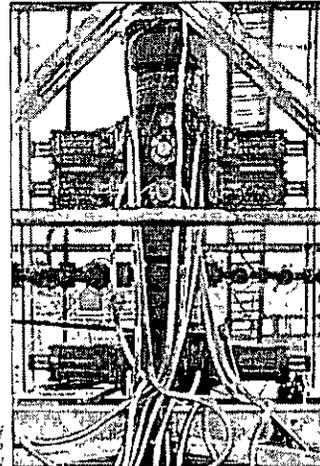


Figure 18.2 A tree of valves provides control of the well



Diseño de Pozos



Objetivo del diseño.

Formular un programa donde se involucren todas las variables para la perforación de un pozo, persiguiendo las siguientes características.

- Seguridad
- Mínimo costo
- Utilidad



Diseño de Pozos



Objetivo.

Seguridad.- Máxima prioridad en la planeación (principal: protección al personal). El plan debe ser tal que minimice el riesgo por brotes de la formación y otros factores que generen problemas.

Mínimo costo.- Sin afectar la seguridad, el plan deberá pretender minimizar costos.

Utilidad.- Se pretende perforar pozos donde:

El diámetro sea el adecuado.

La formación no quede con daño.



Programa de Perforación



Definición

El programa operativo consiste en la descripción cronológica de los eventos que se deberán realizar para la construcción del pozo.

Deberá conformarse con:

Descripción de la actividad

Relación de profundidades

Tiempos programados para realizar la actividad

Tiempos acumulados esperados por etapa.

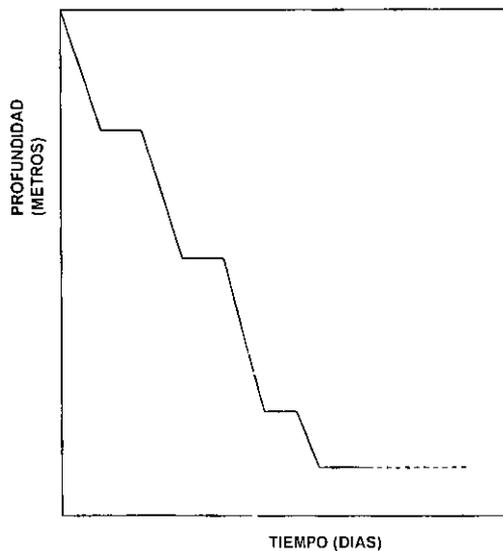
Gráfica de la profundidad vs. Tiempo programada



Programa de Perforación



PROGRAMA OPERATIVO



ETAPA	DIAS PROG.	DIAS REAL
TR 20"	14.33	
TR 16"	20.85	
TR 11 7/8"	25.41	
LINER 9 7/8"	18.58	
LINER 7 5/8"	16.96	
PERF.	96.10	
TERMN.	14.00	
TOTAL	110.10	



Informe final del Pozo



Definición

El Informe Final es el documento elaborado por la compañía o sección de perforación y avalado por la compañía o sección encargada del yacimiento.

Representa el estado final en el que se desarrolló el pozo y estado actual del mismo.

Su contenido debe incluir un análisis comparativo entre el programa (diseño) y el resultado final.



Informe final del Pozo



Contenido del Informe Final

- Información de la perforación.
- Información de la terminación.
- Resumen de costos y presupuestos
- Resumen de servicios
- Resumen de materiales empleados
- Permisos
- Anexos



Evaluación de la Perforación



Introducción

Es importante una medida comparativa entre los pozos programados y los pozos finales reales:

Programas de Perforación vs. Informes Finales

Esta comparación permitirá observar cuales son las debilidades y cuales las fortalezas.

Es necesario eliminar aspectos comparativos subjetivos o no tangibles. Esto es buscar las actividades comparables cuantitativamente.

No todas las actividades de la perforación tienen la misma trascendencia, por lo que deben ser cuantificadas en función de su importancia en el desarrollo del pozo.



Evaluación de la Perforación



Eficiencia

Realizando esta actividad podemos:

Visualizar cual pozo fue mejor comparando más parámetros (usualmente se comparan sólo tiempos y costos).

En cual rubro o parámetro tuvo mejor (o peor) desempeño.

En que parámetros la empresa es fuerte y en cuales es débil.

Enfocar las medidas de mejora en los aspectos débiles, con bases y no con apreciaciones.

Justificar el buen o mal desempeño.

Determinar en caso de falla si debemos mejorar el diseño o debemos mejorar la operación (o ambos)



PRINCIPIOS DE TERMINACIÓN DE POZOS

Rafael Viñas Rodríguez



Introducción

La terminación de un pozo petrolero es un proceso operativo que se inicia después de cementar la última tubería de revestimiento de explotación y se realiza con el fin de dejar el pozo produciendo hidrocarburos o taponando, si así se determina.

El objetivo primordial de la terminación de un pozo es obtener la producción óptima de hidrocarburos al menor costo. Para que ésta se realice debe de hacerse un análisis nodal para determinar qué aparejos de producción deben de utilizarse para producir el pozo de acuerdo a las características del yacimiento (tipo de formación, mecanismo de empuje etc.). En la elección del sistema de terminación deberá considerarse la información recabada, indirecta o directamente, durante la perforación, a partir de: muestras de canal, núcleos, pruebas de formación, análisis petrofísicos, análisis PVT y los registros geofísicos de explotación.



Introducción



- Terminación de Pozos. - Es el sistema de procesos y/o accesorios que se instalan dentro del pozo con el objetivo de conducir o inyectar fluidos de las formaciones a la superficie o viceversa.
- El propósito primordial de la terminación de un pozo es prepararlo y acondicionarlo con el fin de obtener la producción óptima de hidrocarburos al menor costo, empleando las técnicas e introduciendo los equipos adecuados para las características del yacimiento.

3



Tipos de Terminación



- Para diseñar una adecuada terminación de pozos es necesario contar con la siguiente información:
- Columna geológica y características de la formación
 - Muestras de canal.
 - Núcleos.
 - Pruebas de formación
 - Problemas del pozo (pérdidas, altas presiones, etc)

Características de los fluidos.
Composición.
Saturación.
Viscosidad.
Densidad.
Presión y temperatura.
Fluidos corrosivos.
Asfaltenos

Características petrofísicas de la formación productora.
Composición mineralógica.
Porosidad.
Permeabilidad
Presión capilar.
Edad geológica.

Problemas del pozo.
Pérdidas de circulación.
Manifestaciones.
Zonas de derrumbes.
Zonas de lutitas hidratables.
Zonas de gasificaciones.

4



Tipos de Terminación



- En el sistema petrolero existen dos clases de terminación:
- Terminación de Exploración (T.E).
- Se le denomina así al acondicionamiento del primer pozo perforado en una nueva estructura posiblemente productora de hidrocarburos.
- Terminación de Desarrollo (T.D.).
- Se le llama así al acondicionamiento de los demás pozos perforados a diferentes profundidades después del primero, en una nueva estructura o en otras ya probadas, productoras de aceite y gas.

5



Tipos de Terminación



- Estas dos clases de terminación, pueden llevarse a cabo de diversas formas.
- **Terminaciones en agujero descubierto:**
 - Sencilla.
- Este tipo de terminación se realiza cuando a formación productora no es deleznable y no hay problemas con contactos de gas y/o de agua.
- **Terminación en agujero adorado:**
 - Sencilla.
 - Sencilla selectiva.
 - Doble.
 - Doble selectiva.

6



Tipos de Terminación



- **Diferencia entre los diseños de terminación.**
 - **Terminación sencilla con T.P. franca en agujero descubierto.**
- **Ventajas.**
 - Es rápida y menos costosa que cualquier otra.
 - El tiempo de operación es menor comparado con los otros tipos.
 - Se pueden obtener grandes gastos de producción.
 - Es favorable para aceites viscosos.
- **Desventajas**
 - La T.R. esta en contacto con los fluidos de la formación.
 - Las presiones ejercidas por el yacimiento son aplicadas a la T.R.
 - No se pueden efectuar estimulaciones, cuando la presión sea mayor a la resistencia de la T.R. (Ver la Figura 1.1)



Tipos de Terminación



- **Terminación sencilla con T.P., empacador y accesorios en agujero descubierto (AD).**
- **Ventajas.**
 - La presión y los fluidos de la formación no afectan la T.R.
 - En estimulaciones se puede usar presiones mayores.
 - Si se requiere alto gasto se puede abrir la válvula de circulación.
- **Desventajas**
 - Mayor tiempo y costo para la terminación.
 - Más accesorios requeridos.
 - En aceites viscosos mayor dificultad de explotación.
 - Si hay incrustaciones se reduce más rápido el área de flujo.
 - (Ver la Figura 1.2)



Tipos de Terminación



■ Figuras.-

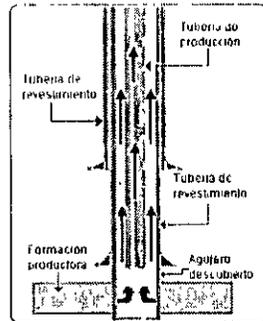


Figura 11 Terminación sencilla con TP franca en agujero descubierto

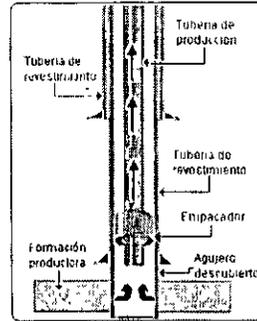


Figura 12 Terminación sencilla con TP, emparador y accesorios en agujero descubierto (AD)

9



Tipos de Terminación



- Terminación sencilla con T.R. Y T.P. franca.
- Ventajas.
 - Es rápida y menos costosa que cualquier otra.
 - El tiempo de operación es menor, comparado con los otros tipos.
 - Se pueden obtener gastos de producción grandes.
 - Es favorable para aceites viscosos.
- Desventajas
 - La T.R. esta en contacto con los fluidos de la formación.
 - Las presiones ejercidas por el yacimiento son aplicadas en la T.R.
 - No se pueden efectuar estimulaciones, cuando la presión sea mayor a la resistencia de la T.R.
- Aquí se requiere disparar la T.R.
- Posible daño por los disparos.
- (Ver la Figura I.3)

10



Tipos de Terminación

- Terminación sencilla con tubería de revestimiento, tubería de producción, empacador y accesorios.
- Ventajas.
 - La presión y los fluidos de la formación no afectan la T.R.
 - En estimulaciones se puede usar presiones mayores.
 - Si se requiere gasto alto se puede abrir la válvula de circulación.
- Desventajas
 - Mayor tiempo y costo para la terminación.
 - Más accesorios requeridos.
 - En aceites viscosos mayor dificultad de explotación.
 - Si hay incrustaciones se reduce más rápido el área de flujo.
 - Aquí se requiere disparar la T.R.
 - Posible daño por los disparos.
 - (Ver la Figura 1.4)

11



Tipos de Terminación

■ Figuras

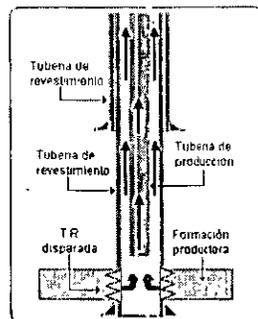


Figura 1.3 Terminación sencilla con TR y Tubería de Producción Franca

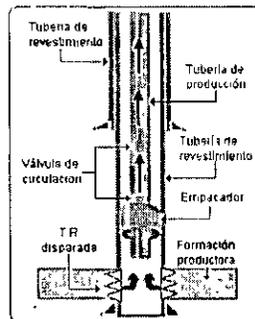


Figura 1.4 Terminación sencilla con TR, TP, empacador y accesorios

12



Tipos de Terminación



- **Terminación sencilla selectiva con dos empacadores Y T.R.**
 - Ventajas.
 - Se pueden explotar dos intervalos productores simultáneamente.
 - Recomendable para pozos de difícil acceso.
 - Desventajas
 - Mayor tiempo en la terminación debido a las herramientas que se deben introducir.
 - Los disparos deben hacerse con el fluido de perforación y conexiones provisionales.
 - Mayor costo.
 - (Ver la Figura 1 5)
- **Terminación doble con dos T.P's. y dos empacadores.**
 - Ventajas.
 - Se pueden explotar simultáneamente dos intervalos en forma independiente
 - Si se desea se puede cerrar la producción de alguno de los intervalos
 - Desventajas.
 - Mayor tiempo en la terminación
 - Se tiene que disparar con fluido de perforación.
 - Se tienen conexiones superficiales provisionales hasta tener los dos intervalos listos.
 - Mayor problema de inducción.
 - (Ver la Figura 1 6)

13



Tipos de Terminación



■ Figuras

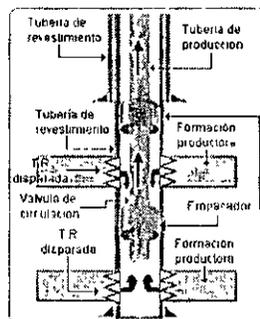


Figura 1 5 Terminación sencilla selectiva con dos empacadores y TR

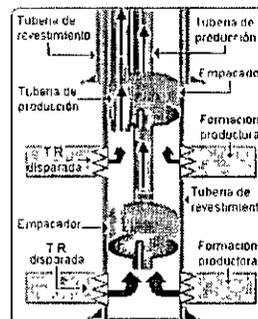


Figura 1 6 Terminación doble con dos TP's y dos empacadores

14



Tipos de Terminación

- Terminación doble selectiva con dos T.P., empacador doble y dos empacadores sencillos.
- Ventajas
 - Se puede explotar simultáneamente más de un intervalo.
 - Se puede abandonar temporalmente algún intervalo por presencia de gas o fluidos indeseables.
 - Se puede escoger el intervalo a explotar.
- Desventajas
 - Mayor tiempo en la terminación del pozo.
 - Más costosa.
 - Se requiere experiencia amplia de campo para realizar este trabajo.
- (Ver la Figura 1.7)

15



Tipos de Terminación

- figura

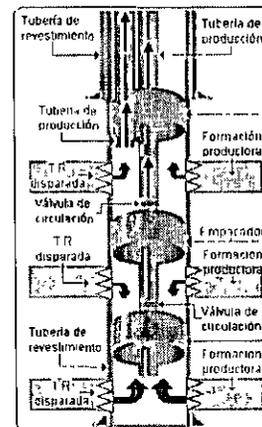


Figura 1.7 Terminación doble selectiva con 2 T.P. s, empacador doble y 2 empacadores sencillos

16



Tipos de Terminación

- Terminación con bombeo electrocentrífugo.
- Los sistemas artificiales de producción cobran importancia cuando el ritmo de producción de los campos petroleros entra en su fase de declinación, y su combinación con los métodos de mantenimiento de presión, como la inyección de agua, favorecen la recuperación de hidrocarburos del yacimiento a corto plazo. Uno de estos sistemas es el bombeo eléctrico, que se aplica exitosamente cuando las condiciones son propicias para producir altos volúmenes de líquidos con bajas relaciones gas – líquido.
- El sistema de bombeo opera sumergido en el fluido del pozo y suspendido en el extremo inferior de la tubería de producción, generalmente por arriba de la zona de disparos. El equipo subsuperficial está constituido por: motor eléctrico, protector, bomba centrífuga, cable y opcionalmente un separador de gas. Las partes superficiales son: cabezal, tablero de control, cable superficial y transformador. La integración de todos estos componentes es indispensable, ya que cada uno ejecuta una función esencial en el sistema para obtener en la superficie el gasto de líquidos deseado, manteniendo la presión necesaria en la boca del pozo. (Ver la Figura 1.8)



Tipos de Terminación

■ Figura 1.8

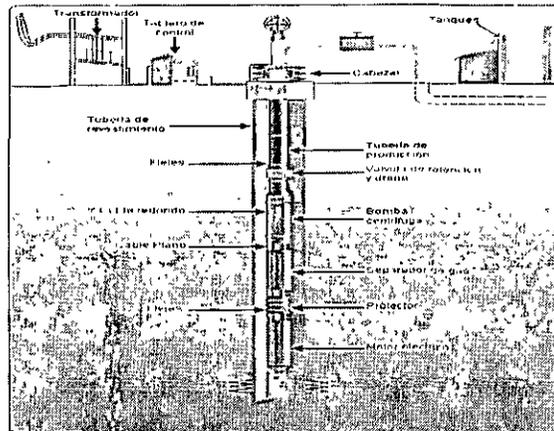


Figura 1.8 Distribución de los componentes del Aparato de Bombeo Electrocentrífugo



Tipos de Terminación



- **Terminación con bombeo neumático.**
- Este aparejo es un diseño artificial de explotación, empleando en pozos donde la presión del yacimiento no es suficiente para elevar y hacer llegar el aceite a la batería de separación.
- El método de elevación con gas está basado en la energía del gas comprimido en el espacio anular, siendo éste la fuerza principal que hace elevar el aceite. Para incrementar la producción en los pozos, el bombeo neumático se efectúa de diferentes maneras, siendo estas:
- La perforación de un orificio en la tubería de producción.
- Perforación y colocación de insertos de orificios en la tubería de producción.
- Válvulas de inyección de gas montadas en mandriles para tubería de producción.
- Bombeo neumático de flujo continuo.
- Bombeo neumático de flujo intermitente.
- Existen tres tipos de válvulas más utilizadas:
- Operada por presión (balanceada).
- Operada por presión (des balanceada).
- De flujo continuo.

19



Tipos de Terminación



- Los tipos de aparejos de bombeo neumático son los siguientes:
- Aparejo de bombeo neumático sencillo.
- Aparejo de bombeo neumático sencillo selectivo.
- Aparejo de bombeo neumático doble-terminación.
- Aparejo de bombeo neumático doble-selectivo.
- **Instalación abierta:**
- El aparejo de producción queda suspendido dentro del pozo sin empacador. El gas se inyecta en el espacio anular formado entre la T.P. y la T.R. y los fluidos contenidos en la T.P. son desplazados. Esto permite la comunicación entre la T.P. y la T.R. de modo que esta instalación queda restringida a pozos con buenas características y que presentan un nivel alto de fluido que forme un sello o un tapón. Normalmente esto puede involucrar exclusivamente a pozos que se exploten con bombeo neumático continuo. (Ver Figura I.9)

20



Tipos de Terminación

■ figura

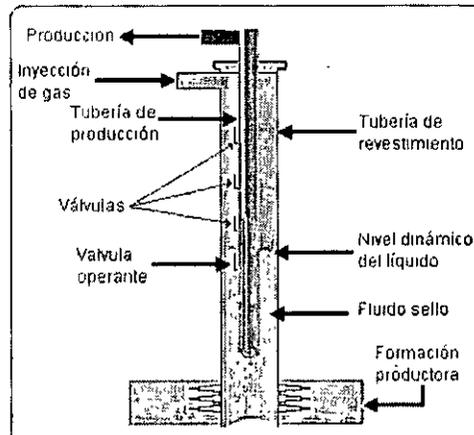


Figura I 9. Bombeo neumático Instalación abierta

21



Tipos de Terminación

■ Instalación semicerrada:

- Es similar a la instalación abierta excepto que se adiciona un empacador que sirve de aislamiento entre la T.P. y la T.R. Este tipo de instalación puede utilizarse tanto para bombeo neumático continuo como intermitente. Para el caso del último; el empacador aísla la formación de la presión que se tenga de la T.R. Sin embargo, esta instalación permite que la presión del gas en la T.P. actúe contra la formación. (Ver la Figura I.10)

22



Tipos de Terminación

■ figura

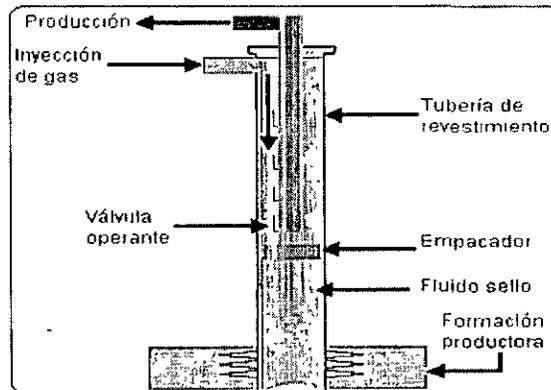


Figura 1.10 Bombeo neumático Instalación semicerrada

23



Tipos de Terminación

■ Instalación cerrada:

- Es similar a la instalación semicerrada excepto que se coloca una válvula de pie en la T.P. aunque la válvula de pie se coloca normalmente en el fondo del pozo, se puede colocar inmediatamente debajo de la válvula operante. La válvula de pie evita que la presión del gas de inyección actúe en contra de la formación. (Ver la Figura 1.11)

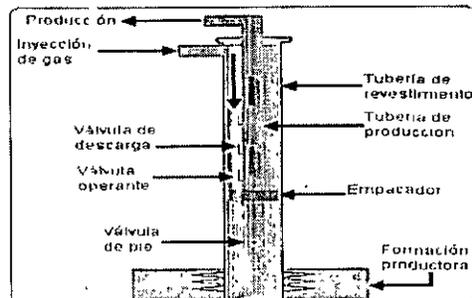


Figura 1.11 Bombeo neumático Instalación cerrada

24



Tipos de Terminación

- **Terminación con bombeo mecánico**
- Este sistema artificial de producción es generalmente el último de los sistemas que se utilizan en la vida productiva de un pozo, ya que después de tener una primera etapa de vida fluyente y si las condiciones de presión y de índice de productividad son las adecuadas seguirá en orden de explotación el sistema de bombeo electricocentrífugo, posteriormente el sistema de bombeo hidráulico, continuando con el sistema de bombeo neumático y terminando con el sistema artificial de bombeo mecánico. (Ver la Figura I.12)
- Las clases de unidades de bombeo mecánico son:
 - Clase I.
 - Clase III.
 - Unidad Mark II.
- Las partes principales del aparejo son: la bomba superficial, varillas de succión, unidad superficial, reductor de engranes, motor principal y las partes principales de la bomba son: barril de la bomba, válvula viajera, embolo y válvula de pie.

25



Tipos de Terminación

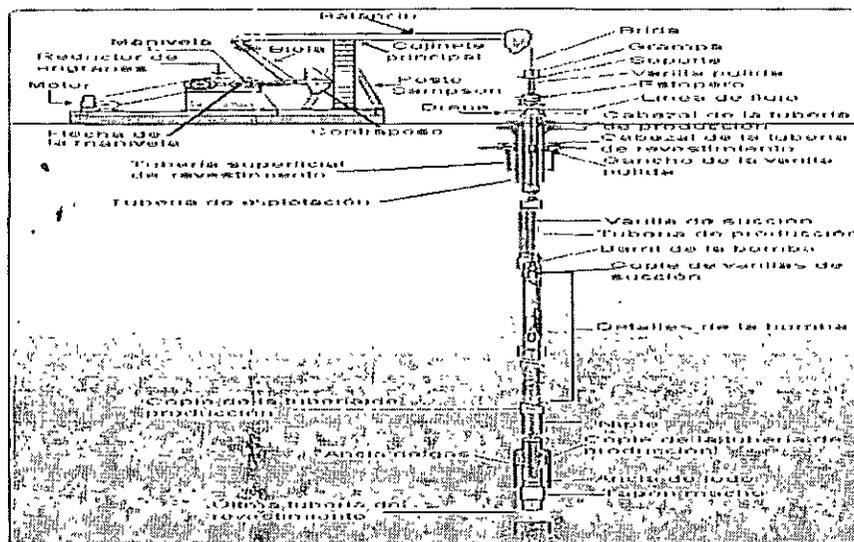
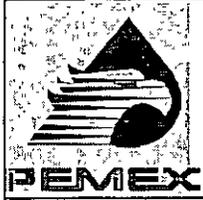


Figura I.12. Sistema de Bombeo Mecánico



ACCESORIOS DE TERMINACIÓN DE POZOS.

Rafael Viñas Rodriguez



EFECTO DE VARIAS FUERZAS EN LA TUBERIA DE PRODUCCIÓN.



ΔL = change in length due to Hooke's Law effect, in.

L = length of tubing, -in.

F = force acting on bottom of tubing, lb.

E = modulus of elasticity (30×10^9 psi for steel)

A_1 = cross-sectional area of tubing, in²

A_2 = area based on inside diameter of tubing, in²

A_3 = area based on outside diameter of tubing, in²

A_4 = area based on diameter of packer seat, in²

P_a = pressure at packer seal in annulus, psi

P_t = pressure at packer seal in tubing, psi

FIG 5-5—Effect of various forces on tubing movement



DEFINICIÓN DE TERMINOS EN EL DISEÑO

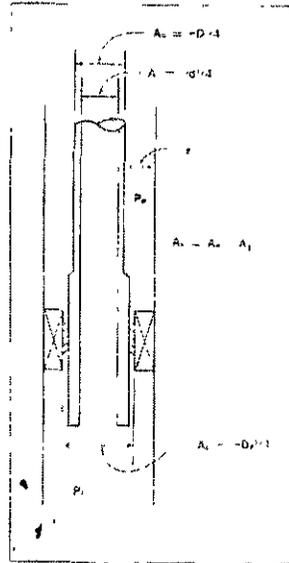


FIG. 6-7—Definition of terms

- ΔL_b = change in length due to buckling—in
- r = radial clearance between tubing and casing—in
- $w = w_c + w_f - w_a$ (See Table 6-7 for values)
- w_c = weight of tubing—lb/in.
- w_f = weight of fluid contained inside tubing—lb/in. (based on id of tubing).
- w_a = weight of annulus fluid displaced by bulk volume of tubing—lb/in. (based on od of tubing).
- D = tubing outside diameter—in
- d = tubing inside diameter—in



EMPACADORES HIDRÁULICOS

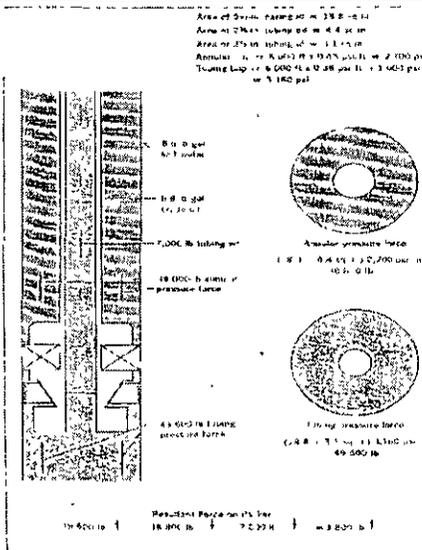


FIG. 6-8—Wagner seal packer force balance calculations

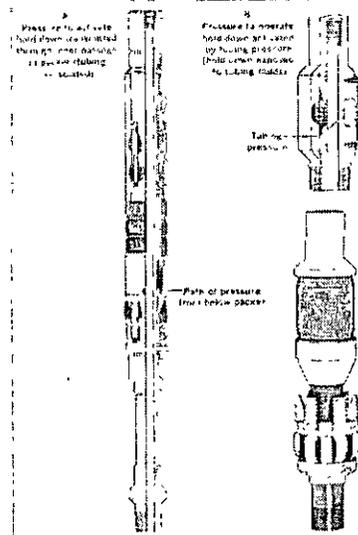


FIG. 6-9—Types of hydraulic hold-downs



TIPOS DE ANCLAJE DE EMPACADORES

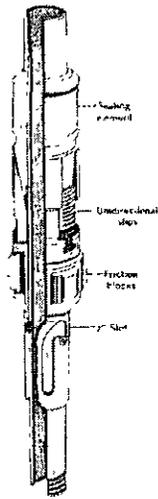


FIG. 6-10—Weight set packer.

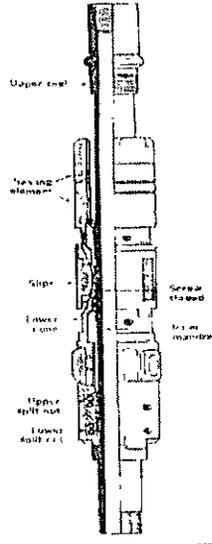


FIG. 6-11—Weight set packer detail.



EMPACADORES PERMANENTES, SELLOS

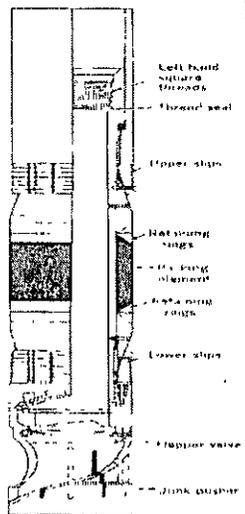


FIG. 6-14—Permanent packer.

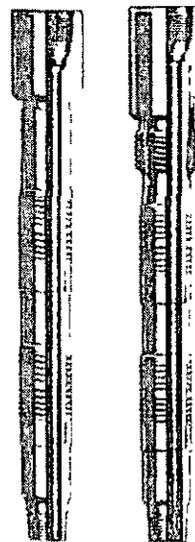


FIG. 6-14b—Permanent packer detail.



VALVULAS SUBSUPERFICIALES O DE TORMENTA

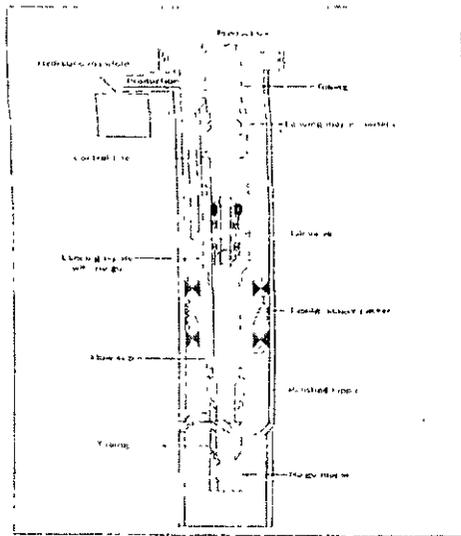


FIG. 6-20—Ideal downhole shut-in system, annular production.



FIG. 6-21—Subsurface control line safety valve



VALVULAS DE SEGURIDAD DE INYECCIÓN, ESTRANGULADORES DE FONDO

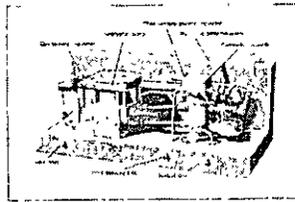


FIG. 6-26—Surface control system

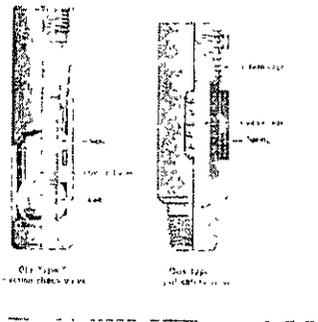
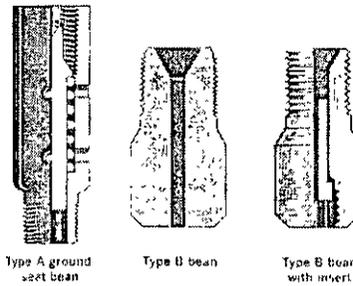


FIG. 6-29—Injection safety valves



Type A ground seat bean Type B bean Type B bean with insert

FIG. 6-27—Bottom-hole choke beans



TECNICAS ESPECIALES DE PERFORACIÓN.

Ing .Rafael Viñas Rodríguez.



TEMAS



- 1.- Operaciones con Tubería Flexible.
- 2.- Perforación con Tubería de Revestimiento.
- 3.- Perforación Bajo Balance.
- 4.- Aguas Profundas.



Operaciones con Tubería Flexible.

- Estos equipos intervienen en la perforación, terminación y mantenimiento de pozos. Su facilidad de instalación, bajo costo y seguridad han permitido ahorros significativos a la industria petrolera.
- Componentes.-
 - Unidad de bombeo
 - Unidad de Potencia
 - Carrete y Tubería Flexible
 - Cabina de control
 - Cabeza inyectora
 - Conjunto de Preventores
 - Grua y Subestructura

3



Operaciones con Tubería Flexible.

- Dimensiones y Características de la T.F.-
- Se suministra en carretes de 1" hasta 3 ½" y longitudes máximas de 25 mil pies.
- Acero con bajo carbón
- Esfuerzo mínimo a la cedencia de 70-80000 psi.
- Tensión mínima de 80-90000 lbs.
- Dureza Máxima Rockwell de 22c

4



Operaciones con Tubería Flexible.

- Aplicaciones:
 - Limpiezas
 - Inducciones
 - Estimulaciones
 - Cementaciones
 - Pescas
 - Terminaciones
 - Perforación

5



Perforación con Tubería de Revestimiento.

- La tecnología emergente de la perforación de pozos empleando la Tubería de Revestimiento (Casino Drilling) se encuentra en etapa de prueba con buenos augurios para ser una tecnología rentable.
- El cambio Básico consiste en eliminar la sarta de perforación y sustituirla por la tubería de revestimiento. De acuerdo a las perspectivas de las cias. que han utilizado este método de perforación, han logrado un ahorro en el costo de 7 y 10 por ciento en el tiempo real de perforación.
- En la cuenca de Burgos, se ha realizado la adecuación de un equipo para poder perforar rotando la tubería de revestimiento hasta el objetivo y evaluar tanto la resistencia de la junta como la del tubo a los esfuerzos de torque y arrastre. La perforación de estos pozos tuvo una duración aproximada de 24 días para un pozo vertical y 27 días para un pozo direccional. Los costos actuales son de \$ 14 y \$ 15 millones de pesos para pozos verticales y direccionales respectivamente./

6



Perforación con Tubería de Revestimiento.

- Equipo de Perforación.- se debe de adecuar utilizando una flecha de 15 mts.
- El peine del Changuero debe acondicionarse.
- Conexión de la T.R. deberá ser del tipo Hydrill.
- Equipo especial para el manejo de la T.R.
- Revisión de los procedimientos para el manejo de la T.R.
 - durante la perforación, durante la recuperación y durante la cementación de la misma

7



Perforación con Tubería de Revestimiento.

- La aplicación de la técnica para perforar con T.R. deberá implementarse únicamente en los pozos y campos que cumplan con:
 - Campos donde se requiere aumentar la rentabilidad del proyecto.
 - En pozos someros a medianos con una profundidad promedio entre 1500 a 3000 mts.
 - Que requieran solo 2 o 3 etapas .
 - Que sus necesidades de producción se manejen a través de diámetros reducidos.
 - Diámetros de TRS. Recomendables: 4 ½",5",5 ½",6".
 - Formaciones perfectamente identificadas.

8



Perforación Bajo Balance.



- La perforación en yacimientos depresionados con técnicas convencionales representa un gran reto en tanto enfrenta diferentes problemas en forma simultánea, tales como:
- Perdidas totales de circulación.
- Brotes.
- Pegaduras por presión diferencial.
- Atrapamiento por empacamiento.
- Descontrol subterráneo

9



Perforación Bajo Balance.



- Lo anterior obedece a que la densidad equivalente necesaria para perforar cierta sección del pozo, contrasta con la que requiere otra sección en tanto se trata de formaciones de diferente presión que requieren TRs adicionales, lo que no siempre es técnica y económicamente factible; sin embargo, con la técnica de Perforación Bajo Balance es posible resolver tales problemas.

10



Perforación Bajo Balance.



- **Definición.-** Se tiene una operación bajo balance cuando la densidad equivalente del fluido de control se diseña intencionalmente para que sea menor que la presión de las formaciones que se están perforando. El fluido puede tener una densidad natural o inducida, en cuyo caso se agrega gas, aire o nitrógeno a su fase líquida, permitiendo la entrada de fluidos de la formación al pozo, que deben circularse y controlarse en la superficie. Esta Técnica se aplica tanto a pozos de baja presión como de alta .

11



Perforación Bajo Balance.



- **Fluido.-** Debe realizar las funciones normales de un fluido de perforación y además resolver los problemas planteados por la condición bajo balance en donde debe evitar que se presente corrosión, evitar que se genere combustión espontánea, evitar inestabilidad química, tener el menor costo posible. El gas más barato es el aire, pero utilizarlo implica riesgos de corrosión y combustión espontánea. El gas más utilizado es el nitrógeno. Existen diversos métodos para calcular el volumen del gas requerido y obtener una columna estable con la densidad necesaria, pero todos están fundamentados en el comportamiento físicoquímico y termodinámico de los gases.

12



Perforación Bajo Balance.



- La barrena debe ser la adecuada de acuerdo con el fabricante. Se debe respetar los parámetros óptimos de gasto, peso, torsión, y velocidad de rotación, considerando que se usa un fluido en dos fases cuya densidad puede variar y provocar cambios en la flotación, en el peso sobre la barrena y en la torsión de la sarta de perforación. La condición de bajo balance genera incrementos en la velocidad de penetración, pero debe aplicarse el gasto óptimo para garantizar una limpieza adecuada del fondo del pozo y la velocidad anular requerida para el acarreo de los recortes.

13



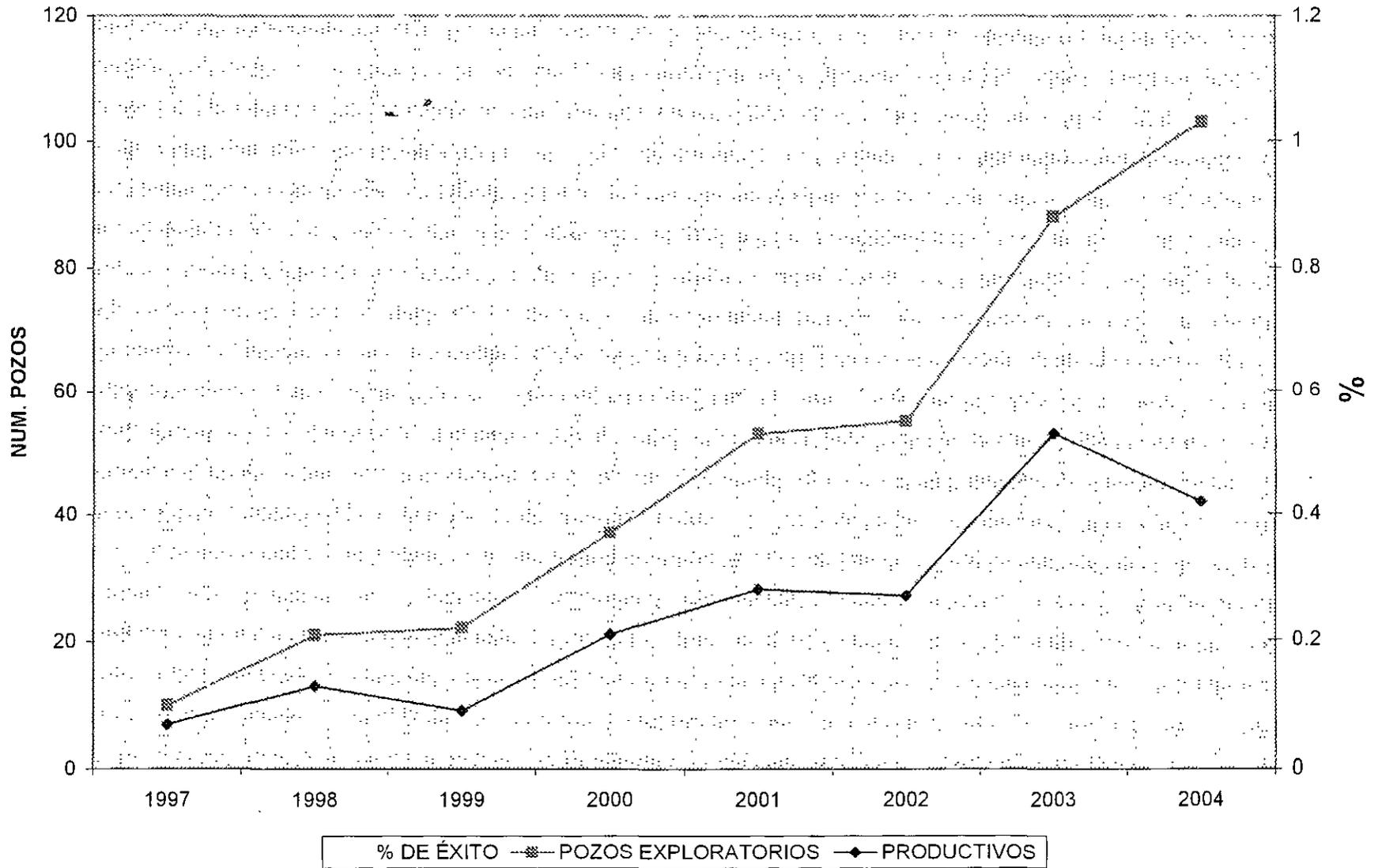
Perforación Bajo Balance.



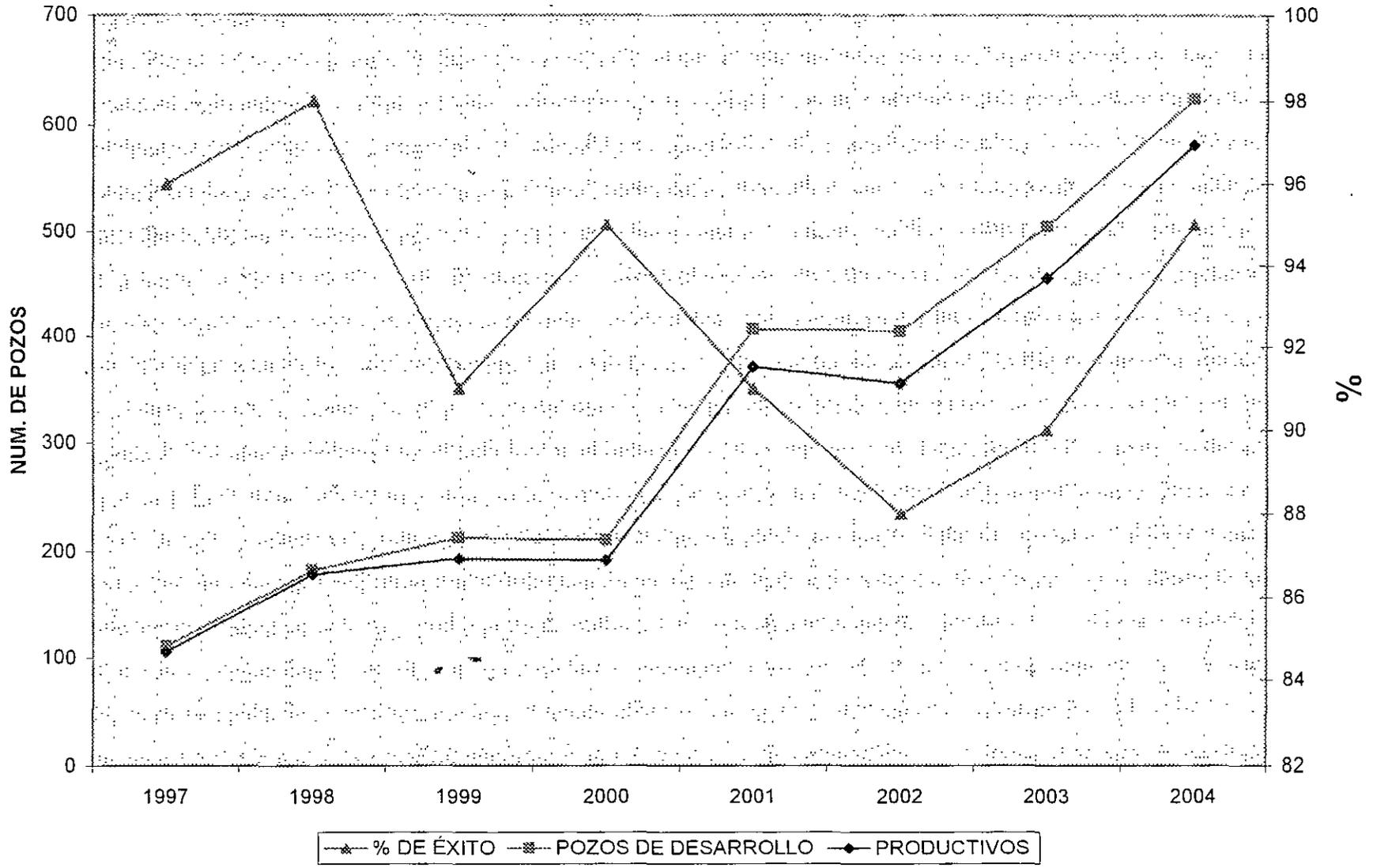
- La perforación bajo balance requiere usar equipo adicional que satisfaga las necesidades de manejo superficial de presión y volúmenes de líquido y gas, tanto lo que se inyecta durante la perforación como lo que se obtenga del yacimiento como resultado de la condición bajo balance que se desee lograr. Perforar rotando la sarta, viajar, y controlar la presión en el espacio anular, se consigue con el uso de cabezas o preventores rotatorios. Siendo la presión a manejar el determinante para escogerlos.

14

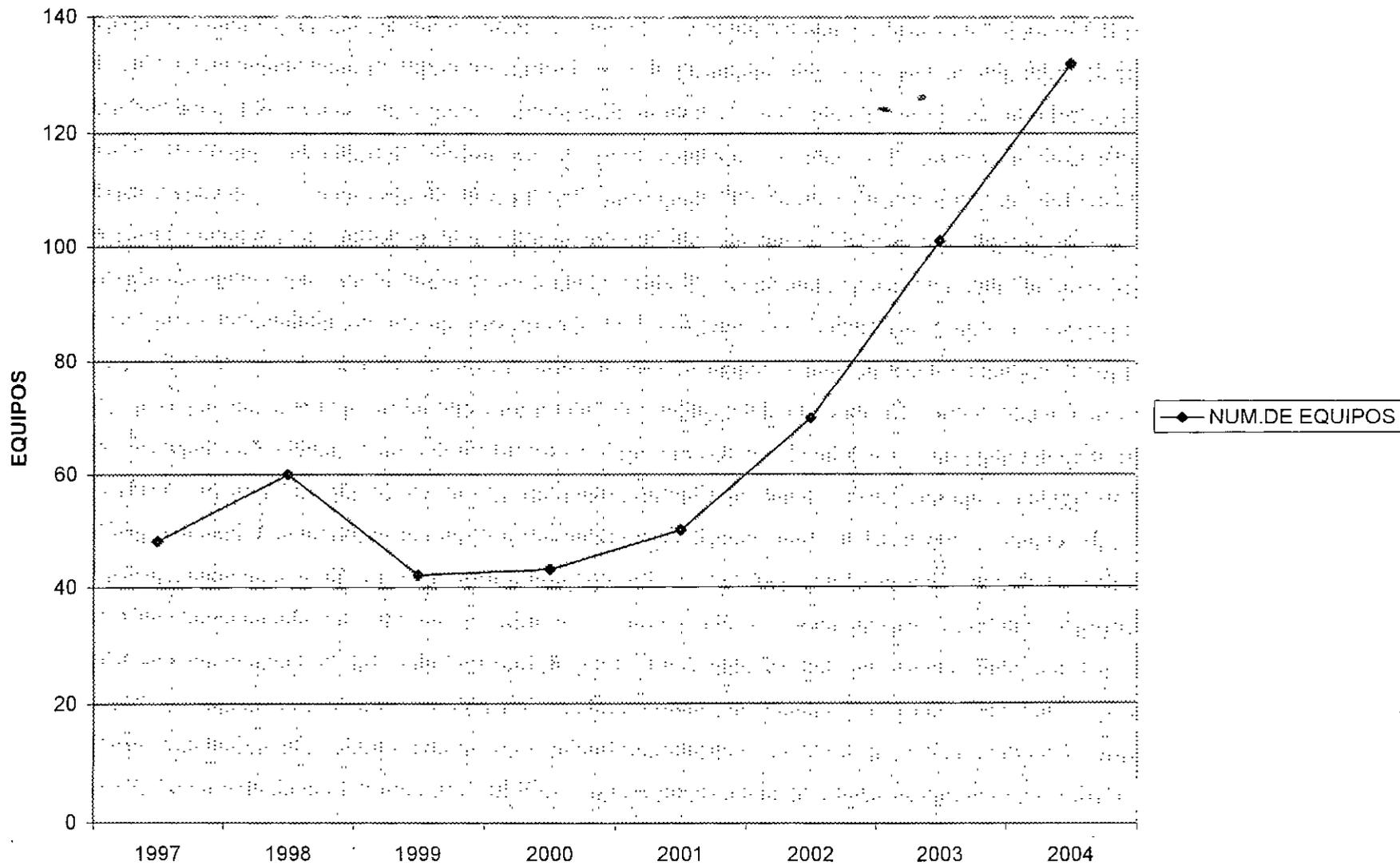
ESTADISTICAS DE PERFORACION



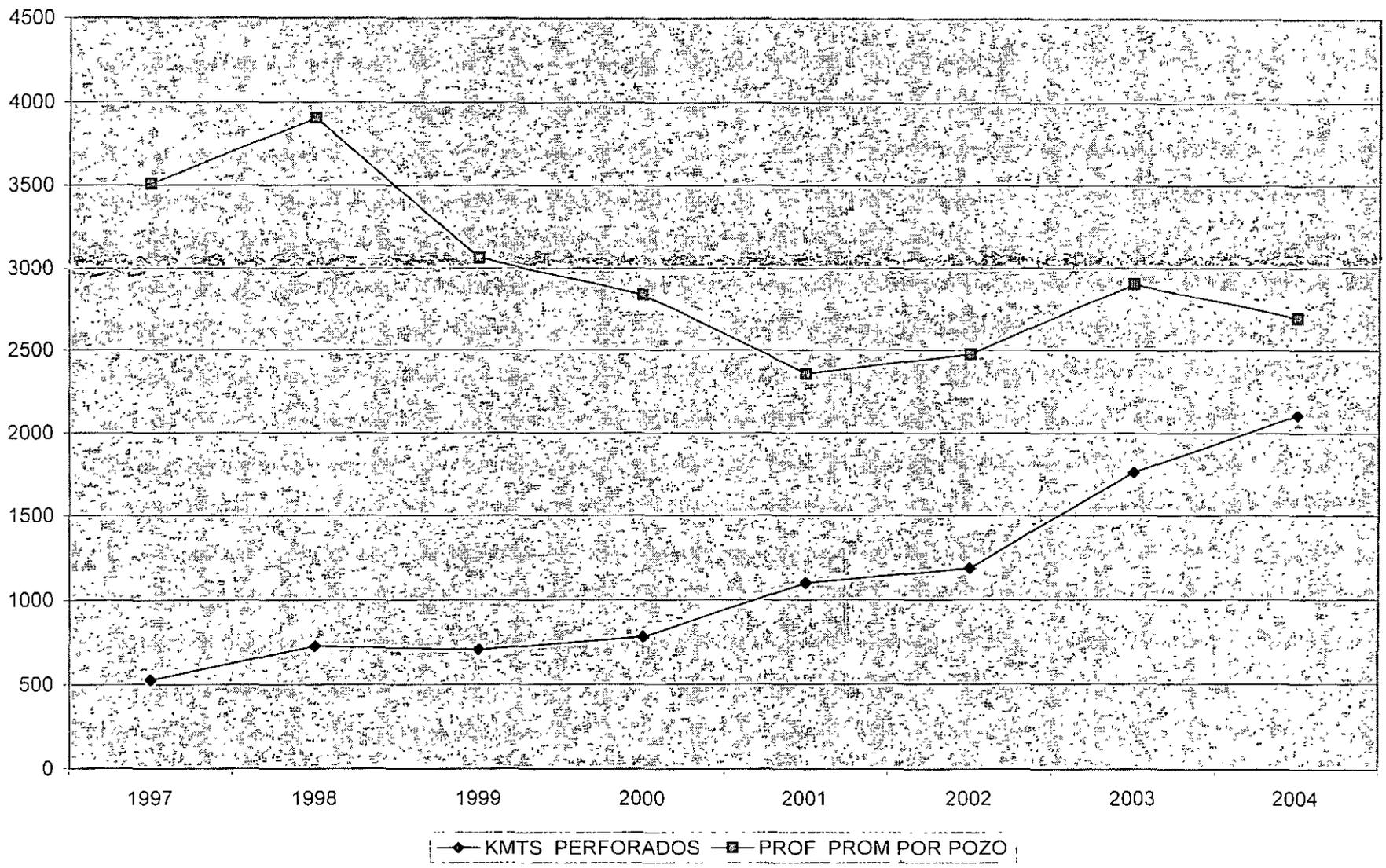
ESTADISTICAS DE PERFORACION (GRAFICA 3)



ESTADÍSTICAS DE PERFORACIÓN (GRAFICA 5)



ESTADISTICAS DE PERFORACIÓN (GRAFICA 6)



PERFORACION DE POZOS

AÑO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
POZOS PERFORADOS	130	233	234	285	449	447	653	733
POZOS TERMINADOS	121	203	234	247	459	459	593	727
POZOS EXPLORATORIOS	10	21	22	37	53	55	88	103
PRODUCTIVOS	27	13	9	21	28	27	53	42
% DE ÉXITO	70%	62%	41%	57%	53%	49%	60%	41%
POZOS DE DESARROLLO	111	182	212	210	406	404	505	624
PRODUCTIVOS	106	178	193	191	370	355	455	581
% DE ÉXITO	96	98	91	95	91	88	90	95
NUM. DE EQUIPOS	48	60	42	43	50	70	101	132
KMTS. PERFORADOS	527	728	706	782	1098	1186	1763	2106
PROF. PROM. POR POZO	3507	3907	3062	2838	2359	2478	2904	2692

ESTADÍSTICAS TOMADAS DEL ANUARIO DE PEMEX
ING. RAFAEL VIÑAS RODRÍGUEZ

DATOS RECOPIADOS DE LOS ARTICULOS DE LA REVISTA “PRIMER ENFOQUE”

CON EL FIN DE INFORMAR A LOS PARTICIPANTES DEL DIPLOMADO “INGENIERÍA PETROLERA PARA NO PETROLEROS”

- ❑ *El Presidente, Lic. Fox Quesada, inaugurará formalmente el inicio de la perforación en aguas profundas este día, con el pozo Noxal a 950 metros de tirante de agua, con el plan de perforar hasta 4,500 metros*
- ❑ *El nuevo esquema de derechos le permitirá a la empresa mayor libertad y mejorar su posición financiera, los fondos podrán ser usados para pagar deuda o incrementar el patrimonio.*
- ❑ *La Gasolina Premium costará 7.95 pesos por litros, Magna 6.72 pesos: gas licuado de petróleo 9.15 pesos el kilo, y energía eléctrica, 93 centavos kilowatt-hora con Comisión Federal de Electricidad (CFE) y 1.092 pesos con Luz y Fuerza del Centro (LyFC) en 2006*
- ❑ *Los yacimientos Uruguay y Tambau, están ubicados mar adentro a 160 kilómetros de las costas de Río de Janeiro, a una profundidad de entre 1,000 y 1,400 metros*
- ❑ *La aprobación del régimen le otorgará a la paraestatal recursos anuales por 23,200 millones de pesos (con un precio estimado promedio de 31.5 dólares por barril de la mezcla mexicana) para proyectos de inversión en exploración, explotación de nuevos yacimientos y pagos de su deuda.*
- ❑ *Entre los aspectos aceptados figura la ampliación a 6 años del periodo de amortización de las inversiones que se depreciaban en 5, así como el dar un tratamiento diferenciado al gas natural, para incentivar su producción*
- ❑ *Asimismo, los diputados aprobaron la obligación de Pemex de entregar recursos al Fondo de Investigación Científica y Tecnológica y a la Auditoría Superior de la Federación.*

El Director General de Pemex, Ing. Luis Ramírez Corzo, afirmó que buscarán consolidar las operaciones de los 4 organismos en una sola empresa petrolera integrada de clase mundial, dirigida desde el Estado con una identidad nacional inequívoca.

➤ *La empresa está inmersa en un proceso de transformación, mediante la adopción de un modelo de administración por procesos que involucra la actualización de la plataforma de tecnología de información en la empresa, y que le permitirá alcanzar el objetivo de ser una empresa integrada.*

El Banco Mundial presentó su informe “Perspectivas para la Economía Mundial 2006”, el cual prevé que el crecimiento global será de 3.2% el próximo año; la expansión en los países en desarrollo será de 5.9% en 2005, inferior al 6.8% registrado en 2004

- ❑ *El aumento del precio del petróleo, las restricciones de capacidad y el paulatino aumento de las tasas de interés son los factores clave que están reduciendo la expansión mundial.*
- ❑ *Uno de los riesgos para la economía global es la posible perturbación de la oferta de petróleo, que podría inducir a precios aún mayores, con la potencial reducción de la producción mundial en 1.5% durante varios años. El Banco prevé cotizaciones promedio de 56 dólares por barril de petróleo para 2006, y de 52 dólares en 2007.*

La inversión que realizará Pemex en 2006 ascenderá a 129,600 millones de pesos (MMp). La empresa construirá plantas criogénicas en Reynosa, que implicarán inversiones por 670 millones de dólares (MMusd).

- ❖ *Mediante el esquema Pidiregas, desarrollarán el proyecto para mejorar la calidad de los combustibles que requerirá un monto de inversión de 2,700 MMusd para la eliminación del azufre en las gasolinas y diesel*
- ❖ *En petroquímica ejecutarán un plan para la modernización y ampliación del tren de aromáticos en la planta de Cangrejera, con un costo de 250 MMusd.*

En octubre, México importó 269,000 barriles diarios de gasolina, 83% más que el mismo mes del año anterior. El aumento de las importaciones es ocasionado por la incertidumbre en la capacidad de refinación de petróleo en Estados Unidos, que fue afectada por el huracán Katrina.

Pemex Exploración y Producción (PEP) perforará un pozo en el Golfo de México a una profundidad de 1,000 metros. La paraestatal será la primera empresa en el mundo en explotar un yacimiento de petróleo pesado con un gran tirante de agua.

➤ *El Director de PEP, Ing. Carlos Morales, manifestó que el pozo Noxa se va a desarrollar utilizando una plataforma alquilada y con tecnología de Schlumberger.*

Pemex destinará entre 1,500 y 1,800 MMUSD en 4 proyectos que permitirán obtener una producción adicional de gas de 300 millones de pies cúbicos diarios en la Cuenca de Burgos.

La OPEP pronosticó un incremento de 1.9% en la demanda de petróleo para el próximo año, para promediar ésta 83.32 millones de barriles diarios (MMbd). La OPEP mantendrá en el corto plazo su cuota de producción de 28 MMbd, y un límite real de 30 MMbd.

- ❖ *En concordancia con otros organismos, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) proyectó un crecimiento de la demanda de crudo de 2.2%, lo que supone un volumen de 85.2 MMbd, para el siguiente año*
- ❖ *La AIE estimó que hasta 2010 el crecimiento de la demanda de crudo será de entre 2% y 2.5% anual, por la rápida expansión de la economía mundial, principalmente por los países asiáticos y China*
- ❖ *La OPEP analiza aumentar su cuota de mercado en China para abastecer su creciente demanda, el país importa 800,000 barriles diarios (Mbd) de petróleo de Arabia Saudita, Irán e Indonesia*
- ❖ *China será responsable de más de 20% en el alza prevista, el equivalente a 1.6 MMbd de la demanda global*
- ❖ *Las instituciones financieras internacionales prevén que una mejoría en la economía global para el 2006, lo que implicará un incremento en el consumo de energéticos.*

Pemex negocia el recorte de hasta 30,000 plazas sindicalizadas, con el fin de reducir el costo de su nómina. El costo anual de la nómina asciende a 61,073 millones de pesos (MMp). 47,811 MMp por los salarios de 144,000 trabajadores; 115,000 sindicalizados y 13,262 MMp para pago de pensiones y jubilaciones.

Pemex evalúa la desincorporación de los servicios médicos, y buscará subcontratar prestaciones en un esquema atractivo con la participación del sindicato

Pemex analiza la posibilidad de emitir licitaciones para la construcción de plataformas para aguas profundas, las primeras de su tipo en México.

Las plataformas que Pemex requerirá serán de tipo semisumergibles, con una tecnología más costosa y automatizada por las profundidades que alcanzarán

El Director de Pemex Exploración y Producción, Ing. Carlos Morales, alertó sobre la declinación en la producción del tercer yacimiento petrolero del mundo y principal de México, el de Cantarell, en este año no alcanzará la extracción de 2 millones de barriles diarios (MMbd).

- ❖ *En 2006 Cantarell producirá 1.90 MMbd y 1.68 MMbd en 2007*
- ❖ *El yacimiento aportó 29% de la extracción histórica de la entidad en los últimos 26 años, calculada en 43,700 millones de barriles de crudo equivalente.*

El Secretario de Energía, Lic. Fernando Canales Clariond, confirmó que el Gobierno y el sindicato petrolero negocian la reestructuración de la planta laboral de Pemex.

El candidato del PAN, Lic. Felipe Calderón Hinojosa, manifestó que impulsará alianzas estratégicas con el capital privado, sin claudicar la soberanía mexicana. Reconoció que Pemex ha llegado a su límite de exploración; la paraestatal requiere de inversiones para aumentar las reservas de México.

El candidato del PRD, Lic. Andrés Manuel López Obrador, ratificó que no realizará cambios constitucionales para privatizar la industria eléctrica y petrolera. Manifestó que buscarán la inversión privada pero en otros sectores de la economía, pero no en el energético.

El candidato del PRI, Lic. Roberto Madrazo Pintado, propuso alianzas estratégicas con la iniciativa privada que permitan a Pemex acceder al financiamiento y tecnología para mejorar su operación.

El Presidente, Lic. Vicente Fox, envió a la Cámara de Diputados su proyecto de reformas constitucionales, que tiene como propósito complementar la inversión pública con inversión privada en la exploración, explotación y actividades relacionadas con el gas natural no asociado al petróleo.

El cambio propuesto en materia de gas natural no asociado al petróleo es el siguiente: en los Artículos 27 y 28 constitucionales se especifica que corresponde a la Nación la explotación del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos. La modificación consiste en especificar que la exclusividad para la explotación, se refiere en el caso de los carburos de hidrógeno gaseosos a los ASOCIADOS AL PETRÓLEO.

Los beneficios de contar con un marco jurídico adecuado para la explotación del gas natural no asociado al petróleo (un marco que permita la inversión de los sectores social y privado), son:

1. *Satisfacer la demanda interna de gas natural a menores precios para el consumidor;*
2. *Contar con un suministro confiable de gas para la generación de energía eléctrica;*
3. *Reactivar el crecimiento económico;*
4. *Crear oportunidades de inversión al capital mexicano.*
5. *Generar nuevas fuentes de empleo, riqueza y bienestar para la sociedad;*
6. *Fortalecer la balanza de cuenta corriente, impulsada por la captación de divisas provenientes de las exportaciones de gas y la sustitución de importaciones;*
7. *Mejorar las expectativas para las inversiones en siderurgia, petroquímica, cemento, maquinaria pesada y vidrio, entre otras industrias;*
8. *Conservar y proteger al ambiente, y fortalecer la industria petrolera nacional en su conjunto.*

El Presidente, Lic. Vicente Fox Quesada, afirmó que México cuenta con una reserva petrolera de 46,000 millones de barriles, cuya tasa de reposición pasó de 14% en el 2001, al 75% en el 2006.

- Durante su visita al Pozo Explorativo en Aguas Profundas Noxal de Crudo Ligero Marmo, el Jefe del Ejecutivo Federal puntualizó que resulta de vital importancia que Pemex siga innovando y desarrollando tecnología para poder responder a los grandes retos y contribuir al progreso del país*
- En la Plataforma Sumergible Ocean Worker resaltó que con Noxal Pemex confirma su visión estratégica de perforar pozos en aguas profundas. Durante su gestión se destinaron 67,000 millones de pesos (MMp) a la exploración, recursos que aunados a los trabajos técnicos lograron contar con un recurso prospectivo de más de 54,000 millones de barriles de petróleo crudo*
- En el municipio de Cosoleacaque resaltó el logró de importantes metas en materia de producción, hoy de cada 10 pozos petroleros con que se cuenta, 4 de éstos fueron puestos en operación en el presente Gobierno*
- El esquema de inversión público-privado ha permitido canalizar recursos por más de 67,700 MMp a proyectos exploratorios de Pemex, que aunado al talento de los trabajadores, se*

- asegura el abasto de energía para las futuras generaciones y refuerza la capacidad productiva de esta empresa en proyectos de extracción como el de Chicontepec*
- ❑ *Estas inversiones, consolidan la construcción de plataformas marinas y la reconfiguración de la Refinería de Mazatlán, además de fortalecer la dinámica de crecimiento en otros rubros como la construcción de hospitales, escuelas, así como obras de infraestructura, programas de desarrollo social y del campo mexicano.*
 - ❑ *El titular de Pemex reveló que las estimaciones del yacimiento Noxal son de 10,000 millones de barriles de crudo, lo que contribuiría a aumentar la reposición de reservas*
 - ❑ *Noxal es el cuarto pozo exploratorio en aguas profundas, el primero en un tirante de agua mayor a los 900 metros*
 - ❑ *La perforación del nuevo pozo comenzó en diciembre pasado y mostró la presencia de hidrocarburos a una profundidad de 3,000 metros*
 - ❑ *La producción de crudo en Noxal podría manifestarse en los próximos 8 ó 10 años*
 - ❑ *El futuro de la producción de hidrocarburos en México está en aguas profundas. Noxal podría suplir la declinación de Cantarell, el mayor yacimiento petrolero del país y el cual ya comenzó la declinación de su producción.*
 - ❑ *Están aumentando los costos de producción por barril, debido a las características de los nuevos campos, es decir, el petróleo está más disperso y cuesta más su extracción*
 - ❑ *Cantarell tiene un costo de producción de petróleo antes de impuestos de 4 dólares por barril, pero cuando inició su explotación en 1979 el costo era menor a los 2 dólares*
 - ❑ *Ku-Maloop-Zaap tiene un costo de producción antes de impuestos de 5 dólares y en el largo plazo los costos para los proyectos de aguas profundas serán de 11 dólares, y en Chicontepec de 12 dólares por barril*
 - ❑ *Los costos de producción en el Golfo de México, territorio de Estados Unidos, son de entre 8 y 10 dólares. En la OPEP el costo promedio es de 4.50 dólares extraer un barril.*

DATOS RECABADOS POR EL ING. RAFAEL VIÑAS RODRÍGUEZ
2006

Un Pemex con futuro

MÉXICO ES UN PAÍS RICO EN HIDROCARBUROS, PERO SU EMPRESA PETROLERA ESTÁ AL BORDE DE LA QUIEBRA TÉCNICA. ¿QUIÉN RESOLVERÁ LA PARADOJA?

Cada día es más evidente que México no está aprovechando su riqueza energética. No sólo porque los recursos adicionales que generan los precios actuales del crudo se despilfarran en gasto corriente. También porque desconocemos el tamaño de esa riqueza —sólo 25% de las cuencas están explotadas—, carecemos de la tecnología para explotarla y no hay plantas con la capacidad de procesarla. Sobre todo, no se ve de dónde saldrán las inversiones que resolverían estos problemas... sin quebrar las finanzas públicas.

La consecuencia es que vemos, con nerviosismo, cómo crecen las importaciones de gas natural, el que algunos llamaron energético del siglo XXI, y de gasolina. Pemex, destinada a ser el motor de desarrollo de México, malvivé entre deudas, ineficiencias, crisis medioambientales, 'grillas' políticas y, sobre todo, una evidente falta de objetivo. ¿Debe financiar al estado? ¿Crear empleos para su sindicato? ¿Subvencionar a la industria petroquímica? ¿Ganar dinero, como cualquier empresa petrolera del mundo?

En consecuencia, la mayor compañía de América Latina, que debería ser motivo de orgullo, nunca ha aparecido entre las empresas más admiradas de México (véase PÁG. 166), que encabezan Bimbo y Cemex por décimo año consecutivo.

Los altos precios internacionales, dicen algunos, nos permitirán seguir como estamos. Muy al contrario, "el *status quo* ya es catastrófico", afirma Luis Ramírez Corzo, director de Pemex. Otros países que han defendido con firmeza su soberanía energética, como Brasil, Canadá y Noruega, encontraron fórmulas para desarrollar su potencial energético y consolidar empresas como Petrobras o Statoil. *Expansión* quiere presentar desde los pequeños pasos que ayudarán a la profesionalización de Pemex hasta las reformas constitucionales que podrían cambiar el país. Nada irá muy lejos sin una reformulación de las finanzas públicas.

Hay que mirar hacia adelante. La dependencia del exterior, cuando los precios del gas natural cuatriplican los vigentes en 2002, puede generar un consenso que destrabe la apertura del sector a la inversión privada. Tenemos referentes en Brasil, Canadá o Noruega sobre qué pasos dar para abrir exitosamente el sector energético sin perder soberanía.

El efecto sobre el empleo, las finanzas públicas y competitividad puede cambiar México.

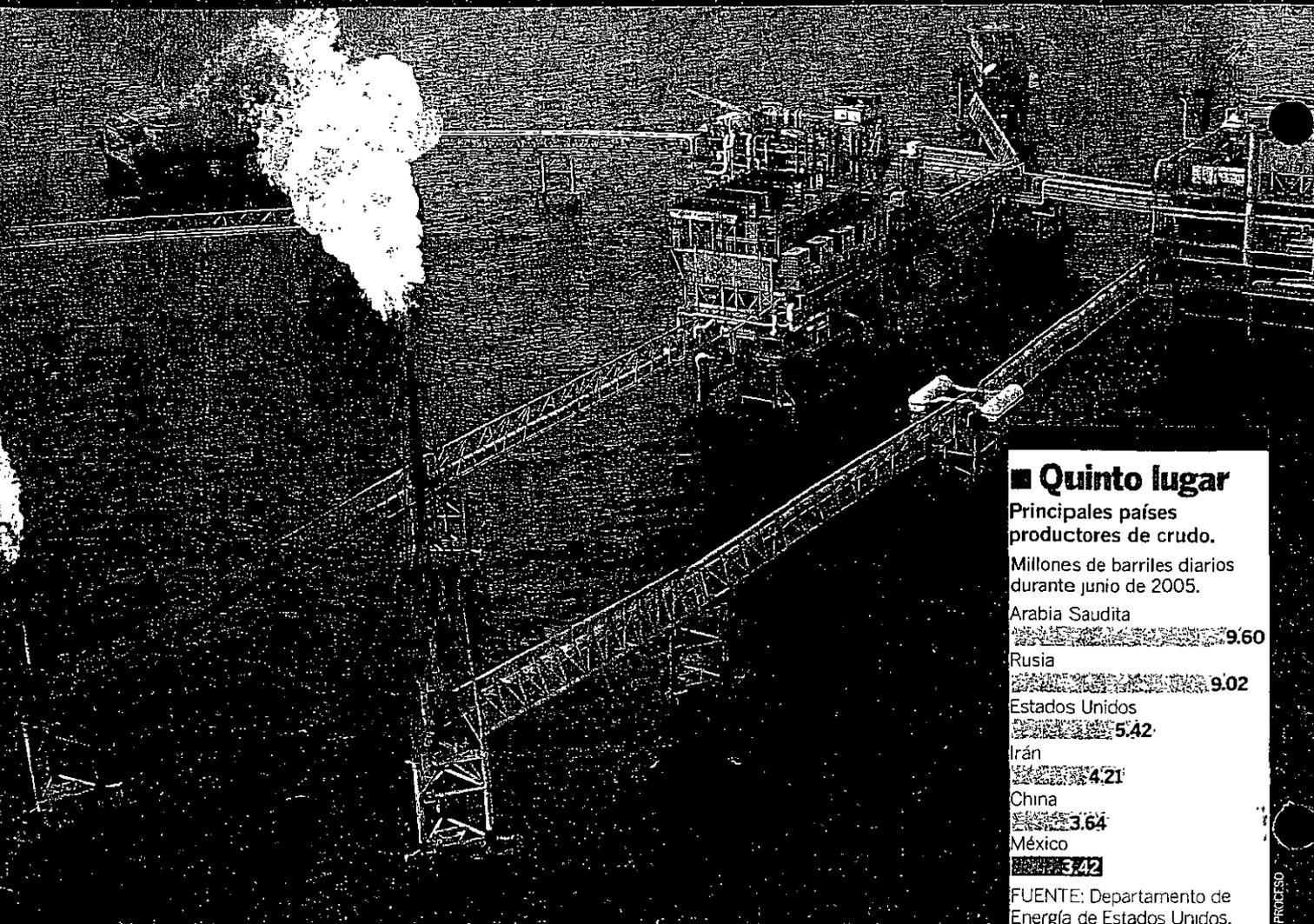
UN ACUERDO POR OTRO MÉXICO

Grupo Editorial Expansión firmó el 29 de septiembre el Acuerdo Nacional para la Unidad, el Estado de Derecho, el Desarrollo, la Inversión y el Empleo (véase PÁG. 145), un documento cuyos ideales son coherentes con nuestra línea editorial y en el que apostamos por un país mucho mejor sin comprometer nuestra independencia. Su firma es un primer paso para sacar a los políticos de la lucha ciega por el poder, para llevarlos hacia una visión de estado de largo plazo. Porque necesitamos gobernantes y no caricaturas de la ambición. Porque no nos interesa saber quién es el más hábil en la intriga, sino el más efectivo en lograr resultados para los 104 millones de mexicanos.

En el Acuerdo faltan puntos importantes, como la imperiosa necesidad de dotar a los organismos reguladores (de Competencia, Mercado de Valores, Telecomunicaciones o Energía) de autonomía y poder sancionador para mejorar nuestro ambiente de negocios. Pero sus cinco puntos, que deberá llenar de contenido cada candidato a la Presidencia, nos acercan al México deseable, el que genera empleo para la población que hoy se va a Estados Unidos, el que crea infraestructura y tecnología y el que compete en el mundo.

En el clima de confrontación política que vivimos, todo acercamiento entre las partes (empresas, sindicatos, académicos e intelectuales) para llegar a un acuerdo de mínimos es una noticia extraordinaria. Carlos Slim merece un reconocimiento por ello. Ojalá los partidos reciban la invitación y lleguen a un consenso semejante para no vivir otro sexenio de parálisis. La fortaleza de la competencia que llega de Asia no permite titubeos. Tampoco, la necesidad de generar oportunidades a la mitad de la población que vive en la pobreza y que puede ser una fuente de riqueza.

Mientras todo sea cuestionado en la lucha del poder, México seguirá ausente de la escena mundial. Señores políticos, la jugada está en su terreno. Nosotros ya dimos un primer paso. ■



■ Quinto lugar

Principales países productores de crudo.

Millones de barriles diarios durante junio de 2005.

Arabia Saudita	9.60
Rusia	9.02
Estados Unidos	5.42
Irán	4.21
China	3.64
México	3.42

FUENTE: Departamento de Energía de Estados Unidos.

EL FIN DE LO BUENO. El pozo de Cantarell, fuente de 60% del crudo mexicano, está a punto de iniciar su agonía.

Empecemos por el final. Tras nadar durante meses en las angustias de la industria petrolera mexicana, todos los ductos conducían al piso 44 de la Torre Pemex, el segundo edificio más alto de la Ciudad de México. Qué recorrido para llegar hasta aquí; cuánta riqueza. En el gueto petrolero de Ciudad del Carmen, Campeche, cuenta uno de sus habitantes, unas bombas desplazan el agua de las lluvias tropicales a barrios de menor categoría, los coches están blindados y las mujeres importan de Estados Unidos sus trajes de gala. Y cuánto por hacer, qué mundo raro de 140,000 empleados, donde los cintotecarios (lea y entenderá) conviven con los mercados globales, la crisis financiera con los vestigios de la administración de la abundancia, la gestión por procesos con, ay, la política.

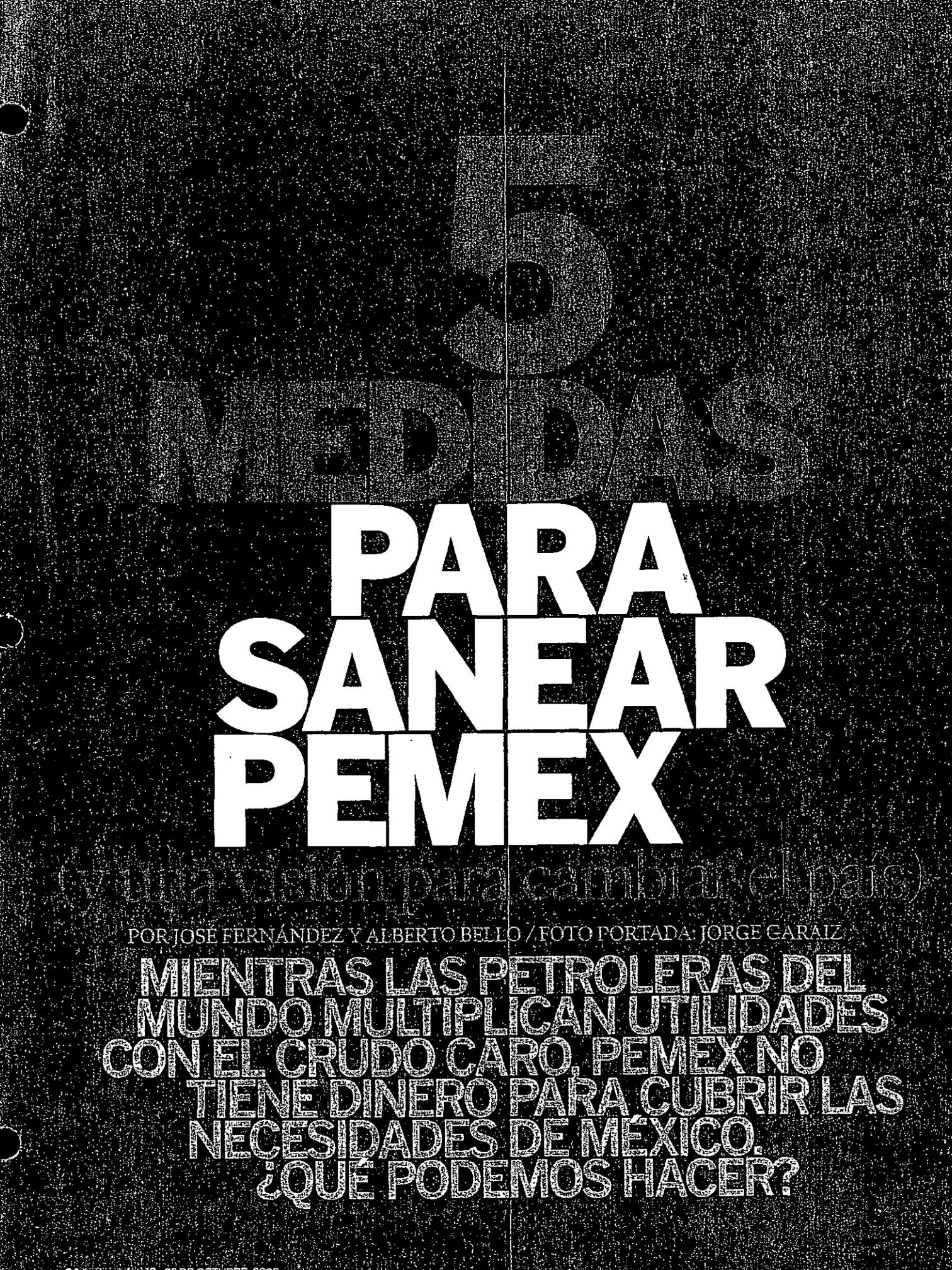
Empecemos por el final, entonces, por el piso 44. Luis Ramírez Corzo reflexiona, exhorta, matiza y hasta gruñe en la sala de Consejo sobre el destino de la empresa que dirige desde noviembre de 2004, la novena compañía petrolera integrada del mundo: "La situación es compleja y crítica". El sexenio ya termina y poco tiempo le queda al frente de la paraestatal. Quizá por eso no tiene miedo a llamar a las cosas

por su nombre: crisis, voracidad fiscal, gobierno corporativo, nueva relación laboral, reforma constitucional. Ideas muy parecidas a las que *Expansión* recogió entre los especialistas en un intento de encontrar soluciones para la joya de la República. ¿Las de siempre? Por fin, la cabeza de Pemex las defiende en público.

El sueño de todo ingeniero petrolero, dirigir Pemex, implica una condena: la de carecer de verdadero poder, herramientas y recursos para transformar una compañía que vive al borde de la quiebra financiera. Si Ramírez logra que se acepten sus propuestas, dejará en otra posición a su sucesor.

Pemex desempeñó diversos papeles desde su creación, con la expropiación de la industria en 1938: fue icono de la patria, caja chica del gobierno, fuente de empleos, botín político, pero sobre todo fuente de inmensa riqueza. El petróleo sirvió en 1982 y 1995 como garantía para superar las crisis de la deuda externa. Hoy, la práctica de ordeñar sin medida a la vaca, la está matando.

En promedio, en los cinco años recientes pagó en impuestos 110% de su utilidad operativa. En 2004 registró pérdidas netas por 2,300 millones de dólares sobre unos ingresos de



PARA SANEAR PEMEX

(y una visión para cambiar el país)
POR JOSE FERNÁNDEZ Y ALBERTO BELLO / FOTO PORTADA: JORGE GARAIZ

**MIENTRAS LAS PETROLERAS DEL
MUNDO MULTIPLICAN UTILIDADES
CON EL CRUDO CARO, PEMEX NO
TIENE DINERO PARA CUBRIR LAS
NECESIDADES DE MÉXICO.
¿QUÉ PODEMOS HACER?**



MÁS PRODUCTIVIDAD. Pemex emplea más del doble de personas por pozo perforado que la media internacional.

3 POR UNA NUEVA RELACION LABORAL

El cintotecario es una especie en extinción en casi todo el mundo, menos en Pemex. No es un animal de Parque Jurásico —aunque casi— así se denomina a los responsables de poner las cintas magnéticas en las computadoras. Cierto: la tecnología actual no utiliza cintas (o los robots las ponen, en su caso), pero en Pemex las descripciones laborales se quedaron estancadas en los años 70.

El sindicato no permite asignar a estas personas labores más acordes con el mundo actual, explica un directivo informático de la empresa. “Hay gente que a mí no me sirve, que no trabaja, pero no los puedes dejar ir”, relata. No sólo eso: estas personas siguen teniendo derecho al bono mensual de productividad como parte de su salario.

“Modernizar la relación laboral es una de nuestras principales iniciativas”, reconoce Ramírez. “Para ello hay que modificar el esquema de incentivos”. Es decir, premiar la eficiencia y sumar al sindicato a objetivos de productividad. Algo está cambiando: el sindicato ya empezó a aceptar el cierre de algunas plantas y firmó un contrato colectivo que recortaba sus pretensiones iniciales. “Si la empresa crece y se moderniza, todos ganan”, señala.

Uno de los retos es reducir el número de empleados por barril producido o procesado que actualmente se encuentra por encima del doble de la media internacional. En promedio cada pozo petrolero de Pemex es operado por 27 trabajadores. El promedio de la industria es 10.

Actualmente, según Ramírez, la empresa podría operar con 30,000 trabajadores menos de los 110,000 sindicalizados (137,000 en total). Con el plan de inversiones multianuales incluso se generarían aproximadamente 100,000 nuevos empleos directos, muchos de ellos sindicalizados.

Se buscó insistentemente el punto de vista del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM) para este reportaje, pero sus directivos declinaron hacer comentarios.

EL EJEMPLO DE BRASIL

Luego de una década de monopolio ejercida por Petrobras, la industria brasileña de petróleo y gas ingresó en una nueva etapa. En 1995 la Enmienda Constitucional 9 extinguió la exclusividad en la ejecución del monopolio de las actividades de la industria, y dispuso la apertura y participación del sector privado en toda la cadena productiva. A partir de ese momento la paraestatal comenzó a competir en igualdad de condiciones con las empresas privadas.

En este proceso, ha sido fundamental el financiamiento que la Bolsa de Valores le ha dado a la industria petrolera.

Petrobras empezó a cotizar en la Bolsa de Río de Janeiro en 1956, en 1968, en la de São Paulo, y a partir de 1996, en la de Nueva York. Sin embargo, el gobierno brasileño siempre tuvo bajo control el manejo de la empresa, ya que 50% más uno de las acciones es propiedad del Estado. El resto del capital lo controla la Custodia de la Bolsa de Valores, que representa a inversionistas particulares y extranjeros, y una parte minoritaria la retiene el Banco Nacional de Desarrollo de Brasil (BNDES). Por ser el accionista mayoritario, el gobierno tiene la potestad en la toma de decisiones y la administración de la empresa, y además, cuenta con la mayoría de votos en las asambleas de accionistas. En pocas palabras, el Estado no ha perdido el control de la operación, planeación y dirección de la empresa petrolera.

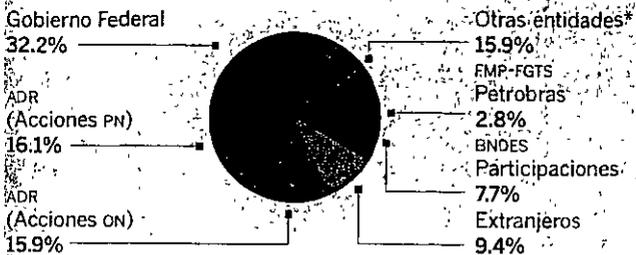
En 1998 Petrobras ocupaba el decimocuarto lugar en cuanto a importancia en el mundo, y el séptimo entre las empresas de sociedad por acciones. Cabe recordar que ese mismo año se creó la Agencia Nacional de Petróleo (ANP), con amplias atribuciones para regular, contratar y fiscalizar las actividades del sector del petróleo y el gas natural. En menos de un año, la ANP alcanzó un papel preponderante en el sector petrolero, procedió al registro e inspección de instalaciones, y empezó a establecer convenios con universidades y otras instituciones de exploración. En la actualidad, Petrobras es la tercera petrolera más importante en América Latina, después de México y Venezuela, al obtener ingresos netos por 30,797 MDD y ganancias netas por 6,559 MDD. Además de ser la industria petrolera líder en Brasil, también tiene presencia en Angola, Argentina, Bolivia, Estados Unidos, Colombia y Nigeria.

—Gustavo Grimaldi

La propiedad

La mayor parte de las acciones de Petrobras quedan en manos de los brasileños, y la Agencia Nacional de Petróleo es depositaria de la riqueza real y potencial de los hidrocarburos.

Capital Social de Petrobras



*Contempla Custodia Fiduciaria de BOVESPA y otras entidades. Del porcentaje que cotiza en Bolsa, más de 90% está en manos de fondos de inversión privados.

FUENTE: Petrobras

69,000 millones, pese a que los precios del crudo duplicaron los previstos.

Esto ha impedido que la compañía busque petróleo al mismo ritmo que lo produce. Sólo hay crudo para 10 años más, y el pozo Cantarell, fuente de tres de cada cuatro barriles que produce México, iniciará pronto su agonía. En los últimos dos años Pemex invirtió en exploración y producción alrededor de 10,000 millones de dólares anuales, lo que le permitió incrementar la producción 14%. Pero para ser eficiente necesita mucho más: elevar la cifra a 14,500 millones, según la Secretaría de Energía.

Esta crisis aumenta la dependencia de México del gas natural y las gasolinas importadas. Y la situación irá a peor, porque la planta eléctrica reciente se alimenta de gas natural y porque Pemex invierte muy poco en la refinación de gasolinas (de baja rentabilidad frente a la producción de crudo). Se ha optado por "el lado fácil" de "despilfarrar la riqueza petrolera", dijo recientemente el empresario Carlos Slim, que ha invertido en constructoras de plataformas.

La indignación se hace palpable en el medio de los negocios. Las empresas pagan, cuando Pemex no lo subsidia, el gas natural a precios de importación -tratándose de un insumo básico de las industrias del vidrio, siderúrgica, cementera, minera, eléctrica y química-, mientras una gran reserva de gas y crudo duerme enterrada en un territorio de 1,300 kilómetros cuadrados, dos veces el tamaño de España.

La crisis del medio ambiente también apremia. "El rezaño de la empresa en mantenimiento y actualización técnica es de 20 años", señala Ramírez. Esto causó en el último

año 15 accidentes en la red de 60,000 kilómetros de ductos, con el consecuente daño ocasionado a las personas y a sus viviendas, el desalojo de cientos, así como la contaminación de ríos y manglares en los estados petroleros de Veracruz y Tabasco.

"La soberanía es utilizada por los políticos para confundir al pueblo de México", dice. Ahí están Brasil y Noruega, con sus Petrobras y Statoil, respectivamente. Ambos países abrie-

A crédito

La mayor parte de las inversiones de Pemex se han hecho con deuda.

Inversión anual en miles de millones de dólares.

- Del Presupuesto Federal
- Con deuda
- Inversión total

12

10



REUTERS

MUCHAS GANAS. POCO DINERO. Pemex apenas ha explorado 25% de los posibles yacimientos petroleros en el país.

1 ES HORA DE FRENAR LA SANGRÍA

Si Pemex fuera una pizzería, los altos impuestos por pagar la harían quebrar al poco tiempo de abrir. No podría deducir de su declaración lo invertido en el acondicionamiento del local, el gasto en teléfono o las pérdidas del periodo en que se puso de moda la comida japonesa. Llueva o haga sol, Pemex entrega a la federación 60.8% de sus ventas totales, más una cantidad adicional cuando el precio del petróleo es mayor al previsto. En el mundo, sólo la exploración petrolera de riesgo en Irán supera la carga fiscal que sufre Pemex en México.

La pizzería tampoco podría cobrar a sus clientes el incremento de sus costos causado por el aumento en el precio de la harina. Cuando la gasolina está muy cara, Pemex absorbe el Impuesto Especial de Prestaciones y Servicios (IEPS), que en otras circunstancias se trasladaría al consumidor. La actual bonanza de precios, por tanto, no se ve reflejada en sus resultados. Sí en el de sus competidores, que así pueden financiar su expansión.



DEMASIADO GASTO. La fragmentación en subsidiarias genera ineficiencias y multiplica los costos administrativos.

4 UN SOLO PEMEX

“Cada mañana podría eliminar un rubro de gasto”, afirma un directivo de Pemex que antes trabajó en el sector privado. La racionalización de los procesos, la eliminación de duplicidades (o cuadruplicidades) o las sinergias de cualquier empresa no existen.

Ramírez quiere desprenderse de una gran piedra en la bota minera de Pemex: el desmembramiento que se le aplicó en 1992, cuando fue partida en subsidiarias. La administración y la operación se han vuelto altamente onerosas por

la multiplicación de órganos administrativos en las cuatro empresas (Exploración y Producción, Gas y Petroquímica, Refinación y Corporativo) y en sus dos organismos (el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y PMI, la comercializadora internacional). “Veríamos una importante reducción de costos”, dice Ramírez. Esta iniciativa, que involucra al Ejecutivo y al Legislativo, requiere modificar la Ley Orgánica de Pemex. El Senado está en ello.

La paraestatal ya trabaja para integrar todas las operaciones en tres megaprosos: extracción (*upstream*, según la denominación en inglés), refinación (*downstream*) y comercialización. Pemex sería una única empresa.

Mientras inicia el proceso de integración, se contrató al gigante alemán de tecnología SAP, para unificar todos los procesos en un solo sistema de informática, en un proyecto de 220 millones de dólares. Por cierto, sería hasta 30% más barato en caso de hacerse una única instalación.

El cambio se completará a finales de 2006 y es parte de las numerosas adecuaciones que tienen que hacerse para cumplir con la Ley Sarbanes-Oxley de Estados Unidos (donde Pemex tiene deuda emitida), que entra en vigor en enero de 2006. En resumen se trata de conseguir “operaciones más eficientes y seguras”, menciona Ramírez.

5 BUENAS COMPAÑÍAS

Lo bueno de la crisis es que Pemex sólo ha explorado 15% de las cuencas geológicas del Golfo de México. Lo malo es que Pemex no cuenta con geólogos preparados para descifrar el de mapeo sísmico de las cuencas marinas, debido al desmantelamiento que ha sufrido el IMP por razones presupuestales. Tampoco puede dar el paso siguiente: no tiene tecnología para succionar agua y petróleo de una ‘tubería’ de más de dos kilómetros de largo en aguas profundas. Muchas veces, estas tecnologías son propiedad de otras compañías petrolera. Al entrar en el terreno de la producción, la Constitución se interpone, y México es actualmente el único país del mundo que no permite actividad privada en exploración y producción. “Pemex debe aspirar a poder trabajar con empresas como Shell, Exxon o Chevron. Ellos tienen la tecnología, la experiencia y la capacidad de ejecución que nosotros no tenemos”, señala Ramírez.

México es el único país del mundo que prohíbe la inversión privada en exploración.

Incluso Cuauhtémoc Cárdenas, hijo del presidente que decretó la nacionalización de la industria, ha aceptado que en exploración puedan participar empresas privadas “si hace falta”, aunque considera que con el cambio de régimen fiscal Pemex debería tener recursos suficientes para llevar cabo esa labor. La soberanía “no tiene nada que ver con tener una apertura y una competitividad internacional”, dice tajante Ramírez.

OTRO MEXICO

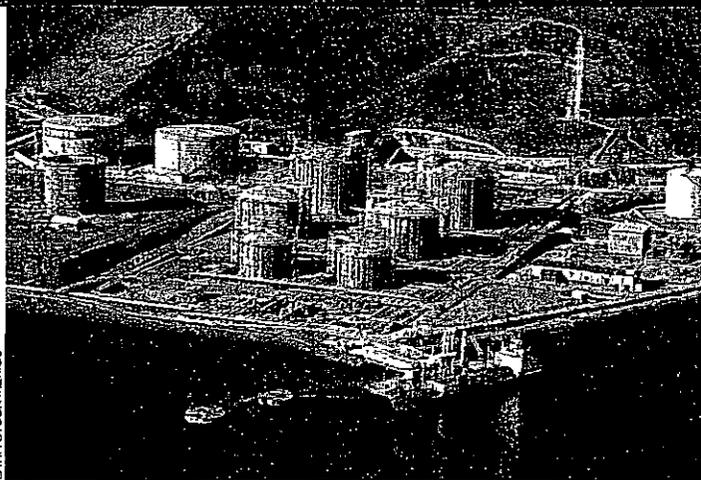
Reescribamos la historia. ¿Y si elegimos la soberanía sobre los recursos y no sobre las empresas? Otros ya ganaron por esta vía.

El marco jurídico de la energía de México se creó a mediados de los años 50, durante la presidencia de Adolfo Ruiz Cortines. Es una legislación que, desde cierto punto de vista (que no es el de los especialistas), aprieta, pero no ahoga. Por ejemplo, el presidente Fox presentó en septiembre una propuesta que permitirá que Pemex y la Comisión Federal de Electricidad inviertan junto con capitales privados... en Perú (y cualquier país que no sea México).

“Éstas son las contradicciones que no se entienden”, dice Juan Antonio Bargés, ex secretario de Hidrocarburos. “Tenemos que hacer un replanteamiento de la legislación y la política energética; una reinversión total”.

Bargés ha lanzado una cruzada para defender la participación del capital privado desde el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO). Ha desgranado ante 500 notables, lo más alto de los 100 empresarios más importantes de México, políticos pro y anti reformas y académicos, una presentación de cuatro horas que muestra los beneficios que tendrían para el país la inversión privada en refinación, el gas natural y la petroquímica. Prudentemente, deja sin tocar el delicado asunto del crudo.

Bargés calcula que una inversión total de 150,000 millones de dólares -la cifra estima las necesidades de inversiones de México en esas actividades, inaccesibles para Pemex, con y sin reforma de su régimen fiscal- tendría un impacto directo de tres puntos porcentuales en el crecimiento anual del Producto Interno Bruto (es decir, este año creceríamos por encima de 5%). Esto, sin tomar en cuenta los efectos indirectos sobre la rehabilitación



LATIN STOCK MÉXICO

STATOIL Noruega capitalizó la apertura energética exigiendo proveedores nacionales y creando un fondo de largo plazo.

LA OPCIÓN NORUEGA

Los vikingos buscaban oro al otro lado de las aguas grises del mar del norte, sus descendientes lo encontraron debajo. En 2004 Noruega fue el tercer exportador de petróleo más importante del mundo, atrás de Arabia Saudita y Rusia, según datos de la Secretaría de Energía estadounidense, con 2.91 millones de barriles diarios. Y el año pasado, los ingresos de la paraestatal Statoil llegaron a 50.37 millones de dólares, equivalentes a 20% del PIB de Noruega.

En junio de 2001 Statoil se convirtió en una empresa pública, listada en las bolsas de Oslo y Nueva York. Su principal accionista, el estado noruego, cuenta con 70.1% de sus acciones. Su privatización parcial se acompañó de la apertura de los campos noruegos a empresas extranjeras, condicionando la contratación de proveedores locales. La empresa con sede en Stavanger actualmente tiene asociaciones con Petrobras en Brasil y Petropars en Irán, entre otros.

Noruega tiene también un fondo de inversiones que es clave en su política petrolera, es el Petroleum Fund, éste recibe todos los ingresos del petróleo que llegan estado noruego. Administrado por el Banco Central de Noruega, el fondo estaba valorado en 181,900 millones de dólares al 30 de junio de 2005. El Petroleum Fund fue creado en 1990 y cubre déficits presupuestales del gobierno, la diversificación de los ingresos del país y la preparación para el momento cuando el petróleo se acabe.

Los principales impuestos que paga Statoil son uno especial para la explotación del petróleo de 50% de su margen operativo y 28% de un impuesto sobre la renta corporativa.

Feike de Jong

SI TODO CAMBIA...

150

mil millones de dólares, de inversión total.

200

mil millones de dólares, de ingresos fiscales

100

mil empleos directos.

3%

de incremento anual en PIB durante ocho años.

FUENTE: Juan A. Bargés

de las constructoras y demás compañías involucradas. Generaría ingresos fiscales -procedentes ya no sólo de Pemex, sino de todas las compañías participantes- de 200,000 millones de dólares en ocho años. Estos recursos financiarían la educación, la salud o la infraestructura del país. Propone una apertura de 100% a la inversión privada en refinación y petroquímica (negocios donde no existen rentas). En el caso del gas natural, 51% de la propiedad debería ser Mexicana, con o sin Pemex. “Es la principal oportunidad de México para incorporarse a la globalización”.

Canadá, Brasil o Noruega ya lo hicieron. Sus casos muestran mejores prácticas a seguir para evitar descalabros como el de la privatización bancaria, que costó un rescate de 70,000 millones de dólares y una banca en manos extranjeras.

POR ADRIÁN LAJOUS

El turno del gas natural

El subsidio aprobado recientemente por el presidente Vicente Fox para el gas natural, tendrá un costo de 600 millones de dólares.

Los precios del gas natural en Norteamérica se han mantenido altos a todo lo largo de 2005. En el mercado de futuros de Nueva York no han descendido del umbral de los 6 dólares por millón de BTUs (Unidades Términas Británicas, por sus siglas en inglés, que se usa para medir el gas, MMBTU), alcanzando un nivel promedio de 7.20 dólares en los primeros ocho meses del año.

Antes de que el huracán *Katrina* llegara a la costa estadounidense del Golfo, el precio para entrega en octubre se cotizaba cerca de los 10 dólares por MMBTU. La perspectiva del mercado a mediano plazo también era al alza, como podía observarse en las cotizaciones de futuros a uno y cinco años.

Estos precios eran muy superiores a los registrados hasta muy recientemente. Basta recordar que el precio promedio de 2002 fue de sólo 3.37 dólares por MMBTU (millón de BTU). Un mes después del devastador impacto de *Katrina* y a cinco días de la entrada a tierra del huracán *Rita*, el precio en el mercado de futuros se sitúa cerca de los 12 dólares y no será posible adquirir gas a menos de 10 dólares antes de abril de 2007. La cotización promedio de los siguientes 12 meses es de 12.40 dólares y la de los próximos cinco años, de 9.60 dólares por MMBTU. A fines de septiembre 80% de la producción de gas natural en la costa estadounidense del Golfo seguía cerrada. En estas circunstancias no resulta sorprendente que los pronósticos de precios para 2006 y 2007 de instituciones financieras y empresas especializadas sigan a la alza.

El comportamiento de los precios del gas natural en Estados Unidos responde a factores coyunturales y estructurales, tanto del propio mercado de gas, como del petró-

leo crudo y los productos petrolíferos. Los precios de otros combustibles han aumentado a un ritmo similar o superior. Asimismo, los precios de otras mercancías se han visto afectados por la creciente demanda atribuible a la expansión economía asiática. Los precios del gas natural en otros países industriales han tenido una suerte parecida, dado que tienden a fijarse, con un cierto rezago, en función de los precios del petróleo crudo o de otros combustibles líquidos sustitutos.

América del Norte enfrenta un fuerte déficit estructural de gas natural que se traducirá en crecientes importaciones

de gas licuado (GNL) proveniente de otras regiones. Diversas iniciativas y prospectos tendientes a incrementar la producción empezarán a madurar a fines de la presente década. Sin embargo, no será sino hasta el próximo decenio que se incorporará gas de Alaska y de la cuenca del Mackenzie a la oferta regional.

“El precio del gas tenderá a aumentar más rápidamente que el del petróleo crudo”.

La contribución de fuentes no convencionales de gas—de arenas de baja permeabilidad y de cuencas carboníferas—crecerá de manera importante en Estados Unidos y en Canadá estimulada por los altos precios del gas. Su costo también tenderá a subir, si bien las nuevas tecnologías podrán moderar esta tendencia. En Estados Unidos el gas no convencional pronto se convertirá en la principal fuente de suministro in-

En Canadá operan 800 empresas petroleras. La soberanía se entendió como la gestión de los hidrocarburos a través de un regulador estatal, que diseña concesiones y reglamentación para explotación de hidrocarburos.

Para dar el primer paso en México sería necesaria la creación de un directorado del petróleo, formado por expertos independientes. "Sólo entonces el Congreso y la sociedad mexicana sabrán qué hay que cambiar, si hay algo que cambiar, en la Constitución", explica el analista George Baker.

En caso de darse una reforma que permitiera la inversión privada, este directorado licitaría las concesiones, fijaría las regalías y los derechos. "Sería el depositario del recurso natural y el ente regulador", explica Luis Ramírez Corzo, que ganó en 2000 un premio de ingeniería petrolera con su tesis sobre la reforma del sector energética. "Un cuerpo colegiado que hiciera las asignaciones que ahora le tocan a la Secretaría de Energía, independiente del Consejo de Administración de Pemex".

Ramírez considera que una vez culminados los procesos de reforma del régimen fiscal y la obtención de autonomía de gestión, la empresa podría sacar a bolsa 20% del capital. Las acciones no darían acceso al patrimonio de la empresa, tal como sucede en Petrobras de Brasil, que tiene 49% de su capital en manos privadas (véase recuadro). Pemex tendría

así recursos para prepararse para competir en un proceso de apertura gradual del sector a la inversión privada.

Ramírez juega con las paradojas. Sostiene que es imprescindible lograr una apertura a la inversión privada "ordenada, inteligente y oportuna" con el fin de "evitar la privatización". Porque una crisis obligaría al país a vender las reservas como se vendieron el ferrocarril o los bancos.

La ventana de oportunidad está abierta ahora, reflexiona Ramírez. Los legisladores ya saben del tema, ya han aprendido y tienen conciencia del problema. Muchos de ellos han recibido la presentación de Bargés.

Hay acuerdo en que Pemex necesita recursos y México, inversión en el sector energético. Los especialistas advierten que la transformación va a llevar años.

El Banco Mundial ha recomendado que si el país va a dedicar un esfuerzo significativo a llevar a cabo reformas, éstas se negocien en paquete, mediante un pacto que unifique a todas las partes en una visión de país. "Deberían ir juntas la fiscal, la energética y la laboral", afirma Bargés.

Ramírez echa un vistazo a la Ciudad de México desde el piso 44 de Torre Pemex. El Congreso tiene en sus manos la reforma al régimen fiscal de Pemex y una iniciativa para dar a la empresa mayor autonomía de gestión. Habrá que empezar por el principio. ■



ACCOR
MEXICO

**Una nueva visión de
la Hotelería y los Servicios**



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE



ACCOR
Services



**Carlson
Wagonlit
Travel**

www.accor.com.mx

terno. La producción estadounidense de gas natural ha permanecido estancada en los últimos cinco años. A partir de 1986 la creciente brecha entre la producción y el consumo ha sido cubierta principalmente con importaciones provenientes de Canadá. Entre ese año y 2004, tres cuartas partes del incremento en el consumo de Estados Unidos fueron satisfechas con gas canadiense. En dicho periodo la producción de Canadá se duplicó y sus exportaciones se cuadruplicaron. Sin embargo, en 2003 estas últimas cayeron por primera vez en 16 años. El gobierno y la industria de ese país estiman que la producción de gas tenderá a estabilizarse durante esta década, por lo que las exportaciones caerán de manera gradual.

El balance de gas de México ha contribuido también al déficit regional. A partir del año 2000 nuestro país se convirtió en importador neto de gas natural. Mientras la demanda nacional de gas ha tenido un crecimiento rápido, su producción tuvo un declive a partir de 1999, y no fue sino hasta

la segunda mitad de 2003 que se inició su recuperación. En agosto de 2005, por fin se logró superar el nivel de producción mensual registrado en enero de 1999. Estas tendencias divergentes se han traducido en una expansión sin precedentes de las importaciones de gas natural, y todo parece indicar que México seguirá siendo un importador neto de este combustible, cuando menos durante el resto del actual decenio. El año pasado las importaciones realizadas por Pemex ascendieron a 766 millones de pies cúbicos diarios (MPCD) y, si se agregan las importaciones de terceros, se superó el umbral de los 1000 MPCD. Esto significa que cerca de un tercio de las ventas internas de gas se importan por ducto de Estados Unidos.

Norteamérica cuenta con importantes recursos gasíferos -convencionales y no convencionales, en cuencas maduras y en nuevas fronteras- que deberá desarrollar en los próximos años. Tendrá que descubrir nuevos yacimientos y explotar más eficientemente los ya conocidos median-

ESTÉS DONDE ESTÉS PUEDES ESTUDIAR TÚ MAESTRÍA EN LÍNEA.

La Oferta Educativa en Línea del Tecnológico de Monterrey es una nueva opción de estudio para continuar tu formación profesional, con flexibilidad de espacio y tiempo.

- Pioneros en educación a distancia con más de 15 años de experiencia
- Biblioteca digital exclusiva con miles de publicaciones de alta calidad
- Asesoría de profesores y empresarios de reconocimiento internacional

Más de 60 años de excelencia educativa

¡Decídete a poseer el mejor perfil para enfrentar un mundo global con las mejores herramientas!

Mayores informes al
52/81 8328 4010
Lada sin costo en México
01 800 439 3939
atencionuv@itesm.mx

• Especialidades en:

- Administración Financiera
- Comercio Electrónico

• Maestrías en:

- Administración
- Comercio Electrónico
- Gestión Pública Aplicada
- Global MBA for Latin American Managers (en conjunto con Thunderbird)
- Administración de Tecnologías de Información
- Sistemas de Calidad y Productividad
- Administración de Instituciones Educativas
- Educación con acentuaciones en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje, y Consejería y Desarrollo Educativos
- Tecnología Educativa
- Educational Technology (en conjunto con University of British Columbia)
- Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento
- Estudios Humanísticos con Áreas de Concentración en Ética, Historia y Literatura

• Doctorado en Innovación Educativa



TECNOLOGICO DE MONTERREY.

te la aplicación de nuevas tecnologías y mejores prácticas productivas. Será necesario construir grandes gasoductos que atraviesen regiones inhóspitas y medio ambientes frágiles. Todo esto tomará tiempo y requerirá cuantiosos recursos financieros. Mientras maduran estas oportunidades será indispensable construir infraestructura marítima e instalaciones de regasificación que permitan importar volúmenes crecientes de gas licuado. Éste desempeñará un papel crítico en la transición a nuevas fuentes autóctonas de gas natural y reducirá el riesgo de tener que recurrir a fuentes de energía menos limpias y de mayor costo.

Los precios del gas natural en Estados Unidos tienden a ubicarse en un intervalo limitado por los equivalentes calóricos de los precios del combustible pesado de bajo azufre y el gasóleo para calefacción. Dentro de dicho intervalo los precios del gas se ajustan en función de las condiciones fundamentales de su propio mercado, que se reflejan en la variación de inventarios. Dadas las crecientes diferencias de precios entre estos dos combustibles líquidos, el espacio de ajuste se amplió por lo que han aumentado la incertidumbre y la volatilidad de los precios del gas.

En estas circunstancias, y dadas las condiciones imperantes en el mercado de productos petrolíferos, son significativos los riesgos de que aumente el nivel y la volatilidad del precio del gas debido a una oferta restringida del mismo y a precios altos y fluctuantes del gasóleo para calefacción. El precio de este producto tenderá a aumentar más rápidamente que el del petróleo crudo, dado que la industria de la refinación opera a niveles de capacidad difícilmente sostenibles. A más largo plazo el suministro de fuentes marginales de mayor costo establecerá un piso al precio del gas natural.

Hace más de 10 años se sentaron las bases para el desarrollo de un nuevo marco regulatorio del mercado de gas natural en México y se dieron nuevas atribuciones a la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Con ello se abrió el camino a la liberalización del mercado interno que eventualmente permitiría integrar un solo mercado de gas en Norteamérica. La construcción de un sistema de precios regulados tuvo como punto de partida los precios al consumidor y no la estructura de costos de producción. Los primeros sirvieron de referencia para la estructuración de los demás precios de la cadena del gas natural, incluyendo los precios productor y los precios de transferencia en el interior de Pemex.

De esta manera se garantizaban coherencia y competitividad en las diferentes fases de la industria. Se lograba también que el Estado capturara la renta económica que resulta de costos de extracción relativamente bajos. La regulación de las ventas de primera mano evitaba que Pemex interviniera en el proceso de determinación del precio y limitaba el poder discrecional del Estado mediante reglas

explícitas y transparentes. El principio básico que se aplicaría era claro: los precios internos del gas deberían reflejar los costos de suministros alternativos -los costos de oportunidad- en una economía abierta.

El gobierno actual ha intentado dismantelar el sistema de precios regulados del gas natural. En enero de 2001 el entonces secretario de Energía asumió arbitrariamente las facultades de la CRE al fijar el precio del gas por un periodo de tres años. Esta decisión puso en evidencia la falta de compromiso del nuevo gobierno con el marco regulatorio establecido y con el propio ente regulador. Demostró también la fuerza de los intereses particulares que habían capturado el proceso de toma de decisiones. Una vez que se restableció el mecanismo de precios regulados, la CRE se negó a realizar los ajustes correspondientes a los cambios observados en el balance nacional de gas. Sólo llevó a cabo ajustes parciales, tardíos, y no siempre consistentes, que afectaron severamente la integridad del mecanismo de formación de precios, y que resultó en una brecha creciente

“El gobierno ha intentado dismantelar el sistema de precios regulados del gas natural”.

entre los precios regulados y los costos de suministro alternativos. Esta inflexibilidad bloqueó la introducción de la competencia en el mercado del gas que traería consigo la importación directa por particulares. Reveló el objetivo gubernamental de controlar el aumen-

to de precios que se ha dado en mercados externos de referencia. Hace unos meses, se tomó la decisión de subsidiar el precio del gas para uso residencial y la autoridad enfrenta ahora una presión creciente, alentada por ella misma, para reducir el precio del gas natural en otros sectores. En septiembre de este año el presidente Fox emitió un decreto que fija temporalmente precios máximos al gas natural, suspendiendo la operación del mecanismo de precios regulados.

La renta económica del gas natural corresponde indeclinablemente a la Nación. El Estado la capta y asigna conforme a normas presupuestales establecidas. La asignación directa de una parte de dicha renta a través del mecanismo de precios, sin establecer criterios precisos que normen esta transferencia de recursos ni compromisos específicos a quienes los reciben, plantea graves problemas. Su dispersión indiscriminada a individuos y empresas no está debidamente legitimada. Si bien el otorgamiento de subsidios es una prerrogativa de todo Estado moderno, conviene que se determine su alcance, monto y duración; que su destino sea transparente; y que esté dirigido a grupos sociales bien definidos. Deben también recordarse las serias difi-

terno. La producción estadounidense de gas natural ha permanecido estancada en los últimos cinco años. A partir de 1986 la creciente brecha entre la producción y el consumo ha sido cubierta principalmente con importaciones provenientes de Canadá. Entre ese año y 2004, tres cuartas partes del incremento en el consumo de Estados Unidos fueron satisfechas con gas canadiense. En dicho periodo la producción de Canadá se duplicó y sus exportaciones se cuadruplicaron. Sin embargo, en 2003 estas últimas cayeron por primera vez en 16 años. El gobierno y la industria de ese país estiman que la producción de gas tenderá a estabilizarse durante esta década, por lo que las exportaciones caerán de manera gradual.

El balance de gas de México ha contribuido también al déficit regional. A partir del año 2000 nuestro país se convirtió en importador neto de gas natural. Mientras la demanda nacional de gas ha tenido un crecimiento rápido, su producción tuvo un declive a partir de 1999, y no fue sino hasta

la segunda mitad de 2003 que se inició su recuperación. En agosto de 2005, por fin se logró superar el nivel de producción mensual registrado en enero de 1999. Estas tendencias divergentes se han traducido en una expansión sin precedentes de las importaciones de gas natural, y todo parece indicar que México seguirá siendo un importador neto de este combustible, cuando menos durante el resto del actual decenio. El año pasado las importaciones realizadas por Pemex ascendieron a 766 millones de pies cúbicos diarios (MPCD) y, si se agregan las importaciones de terceros, se superó el umbral de los 1000 MPCD. Esto significa que cerca de un tercio de las ventas internas de gas se importan por ducto de Estados Unidos.

Norteamérica cuenta con importantes recursos gasíferos –convencionales y no convencionales, en cuencas maduras y en nuevas fronteras– que deberá desarrollar en los próximos años. Tendrá que descubrir nuevos yacimientos y explotar más eficientemente los ya conocidos median-

ESTÉS DONDE ESTÉS PUEDES ESTUDIAR TÚ MAESTRÍA EN LÍNEA.

La Oferta Educativa en Línea del Tecnológico de Monterrey es una nueva opción de estudio para continuar tu formación profesional, con flexibilidad de espacio y tiempo.

- **Pioneros en educación a distancia con más de 15 años de experiencia**
- **Biblioteca digital exclusiva con miles de publicaciones de alta calidad**
- **Asesoría de profesores y empresarios de reconocimiento internacional**

Más de 60 años de excelencia educativa

¡Decídate a poseer el mejor perfil para enfrentar un mundo global con las mejores herramientas!

Mayores informes al
52/81 8328 4010
Lada sin costo en México
01 800 439 3939
atencionuv@itesm.mx

- **Especialidades en:**
 - Administración Financiera
 - Comercio Electrónico
- **Maestrías en:**
 - Administración
 - Comercio Electrónico
 - Gestión Pública Aplicada
 - Global MBA for Latin American Managers (en conjunto con Thunderbird)
 - Administración de Tecnologías de Información
 - Sistemas de Calidad y Productividad
 - Administración de Instituciones Educativas
 - Educación con acentuaciones en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje, y Consejería y Desarrollo Educativos
 - Tecnología Educativa
 - Educational Technology (en conjunto con University of British Columbia)
 - Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento
 - Estudios Humanísticos con Áreas de Concentración en Ética, Historia y Literatura
- **Doctorado en Innovación Educativa**



cultades que supone la eliminación de subsidios y el escaso éxito que han tenido en materia de promoción industrial. El costo de los subsidios otorgados recae directamente sobre las finanzas de Pemex y en las finanzas públicas sólo se refleja como una disminución en los ingresos de la empresa estatal, perdiéndose la transparencia exigida al otorgamiento de subsidios explícitos en la contabilidad pública.

En adición a otros subsidios concedidos al precio del gas natural, el costo del nuevo subsidio decretado supera los 600 millones de dólares, si es que llegara a eliminarse a fines de enero de 2006. El subsidio adolece de fallas técnicas que sólo pueden explicarse por la falta de oficio de las autoridades responsables y por la diversidad de intereses y opiniones en el seno del gobierno. El precio fijado inicialmente y el mecanismo de ajuste de precios son arbitrarios. El decreto presidencial sólo cubre las ventas realizadas por Pemex y deja a un lado a los consumidores que importan directamente el gas en la zona fronteriza. Éstos

con seguridad considerarán que están siendo discriminados. Los subsidios al gas natural alentarán a los distribuidores de gas LP a solicitar, con mayor vehemencia, un trato similar. La terminación del nuevo subsidio al gas va a ser problemática. Aun suponiendo que la producción en la costa estadounidense normalice en diciembre, a fines de enero se podría restablecer el régimen de precios regulados. Sin embargo, el precio del gas en Estados Unidos podría mantenerse alto y superior al precio subsidiado. Las autoridades estarían obligadas a reconocer un aumento que podría ser significativo. Tendrían que hacerlo en plena campaña política y a sólo cinco meses de las elecciones presidenciales. ■

Adrián Lajous fue director general de Pemex de 1994 a 1999. Es presidente del Oxford Institute for Energy Studies of Petrometrica y es consultor de energía de McKinney and Co. y de Morgan Stanley. Tiene una maestría en economía por la Universidad de Cambridge y cuenta con una larga trayectoria en el sector energético.

**Servicio Profesional
de Carrera:**
servidores públicos de
confianza...
del ciudadano



En la presente Administración del Presidente Fox, el Servicio Profesional de Carrera busca atraer, motivar, desarrollar y retener a las mejores mujeres y hombres en el servicio público, garantizando así, el mérito, la igualdad de oportunidades y la transparencia.

Ya contamos con 1000 Servidores Públicos de Carrera.

Concursa: www.trabajaen.gob.mx



Por un Gobierno que funcione
como todos queremos
www.funcionpublica.gob.mx



REACCIÓN EN CADENA

Grupo Posadas busca socios para ir por el nicho económico.

Sumar socios es mejor que dividir presupuestos. Bajo esta premisa Grupo Posadas diseñó un sistema de franquicias para impulsar su sexta cadena hotelera: One Hotels. Se trata de la primera cadena clase económica en el país, dirigida a viajeros de negocios con presupuesto limitado como comerciantes, vendedores, contratistas y otros.

Actualmente, explica Javier Barrera, vicepresidente de franquicias de Posadas, este tipo de viajero se aloja en alguno de los cerca de 90,000 hoteles independientes de calidad equivalente a tres estrellas. One Hotels ofrecerá la misma tarifa (500 pesos la noche, en promedio), pero con las ventajas de estructura de una cadena.

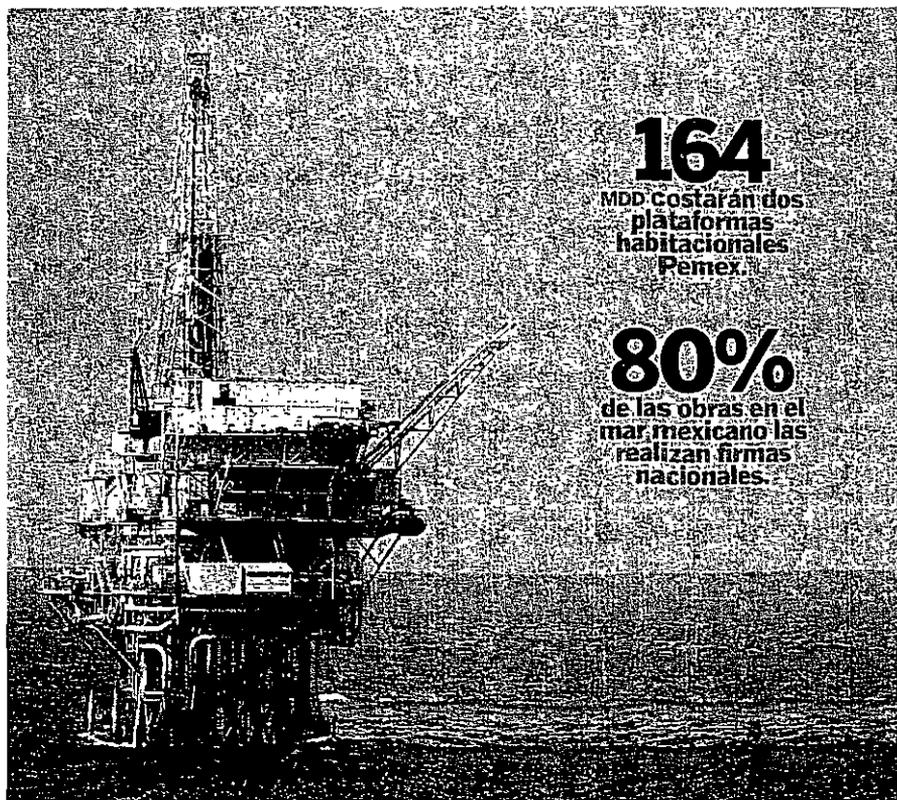
La hotelería sin marca (82% del total de la oferta nacional) generalmente no cuenta con recursos suficientes para modernizarse, esquemas de capacitación, fuerza de ventas, compras corporativas, programas promocionales o sistemas internacionales de reservaciones, por lo que no tiene forma de lograr ahorros. Estas carencias conforman justamente las ventajas competitivas de su nueva cadena, señala Javier Barrera.

El plan es abrir 50 One Hotels en el país durante los próximos cinco años, bajo el sistema de franquicias. En cada unidad se invertirán de 3 a 4 millones de dólares para construir 100 habitaciones en promedio, recursos que en su mayoría serán aportados por quienes se asocien con Grupo Posadas.

Debido a que los estándares de One Hotels son más altos que los de la categoría tres estrellas, no se contempla la reconversión de establecimientos, "todos serán nuevos". El primero se abrirá en 2006 en la Ciudad de México.

Con 35 años en el mercado hotelero, Grupo Posadas rebasará en 2005 un centenar de establecimientos en 40 destinos en México, Brasil y Argentina y para 2006 pretenden entrar a Chile.

ARACELI CANO



COMPETITIVAS. Constructoras mexicanas ganan 70% de los contratos para plataformas.

MAR ADENTRO

Las constructoras marítimas mexicanas mantienen la soberanía sobre su mercado.

Al amparo de la 'Marcha al mar', que promovió José López Portillo durante su sexenio, surgieron decenas de constructoras especializadas en obra marítima. Hoy no existen más de 30 en el país.

Pese al auge de la vivienda, la construcción marítima no vive sus mejores tiempos, sin embargo, aún conservan el dominio del mercado, pues 80% de las obras realizadas en el país están a cargo de empresas mexicanas, "son contadas las excepciones en donde se recurre a ingeniería de otros países para desarrollos o puertos turísticos", asegura Gumaro Lizárraga Méndez, presidente de GLM Comunicaciones.

Esta empresa construirá para Pemex dos plataformas habitacionales con valor de 164 MDD. Las plataformas se armarán en Houma, Louisiana, y en Brownsville, Texas; tendrán como destino final las costas de Campeche, donde deberán llegar en enero de 2007.

Según Lizárraga (heredero de la compañía de su padre Gumaro Lizárraga Martínez, ex director de BMO-Fonatur), las constructoras marítimas tienen como nichos principales a los puertos de altura y de cabotaje; muelles para carga y *home ports* que sirven como terminales de pasajeros para cruceros. Además, empresas como CFE acuden a estas compañías para edificar escolleras que se aplican en tomas para enfriamiento de plantas termo o nucleoelectricas. La construcción de plataformas petroleras marinas son un nicho aparte, "pueden ser de producción o habitacionales, siendo más complejas las segundas, ya que también hay actividad industrial en tierra", señala Lizárraga.

En los últimos años las empresas españolas han ganado terreno en la construcción de plataformas petroleras, aún así, dice, "70% de las licitaciones las han obtenido empresas mexicanas".

NURIA DÍAZ MASÓ



Petróleo, la nueva adicción china

El país está sediento, pero niega ser la causa del alto precio del crudo.

POR MARGA Z. GALLEGO

China se ha convertido en la explicación favorita a los fenómenos económicos y comerciales de hoy. Y el elevado precio del petróleo no es la excepción. Muchos dedos flamígeros apuntan a China, el segundo mayor consumidor mundial, cuando se trata de encontrar a un culpable del encarecimiento del barril de petróleo, que ha tenido en los últimos meses máximos históricos al rozar los 70 dólares, el triple del precio de 2001.

Sólo el año pasado, el gigante asiático fue el responsable de una tercera parte del incremento en el consumo mundial de petróleo, provocando así un déficit energético que ha puesto en alerta a Estados Unidos, el principal consumidor de crudo.

Con un crecimiento económico promedio de 8,5% en la última década, el consumo chino de petróleo pasó de representar 8,4% del total mundial en 2000, a 13,6% el año pasado, revelan datos de la petrolera British Petroleum (BP). Y eso que China destina sólo un tercio de este consumo al transporte, la media mundial es de 48%, lo que hace previsible que el consumo siga en aumento.

“La escasa capacidad de generación eléctrica y el problema del transporte de carbón forzaron a China a corregir su

déficit de electricidad con generadores de diesel”, explica Andy Xie, experto de la consultora Morgan Stanley en Shanghai. El carbón, en el que China es autosuficiente, significa 70% del consumo de su energía primaria, aunque con enormes problemas para su transporte.

En 2004, China fue el sexto productor mundial de petróleo, con 3,5 millones de barriles diarios y unas reservas estimadas de 17,100 millones de barriles (1,4% del total mundial). Sin embargo, el desequilibrio entre producción y consumo ha sido evidente en los últimos años, ya que el crecimiento medio de la producción petrolera entre 2000 y 2004 fue de 1,8% frente a 7,6% de crecimiento medio del consumo.

Aunque Xie reconoce que la demanda de China causó el aumento de precios en 2004, piensa que este año no será lo mismo. “Se han construido suficientes plantas de carbón y el problema del transporte de este combustible se ha solucionado de momento”, señala.

El consumo de petróleo de China no debe seguir siendo la explicación a los grandes aumentos de precios en el barril de referencia, el West Texas Intermediate (WTI). Xie menciona que el aumento es por la especulación financiera. “Los precios de la propiedad están altos debido a un exceso de liquidez, y

los del petróleo ascendieron por la misma razón. Cuando los bancos centrales se endurezcan, el precio bajará”, añadió.

Sin embargo, la perspectiva del consumo chino inquieta. En 2010 se prevé que China necesitará 9.2 millones de barriles diarios de crudo, según la Energy Information Administration (EIA). La demanda china será superior a la de toda Europa occidental en 2020 y a la de Estados Unidos y Canadá en 2030.

Niu Li, experto en petróleo del Centro de Información Estatal Chino, adscrito a la Comisión de Desarrollo y Reforma, piensa que el consumo chino se incrementó debido a la rapidez del aumento económico y a un cambio en su estructura. “Ahora compramos vivienda, electrodomésticos, autos...”, señala. El dragón asiático cuenta hoy con 19.2 millones de vehículos, que aumentarán a 42.5 millones en 2010 y a 198.8 millones en 2030, de acuerdo con Goldman Sachs. De momento, siete de cada 1,000 chinos poseen un auto, mientras que en Corea del Sur esta relación es de 222 por cada 1,000.

Culpar a China del incremento del precio del barril es una interpretación incorrecta, dice Niu Li. “El consumo chino supuso 8% del total mundial, y el de Estados Unidos fue de 25%. Estados Unidos es responsable del encarecimiento”, acusa.

Esta necesidad de crudo provoca que China dependa cada vez más de las importaciones. El año pasado importó 51% del petróleo que necesitó, pero se prevé que en 2030 requiera importar 85% del crudo que consuma. Esto llevó a China a ocupar en 2004 el tercer puesto entre los mayores importadores de petróleo, al comprar al exterior 3.4 MDB (millones de barriles), detrás de Estados Unidos (12.9 MDB) y de Japón (5.2 MDB).

Este problema no se detiene en el alto consumo chino, sino en los efectos de esta dependencia. De hecho, el gigante asiático está preocupado por su seguridad energética y, por ello, prepara una reserva estratégica, lo que también ha contribuido a elevar sus importaciones, apunta Mike Herberg, director del Asian Energy Security Program de Washington. La intervención militar de Estados Unidos en Irak, en 2003, puso en peligro las inversiones chinas en el régimen de Sadam Husein. Además de pelear contra Japón para que Moscú (11.6% de la reserva mundial de petróleo) lleve su oleoducto desde Skovorodino hasta Daqing (al noreste de China), Pekín diversificó sus fuentes de suministro en Rusia, Kazajistán, Canadá, Australia, Sudán, Túnez, Irán, Azerbaiyán, Perú, Brasil, Argentina y Venezuela. En la actualidad, Oriente Medio sigue siendo el principal origen de sus importaciones (37.3%), seguida por Asia Oriental (23.8%), África Occidental (16.3%) y las repúblicas ex soviéticas (10.7%).

Los dirigentes chinos perciben que la disputa por el petróleo es, a la larga, una lucha contra Estados Unidos, país hegemónico en Medio Oriente, una región que cuenta con 60% de

DRAGÓN RESERVADO

El gigante estatal China National Petroleum Corporation (CNPC) anunció en agosto su oferta de 4,180 millones de dólares por la compra de la petrolera canadiense Petrokazakhstan, responsable de 12% de la producción kazaja, en la que supone la mayor adquisición de una empresa china en el extranjero.

El anuncio se hizo después de que CNOOC, la tercera refinería china, retirara su oferta por la estadounidense Unocal ante la airada reacción del Congreso, temeroso de que China adquiera a sus petroleras.

El plan de adquisición de la empresa canadiense, ya aprobado por CNPC, consiste en pagar en efectivo 55 dólares por acción. La oferta incluye una prima de 24.4% con respecto del precio medio de cotización de las papeletas de la empresa en la Bolsa de Nueva York en las dos semanas previas a la oferta. Aunque 66.5% de los accionistas de la compañía tendrá que aprobar la venta en este mes, los responsables dan por hecho que acabará en manos chinas.

Las reservas mundiales. La búsqueda de nuevas fuentes de petróleo en los mares del este y el sur de China crea conflictos con países como Japón y Vietnam, mientras que las inversiones de exploración y acuerdos de suministro han llevado a Pekín a codearse con países cuya relación con Washington no es la mejor, como Irán, Sudán y Venezuela.

Eso podría explicar parte del desafío de Pekín de pretender comprar la petrolera estadounidense Unocal, con la segunda mayor oferta de la historia del sector (18,500 MDD), además de adquirir la canadiense Petrokazakhstan por 4,180 MDD. “Hay una moda en China entre las principales empresas estatales (CNPC, CNOOC) por comprar compañías extranjeras y demostrar que pueden convertirse en multinacionales”, declaró Xie a *Expansión*.

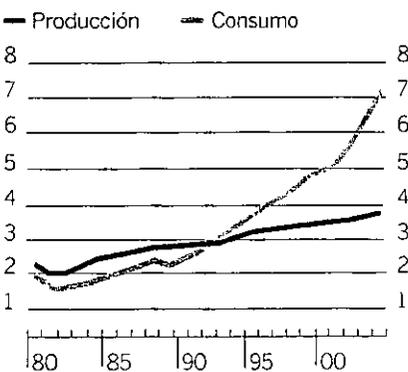
La reserva energética china es inferior a 21 días de importaciones en la actualidad, apunta Niu Li; pero alcanzará los 35 días o 100 millones de barriles en 2008, según la EIA, hasta llegar a los 90 días o 600 MDB hacia 2020. Estas reservas se concentran en cuatro localidades de las provincias costeras de Zhejiang,

Shandong y Liaoning. Los desafíos a los que se enfrenta China en los próximos años, según Philip Andrews-Speed, son el transporte de energía desde el noreste del país hacia los centros de consumo orientales y la eficiencia energética. China consume 2.5 veces más energía que Estados Unidos para generar 1 dólar de PIB debido a lo obsoleto de sus fábricas. Otro reto será prevenir las consecuencias medioambientales de su consumo energético. Ante esto, los expertos mantienen la calma. “No se está acabando el petróleo en el mundo. El encarecimiento se debe a la especulación y a la ansiedad sobre el consumo chino e indio en el futuro”, insiste Xie. ■

■ Más... quiero más

El consumo chino de petróleo se ha disparado en la última década.

Millones de barriles diarios.



FUENTE. EIA, 2005.

Necesita factura? —No, gracias. “Pues sí”, debería ser la respuesta de los asalariados mexicanos, que suman 7.7 millones y que, por desconocimiento, falta de asesoría o desidia, pagan más impuestos de los que deberían al no hacer válidas las deducciones de gastos que les corresponden por legítimo derecho. Es el caso de Lilian Lemus, directora de Relaciones Públicas de una empresa que fabrica computadoras. “No tengo muy claro qué deducciones personales puedo disminuir de mis ingresos. Sé que se pueden deducir las primas por seguros de gastos médicos y los honorarios médicos, dentales y hospitalarios, pero nada más. La verdad no he investigado por falta de tiempo, pero creo que las autoridades deberían informarnos, es su obligación”, comenta.

Las deducciones son un beneficio que la Ley del Impuesto sobre la Renta otorga a los asalariados que presentan su declaración anual. Son gastos tan variados como una visita al dentista, la compra de unas gafas, consultas médicas y análisis de laboratorio, los ahorros para el retiro, y hasta el funeral de padres y abuelos.

Todos estos gastos se pueden restar total o parcialmente a los ingresos que se perciben en el año, reduciendo considerablemente el monto que se paga de impuestos, e incluso pueden llegar a generar un saldo a favor que Hacienda devuelve de manera automática al contribuyente, depositándolo en su cuenta bancaria.

Sin embargo, la mayoría de los asalariados desconoce la ley y no ve ningún sentido en solicitar un comprobante. “En México no existe una cultura fiscal”, asegura el contador Rodolfo Quintana, profesor de Impuestos y director general de Administración y Finanzas de la Escuela Bancaria y Comercial. “Son muy pocos los trabajadores asalariados que realizan su declaración de impuestos de manera independiente para deducir gastos personales”.

Para la maestra Martha Valle, académica de la Facultad de Contabilidad de la UNAM, hay tres motivos fundamentales por los que no se hacen deducciones: porque no se tienen los comprobantes, por ignorancia del contribuyente y sus asesores, y por el escepticismo del trabajador. “Por ejemplo, para honorarios médicos, a veces es muy difícil que los doctores den recibos. Que el block lo tiene la secretaria y no vino y está cerrado, que no lo tiene el contador, etcétera. Otra razón es la ignorancia del contribuyente y también a veces la mala asesoría que recibe. También dicen ‘Ay, para qué presento la declaración anual y mis deducciones anuales si finalmente voy a tener un saldo a favor que no me va a devolver la autoridad, por todas las razones que esgrime Hacienda para no devolver’. Porque la consigna es no devolver”, asegura la profesora. Narra que recientemente supo del caso de una mexicana que trabaja para una aerolínea. Llegó un recaudador del gobierno alemán y ella se puso nerviosa, hasta que se llevó la sorpresa de que el representante la estaba buscando para informarle que había olvidado deducir la compra de uniformes y que si hacía la corrección, la autoridad le haría su reducción de impuestos. “Ya me imagino aquí al fisco buscando al contribuyente para decirle ‘Oiga, no me puso tal o cual deducción’. Ya parece...”, señala la maestra Valle. Según cifras oficiales, el Servicio de Administración Tributaria

EN LETRA CHIQUITA

La redacción de ninguna ley se distingue por sencilla, así que consultamos a los expertos para que nos dieran ejemplos de qué gastos comunes se pueden deducir.

HONORARIOS MÉDICOS, DENTALES Y GASTOS HOSPITALARIOS

- Las consultas al médico general, el ginecólogo, el gastroenterólogo, el psiquiatra, el cardiólogo, el pediatra, etcétera.
- El deducible y coaseguro de gastos médicos en caso de hospitalización o tratamiento.
- Prótesis dentales, anteojos graduados, lentes de contacto, muletas, sillas de ruedas (compra o alquiler).
- Las medicinas administradas en el hospital (no las que se compran en la farmacia).
- Cualquier tipo de análisis clínico, como de sangre, orina, rayos x, medicina nuclear, papanicolau o resonancias magnéticas.
- Los honorarios a enfermeras.

GASTOS FUNERARIOS

- Una parte, equivalente a un salario mínimo anual, según la zona en que uno resida (en 2004 fue de alrededor de 16,000 pesos).

PRIMAS DE SEGUROS DE GASTOS MÉDICOS

- Los seguros para el trabajador o un familiar directo.

INTERESES REALES POR CRÉDITOS HIPOTECARIOS

- El interés real (interés nominal menos inflación) que uno paga por un crédito de no más de 1.5 millones de UDIS (5.3 millones de pesos) para adquirir, construir o remodelar su casa habitación. Abarca a cualquier institución bancaria y al Infonavit.

DONATIVOS

- A instituciones ambientales, de beneficencia o de otro tipo (como el Teletón, la Cruz Roja o Greenpeace), siempre y cuando estén autorizadas. El directorio de instituciones aprobadas se encuentra en www.sat.gob.mx.

APORTACIONES VOLUNTARIAS

- Lo que uno ahorre de *motu proprio* en su afore o en un plan personal de retiro, siempre y cuando no disponga de él hasta pensionarse. Si lo hace antes y ya lo había deducido, deberá sumar a sus demás ingresos el retiro y la afore le retendrá 20% de impuestos, los cuales restará del impuesto anual. El monto de la deducción no debe exceder cinco salarios mínimos generales (unos 82,000 pesos, de acuerdo con la zona).

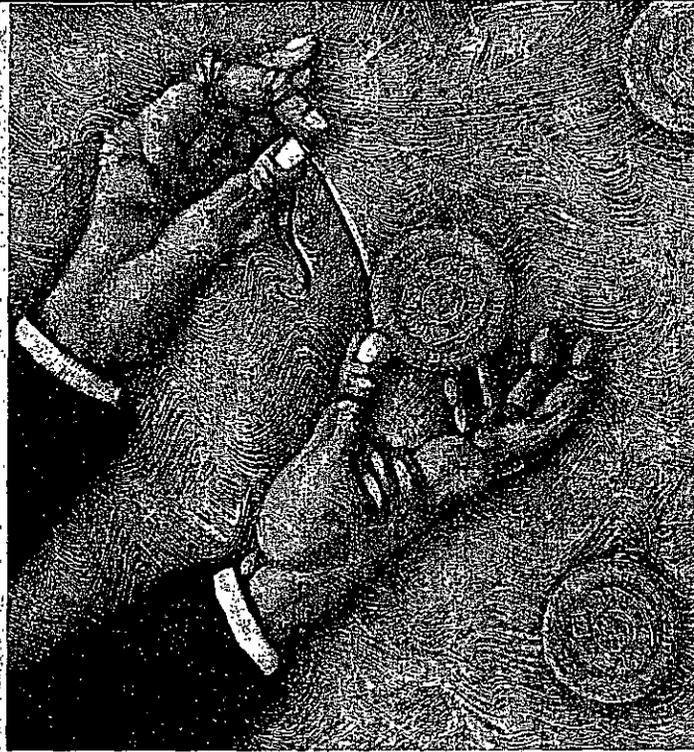
TRANSPORTE ESCOLAR OBLIGATORIO

- Aplica para hijos y nietos que acudan a escuelas que exigen a todos sus alumnos este servicio. Cada vez son más las instituciones educativas que lo exigen en lugares de mucho tránsito como el Distrito Federal.

OTROS ESTÍMULOS FISCALES

- Se trata de ahorros para el retiro en instituciones de crédito, mediante la compra de un seguro o acciones en instrumentos de deuda. El importe máximo de estas deducciones no puede exceder de 152,000 pesos.

(SAT) recibió este año 2.03 millones de declaraciones anuales, de las cuales 683,119 tuvieron saldo a favor; solamente 438,095 entraron al Programa de Devoluciones de Oficio Automáticas y el SAT únicamente autorizó 46%. El resto las rechazó por ser menores de 200 pesos, tener errores o inconsistencias. “(Hacienda) Siempre dice ‘Presenta tu declaración anual’, pero nunca ‘Ahí podrás utilizar tus deducciones per-



UNO PARA HACIENDA DOS PARA USTED

Con un sueldo de 25,000 pesos mensuales, esto es lo que paga o puede pagar de impuestos si presenta su declaración anual y hace uso de los beneficios de la ley. ¿A quién le sobra una transferencia electrónica del SAT a su cuenta personal a mediados del año?

Caso práctico sin deducciones

Sueldo anual	300,000
ISR	49,767
Retención por parte de la empresa	49,200
Saldo a cargo del contribuyente	567

Caso práctico con deducciones

Sueldo anual	300,000
Dentista (tres amalgamas más limpieza)	3,000
Gastroenterólogo (dos consultas)	1,200
Ginecólogo (consulta más Papanicolau)	750
Terapia psiquiátrica (dos sesiones semanales)	43,200
Anteojos	2,500
Plan personal de retiro	18,000
Intereses reales de crédito Infonavit (casa en Toluca)	5,056
Donativo al Teletón	1,500
Transporte escolar obligatorio (Preprimaria Tomás Moro)	13,452
Menos deducciones totales	88,658
Base gravable	211,342
ISR	29,595
Retención por parte de la empresa	49,200
Saldo a favor del contribuyente	19,605

Nota: Se tomó en cuenta el subsidio acreditable, pero no el crédito al salario, que aplica para sueldos menores a 8,000 pesos, y se usó la tabla de tarifas correspondiente al ejercicio 2004.

sonales, para que en todo caso, si determina un saldo a favor, rápidamente te lo devolvemos'. ¿Verdad que esa publicidad nunca la hemos escuchado?", completa la maestra Valle.

El contador Quintana coincide en que la Secretaría de Hacienda y el SAT no hacen ningún esfuerzo por informar sobre dichos beneficios y, por el contrario, pareciera que tratan de ocultarlos. No obstante, considera que esto es hasta cierto punto comprensible: "El gobierno necesita recursos para atender todos sus compromisos y la base de contribuyentes es muy pequeña, de tan sólo 15.3 millones, cuando la población supera los 110 millones habitantes".

Sin embargo, para Eduardo Rodríguez, socio director de la firma contable KPMG, éste no es pretexto para que Hacienda no haga su trabajo e informe a los contribuyentes sobre los beneficios a los que tiene derecho y la forma en que puede acceder a ellos.

GASTOS PARA TODA LA FAMILIA

Los trabajadores asalariados pueden deducir, con sus respectivos lineamientos, no sólo sus gastos, sino también los que hagan para su pareja (por matrimonio o concubinato) o para sus familiares en línea directa, como padres, abuelos, hijos y nietos, siempre y cuando ellos hayan percibido menos de un salario mínimo general anual (alrededor de 15,000 pesos, de acuerdo con la zona).

Estos gastos incluyen honorarios médicos y dentales, gastos hospitalarios y funerarios; donativos a instituciones como las de beneficencia o las organizaciones ambientales o educativas; aportaciones voluntarias a la afore o a planes personales de ahorro para el retiro, así como cuentas especiales, seguros y fondos de inversión también para el retiro; seguros de gastos médicos; transporte escolar obligatorio, donativos e incluso los intereses reales por la construcción, compra o remodelación de su casa habitación.

Entre quienes perciben salarios altos y pueden permitirse acudir a un sistema privado de salud, los gastos médicos, hospitalarios y dentales suelen ser los más frecuentes y altos.

Hay otro deducible, de reciente vigencia, que puede reducir considerablemente los impuestos: los créditos hipotecarios. La parte que puede deducirse es la de los intereses reales y no hay ninguna ciencia en calcularlos: vienen desglosados en el comprobante que la institución crediticia debe entregar al asalariado. Esta deducción tiene la ventaja de que el monto del préstamo puede ser hasta de 5.3 millones de pesos (1.5 millones de USD) y también se aceptan los créditos del Infonavit.

Otra deducción poco conocida y muy conveniente para quienes tienen cierto poder adquisitivo es el ahorro. La ley permite deducir un monto de las aportaciones voluntarias que se hacen a la afore, los depósitos a planes personales de retiro y cuentas especiales que tienen como finalidad proveer a un jubilado de un ingreso. Cualquiera de estos caminos es conveniente no sólo para tener un retiro digno en el futuro, sino para pagar menos impuestos en el corto plazo. David Buenfil, director comercial de Skandia, una empresa de origen sueco especializada en el ahorro a largo plazo, señala que los planes personales de retiro y las cuentas especiales se venden por sus ventajas fiscales. En la presentación de



estos planes se les promueve como una alternativa de inversión deducible de impuestos y se asegura: "Deducir es de los únicos caminos legales para poder pagar menos impuestos". Buenfil comenta: "No hay sentido en contratar uno de éstos y no deducirlo. Todos los que hacen declaración deberían tenerlo".

El contador Quintana aclara que el monto total de las deducciones no tiene un límite. Sin embargo, Hacienda parte de la lógica de que no se puede gastar más de lo que se gana, y tiene criterios internos, no expuestos en la ley, mediante los que juzga si los deducibles en una declaración anual son lógicos. Es por eso que en ocasiones requiere al contribuyente los comprobantes de sus gastos para verificar su autenticidad.

PAPELITO HABLA

Para que procedan las deducciones, explica el profesor Quintana, de la Escuela Bancaria y Comercial, el contribuyente debe hacer su declaración de manera independiente. Si durante el año tuvo dos o más patrones o ganó más de 300,000 pesos, está obligado a hacerlo. Pero si percibió menos que eso, entonces debe avisar a su empresa a finales de año que desea presentar su propia declaración, y hacerlo durante los primeros meses del año siguiente (el límite suele ser abril). "Muchos dicen 'qué problema hacer la declaración'. No es cierto, no lo es", asegura el contador. Si se tiene la paciencia suficiente, todos los lineamientos se encuentran la página electrónica www.sat.gob.mx, y si no

se tiene, uno siempre puede recurrir al contador, a sabiendas de cuáles son las deducciones a las que se tienen derecho.

La ley exige que el trabajador respalde todos sus gastos con recibos o facturas que prueben que los desembolsos fueron hechos en la fecha indicada, a instituciones o a personas residentes en el país. Se requiere que estos incluyan el nombre y domicilio de quien expide y recibe el comprobante, el Registro Federal de Contribuyentes de ambos (RFC) y la cédula fiscal de quien lo expide, la cual debe estar impresa en el comprobante.

Tanto Quintana, como la maestra Valle, de la UNAM, y Rodríguez, de KPMG, coinciden en que las deducciones que pueden hacerse en México son muy pocas comparadas con las de otros países, donde sí se toman en cuenta gastos como colegiaturas, reparación y mantenimiento de casa, compra de ropa formal si la empresa la exige, impuesto predial, las primas de seguros contra desastres naturales como huracanes y terremotos, y la mudanza del trabajador si se le traslada a otra ciudad.

Los gastos médicos mayores y los intereses hipotecarios, aceptados hace mucho tiempo en otras naciones, son de reciente autorización en México. "Desgraciadamente los medicamentos no son deducibles. Muchas personas, al hacer su declaración, llevan el recibo del médico y además sus notitas de la farmacia porque piensan que también es un gasto médico, pero éstos sólo se pueden deducir cuando

están incluidos en una factura de hospital", agrega la maestra Valle.

Los intereses de créditos hipotecarios y los ahorros para el retiro son gastos deducibles de impuestos.

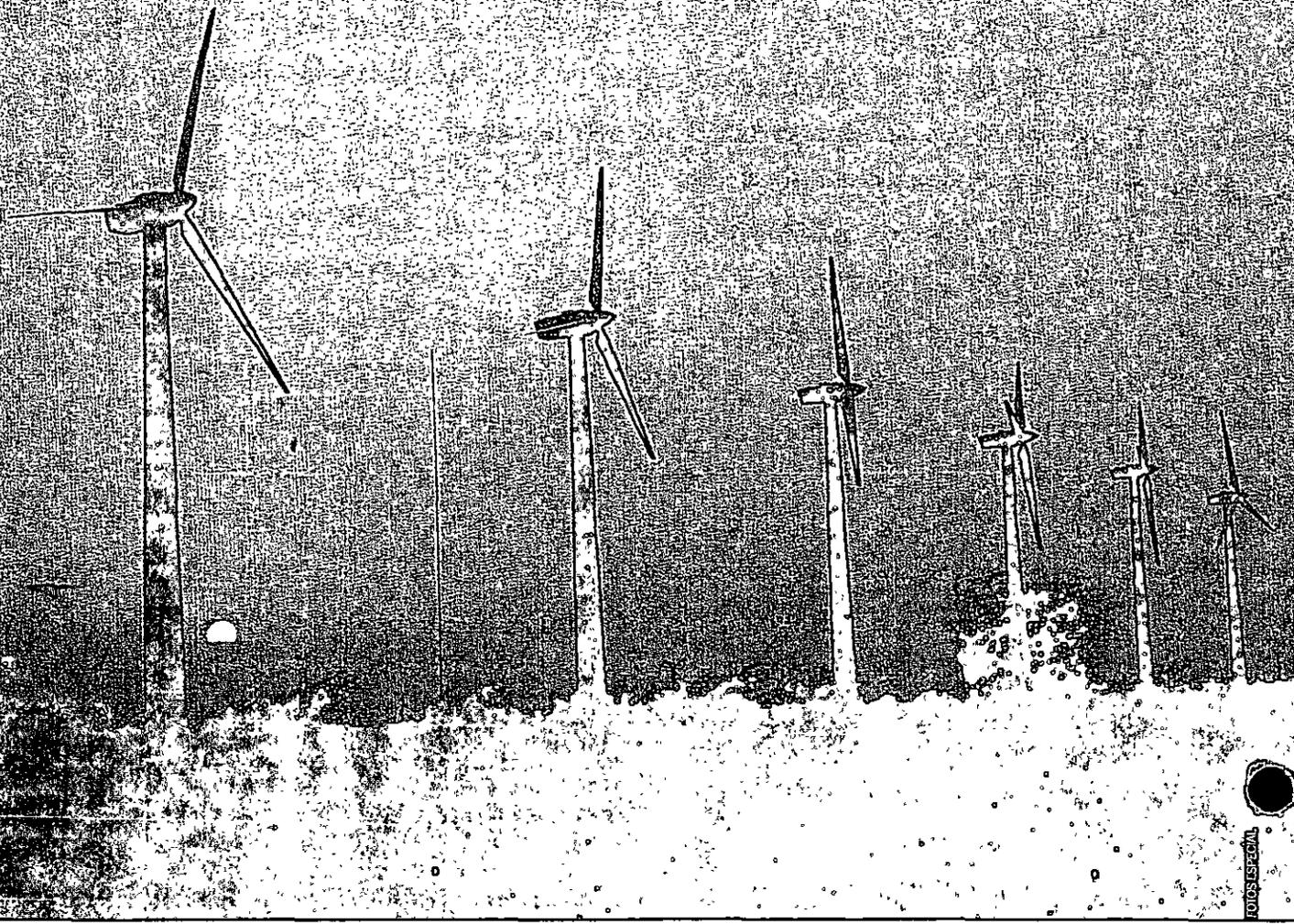
LA IMPORTANCIA DE GUARDAR RECIBOS

Deducciones más deducciones menos, hacer uso de este beneficio fiscal cobra mayor importancia ante la posibilidad de que entre en vigor, en 2006, una disposición que el Congreso de la Unión aprobó a finales de 2004 y que sustituye algunos bene-

ficios fiscales al trabajador, como el crédito al salario y el subsidio acreditable, por otro tipo de subsidios menores.

"Es un régimen perjudicial para todos los trabajadores", dice la maestra Valle, de la UNAM, quien advierte: "Para pagar menos impuestos hay que tener más cuidado en conseguir los comprobantes de las deducciones personales, guardarlos y hacerlos efectivos en la declaración anual".

En junio de 2005 entró en vigor la Ley Federal de los Derechos del Contribuyente. En el artículo 2 señala que son derechos generales de los contribuyentes, primero, el de ser informado y asistido por las autoridades fiscales en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias, así como del contenido y alcance de las mismas; y segundo, el derecho a obtener, en su beneficio, las devoluciones de impuestos que procedan en términos del Código Fiscal de la Federación y de las leyes fiscales aplicables. ■



AIRES DE PROVECHO. El proyecto de La Venta II en Oaxaca abastecerá de energía eléctrica a 12,500 hogares.

Lo que el viento traerá

México no sólo es rico en petróleo sino también en recursos eólicos. Con un buen plan energético en 15 años se podría iluminar el DF con aire.

POR ANDRÉS PIEDRAGIL GÁLVEZ

En primera instancia, los escenarios tienen un sabor surrealista: grandes espacios al aire libre, donde alguien sembró enormes columnas que están coronadas por turbinas con hélices -parecidas a las que se observarían en las alas de una avioneta-. Estos parajes, sin embargo, poco tienen de fantástico. Para el futuro energético del orbe, las zonas dominadas por estos extraños pilares representan una alternativa importante: generar energía aprovechando la fuerza del viento. Producir potencia eólica (eólico: relativo al viento, que funciona por la acción del viento; en referencia a Folo, el dios de los vientos en las mitologías griega y romana).

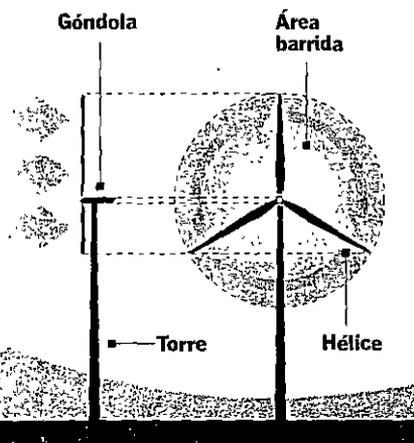
Explotar el poder de las ráfagas de aire no es una idea nueva. Basta recordar que, gracias a la fuerza del viento que impulsó las velas de su flota, Cristóbal Colón descubrió un nuevo continente. Hoy, a los vendavales se les encomienda una labor igual de impor-

La fuerza del viento

Los aerogeneradores transforman la fuerza del viento en electricidad. Se instalan agrupados en parques eólicos -también llamados granjas eólicas-. Esta tecnología sólo aprovecha los vientos horizontales próximos al suelo.

Infografía: Fermín García

- 1** Aunque el molino puede funcionar con vientos de 22 km/h, alcanza su máximo rendimiento con 48 km/h.
- 2** Una sola turbina genera energía para 475 casas, su costo es de 1'600,000 dólares.
- 3** Por lo general, los parques eólicos se establecen en zonas de montaña, o en las costas del mar donde la fuerza del viento es mayor.
- 4** Entre 1 y 2% de la energía solar se transforma en viento. Si se aprovechara totalmente, la energía generada resultaría suficiente para abastecer cinco veces la necesidad energética mundial.



Y por dentro

Plataforma

Es opcional y se utiliza para descargar al personal de mantenimiento.

Sensores de viento

Mide la velocidad y orientación del viento con el fin de optimizar el funcionamiento del generador.

Multiplicador

Convierte el giro de 22 revoluciones por minuto en las 1,500 rpm que necesita el generador.

Engranaje de desvío

Hace girar al molino a la posición óptima, de acuerdo con la dirección y velocidad del viento.

Cables conductores

Llevan la electricidad hasta los transformadores.

Generador

Este dispositivo transforma la energía mecánica del giro de las aspas en electricidad.

Hélice

La mayoría de los sistemas tienen tres hélices, ya que son más eficientes por su menor rozamiento con el aire.

Eje principal

Transmite íntegra la energía mecánica de las aspas al interior de la góndola.

Góndola

Es el cuerpo del generador y contiene el mecanismo principal.

Transformadores

Convierte la energía en corriente alterna y la incorpora a la red eléctrica sin fluctuaciones.

Torre

Es el soporte de las hélices y la góndola. Puede llegar a medir hasta 90 mts de altura en los modelos más grandes.

tante: convertirse en una fuente de energía que contribuya a disminuir la dependencia energética en recursos no renovables (como el petróleo) y, al mismo tiempo, evite el deterioro ambiental que causan los actuales medios de generación de energía. En muchas naciones, el recurso energético del viento empieza a destacar como alternativa (véase recuadro).

POTENCIA AMIGABLE

La alternativa del viento difícilmente desplazará el uso de otros elementos como el petróleo o el carbón. No será fácil encontrar, al menos pronto, casos como el de Dinamarca: nación donde, según el Global Wind Energy Council (GWEC), 20% del total de la electricidad producida tiene su origen en mecanismos eólicos. En realidad, la meta es complementar los sistemas eólicos con otras alternativas ecológicas de generación de energía -como la solar-, con el fin de disminuir la explotación de recursos no renovables y altamente contaminantes.

Y desde la perspectiva ambientalista, el viento es una apuesta que sugiere beneficios. De acuerdo con estudios del GWEC y de la Conferencia Europea de Energía Eólica (CEEE), cada kilovatio/hora (kw/h), producido por energía eólica en lugar de carbón evita la generación de 60 gramos de dióxido de carbono, 1.33 gramos de dióxido de azufre y 1.67 gramos de óxido de nitrógeno; tres elementos químicos muy contaminantes. Las investigaciones también señalan que un parque eólico (léase: infografía) con capacidad de 10 MW (megavatios; miles de vatios) produce energía eléctrica para 11,000 familias; puede sustituir a 2,447 toneladas equivalentes de petróleo, y previene la emisión de 28.48 toneladas anuales de bióxido de carbono.

Las críticas a los sistemas eólicos se reducen principalmente a tres: las instalaciones 'afean' los paisajes donde se instalan; son una fuente de contaminación auditiva (producen mucho ruido), y no es raro que las rutas migratorias de varias clases de aves pasen por zonas ocupadas por parques eólicos (causando la muerte de muchos pájaros que chocan contra las columnas). Y la limitación natural: no hay un lugar donde la velocidad del viento sea constante a lo largo de todo el año; lo que implica un

grado de intermitencia en la generación de poder.

En términos de costo, la producción de energía eólica, apunta el estudio Wind Force 10, se ubica en el promedio de los 0.047 dólares por kw/h, un monto competitivo frente a otros recursos energéticos más utilizados. Incluso, para 2020, el costo descendería a los 0.025 dólares por kw/h –siempre y cuando las instalaciones eólicas conserven su actual tasa de crecimiento anual, que se ubica en el rango de 29 a 32%. De igual forma, el estudio señala que, para 2020, se estima una producción de casi 3,000 TW/h eólicos (TW: teravatios, billones de vatios); lo que representaría 11% del total de energía que se consumirá mundialmente en dicho año. Hacer realidad esta previsión, según el estudio Wind Force 10, implicaría una inversión anual promedio de 3,000 millones de dólares, hasta alcanzar el monto de 78,000 millones de dólares en 2020. Asimismo, señala Carlos Garza Ibarra, subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía (Sener), las energías renovables –como la eólica– “son consideradas como un medio de cobertura con grandes beneficios financieros; ya que su costo no se ve afectado por los vaivenes del mercado internacional (como ocurre en el caso de los hidrocarburos)”.

MÉXICO: PARAÍSO EÓLICO

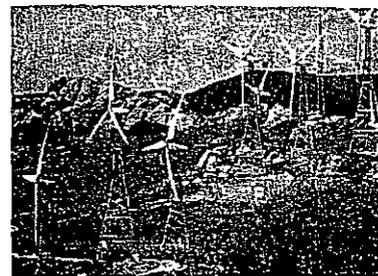
México es un país rico en petróleo, pero también lo es en potencia eólica. Lo que implica una gran ventaja: a diferencia del combustible fósil, el viento difícilmente se acabará. De acuerdo con varios estudios –realizados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) de la UNAM y el citado GWEC–, el país cuenta con uno de los mejores recursos eólicos del mundo.

En especial, el poder energético que se genera en la zona sur del Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), lugar donde la velocidad promedio del viento puede alcanzar hasta los 25 kilómetros por hora, durante prácticamente todo el año. Investigaciones de la CFE y el IPN estiman el potencial del área entre los 2,000 MW eólicos al año –lo que equiva-

RÁFAGAS EUROPEAS

Se podría afirmar que, a la hora de repartir bienes energéticos, la naturaleza no fue muy generosa con Europa. En comparación con otras regiones del mundo, el Viejo Continente no posee abundantes recursos en petróleo, carbón o gas. Pero en lugar de quejarse, las naciones europeas, entre otras actividades, optaron por desarrollar fuentes de energía alternas. Y en la fuerza del viento encontraron a un valioso aliado. Apuntan que el Global Wind Energy Council al concluir 2004, la capacidad mundial de la energía eólica alcanzó los 47,000 MW; Europa aportó 72% del monto total y Estados Unidos mostró un crecimiento impresionante en el sector: de menos de 2,000 MW eólicos en 1998, a más de 6,740 MW eólicos en 2004 (suficiente para abastecer de electricidad a 1.6 millones de hogares estadounidenses). Los buenos resultados y el potencial energético descubierto se han traducido en proyectos más ambiciosos en torno a la tecnología eólica (cuya contribución al contexto general de producción europea de energía primaria aún es modesta: se estima entre 6 y 7%). Por ejemplo: en España, la compañía eléctrica de la Provincia de Navarra está construyendo 54 centrales eolieléctricas, en las cuales –de acuerdo con sus estimaciones– producirá más de 50% de la energía que distribuye.

Datos de la CEEF revelan que 80% del mercado estadounidense de turbinas eólicas está en posesión de compañías del Viejo Continente. En comparación con la ráfaga europea, los resultados del líder y pionero en Latinoamérica parecen una ligera brizna: Costa Rica, según datos de 2004 del Global Wind Energy Council, cuenta con una capacidad instalada de 71 MW eólicos.



le a la cuarta parte de lo que se consume en el Valle de México, según el IPN–y los 8.76 GW/h (GW: gigavatios; millones de vatios) anuales.

El análisis de la potencia eólica del territorio mexicano, labor encabezada por el IIE, revela cuatro principales fuentes de energía: corriente de chorro durante el periodo otoño-invierno en la zona norte del país; vientos alisios durante el verano en la región central; vientos del norte durante otoño, invierno y primavera en la zona sur del Istmo de Tehuantepec, y vientos del este, nores-te y norte en la costa del Caribe.

Las buenas condiciones del país, señala la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), permiten realizar cálculos halagadores: capacidad técnica para generar hasta 10,000 MW de electricidad de origen eólico.

Si la previsión de la AMDEE resulta correcta, Garza considera que dentro de 15 años, cuando el sistema nacional de energía esté en el orden de los 70,000 a 80,000 MW de capacidad instalada, tendría la posibilidad de iluminar la Ciudad de México con los MW eólicos disponibles en ese momento. Sin embargo, a pesar de la potencialidad descubierta, en México las estrategias

para aprovechar el poder de los vientos aún son de alcance limitado. Universidades e institutos de investigación son los principales promotores de esta opción energética. El primer proyecto de generación de electricidad eólica, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), se remonta a febrero de 1997, cuando el IIE y CFE instalaron una planta eolieléctrica en la localidad de El Gavillero, en las cercanías de Huichapan, Hidalgo.

Pero más allá de estos esfuerzos de carácter académico o experimental, y como lo muestran datos recientes de la CFE (léase recuadro), la electricidad originada por el viento tiene una participación menor en la producción nacional de potencia. Bajo tutela de la Comisión, tan sólo hay dos plantas eólicas en operación: una en La Venta, Oaxaca –capacidad instalada de 1,574 MW– y otra en Guerrero Negro, Baja California Sur –0.600 MW de capacidad–, que ofrecen una aportación mínima a la red pública de energía.

Aun así, hace unos días sopló una brisa de esperanza: la Secretaría de Energía (Sener) arrancó la construcción de la planta eolieléctrica La Venta II, que se ubicará en el estado de Oaxaca

y contará con una capacidad de 83,3 MW. La obra está respaldada por una inversión de 11 millones de dólares, la cual, señalan previsiones de la CFE, debería traducirse en abastecimiento de electricidad para 12,500 hogares oaxaqueños durante los próximos cinco años.

La Venta II, que estará en operación en noviembre de 2006, contará con 98 aerogeneradores -de la firma española Gamesa- y su potencia energética de 83,3 MW eólicos evitará la explotación de 19,784 toneladas equivalentes de petróleo al año, así como la emisión anual de 124,950 toneladas de bióxido de carbono.

La buena noticia es que la planta oaxaqueña, según la Sener, forma parte de una política más agresiva en torno a las fuentes de energía renovable. "En el Plan Nacional de Desarrollo se establece la meta de avanzar en MW generados por energía renovable. Y se está avanzando en dicha materia. En México ya hay conciencia de que se tiene que diversificar el portafolio energético; el actual está muy concentrado en hidrocarburos". El aparente descuido en el fomento de proyectos basados en energías renovables, dice Garza de la Secretaría, poco tiene que ver con la indiferencia y mucho con la ausencia de buenas condiciones. Gracias a diversas circunstancias, nacionales y determinadas por el contexto internacional, el potencial eólico del país podría escribir una nueva historia.

Entre las nuevas condiciones, el funcionario destaca: el beneficio de la depreciación acelerada a las inversiones realizadas en energías renovables -instrumento fiscal, ya contemplado en las leyes y que implica la deducción inmediata de gastos realizados-; un programa del Banco Mundial para apoyar proyectos de energía renovable a gran escala (iniciativa de 70 millones de dólares, muy enfocada a opciones eólicas, diseñado para cubrir la brecha de costos que exista entre un proyecto basado en energía renovable y uno sustentado en sistemas tradicionales; y que en México beneficiará a iniciativas eólicas a desarrollarse en Oaxaca) y el Protocolo de Kyoto -política mundial de desarrollo limpio impulsado por la ONU- (y en la que México está adscrito- que reconoce el desarrollo de proyectos energéticos no

CORRIENTES

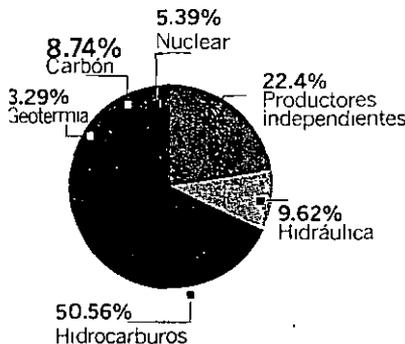
La CFE cuenta con una capacidad efectiva instalada de 46,136.72 megavatios (MW), divididos de la siguiente forma:

- Termoeléctricas privadas: 8,250.90 MW
- Hidroeléctricas: 10,267.98 MW
- Termoeléctricas de la CFE: 22,691.29 MW
- Carboeléctricas: 2,600 MW
- Geotermoeléctricas: 959.50 MW
- Nucleoeléctrica: 1,364.88 MW
- Eoloeléctrica: 2.18 MW

FUENTE: Comisión Federal de Electricidad.
Nota: Datos a junio de 2005.

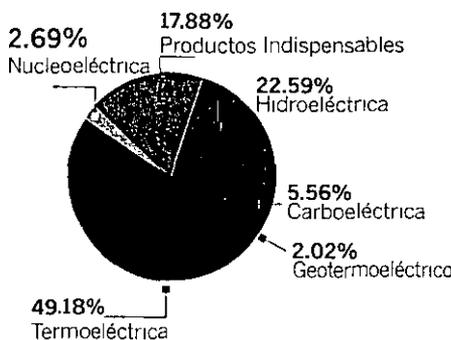
Hay de luces a luces

Del total que se produce en México a junio de 2005, especificación por tipo.



Poca luz

Infraestructura instalada y su capacidad máxima de producción de energía.



FUENTE: Comisión Federal de Electricidad (CFE)

contaminantes y brinda certificados y beneficios a los países que trabajan en ese sentido).

Otro factor que detenía el desarrollo de nuevos proyectos era el carácter intermitente de la generación energética por medio del viento. "Las energías renovables también tienen desventajas

-comenta Garza- Por ejemplo: no todos los días existen las condiciones de viento ideales, el sol se marcha a determinada hora. Si se es el principal responsable de abastecer de electricidad al país, como la CFE, pues es normal que se busquen alternativas que brinden mayor certidumbre".

Adicionalmente, en el Congreso ya se encuentra una iniciativa de Ley para el Fomento de las Energías Renovables; proyecto que fue presentado por el Partido Verde Ecologista de México, y no por el poder ejecutivo que contempla, entre otras acciones, la creación de un fideicomiso que impulse el desarrollo de plantas no contaminantes. El proyecto de Ley ya está en poder del Congreso; esperando su análisis, discusión y posible aprobación. "Es un mecanismo que, en términos generales, cuenta con consenso. Si se nos pidiera un aval, pues lo tiene completamente, tanto en lo técnico como en lo moral", apunta Garza.

El fideicomiso, de aprobarse la iniciativa de Ley, coordinaría los recursos económicos y materiales de distintos niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), así como los aportados por organismos internacionales. Esta instancia ayudaría a cubrir el diferencial de costos que exista entre una tecnología convencional y una basada en energías renovables. Si el fideicomiso se convierte en realidad y cumple con sus objetivos planteados, para 2012, se podría esperar que México contara con una capacidad instalada de 3,700 MW eólicos. Idealmente, según Garza, los sistemas basados en energías renovables deberían aportar 20% del total de producción eléctrica.

En México debería cumplirse este concepto. "Un buen portafolio energético incluye 20% de generación basada en energías renovables. Sería sano tener una participación mayor, pero un sistema de energía no debe basarse en una sola tecnología; y menos si tiene un grado de intermitencia". El interés se explica en términos sencillos: el petróleo, el valioso oro negro de México, algún día dejará de ser generoso. Impulsar el desarrollo de potencias renovables, como la energía eólica, nos augura una posibilidad: la dependencia en el petróleo nos haga "lo que el viento a Juárez". ■

Cancela Pemex esquema de CSM

► Trabaja la paraestatal en la sustitución de un plan que tenga mayor alcance

Mayela Córdoba y José Ángel Vela

Petróleos Mexicanos confirmó la cancelación del esquema de Contratos de Servicios Múltiples (CSM) utilizado para la explotación de gas natural en la cuenca de Burgos y lo sustituirá por otro de mayor alcance.

De acuerdo con información de la paraestatal, los contratos que hoy tienen las empresas que ganaron bloques para la explotación de gas se mantienen vigentes en los mismos términos en que se llevan a cabo, pero para las nuevas licitaciones que se lanzarán próximamente, el esquema tendrá alcances distintos.

“El cambio obedece a que el esquema ha evolucionado como resultado de la experiencia y es necesario adaptarlo a las nuevas circunstancias”, precisaron voceros de Pemex.

La empresa explicó que el es-

quema de producción de gas bajo los CSM ha sido costoso y ante la declinación en la producción de la cuenca de Burgos que iniciará en 2007, se buscan opciones más rentables.

De manera paralela, en respuesta a una solicitud de REFORMA al Instituto Federal de Acceso a la Información Pública, Pemex Exploración y Producción (PEP) informó que diseñó un nuevo esquema de contratos de servicios para permitir que empresas privadas lleven a cabo exploración de gas natural para la empresa.

PEP refirió que trabaja en los modelos que sustituirán a los CSM.

“El número de bloques a licitar en el 2006, las características de los mismos, así como las fechas para dar a conocer las bases de licitación tendrán que definirse con oportunidad, para entonces, dar a conocer la información a los diferentes públicos interesados”, destacó PEP.

De octubre del 2003 a la fecha, Pemex asignó siete bloques para que empresas privadas produzcan gas natural en Burgos por medio de contratos a precios unitarios.

Entre las empresas que trabajan bajo el esquema de CSM se encuentran Repsol, Petrobras, Tecpetrol y Lewis Energy, entre otras.

Los siete bloques tienen una producción cercana a 120 millones de pies cúbicos diarios, que representan un 10 por ciento de toda la producción de la Cuenca de Burgos, que genera cerca de mil 300 millones de pies cúbicos al día.

En febrero pasado, Fernando Canales, Secretario de Energía, declaró que se relanzaría un nuevo esquema de contratación similar al utilizado en Burgos para cinco nuevas zonas, dado que la Suprema Corte de Justicia determinó que no violaban ninguna ley.

Pemex aclaró que el marco legal bajo el cual se llevarán a cabo los nuevos contratos es el mismo que tienen los CSM y se basa en la ley de Obra Pública.

¿Qué son los CSM?

Los CSM son definidos por Pemex como contratos de obra pública, en los cuales la propiedad de los hidrocarburos la mantiene la paraestatal.

1 Sin importar el nivel de producción, el contratista recibe un pago en efectivo basado en precios unitarios por la ejecución de las obras, razón por la que no se considera una concesión, de producción o de ganancias compartidas.

2 Según Pemex, este esquema de participación privada es el más modesto y el único en el que el contratista no tiene ningún beneficio de la producción que se obtiene.

3 Dicho esquema no requirió modificación de las leyes vigentes, aunque un grupo de senadores encabezados por Manuel Bartlett promovió una controversia constitucional contra las empresas ganadoras de los CSM.

4 La Suprema Corte determinó que Pemex no incurrió en violaciones a la ley, por lo que el esquema puede seguirse utilizando.

Lo que fue

- La inversión total bajo los CSM que utilizó Petróleos Mexicanos ascendió a 5 mil 887 millones de dólares.
- La producción estimada en 2008 es de 605 millones de pies cúbicos diarios.
- La expectativa original del esquema CSM era pasar de una producción de mil a 2 mil millones de pies cúbicos diarios en toda la cuenca de Burgos.

Ven con cautela la dimensión del pozo Noxal

➤ Es prematuro decirle superyacimiento; carece Pemex de tecnología para perforarlo - expertos

José Ángel Vela

El pozo petrolero Noxal 1, anunciado el martes por el Presidente Vicente Fox, no puede ser considerado un megayacimiento hasta que se compruebe su factibilidad y, aun en ese caso, Pemex no tiene ahora la tecnología para operar en aguas tan profundas, dijeron expertos.

En el caso de que se confirmaran las reservas de Noxal 1, calculadas preliminarmente en 10 mil millones de barriles de crudo equivalente, Pemex no podría comenzar a operar a casi mil metros bajo el nivel del mar y realizar perforaciones de hasta 4 mil metros para aprovechar los hidrocarburos.

“(En Noxal 1) hay más gas que crudo, y en este año (Pemex) no lo va a poder incorporar a sus reservas. Ya les ganó el tiempo para hacer todas las pruebas”, dijo un analista, quien pidió el anonimato.

“No comparto el optimismo de Pemex, porque... ¿de dónde van a sacar la tecnología para producir y el dinero para extraer?”, añadió.

Alejandra León, especialista en hidrocarburos de la consultora internacional en energía CERA, aclaró que falta comprobar, primero, que haya realmente 10 mil millones de barriles, y de ser así, en el proceso se pierde una parte por la merma natural de los yacimientos.

Sólo entonces, apuntó, podrán clasificarse las reservas en tres tipos: probadas, probables y posibles.

“Supongamos que se confirman los 10 mil millones de barriles como volumen original, pero de este sólo quizá unos 6 mil millones podrían ser reservas 3P (probadas, probables y posibles)”, explicó.

Las reservas probadas son aquellas de las que se tiene certeza que serán comercialmente recuperables a partir de una fecha, dadas las condiciones económicas, métodos operacionales y regulaciones gubernamentales vigentes.

Las reservas probables son las que, tras el análisis, son más proclives a ser comercialmente recuperables, que a no serlo, mientras las “posibles”, tienen invertidas las posibilidades, según las definiciones de la propia paraestatal.

El martes las autoridades equipararon a Noxal 1 con Cantarell -el mayor yacimiento activo en México, con 9 mil millones de barriles aún por explotar-, pero León consideró que no pueden compararse, pues el volumen original del segundo fue cercano a los 39 mil millones de barriles.

Y de Cantarell se han producido cerca de 11.7 mil millones de barriles, hasta el momento.

“Faltan muchas evaluaciones que no pueden realizarse en el corto plazo”, insistió.

El anuncio de Noxal 1 se dio justo dos días antes de que Pemex informe hoy las reservas totales que registró al cierre del 2005, las cuales han ido a la baja en los últimos años.

Cancela Pemex contratos
PÁGINA 9

¿Dónde está el yacimiento?

En el litoral del Golfo, frente a Coatzacoalcos, Veracruz 102 km al este



- Noxal 1 es el tercer pozo submarino que perfora Pemex en aguas profundas.
- El pozo está a una profundidad de 935 metros, equivalente a casi 20 veces la máxima a que llegaba Pemex 20 años antes.
- El crudo que contiene el yacimiento es pesado tipo Maya.

Fuente: REFORMA con datos de Pemex

Crecerán 500% compras de gas natural

ROBERTO MARTÍNEZ PEÑA
Y MAURICIO RUBÍ
El Economista

La producción de gas natural será insuficiente para abastecer la demanda interna del energético, por lo que en los siguientes 10 años se seguirá dependiendo de las importaciones, las cuales tendrán un incremento cercano a 500%, establece la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

El organismo regulador menciona que para el periodo comprendido entre 2004-2013 las importaciones pasarán de 586 millones a 3,800 millones de pies cúbicos al día.

Además, la demanda interna tendrá un crecimiento anual de 5.8%, contra 2.5% que se incrementará la producción.

El gas natural tiene que ver con casi todos los sectores productivos y de consumo de manera directa o indirecta, por lo que se ha convertido en el combustible predilecto durante el presente siglo, al ser una fuente energética que

Se disparan importaciones

Los trabajos que está realizando Petróleos Mexicanos en materia de gas natural serán insuficientes para abastecer la demanda interna del hidrocarburo, por lo que seguirán las compras al exterior.

Fuente: Petróleos Mexicanos.

Año	Volumen de importaciones (Millones de pies cúbicos diarios)
2001	292.2
2002	592.5
2003	756.9
2004	765.6
2005	480.4
2006*	368.5

*Ponderado en los primeros tres meses.

greso económico e industrial con la preservación del medio ambiente, explica la Secretaría de Energía (Sener).

La disponibilidad de gas natural es un factor fundamental para lograr un desarrollo sustentable, elevar la productividad de la industria y ampliar la generación de empleos en la economía.

Buscan diversificar

Para alcanzar dichos objetivos, los planes del gobierno son "diversificar nuestras fuentes de importación es una estrategia que debe complementar los esfuerzos de Petróleos Mexicanos para incrementar la oferta", detalla la Sener en la "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2004-2013".

cado mexicano de gas natural se perfila como uno de los más dinámicos con respecto al de otros combustibles, con una tasa estimada que se incrementará 5.8% en promedio anual", puede leerse en el estudio.

La dependencia prevé que en el periodo marcado la demanda nacional de gas natural experimentará un crecimiento promedio anual de 5.8%, al pasar de 5,274 millones de pies cúbicos en el 2004 a 9,303 millones de pies cúbicos al día en el 2013, esto sin considerar al sector petróleo, de hacerlo, el aumento será de 8.4 por ciento.

Aprovecharán metano

El Senado de la República solicitó a las secretarías de Econo-

estudios que tenga en su poder sobre los volúmenes que se producen de gas metano asociado a los yacimientos de carbón mineral del país, como resultado de su explotación, así como de la viabilidad financiera para la utilización de dicho gas.

El dictamen, elaborado por la Comisión de Energía de la Cámara Alta argumenta la necesidad de contar con esta información, pese al proceso legislativo que está en marcha sobre las reformas al Artículo 27 constitucional y a la Ley Minera.

El dictamen con estas reformas -proveniente de la Cámara de Diputados- ya fue presentado de primera lectura ante el pleno del Senado, y cuyo objetivo es permitir el aprovechamiento del gas producido en las minas de carbón.

El autor de este punto de acuerdo, el senador Rafael Melgoza Radillo (PRD), asegura que las reservas mexicanas de carbón ocupan el tercer lugar en América Latina, y el segundo sitio en producción de este mineral región, con 9.4 millones



La meta, entregar 2,000 casas diarias. (Notimex / G. Benitez)

Se triplicó en seis años la vivienda: Fox

EDUARDO HERNÁNDEZ 405,000 casas

El Economista

Más tarde, durante una comida con sectores productivos de vivienda, el Primer Mandatario hizo un reconocimiento a la industria del cemento y expuso:

AGUASCALIENTES, Ags. El presidente Vicente Fox anunció ayer que durante este año se construirán 750,000 vi-

quierden; nada gringo el 10, recomienda uno de los correos electrónicos que n entre los usuarios de in en México.

AP



Eleva paraestatal 27% su gasto en personal en 2005

Crece Pemex... en nómina

del Vela

Mexicanos (Pemex) despacio en términos reales, su nómina en 2005, en lo 61 mil millones de pesos. paraestatal cerró el año pa-un total de 114 mil 462 em- planta en sus cinco prin- ganismos, lo que repres- por ciento de incremento de con respecto al 2004.

er cifras, Pemex parece a agencia de coloca- petrolera: contrario a en otras compañías, que re- personal y logran más uti- mexicana contrata más gen- ta su gasto en nómina, pero

obtiene a cambio menos ingresos.

Y con todo y trabajadores de más, la producción de la petrolera mexicana no mejora.

En crudo, la producción disminuyó 1.7 por ciento. Pasó de 3 millones 825 mil barriles diarios en promedio durante el 2004, a 3 millones 760 mil barriles en el 2005.

Pemex también bajó 2.6 por ciento el año pasado en la fabricación de diesel y combustóleo, revelan datos de la Secretaría de Energía.

Hasta en la producción de petroquímicos, necesarios para fabricar bolsas de plástico, juguetes, pañales y detergentes, la paraestatal bajó 1.2 por ciento su oferta en 2005.

“El cuadro presente (en Pemex) es el signo de la ineficiencia, y de-

muestra que los controles no trabajan como deben”, criticó Marcelo Chauvet, consultor de energía.

“Los mexicanos deberíamos estar indignados! Ni el Congreso ni Hacienda han podido impedir este despilfarro y, seguramente, tampoco se oyen las voces de los gobiernos estatales, porque ya recibieron su tajada de los excedentes petroleros”.

Un funcionario de Pemex que pidió el anonimato aseguró que resulta casi imposible frenar estos excesos, pues 5 de los 11 integrantes del Consejo de Administración de Pemex pertenecen al sindicato petrolero.

Pemex no respondió a las llamadas para participar en esta nota.

Con información de Alberto Barrientos

Producen menos

Los trabajadores son hasta siete veces menos productivos. (Ventas por empleado en millones de dls.)

	2001	2004
Chevron	1.89	4.19
Exxon Mobil	2.13	3.46
Pemex	.30	.55

FUENTE: REFORMA con información de las empresas.

lo chino

que aún más compleja que trasplante de cara que se en una mujer en Francia en e del año pasado. e se le rehizo una mejilla, perior, la nariz y la ce- onante, que era un hom- ado de muerte cerebral y su familia había solicitado diera ninguna informa- andió la agencia Xinhua. ciente será objeto de un to postoperatorio para rechazo, además de asis- cológica para que acepte rancia.



Alberto González

BUCEAN... EN UN EJE VIAL

DEL VALLE. Sin ningún equipo y sólo con sus pantalones puestos, dos empleados del Sistema de Aguas del DF se sumergieron ayer para cambiar una válvula de agua potable en el Eje 6 Sur y Amores. Mientras duraron las maniobras, miles de litros se desperdiciaron.

CIUDAD 1

Pilar Jiménez / Corresponsal

