

Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO



**Alternativas Económicas para Optimizar
Mediante Contratistas, Operaciones de
Servicio de Pozos en el Nor - Oeste**

T E S I S

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO PETROQUIMICO**

JOSE FERNANDO RAMIREZ MORRIS

Promoción 79 - 1

Lima - Perú - 1991

SUMARIO

En el Noroeste del Perú existen yacimientos petrolíferos que se han formado a lo largo de 136 millones de años. Petroleos del Perú, Oxy-Bridas y Petromar(Ex-Belco), explotan estos yacimientos de donde se extrae un promedio de 46 mil barriles de crudo por día y 110 millones de pies cúbicos de gas natural. El proceso de explotación de estos campos se realiza a través de pozos de petróleo y pozos gasíferos según sea el caso. Estos tienen diferentes etapas durante su vida: Perforación, Completación, Etapa productiva y Abandono. Las operaciones de servicio de pozos se realizan en diferentes momentos durante la vida del pozo, es decir en la completación, durante la vida útil y antes de abandonarlo.

En la etapa de completación se usan equipos de servicio de pozos para bajar y sacar herramientas diversas que se utilizan en los trabajos y pruebas de evaluación.

En la etapa productiva cuando un pozo deja de producir o disminuye su aporte de modo considerable, haciéndose necesario la realización de un servicio a fin de reactivarlo.

En la etapa de abandono para retirarle todo el material útil y herramientas que puedan estar en el pozo y que se requieren para otro en actividad.

Estos trabajos de servicio de pozos son realizados por unidades y equipos propios de PETROPERU y por unidades y equipos de compañías contratistas: VISISA, PROPETSA, CAVELCAS y SETINSA.

La finalidad del presente tema es, realizando un análisis de lo técnico, económico, político y social, concluir en la conveniencia o no de que las operaciones de servicio de pozos deben ser realizadas por unidades y personal propio de Petroperú sin la participación de Cias. Contratistas.

Considero de gran importancia este tema y trataré de mostrar lineamientos a seguir para determinar la conveniencia o no de que las Cias. estatales utilicen servicios contratados y no se desarrollen arbitrariamente, al cumplir sus funciones centrales y periféricas, como una máquina que todo lo puede, con la intención de que sea factible extender este análisis a otras áreas diferentes del campo petrolero para lo cual deberá utilizarse los parámetros necesarios existentes en cada campo.

COMPAÑIAS CONTRATISTAS EN OPERACIONES DE
SERVICIO DE POZOS EN EL NOROESTE

I N D I C E

| | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| INTRODUCCION | |
| 1. Antecedentes | 3 |
| 2. Serv. de pozos realizado por PETROPERU S.A. | 6 |
| 2.1 Generalidades | 6 |
| 2.2 Recursos materiales | 11 |
| 2.3 Recursos humanos | 24 |
| 2.4 Recursos financieros | 28 |
| CAPITULO I.COMPAÑIAS CONTRATISTAS EN OPERACIONES DE SERVICIO DE POZOS | 32 |
| 1. Visisa | 32A |
| 2. Setinsa | 35 |
| 3. Cavelcas | 38 |
| 4. Propetsa | 41 |
| CAPITULO II.RELACION CONTRACTUAL PETROPERU-CONTRATAS. | |
| 1. Contrato base | 45 |
| 2. Evolución contractual de tarifas | 47 |
| 3. Forma de fiscalización | 53 |
| 3.1 Supervisor de unidades contratistas | 53 |
| 3.2 Parámetros de operación | 69 |
| CAPITULO III.EVALUACION TECNICO ECONOMICO | 90 |
| 1. Evaluación económica | 90 |
| 2. Aporte científico tecnológico | 95 |
| 3. Cias. de servicio de pozos y la Comunidad | 97 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 98 |
| ANEXOS | |
| Anexo 1 : Presupuesto operativo para 1990 | |
| Anexo 2 : Gastos acumulados y costos unitarios a Diciembre de 1989 | |
| Anexo 3 : Formato de evaluación tecnica de unida- des de servicio de pozos | |
| Anexo 4 : Características principales de las uni- dades de servicio de pozos | |

INTRODUCCION

Con el devenir político en el Perú, mucho se trata el tema de las Empresas Estatales, privadas y mixtas. Demostrando las Empresas privadas, o al menos esta es la idea generalizada, de que son más eficientes y tienen mayor rentabilidad que las otras. En la Industria del Petróleo, en el Noroeste peruano, existen cuatro Cías., todas ellas Empresas Privadas, que se dedican a realizar operaciones de Servicio de Pozos. Aparte de que compiten entre sí para hacerse merecedoras de mayor volumen de trabajos y actividades más especializadas, también compiten bajo ciertas circunstancias con unidades de PETROPERU, a fin de realizar servicios a pozos bajo su administración, que representan un promedio de Aprox. 1500 pozos activos.

Las solicitudes para realizar un servicio se otorga en orden de prioridad: primero para unidades propias de PETROPERU y luego en función de la disponibilidad y capacidad técnica a las unidades de Cías. Contratistas. ¿Se obtendría la misma prioridad si la asignación de los servicios fuera en función de la eficiencia y calidad del servicio prestado?. ¿Las Unidades Propias de Petrop Perú serían favorecidas con la 1ra. prioridad?, ¿Cuál sería el orden de prioridad entre las unidades de las Cías. Contratistas?.

La intención del presente tema es aclarar estas interrogantes y concluir, en primer lugar, si es conveniente para PETROPERU, y por ende para el país, que los servicios lo realicen unidades propias. Esto en razón de que en muchas oportunidades, con el afán de buscar mayor eficiencia en Petrop Perú, se barajó la posibilidad de dar todos los servicios a Empresas Contratistas debida-

mente constituidas, y aún hoy en día, esta posibilidad no ha sido completamente descartada. Se tratará de comprobar si las Empresas privadas, o por lo menos las Empresas Contratistas de servicio de pozos, son eficientes y rentables puesto que como ya se mencionó líneas arriba, todas son privadas y según criterio generalizado casi todas las Empresas de este tipo son rentables y eficientes, lo cual se contrapone con el criterio, también generalizado, de que casi todas las Empresas Estatales son deficientes burocráticas y no rentables.

También se analizará los factores que hacen que una Empresa Estatal o privada sea eficiente, o en caso contrario, factores que inciden para que no lo sean. Muchos de estos factores, como quedará demostrado, son consecuencia de las leyes Industriales, Comerciales y Laborales que existen en el Perú y la forma en que estas leyes son manejadas por el gobierno de turno.

1. ANTECEDENTES.

En el Noroeste Peruano, se inició el primer trabajo moderno de extracción por el método de perforación en la región de Zorritos allá por 1863, sólo 4 años después que el coronel DRAKE aplicara ese sistema por primera vez en la búsqueda del petróleo, en la localidad de TITUSVILLE, PENNSYLVANIA, EE. UU. De Norteamérica. Sin embargo, de la producción de petróleo crudo de esa zona en cantidades comerciales se tienen registros a partir de 1884, cuando empezó a operar el llamado Establecimiento Industrial de Zorritos, cuyas concesiones fueron adquiridas más tarde por el gobierno.

Fue también a fines del siglo XIX cuando empezó el verdadero desarrollo industrial de la zona conocida como La Brea y Pariñas. Más tarde, como es sabido, llegó a convertirse en la principal región productiva de petróleo en el país, a raíz de establecerse en ella la International Petroleum Company y sobre todo cuando, después de sustituir a la "London & Pacific Petroleum" como arrendataria durante diez años, adquirió la propiedad de La Brea y Pariñas en 1924 e intensificó decididamente el desenvolvimiento de la Industria.

Para entonces las operaciones de Servicio de Pozos las realizaba la IPCo con equipos y personal propio. De igual manera lo realizaba la Empresa Petrolera Fiscal que empezó a operar con posterioridad en la zona que más tarde se denominó "Concesiones Lima".

La aparición de la primera Cía. de Servicio de Pozos data de

los años 60 cuando la Cía. Mansilla empezó a realizar servicios a IPCo. Luego, en 1967, apareció la Cía. VISISA como empresa de Manpower y de Servicio de Pozos. La Cía. SETINSA, que tenía bajo su administración las zonas de El Mirador y parte de Portachuelo, inició sus operaciones en 1973 quedando convertida en una Cía. de Servicio de Pozos con el paso de los años.

Durante mucho tiempo la Cía. Visisa ostentó la exclusividad como contratista en Servicio de Pozos para Petróleos del Perú, hasta que en 1974, la Cía. Setinsa inició sus actividades como una extensión a las que venía realizando para BELCO, siguió la Cía. CAVELCAS en 1981 y posteriormente la Cía. PROPETSA en el año 1982.

También operaron como Cías. de Servicio de Pozos la Cía. Espada y Río Colorado las cuales tuvieron que abandonar el mercado debido a la rentabilidad muy baja.

Actualmente, en la zona del Noroeste operan solamente cuatro Cías. de Servicio de Pozos: VISISA, PROPETSA, SETINSA y CAVELCAS.

Este tema representa un trabajo nuevo que trata de definir el alcance de las Cías. Contratistas de Servicio de Pozos, la rentabilidad en comparación con las unidades propias de Petroperú y el futuro de este tipo de Cías. en el campo petrolero. Además

trata de cubrir una necesidad de análisis serio sobre la implicancia social en el medio, puesto que se trata de Empresas generadoras de 378 puestos de trabajos estables y 100 puestos temporales. Por otro lado la remuneración del personal que labora en Cías. de Servicio de Pozos Contratistas ha ido colocándose en desventaja respecto a las remuneraciones de trabajadores de Petroperú, lo cual debe ser explicado, pues en el pasado las remuneraciones de las Cías. Contratistas eran mayores a las percibidas por personal de Petróleos del Perú en el mismo campo.

2. SERVICIO DE POZOS REALIZADO POR PETROPERU

2.1. GENERALIDADES

Las organizaciones son creadas para cumplir algún objetivo.

Petróleos del Perú S. A., es una organización de origen estatal que se desenvuelve bajo lineamientos dictados por el estado y que tiene como objetivo el de abastecer de productos combustibles, provenientes del petróleo y gas al país.

Por tanto la producción de petróleo y gas es la razón de ser de esta Empresa.

Dentro de los procedimientos y métodos que se emplean para la producción de petróleo está la reactivación o el mantenimiento del aporte productivo de un pozo de petróleo. Es aquí donde aparecen las operaciones de Servicio de Pozos. Para esta labor, dentro del cuadro organizativo, Petróleos del Perú S. A., tiene los Departamentos de Servicio de Pozos, tanto en el Noroeste como en Selva.

DEPARTAMENTO DE SERVICIO DE POZOS

A. FINALIDAD

Dentro de Petroperú S. A., el Dpto. de Servicio de Pozos, es una organización operativa responsable de:

a. Participar con sus equipos en la completación

y/o terminación de pozos nuevos.

- b. Reactivar y/o reacondicionar los pozos activos; esta responsabilidad es compartida con el Departamento Técnico de Petróleo.
- c. Efectuar servicios rutinarios para mantener la continuidad de la producción de los pozos.

Todo esto con eficiencia y economía, empleando buenas prácticas operativas.

B. FUNCIONES ESPECIFICAS

- a. Ejecuta las recomendaciones de los trabajos emitidos por los Departamentos de Ing. de Petróleo - Lima y Técnico de Petróleo - ONO.
- b. Realiza servicios rutinarios a los pozos activos.
- c. Efectúa los trabajos de toma de presiones de fondo, temperaturas y niveles de fluido de los pozos. Así también instalación y cambio de cabezales.
- d. Realiza trabajos de pesca y soluciona cualquier otro problema que tengan los pozos y que esté afectando su producción.
- e. Mantener en las mejores condiciones operativas las unidades, equipos y herramientas necesarias para cumplir sus objetivos.
- f. Supervisa y controla a las Cías. Contratistas de Servicio de Pozos.
- g. Lleva registros estadísticos de los servicios que realiza y otros relacionados con su actividad.

C. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- a. El Jefe del Dpto. de Servicio de Pozos es responsable, ante el Superintendente Exploración Producción de la operación y éste a su vez ante el Gerente de Area Exploración Producción.
- b. El Jefe del Dpto. cuenta con toda la autoridad para desarrollar sus actividades de acuerdo a la política de Petroperú S. A. Ejerce supervisión directa sobre dos Jefes de División y un Jefe de Sección. Es apoyado por un Asistente.

D. VINCULOS FUNCIONALES

- a. Como ya se mencionó líneas arriba, el Dpto. Servicio de Pozos en el caso del Noroeste y Dpto. de Perforación y Servicio de Pozos, en el caso de Selva; está directamente vinculado con la Superintendencia Exploración-Producción de cada operación.
- b. También está vinculado con los Dptos. de Perforación (ONO), Técnico de Petróleo, Producción, Planificación de Mantenimiento, Unidad Logística y Dpto. de Transportes.
- c. Contrata y fiscaliza a las compañías contratistas de Servicio de Pozos.
- d. La relación del Dpto. de Servicio de Pozos Noroeste es básicamente lineal hacia abajo y hacia arriba. En Lima se emiten los dispositivos bajo los cuales debe desarrollar sus activi-

dades: Acuerdos de Directorio y tarifas que deben emplearse al contratar un servicio de terceros.

Del Dpto. Servicio de Pozos, se proveen de datos reales obtenidos en la práctica, los Departamentos y Unidades que funcionan en Lima. Estos datos les permite justificar proyectos y realizar la adquisición de equipos y materiales nuevos.

E. ORGANIZACION

El Departamento Servicio de Pozos está dividido en una Sección y dos Divisiones:

DIVISION SERVICIO DE POZOS I

Administra las unidades propias del Dpto. Servicio de Pozos contándose en ellas las unidades pesadas, las unidades medianas y livianas de pulling.

DIVISION SERVICIO DE POZOS II

Administra unidades livianas dedicadas a operaciones de swab, unidades y equipos auxiliares, fiscaliza operaciones de unidades contratadas, cabezales y mediciones físicas.

SECCION MANTENIMIENTO

Planifica los mantenimientos preventivos, coordina los mantenimientos correctivos, realiza el aprovisionamiento logístico y realiza los estudios básicos requeridos para los reemplazos de equipos.

F. ALCANCES E IMPORTANCIA DEL DPTO. SERVICIO DE POZOS

El Dpto. de Servicio de Pozos, en forma directa, es gestor de 371 puestos de trabajo. Esto abarca los puestos de empleados administrativos (supervisores), empleados y personal obrero. Representa aproximadamente el 10% de la fuerza laboral en Petróleos del Perú en el Noroeste. Sin embargo debido al aporte de las Cías. Contratistas en la zona, este porcentaje es mayor. Por tanto la fuerza laboral aportada por las operaciones de Servicio de Pozos tiene el suficiente peso como para no ser dejado de lado en decisiones estratégicas trascendentales. Debido a jubilaciones y fallecimientos los cuadros se encuentran incompletos siendo difícil completarlos por los dispositivos existentes respecto a la contratación de personal y a las dificultades administrativas al tratar de reubicar personal a Departamentos de mayor necesidad.

El vacío dejado por Petroperú S. A. en la atención a los pozos, es cubierto por las compañías contratistas. Esto genera aproximadamente 400 puestos de trabajo, es decir, si consideramos, una familia de 5 miembros por trabajador, concluiremos que 2000 personas deben su sustento a las operaciones de Servicio de Pozos. Si a ésto le sumamos el apoyo indirecto de los proveedores y diversos talleres que sacan adelante esta actividad se alcanza fácilmente 10,000 personas sobre las cuales, la labor de Servicio de Pozos, determina sus sustento.

2.2 RECURSOS MATERIALES

Debido a que en los últimos años no se han renovado unidades y equipos, se puede decir, que los activos con los cuales el Departamento de Servicio de Pozos cumple su labor son relativamente antiguos y gracias al esfuerzo que realizan los Departamentos involucrados en el mantenimiento se encuentran operando. Pero cada día esta labor se hace más difícil por la falta de repuestos y materiales requeridos para esta actividad.

Las unidades y equipos con los que el Departamento de Servicio de Pozos realiza sus operaciones están diferenciados de la siguiente manera:

Unidades de servicio de pozos: Realizan directamente las operaciones de servicio de pozos, es decir los trabajos de pulling, workover y swab

Equipos auxiliares : Apoyan a las anteriores en la labor que realizan.

A continuación se mostrará las unidades y equipos auxiliares con que cuenta el Departamento de Servicio de Pozos.

UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS

PESADAS

| <u>N.L. UNIDAD</u> | <u>MARCA CHASIS</u> | <u>AÑO</u> | <u>MARCA HUINCHE</u> | <u>AÑO</u> |
|--------------------|---------------------|------------|----------------------|------------|
| 2287 | Ideco | 1975 | Ideco | 1975 |
| 2271 | Ideco | 1975 | Ideco | 1975 |
| 2270 | Franks | 1975 | Franks | 1975 |
| 6008 | Franks | 1974 | Franks | 1974 |
| 5923 | Skytop | 1971 | Skytop | 1971 |

MEDIANAS

| <u>N.L. UNIDAD</u> | <u>MARCA CHASIS</u> | <u>AÑO</u> | <u>MARCA HUINCHE</u> | <u>AÑO</u> |
|--------------------|---------------------|------------|----------------------|------------|
| 3343 | Franks | 1980 | Franks | 1980 |
| 2012 | Franks | 1966 | Franks | 1966 |
| 2011 | Franks | 1966 | Franks | 1966 |
| 2837 | Volvo | 1982 | Franks | 1964 |
| 2838 | Volvo | 1982 | Franks | 1964 |
| 3350 | Scania | 1989 | Freed Cooper | 1959 |
| 2788 | Volvo | 1981 | Freed Cooper | 1960 |
| 2789 | Volvo | 1981 | Freed Cooper | 1962 |

LIVIANAS

| <u>N.L. UNIDAD</u> | <u>MARCA CHASIS</u> | <u>AÑO</u> | <u>MARCA HUINCHE</u> | <u>AÑO</u> |
|--------------------|---------------------|------------|----------------------|------------|
| 3342 | Volvo | 1986 | National | 1986 |
| 2617 | Dodge | 1981 | Franks | 1937 |
| 2618 | Dodge | 1981 | Franks | 1937 |
| 2589 | Dodge | 1980 | Cardwell | 1954 |
| 3235 | Volvo | 1986 | National | 1986 |

Nota: Total 18 unidades, sin embargo la organización del Dpto. de Servicio de Pozos está diseñada para trabajar con 7 unidades de pulling o workover y 4 unidades de swab. Las demás estarían en calidad de reemplazos.

EQUIPOS AUXILIARES DE SERVICIO DE POZOS

BOMBAS RODANTES

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2469 | Camión Volvo, Bomba Triple Gardner Denver y tanque de 25 Bls. | Motor con bomba de Inyec. en Repar. |
| 3236 | Camión Volvo, Bomba Triplex Cardner Denver y tanque de 50 Bls. | Operativo |

CISTERNAS

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| 2619 | Camión Dodge D-500 con cisterna de 25 Bls. | Reparando motor. |
| 3291 | Camión Izusu con cisterna de 25 Bls. | Reparando motor. |
| 3293 | Camión Izusu con cisterna de 25BlS. | Reparando motor. |
| 3341 | Camión Volvo con cisterna de 20 Bls. | Operativo. |

CALDEROS

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|---------------------------------|-----------------------|
| 2903 | Camión Izusu y caldero Texsteam | Operativo. |
| 3292 | Camión Izusu y caldero Texsteam | Reparando motor. |
| 3294 | Camión Izusu y caldero Texsteam | Reparando motor. |
| 3295 | Camión Izusu caldero Texsteam | Operativo. |

EQUIPOS PARA MEDICIONES FISICAS

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| WL-1 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de 12 RHP. | Operativo |
| WL-2 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de RHP. | Opertivo |
| WL-3 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de RHP. | Carreta con Susp. mala, Rep. motor. |
| WL-4 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de 12 HP. | Operativo. |

EQUIPOS PARA MEDICIONES FISICAS

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| WL-5 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de 12 HP. | Carreta con Susp. mala. |
| WL-6 | Carreta con huinche Halliburton y motor Wisconsin de 12 HP. | Operativo |
| Equipo de Ultraso- | Emisor y sensor-registrador marca Echometer | Operativo. |
| nido | | |
| 2776 | Camioneta Ford F250 con huinche Halliburton, motor Wisconsin y pluma. | Motor de huinche malo. |

BOMBAS EN PATIN

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| 7064 | Bomba Duplex Gardner Denver y motor Detroit-Diesel (GM) | Operativo. |
| 7073 | Bomba Triplex Gardner Denver y motor Caterpillar. | Operativo. |
| 7074 | Bomba Triplex Gardner Denver y motor Caterpillar. | Operativo. |
| 7075 | Bomba Triplex Gardner Denver y motor Caterpillar | Mantenimiento motor y bomba. |
| 7076 | Bomba Triplex Gardner Denver y motor Caterpillar. | Reparando motor. |

CAMION LUBRICADOR

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 3316 | Camión Chevrolet y equipo para lubricación y engrase incluye compresor. | Operativo. |

EQUIPO DE ROTAR

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 7131 | Motor GM y accesorios de accionamiento hidráulico marca Bowen. | Motor reparación. |

OTROS

| <u>N.L.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>ESTADO/OBSERV.</u> |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| 2247 | Camión chasis Volvo | Acondicionando para colocar caja de transferencia. |
| 2384 | Camión gasolinero Dodge-baranda | Reparando motor. |
| 2473 | Camión Dodge D-500-baranda | Operativo. |
| 3296 | Camión Izusu-baranda | Reparando motor. |
| 5886 | Camión International | Reparando motor. |

NOTA: No incluye vehículos de apoyo, tales como autos y camionetas Pick-up

Como se puede apreciar, el Dpto. de Servicio de Pozos dispone de 18 unidades. Sin embargo, para mantener la continuidad operativa, no es conveniente, y tampoco es posible, que las 18 unidades se encuentren operando. Esto debido a que mientras algunas están realizando servicio a los pozos, otras están en mantenimiento y otras en stand by lista para reemplazar a otra que tenga que ingresar a talleres ya sea por mantenimiento preventivo o correctivo.

Actualmente el Dpto. de Servicio de Pozos opera con una disponibilidad de 11 unidades, es decir, de un total de 18 unidades, 11 de ellas están continuamente operando en el campo, para lo cual, dentro de las limitaciones actuales, dispone del personal y recursos materiales necesarios.

Pero...¿ es 11 la cantidad óptima que debe mantenerse en operación de un total de 18 ?. Con referencia a esto, la interrogante quedará resuelta mediante el siguiente análisis:

NUMERO OPTIMO DE UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS

A continuación se muestra dos métodos que nos permiten de terminar el número óptimo de unidades de servicio de pozos: La primera, concluye que para mantener un nivel de disponibilidad de un sistema de 12, 13 ó 14 unidades en operación, en el orden de más del 90%, se requiere un total de 16, 18 y 20 unidades respectivamente. La segunda, concluye que lo óptimo es operar 13 unidades de un total de 16. Esto utilizando una disponibilidad unitaria de 0.853 en el primer caso y 0.800 en el segundo.

En ambos estudios se usa el Binomio de Newton para determinar la confiabilidad del sistema en base a la disponibilidad unitaria para un determinado número de unidades en operación de un total de unidades existentes.

Es conveniente hacer notar que la aplicación del modelo indicado tiene limitaciones; no cumple con la condición de disponer unidades similares que ejecuten igual tipo de trabajo o servicio a los pozos: La capacidad de las unidades es variable (pesadas pueden izar tubería de producción de 2-7/8" en pozos hasta 10,000', medianas hasta 6,000' livianas hasta 4,000' y las unidades de swab que levantan columnas de fluido utilizando piston y cable) y los trabajos son diversos en pozos que tienen profundidades variables desde \pm 1,000' hasta 10,000'.

A continuación se muestra un cuadro donde se señala la disponibilidad unitaria de las unidades de servicio de Pozos basados en datos históricos reales.

Utilizando estos datos, asumimos dos sistemas: Uno que considera operar con 11 unidades de un total de 17, y otro que considera operar con 12 unidades de un total de 17. Concluimos que no es conveniente operar con la segunda modalidad pues la disponibilidad sería muy baja; 49%.

Sin embargo hay que tener en cuenta que la disminución de la Producción Diferida diaria por Servicio de Pozos fue disminuyendo no solamente por el aumento de la disponibilidad de unidades sino también por el incremento de unidades contratistas.

INFORMACION HISTORICA SOBRE PRODUCCION DIFERIDA,
DISPONIBILIDAD DE UNIDADES,
UNIDADES TOTALES Y
DISPONIBILIDAD UNITARIA

| AÑO | PRODUCCION DIFERIDA (BPD) | DISPONIBILIDAD DE UNIDADES | TOTAL DE UNIDADES | DISPONIBILIDAD UNITARIA |
|---------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1979 | 2247 | 9.9 | 17 | 0.582 |
| 1980 | 1425 | 10.20 | 17 | 0.600 |
| 1981 | 1858 | 11.20 | 16 | 0.700 |
| 1982 | 971 | 12.04 | 16 | 0.753 |
| 1983 | 445 | 12.05 | 16 | 0.753 |
| 1984 | 606 | 12.52 | 16 | 0.783 |
| 1985 | 643 | 12.80 | 16 | 0.800 |
| 1986 | 514 | 12.77 | 16/17(*) | 0.782 |
| 1987 | 476 | 12.50 | 17 | 0.735 |
| 1988 | 558 | 12.21 | 17 | 0.718 |
| 1989(*) | 632 | 11.65 | 17 | 0.685 |

(*) Ingresó a operar una unidad ensamblada en Talleres con componentes recuperados en setiembre 86.

CALCULO DE DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA DE SERVICIO DE POZOS

1. Considerando 17 Unidades Totales y 11 en Operación (situación actual)

En el cuadro anterior, se observa que la disponibilidad unitaria (D) = 0.685, por tanto la indisponibilidad (I) = 0.315):

La disponibilidad del sistema:

$$D(S) = D^{17} I^0 + 17D^{16} I + 136 D^{15} I^2 + 680 D^{14} I^3 + 2380 D^{13} I^4 + 6188 S^{12} I^5 + 12,376 D^{11} I^6$$

Reemplazando los datos:

$$D(S) = 1.6097 \times 10^{-3} + 12/5837 \times 10^{-3} + 46.2933 \times 10^{-3} + 106.4400 \times 10^{-3} = 731.4526 \times 10^{-3} = 0.7314$$

Esto es: 73%

2. Considerando 17 Unidades Totales y 12 en Operación (situación propuesta)

La operación adicional de una unidad implicará una degradación de la disponibilidad unitaria. Asumiendo que el aporte de la disponibilidad de la unidad décima segunda es 0.5, la disponibilidad de la unidad décima segunda es 0.5, la disponibilidad promedio será: $\frac{0.685 \times 11 + 0.5 \times 1}{12} = 0.670$

Esto es: D = 0.670 x I = 0.330, por tanto la disponibilidad del sistema será:

$$\begin{aligned} D(S) &= D^{17} I^0 + 17 D^{16} I + 136 D^{15} I^2 + 680 D^{14} I^3 + 2380 D^{13} I^4 + 6188 D^{12} I^5 \\ &= 1.1048 \times 10^{-3} + 9.2504 \times 10^{-3} + 35.4492 \times 10^{-3} + 89.7631 \times 10^{-3} + 154.7409 \times 10^{-3} + 198.1607 \times 10^{-3} \\ &= 489.4691 \times 10^{-3} = .4895 \end{aligned}$$

Esto es: 49%

Considerando ahora el segundo método para la obtención de un sistema con el número óptimo de unidades en operación, tendremos:

1. Tomando datos reales de los años 1985/1986 los valores de la disponibilidad unitaria intrínseca, en efecto han venido mejorando notablemente, habiéndose finalmente estabilizado, según se muestra a continuación:

| <u>MES</u> | <u>DISPONIBILIDAD</u> |
|----------------|-----------------------|
| AGOSTO 1985 | 0.785 |
| SETIEMBRE 1985 | 0.796 |
| OCTUBRE 1985 | 0.830 |
| NOVIEMBRE 1985 | 0.854 |
| DICIEMBRE 1985 | 0.887 |
| ENERO 1986 | 0.937 |
| FEBRERO 1986 | 0.882 |
| MARZO 1986 | 0.901 |
| ABRIL 1986 | 0.805 |
| PROMEDIO | 0.853 |

2. Sobre la base de los valores de disponibilidad unitaria intrínseca alcanzados y aceptando preliminarmente, que dicho parámetro se estabiliza en el promedio de 0.853, calculamos a continuación la disponibilidad que alcanzaría un sistema de 12 unidades operando continuamente, en función del número total de máquinas existentes.

| <u>TOTAL DE MAQUINAS EXISTENTES</u> | <u>SISTEMA DE UNIDADES</u> |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| 16 | 0.9264 |
| 17 | 0.9709 |
| 18 | 0.9894 |
| 19 | 0.9964 |
| 20 | 0.9989 |

3. Por otra parte, aceptando que al poner 13 Unidades a operar, la disponibilidad unitaria intrínseca promedio, antes indicada,

se degrade en la proporción de $\frac{(12 \times 0.853 + 1 \times 0.5)}{13} - 0.8258$),

tendríamos que un sistema de 13 Unidades operando continuamente alcanzaría los siguientes valores de disponibilidad globales:

| <u>TOTAL DE MAQUINAS EXISTENTES</u> | <u>DISPONIBILIDAD SISTEMA DE 13 UNIDADES</u> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 16 | 0.7003 |
| 17 | 0.8395 |
| 18 | 0.9219 |
| 19 | 0.9650 |
| 20 | 0.9854 |

4. Finalmente, aceptando que al poner a operar permanentemente 14 Unidades la disponibilidad unitaria intrínseca promedio se degrade en la proporción $\frac{(12 \times 0.853 + 2 \times 0.5)}{14}$, resulta que un sistema de 14 Unidades operando continuamente alcanzaría los siguientes valores de disponibilidad globales:

| <u>TOTAL DE MAQUINAS EXISTENTES</u> | <u>DISPONIBILIDAD SISTEMA DE 14 UNIDADES</u> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 16 | 0.3615 |
| 17 | 0.5597 |
| 18 | 0.7261 |
| 19 | 0.8443 |
| 20 | 0.9182 |

5. Al respecto, se apreció que para mantener un nivel de Disponibilidad del Sistema de 12, 13 ó 14 unidades operativas, en el orden de más de 90%, se requeriría mantener una flota de 16, 18 y 20 unidades respectivamente, y en razón de lo cual, como primera medida, el Dpto. de Serv. de Pozos inició la implementación de una unidad más; actualmente dispone de 17 unidades; la N.L. 5923 en recuperación.

$$D = 0.853$$

$$I = 0.147$$

D(S) 12 Unidades Operativas

$$D(S)16 = D^{16} I^0 + 160 D^{15} I^1 + 120 D^{14} I^2 + 560 D^{13} I^3 + 1820 D^{12} I^4$$

$$\underline{D(S)16 = 0.926385094}$$

$$D(S)17 = D^{17} I^0 + 17 D^{16} I^1 + 136 D^{15} I^2 + 680 D^{14} I^3 + 2380 D^{13} I^4 \\ + 6188 D^{12} I^5$$

$$\underline{D(S) 17 = 0.97087461}$$

$$D(S)18 = D^{18} I^0 + 18 D^{17} I^1 + 153 D^{16} I^2 + 816 D^{15} I^3 + 3060 D^{14} \\ I^4 + 8568 D^{13} I^5 + 18564 D^{12} I^6$$

$$\underline{D(S)18 = 0.989404493}$$

$$D(S)19 = D^{19} I^0 + 19 D^{18} I^1 + 171 D^{17} I^2 + 969 D^{16} I^3 + 3876 D^{15} \\ I^4 + 11628 D^{14} I^5 + 27132 D^{13} I^6 + 50388 D^{12} I^7$$

$$\underline{D(S)19 = 0.996408789}$$

$$D(S)20 = D^{20} I^0 + 20 D^{19} I^1 + 190 D^{18} I^2 + 1140 D^{17} I^3 + 4845 D^{16} \\ I^4 + 15504 D^{15} I^5 + 38760 D^{14} I^6 + 77520 D^{13} I^7 + 125970 \\ D^{12} I^8$$

$$\underline{D(S)20 = 0.998854164}$$

$$D(S) = \frac{12 (0.853) + 1 (0.5)}{13} = 0.8258$$

$$D = 0.8258$$

$$I = 0.1742 \quad \underline{D(S) = 13 \text{ UNIDADES OPERATIVAS}}$$

$$D(S)16 = D^{16} I^0 + 16 D^{15} I^1 + 120 D^{14} I^2 + 560 D^{13} I^3$$

$$\underline{D(S)16 = 0.700272194}$$

$$D(S)17 = D^{17} I^0 + 17 D^{16} I^1 + 136 D^{15} I^2 + 680 D^{14} I^3 + 2380 D^{13} I^4$$

$$\underline{D(S)17 = 0.83947161}$$

$$D(S)18 = D^{18} I^0 + 18 D^{17} I^1 + 153 D^{16} I^2 + 816 D^{15} I^3 + 3060 D^{14} I^4 \\ + 8568 D^{13} I^5$$

$$\underline{D(S)18 = 0.92191664}$$

$$D(S)19 = D^{19} I^0 + 19 D^{18} I^1 + 171 D^{17} I^2 + 969 D^{16} I^3 + 3876 D^{15} I^4 \\ + 11628 D^{14} I^5 + 27132 D^{13} I^6$$

$$\underline{D(S)19 = 0.965002412}$$

$$D(S)20 = D^{20} I^0 + 20 D^{19} I^1 + 190 D^{18} I^2 + 1140 D^{17} I^3 + 4845 D^{16} I^4 \\ + 15504 D^{15} I^5 + 38760 D^{14} I^6 + 77520 D^{13} I^7$$

$$\underline{D(S)20 = 0.985374596}$$

$$D(S) = \frac{12(0.853) + (0.5)}{14} = 0.8026$$

$$D = 0.8026$$

$$I = 0.7974$$

D(S) 14 UNIDADES OPERATIVAS

$$D(S) 16 = D^{16} I^0 + 16 D^{15} I^1 + 120 D^{14} I^2$$

$$\underline{D(S) 16 = 0.361526748}$$

$$D(S) 17 = D^{17} I^0 + 17 D^{16} I^1 + 136 D^{15} I^2 + 680 D^{14} I^3$$

$$\underline{D(S) 17 = 0.55977878}$$

$$D(S) 18 = D^{18} I^0 + 18 D^{17} I^1 + 153 D^{16} I^2 + 816 D^{15} I^3 + 3060 D^{14} I^4$$

$$\underline{D(S) 18 = 0.726102323}$$

$$D(S) 19 = D^{19} I^0 + 19 D^{18} I^1 + 171 D^{17} I^2 + 969 D^{16} I^3 + 3876 D^{15} I^4 + 11628 D^{14} I^5$$

$$\underline{D(S) 19 = 0.844298485}$$

$$D(S) 20 = D^{20} I^0 + 20 D^{19} I^1 + 190 D^{18} I^2 + 1140 D^{17} I^3 + 4845 D^{16} I^4 + 15504 D^{15} I^5 + 38760 D^{14} I^6$$

$$\underline{D(S) 20 = 0.918182906}$$

De este analisis realizado se concluye entonces en la conveniencia de operar, según el primer método, con 11 de un total del 17 unidades.

Utilizando el segundo método, se tiene la conveniencia de operar con 13 unidades de un total del 17.

Bajo las actuales circunstancias el Dpto. de Servicio de Po sos opera con 11 unidades de un total de 17, con una disponibilidad de 0.685. Proximamente, de quedar operativa la uni dad N.L. 5923, dispondra del 18 unidades.

2.3 RECURSOS HUMANOS

PETROLEOS DEL PERU, para llevar a cabo sus objetivos, necesita personal idóneo y capaz en cada una de las áreas que forman parte de su organización. Por tanto en el área de Exploración Producción, que es la Gerencia directamente ligada a la producción, y donde las inversiones son más cuatiosas, se requiere de personal altamente calificado, que posea los conocimientos que se necesitan para extraer la mayor cantidad de petróleo con el mínimo costo posible.

En el Dpto. de Servicio de Pozos, existe personal, que de acuerdo a su experiencia se le puede dividir en 3 grupos: primero los trabajadores con mayor tiempo de antigüedad, con alto grado de experiencia acumulado y que pueden ser prácticos, es decir con conocimientos aprendidos a través de la experiencia o aquellos que tienen estudios teóricos iniciales y que fue complementado con la práctica. Segundo los trabajadores con mediana experiencia y tercero los trabajadores con menos de 5 años; que están realizando las primeras experiencias en el campo, siendo el grado de sus responsabilidades de carácter limitado.

Es decir en el campo de Servicio de Pozos, tanto en Petroperú, como en las Cías. Contratistas, existen personas capacitadas y con alto nivel de experiencia que sacan adelante esta operación. La completación lo dan, en las diversas actividades, personal de experien_

cia media y trabajadores en proceso de aprendizaje inicial quienes van cubriendo los cuadros vacantes cuando éstos se presentan.

La cantidad de supervisores, empleados y obreros que requiere el Dpto, de Servicio de Pozos, es calculado de acuerdo a la cantidad de unidades operativas que se desea tener para lo cual tiene establecido ciertos procedimientos matemáticos, pero el que se muestra a continuación es la que mejores resultados ha dado en la practica.

De modo que para operar con 11 unidades de un total de 17, Servicio de Pozos requiere:

| | |
|---------------|-----|
| Supervisores: | 31 |
| Empleados: | 67 |
| obreros : | 173 |

PERSONAS NECESARIAS PARA OPERAR UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS

CONSIDERACIONES:

20% adicional a los titulares y relevos para reemplazos por vacaciones, permisos (incluye sindicales), enfermedades, accidentes y capacitación.

Un solo lugar de trabajo (Talara, El Alto y Los Organos).

"PULLING"

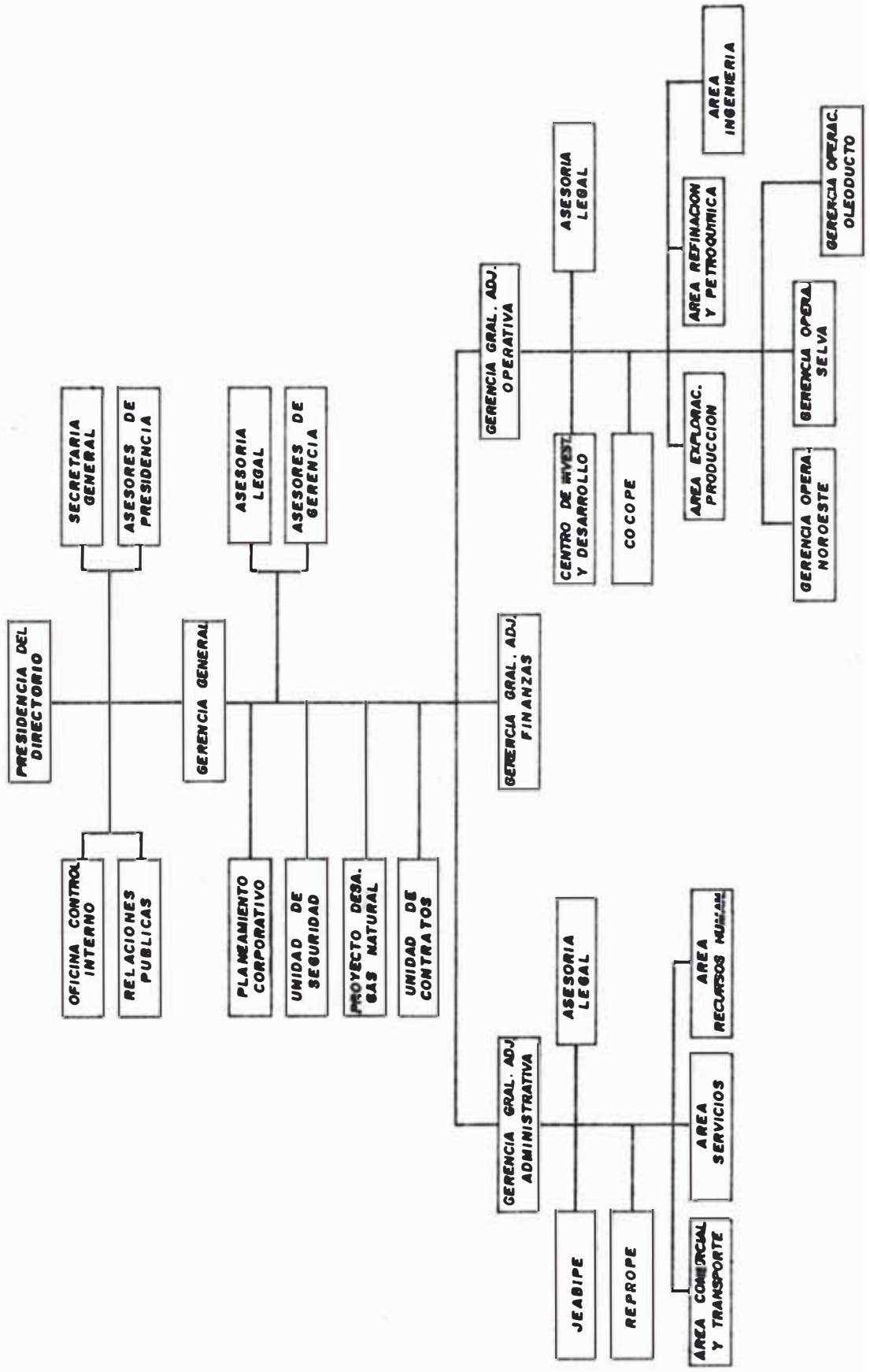
| <u>PUESTOS</u> | <u>TITULARES</u> | <u>RELEVOS</u> | <u>REEMPLAZOS</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------|------------------|----------------|-------------------|--------------|
| Encargado Unidad | 1.50N | 0.25N | 0.35N | 2.1N |
| Wincheros | 3.00N | 0.50N | 0.70N | 4.2N |
| Desenv. de Torre | 3.00N | 0.50N | 0.70N | 4.2N |
| Desenvarilladores | 6.00N | 1.00N | 1.40N | 8.4N |
| TOTAL: | 13.50N | 2.25N | 3.15N | 18.9N |

"SWABING"

| | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| Encargado Unidad | 1.50N | 0.25N | 0.35N | 2.1N |
| Capataz Desenv. | 3.00N | 0.50N | 0.70N | 4.2N |
| Ayud. Cap. Desenv. | 3.00N | 0.50N | 0.70N | 4.2N |
| TOTAL | 7.50N | 1.25N | 1.75N | 10.5N |

N: Número de unidades en operación.

**PETROLEOS DEL PERU
ORGANIZACION GENERAL BASICA (APROBADO)**

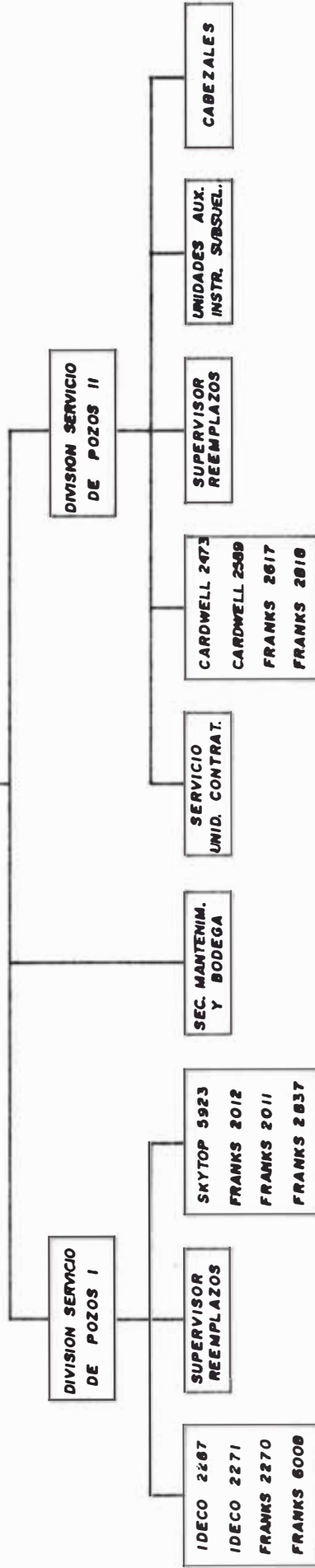


PETROLEOS DEL PERU S.A.
GERENCIA FUNCION EXPLORACION PRODUCCION N.O.
SUPERINTENDENCIA EXPLORACION PRODUCCION N.O.
DEPARTAMENTO SERVICIOS DE POZOS
ORGANIZACION APROBADA - 1,986

DEPARTAMENTO
SERVICIO DE POZOS

ASISTENTE
ADMINISTRATIVO

SUP. ENTRENAM.



| R E S U M E N | ACTUAL | | | | VACANTE | | | | APROBADO | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|-----------|----------|----------|------------|------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| | A | E | S | O | T | A | E | S | O | T | A | E | S | O | T |
| JEFATURA | 2 | 7 | 2 | - | 11 | +1 | - | - | - | -1 | 3 | 7 | 2 | - | 12 |
| DIVISION SERVICIO DE POZOS I | 12 | 45 | - | 78 | 138 | +1 | - | - | +11 | +12 | 13 | 45 | - | 89 | 147 |
| DIVISION SERVICIO DE POZOS II | 12 | 11 | - | 72 | 95 | - | - | - | +2 | +2 | 12 | 11 | - | 74 | 97 |
| SECCION MANTENIMIENTO Y BODEGA | 3 | 2 | - | 10 | 15 | - | - | - | - | - | 3 | 2 | - | 10 | 15 |
| TOTAL | 29 | 65 | 2 | 160 | 256 | +2 | - | - | +13 | +15 | 51 | 65 | 2 | 173 | 271 |

2.4 RECURSOS FINANCIEROS

El Departamento de Servicio de Pozos, no tiene independencia financiera, está inmerso dentro del sistema que utiliza Petroperú para todos sus Departamentos y Unidades en todas sus operaciones. Por tanto, los Departamentos no tienen posibilidad de utilizar dinero circulante el cual solamente se canaliza a través del Dpto. de Contabilidad para pagos intrasacciones con terceros.

Internamente los gastos que realiza Servicio de Pozos lo hace empleando los denominados "Números de Cuenta" que son claves numéricas que canalizan los diversos gastos hacia un sistema mecanizado que reúne todos los egresos de los diferentes Departamentos o Unidades en que está dividido orgánicamente Petroperú. Los números de cuenta a utilizar y la forma de emplearlos está reglamentado en el Manual de Códigos de Contabilidad. De acuerdo a lo señalado en este manual el Dpto. Servicio de Pozos utiliza 16 números de cuenta. La codificación que se usa consta de 17 dígitos, los cuales se descomponen en los siguientes campos:

1er. Campo: Código de Empresa.— No aparece en el Manual de Códigos de Contabilidad, se utiliza para controlar en el computador el manejo de hasta 9 Empresas independientes. Se presenta por 1 dígito (del 1 al 9).

- 2do. Campo: **Código de Departamento.-** Consta de dos dígitos y registra los códigos asignados a cada una de las Unidades Operativas, Areas, Departamentos, etc.
- 3er. Campo: **Código de Cuentas de Mayor.-** Consta de tres dígitos y contiene las cuentas compatibilizadas con el Plan Contable General - Revisado.
- 4to. Campo: **Código de Sub-Cuenta.-** Consta de tres dígitos y sub divide las Cuentas de Mayor de acuerdo a las operaciones de la Empresa. En las cuentas de gastos representan los centros de costo.
- 5to. Campo: **Código de Detalle.-** Consta de tres dígitos y amplía el concepto de las cuentas de acuerdo a la naturaleza del gasto.
- 6to. Campo: **Código de Distrito.-** Consta de dos dígitos y se usa para datos adicionales necesarios para los análisis de las cuentas.
- 7mo. Campo: **Código de Unidad.-** Consta de tres dígitos y se usa como el anterior, para información adicional con el fin de facilitar el análisis de las cuentas.

Anualmente, el dinero que debe gastar el Dpto. Servicio de Pozos se presupuesta en los denominados:

Presupuesto de Operaciones y Presupuestos de Inversiones.

El primero tiene que ver con los gastos que realiza durante el año a fin de mantener la continuidad de sus operaciones y el segundo presenta la renovación anual de los equipos que requieren ser cambiados o dados de baja. Los números de cuenta a los cuales se deben cargar los gastos del Dpto. Servicio de Pozos son:

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| 1-01-926-900 | Unidades medianas |
| 1-01-926-901 | Unidades pesadas |
| 1-01-926-902 | Unidades de swab |
| 1-01-926-903 | Unidades de reemplazo |
| 1-01-926-904 | Calderos |
| 1-01-926-905 | Gastos de bodega |
| 1-01-926-907 | Cabezales |
| 1-01-926-910 | Unidades auxiliares |
| 1-01-926-912 | Equipo auxiliar |
| 1-01-926-913 | Instrumentos de subsuelo |
| 1-01-926-919 | Gastos generales de Servicio de Pozos |
| 1-01-926-921 | Unidades pesadas - Contratistas |
| 1-01-926-922 | Unidades medianas - Contratistas |
| 1-01-926-923 | Unidades livianas - Contratistas |
| 1-01-926-924 | Unidades de swab - Contratistas |
| 1-01-926-925 | Equipo auxiliar - Contratistas |

En el Anexo n° 1 se puede apreciar el presupuesto operativo del Departamento Servicio de Pozos para el año 1990.

Con el conocimiento de las cuentas que se utilizan para distribuir los gastos del Dpto. de Servicio

de Pozos, podemos determinar el costo horario de operación de una unidad de servicio de pozos. Para esto utilizaremos el gasto realizado por el Dpto. de Servicio de Pozos en el año 1989.

Los gastos cargados a las cuentas:

1-01-926-903 por 1,630'714,000 intis

1-01-926-912 por 60'053,000 intis

1-01-926-919 por 15,676'467,000 intis

lo distribuimos proporcionalmente en las otras trece cuentas, de modo que, al considerar costos horarios para las otras cuentas, tendremos:

| <u>Cuenta</u> | <u>Costoh/intis</u> | <u>Cost hr/us\$</u> |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 1-01-926-900 | 1'689,674 I/hr | 129.83 us\$/hr |
| 1-01-926-901 | 1'796,153 I/hr | 138.01 us\$/hr |
| 1-01-926-902 | 881,730 I/hr | 67.75 us\$/hr |
| 1-01-926-904 | 1'032,098 I/hr | 79.30 us\$/hr |
| 1-01-926-905 | 1'202,820 I/hr | 92.42 us\$/hr |
| 1-01-926-907 | 304,275 I/hr | 23.38 us\$/hr |
| 1-01-926-910 | 608,818 I/hr | 46.78 us\$/hr |
| 1-01-926-913 | 837,171 I/hr | 64.32 us\$/hr |
| 1-01-926-921 | 2'042,249 I/hr | 156.91 us\$/hr |
| 1-01-926-922 | 1'243,934 I/hr | 95.58 us\$/hr |
| 1-01-926-923 | 1'075,473 I/hr | 82.63 us\$/hr |
| 1-01-926-924 | 578,395 I/hr | 44.44 us\$/hr |
| 1-01-926-925 | 161,940 I/hr | 12.44 us\$/hr |

En el Anexo N° 2 se puede observar con mayor detalle los gastos realizados y los montos distribuidos en las diferentes cuentas.

CAPITULO I

COMPAÑIAS CONTRATISTAS EN OPERACIONES DE
SERVICIO DE POZOS

En el Noroeste, en las operaciones petroleras, actualmente, existen cuatro Compañías que se dedican a realizar servicio de pozos, todas ellas son privadas, y constituidas íntegramente con capitales peruanos. Los inicios de éstas Compañías corresponden a épocas diferentes, por lo tanto las experiencias acumuladas son diferentes entre ellas, estando la eficiencia y calidad de los trabajos que realizan en función de esta experiencia, a lo cual hay que añadir la condición y calidad de los equipos para realizar los diferentes tipos de servicio de pozos existentes.

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| VENTAS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S. A. | VISISA |
| SERVICIOS TECNICOS E INGENIERIA S. A. | _____ SETINSA |
| CAVELCAS DEL PERU S. A. | CAVELCAS |
| PROMOCIONES PETROLERAS S. A. | _____ PROPETSA |

Estas son las cuatro Compañías de servicio de pozos que operan en el Noroeste peruano y que brindan servicios a PETROPERU S. A.

A continuación se presenta una descripción de cada una de ellas resaltando los factores positivos y señalando las limitaciones que poseen.

1.

VENTAS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S. A. (VISISA)

Esta compañía fue creada en el año 1967 como actividad en el campo petrolero de un grupo de inversionistas nacionales liderados por el Sr. Carlos Gonzáles. Empezó a operar prestando servicios con la Unidad V-201 a la compañía International Petroleum Co. Luego de la toma de Talara y la creación de Petroperú S. a. continuaron brindando sus servicios a esta Cía., para ampliarlo luego al mar al funcionar como sub-contratista al operar activos de la Cía. Belco. En los años subsiguientes adquirieron las unidades V-202, V-203 que eran utilizadas para operaciones de swab. La primera unidad de castillo la V-204, para trabajos de workover, la adquirieron en el año 1978 y posteriormente, en el año 1982, incrementaron sus activos al recepcinar las unidades V-205 y V-206.

Actualmente esta Cía. opera para Petroperú con las unidades V-205 y V-204, las otras se encuentran inactivas por falta de Solicitudes de trabajo y por encontrarse canibalizadas. Esto como consecuencia de la falta de liquidez que sufre debido a la crisis económica financiera de su único cliente que es Petroperú. La deuda por servicios prestados por parte de PETROPERU asciende a aproximadamente US\$ 450,000

UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS DE LA CIA. VISISA

| <u>UNIDAD</u> | <u>HUINCHE</u> | <u>CAMION</u> | <u>MASTIL</u> | <u>AÑO</u> | <u>ESTADO</u> |
|---------------|----------------|-----------------|------------------|------------|---------------|
| V-201 | Franks 100 | Franks | 67' | 1967 | Canibalizado |
| V-202 | Ideco | Dodge DP-500 | 67' | 1969 | " |
| V-203 | Ideco | Dodge D-500 | 67' | 1969 | " |
| V-204 | Franks 300 | Franks | 96' | 1978 | Operativo |
| V-205 | Franks 200 | Franks | Trioscope 72' | 1982 | |
| V-206 | Franks 200 | Franks | 72' | 1982 | Canibalizado |

También poseen otros equipos auxiliares donde sobresale el camión plataforma para uso petrolero BRIGADRIER N.L. 207, el cual es empleado para transportar materiales al pozo, transportar tinajas y bombas en patín.

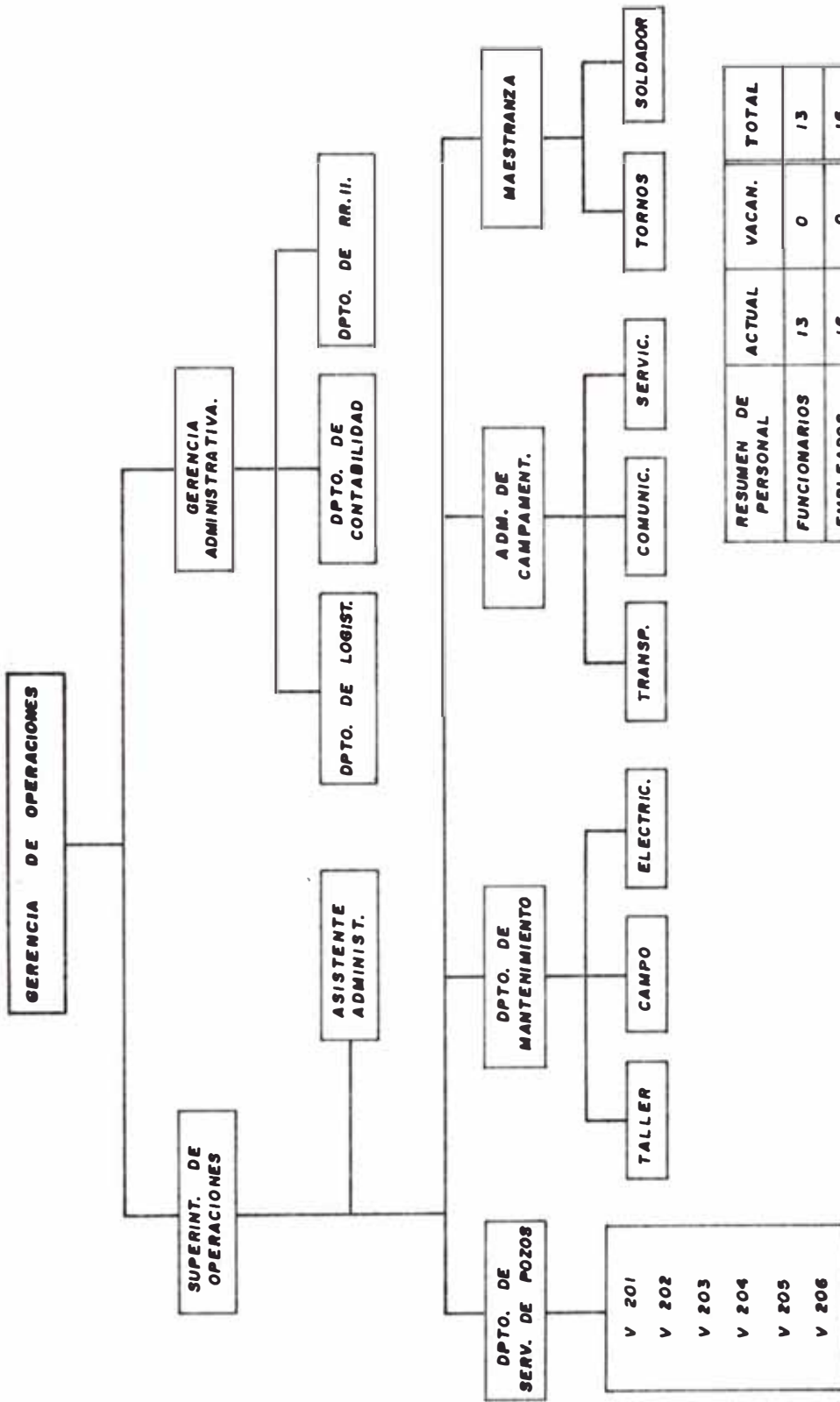
En términos generales esta Empresa, no está realizando los mantenimientos preventivos a sus equipos por la falta de recursos.

Los servicios que realiza esta restringido a pulling y workover, aunque en los últimos años ésta última actividad se han realizado en muy contadas ocasiones por la necesidad de materiales y herramientas especializadas.

La calidad del personal que labora en ésta Cia. es altamente capacitada y con mucha experiencia en el campo.

Sin embargo los problemas laborales se presentan con mucha frecuencia debido a la falta de liquidez.

VENTAS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A.



| RESUMEN DE PERSONAL | ACTUAL | VACAN. | TOTAL |
|---------------------|------------|----------|------------|
| FUNCIONARIOS | 13 | 0 | 13 |
| EMPLEADOS | 16 | 0 | 16 |
| OBREROS | 100 | 0 | 100 |
| TOTAL | 129 | 0 | 129 |

2. SERVICIOS TECNICOS E INGENIERIA S. A. (SETINSA)

Compañía de origen básicamente familiar, inició sus operaciones en el año 1973 haciendo servicios de mantenimiento y reparación de bombas de subsuelo (hidráulicos) y servicios de Wire Line para pozos de BELCO.

En el año 1974 toma en administración el área de Portachuelo, litoral 3, 4 y Parcela para la Cía. Belco. Este mismo año adquiere la unidad Wilson de segunda condición, lo reacondicionaron y empieza a dar servicios a los pozos que tenía bajo su administración. Como los servicios de pozos aumentaron la producción, adquirieron una unidad de servicio de pozos marca NATIONAL. Esta máquina, de 1ra. condición, también fue utilizada para realizar trabajos de Pulling en pozos de Belco que estaban bajo la administración de Setinsa. En los siguientes años opera como sub contratista de Belco operando equipos de esta Cía. A raíz de la necesidad de transportarse con facilidad de un pozo a otro en tierra, montaron los huinches Wilson y National en camiones empezando a realizar servicios a Petroperú; Laguna. Operaron con la unidad National y un camión bomba.

Como una mejora en los equipos que poseían y ante la existencia de requerimientos de sus servicios, en el año 1982 adquirieron la unidad COOPER, para entonces el más moderno de su tipo en la zona. Con esta unidad hasta la actualidad vienen prestando servicios de Pulling y Swab a PETROPERU S. A.

UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS DE LA CIA. SETINSA

| <u>UNIDAD</u> | <u>HUINCHE</u> | <u>CAMION</u> | <u>MASTIL</u> | <u>AÑO</u> |
|---------------|-------------------|---------------|--------------------|------------|
| S-1 | Cooper A-32-32 | Volvo | Telescópico 67' | 1982 |
| S-2 | Wilson | Dodge 800 | Telescópico 67' | N/R |
| S-3 | National | Volvo | Telescópico 67' | 1976 |

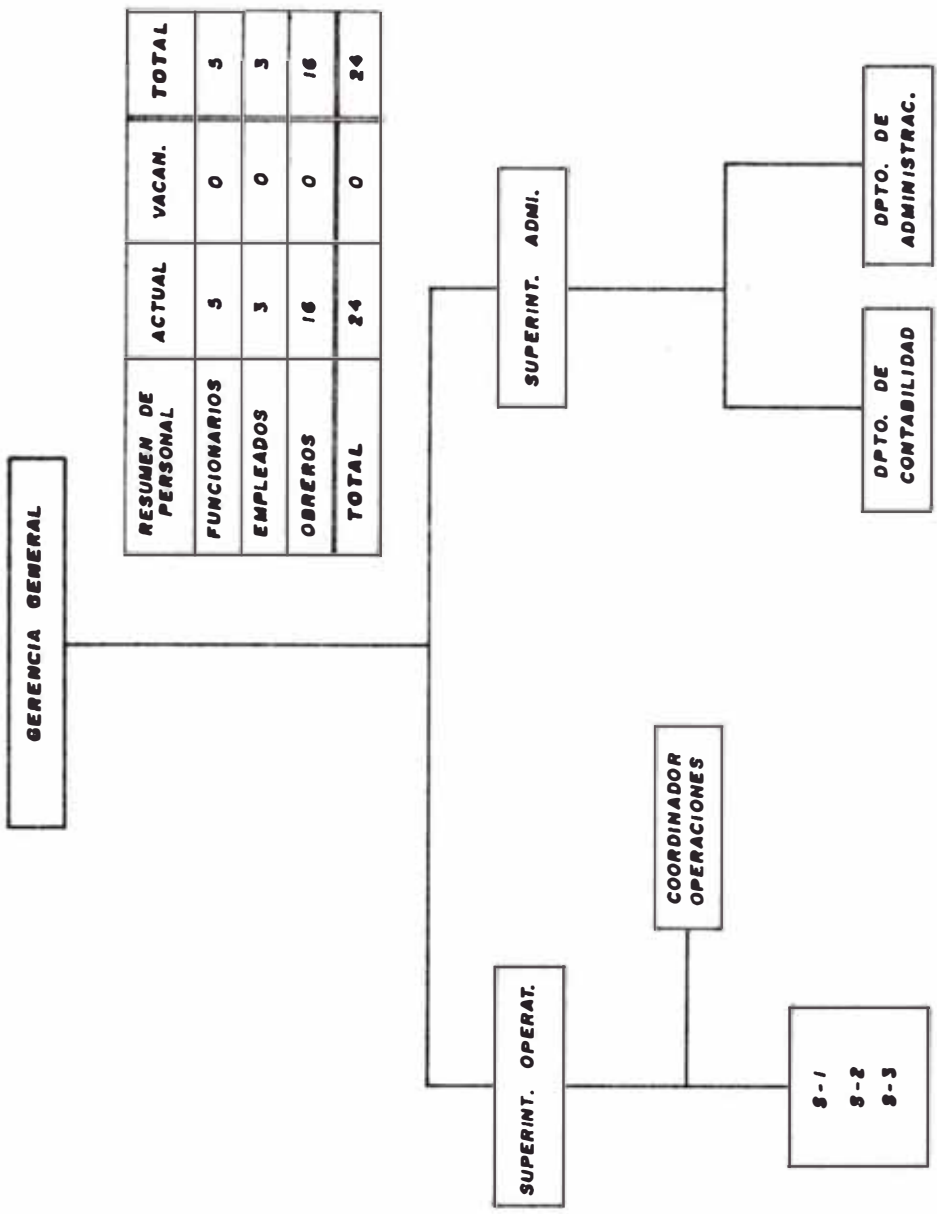
UNIDADES Y EQUIPOS AUXILIARES

| <u>UNIDAD Y/O EQUIPO</u> | <u>MARCA</u> | <u>CAPACIDAD</u> |
|--------------------------|---------------|--------------------|
| Bomba Rodante | National | 150 GPM - 2000 PSI |
| Cisterna 01 | Dodge 800 | 80 Bls. |
| Cisterna 02 | Dodge 800 | 57 Bls. |
| Cisterna 03 | International | 80 Bls. |

El monto adeudado por PETROPERU S.A. a ésta Cia. es de 250,000 US\$.

Sus operaciones estan restringidas a operaciones de swab. Esto basicamente por la falta de implementos necesarios para una operación de pulling con bajo riesgo de accidente.

SERVICIOS TECNICOS E INGENIERIA S. A.



| RESUMEN DE PERSONAL | ACTUAL | VACAM. | TOTAL |
|---------------------|-----------|----------|-----------|
| FUNCIONARIOS | 5 | 0 | 5 |
| EMPLEADOS | 3 | 0 | 3 |
| OBREROS | 16 | 0 | 16 |
| TOTAL | 24 | 0 | 24 |

3. CAVELCAS DEL PERU S. A.

Compañía con capitales 100% peruanos fue creada el 26.06.80, fecha en que inscrita en los registros públicos de Piura.

La creación de esta Empresa aparece como iniciativa de los Srs. Miguel Capurro, Salvador Velarde y Hugo Carrillo, miembros mas importantes en aquel entonces, de un grupo de socios poseedores de Empresas que se desenvuelven en otras ramas de la actividad económica del país.

Empezó a trabajar directamente para Petroperu S. A. el 10 de octubre de 1981, continuando sus operaciones para Occidental, Belco y en el Proyecto Laguna Zapotal. En este último participaron en la evaluación mediante operaciones de Swab con la unidad CVC 3-02. La necesidad existente, por entonces, ocasionó la adquisición de nuevos equipos tales como CVC 4-02, CVC-4-03 y la bomba patín HT-400. Sin embargo los tiempos han cambiado de modo que en la actualidad los requerimientos de servicios por parte de Petroperú S. A. están reducidos a cantidades mínimas, haciendo meritorio el hecho de que CAVELCAS S. A. mantenga la continuidad de sus operaciones, y en espera de mejores tiempos, mediante un crédito de US\$ 300,000 por parte de COFIDE, han adquirido una unidad pesada, un camión plataforma, una bomba patín y herramientas diversas que ya se encuentran en Talara y se está implementando sus utilización.

A pesar de que el centro de dirección se encuentra en la ciudad de Lima, esta Empresa tiene personal directivo en la ciudad de Talara para desarrollar las operaciones de Servicio de Pozos. Tiene dos patios que son utilizados como bases de operaciones en Talara y El alto estando en Talara el Centro Administrativo y de dirección.

El monto adeudado por PETROPERU S.A. a ésta Cia. asciende a 980,000 US\$, sin embargo, pese a las limitaciones existentes, continúa brindando servicio de workover.

UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS DE LA CIA. CAVELCAS

| <u>UNIDAD</u> | <u>HUINCHE</u> | <u>CAMION</u> | <u>MASTIL</u> | <u>AÑO</u> |
|---------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|
| CVC 4-01 | Cooper 38-8 | Cooper Motor GM: 6B71 | Pemco 96' x 180000 | 1967 |
| CVC 4-02 | Franks 658 Single Drum | Franks Motor GM: 671 | Franks 96' x 150,000 | N/R |
| CVC 4-03 | Cooper LTO 350/4212-38 | Cooper Motor GM: 8V92 | Pemco 97' x 200,000 | 1982 |
| CVC 4-04 | Cooper LTO 350/4212-38 | Cooper Motor GM: 8V92 | Cooper 97' x 200,000 | 1982 |

UNIDADES Y EQUIPOS AUXILIARES

| <u>UNIDAD/EQUIPO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>MARCA</u> | <u>AÑO</u> |
|----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|
| CVC 4-05 | Camión plataforma | Autocar | 1979 |
| CVC 3-02 | Cisterna 50 Bls. | White | 1978 |
| Unidad Hidráulica | Equipo de rotar Cooper HS-25 | Power Swivel: King GA-52 | N/R |
| Bomba patín 01 | Equipo para matar pozos y Limp. por circulación | Bomba: Gardner Denver Duplex 5" x 10" Motor: GM 471 | N/R |
| Bomba patín 02 | Equipo para matar pozos y Limp. por circulación | Bomba: Halliburton HT 400 Motor: GM 12B71 | N/R |
| Bomba patín 03 | Equipo para matar pozos y Limp. por circulación | Bomba: Gardner Denver Triplex Motor: GM: 8V92 | N/R |
| Tina 01 | Almac. líquidos | | |
| Tina 02 | " " | | |
| Tanque 01 | Transp. " | | |
| Tanque 02 | " " | | |

4. PROMOCIONES PETROLERAS S. A. (PROPETSA)

Los inicios de esta Cía. data del año 1977 cuando fue creado el 5 de julio de dicho año y fue inscrita en los registros públicos de Piura. Esta Cía. tiene una conformación en cuanto a su accionariado a personas vinculadas entre si por lazos familiares, siendo el 100% de su capital peruano.

Inició sus operaciones con dos huinches marca Franks de 2da. condición, que fueron reacondicionados y luego montados en camión DODGE DP-500 y VOLVO viniendo a ser bautizados con los N.Ls. P-1 y P-2 respectivamente.

En 1978 iniciaron sus operaciones brindando servicios a la Occidental lo cual continúan haciendo hasta estos días, empezando a trabajar con Petroperú en 1982 lo cual también continúan hasta la fecha.

Con la P-1 y P-2 realizaban operaciones de Pulling y Suab. Siendo necesarios adquirir, debido a la necesidad de equipos de Servicio de Pozos, la P-3, P-4, P-5, P-6, P-7, siendo estos equipos financiados por COFIDE. Con estos equipos de mayor capacidad y modernos ampliaron sus operaciones a trabajos de Workover lo cual lo vienen haciendo hasta ahora pese a las dificultades económicas financieras que atravieza la industria del petróleo.

UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS DE LA CIA. PROPETSA

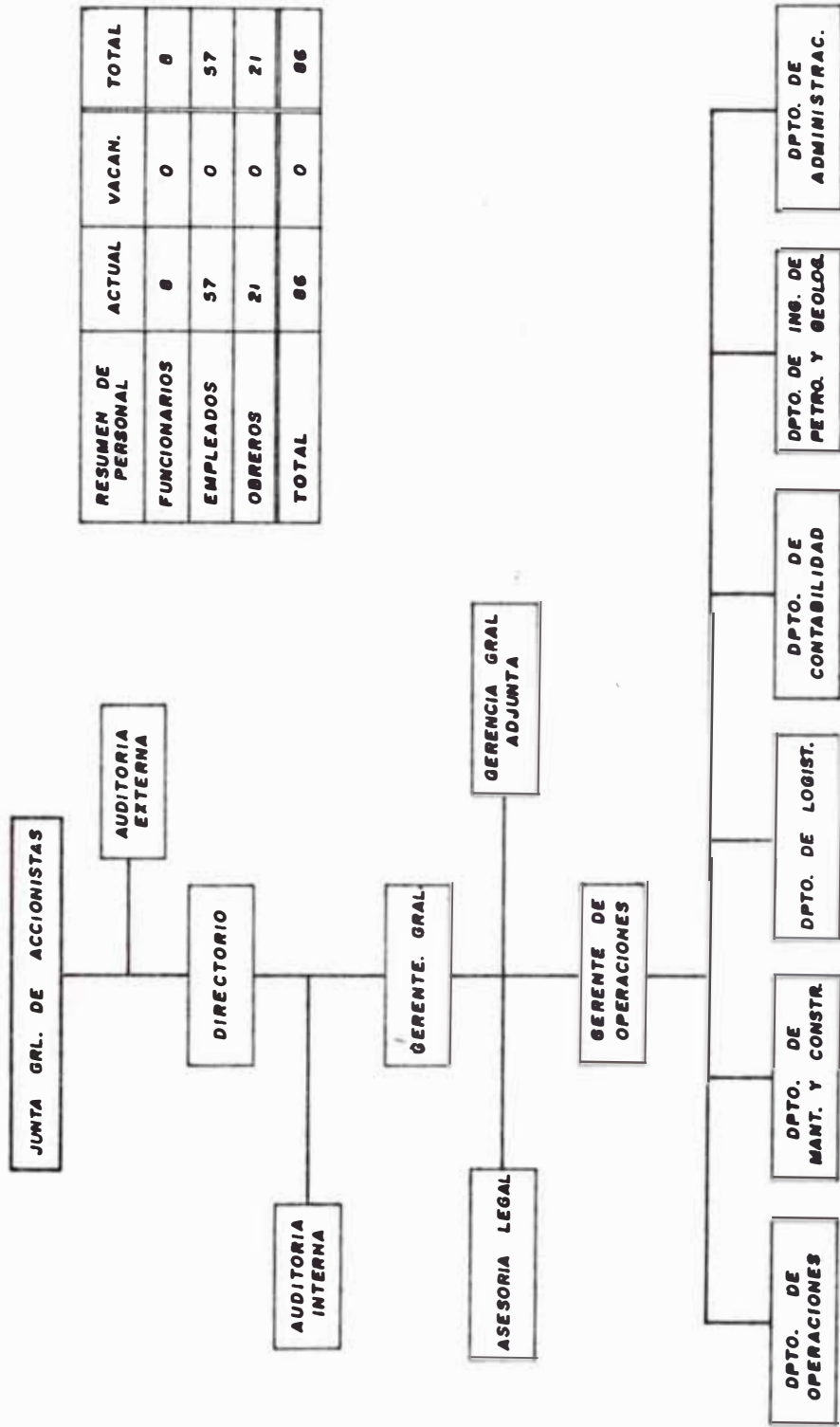
| <u>UNIDAD</u> | <u>HUINCHE</u> | <u>CAMION</u> | <u>MASTIL</u> |
|---------------|----------------|---------------|---------------|
| P-1 | Franks Senior | Dodge DP-500 | 65' |
| P-2 | Franks Junior | Volvo | 67' |
| P-3 | Franks 100 | Franks | 67' |
| * P-4 | Franks 200 | Franks | 72' |
| P-5 | Franks 300 | Franks | 96' |
| P-6 | Franks 300 | Franks | 96' |
| P-7 | Franks 300 | Franks | 96' |

También poseen equipos auxiliares, tales como tina de 200 Bls.

y bomba patín para circular o matar pozos hasta una presión de 4,500 PSI aparte de herramientas diversas.

* Unidad vendida a la Cía. de Seguros Popular y Porvenir, la cual a su vez entregó a PETROPERU este equipo como pago por los daños sufridos por la U-5923 en accidente industrial ocurrido el 13.09.86.

PROMOCIONES PETROLERAS S. A.



| RESUMEN DE PERSONAL | ACTUAL | VACAN. | TOTAL |
|---------------------|-----------|----------|-----------|
| FUNCIONARIOS | 0 | 0 | 0 |
| EMPLEADOS | 57 | 0 | 57 |
| OBREROS | 21 | 0 | 21 |
| TOTAL | 06 | 0 | 06 |

CAPITULO II

RELACION CONTRACTUAL PETROPERU-CONTRATISTAS

1. CONTRATO BASE

TERMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A. El Contratista realizará sus servicios con diligencia, seguridad y tecnología, comunes para las operaciones petroleras y de acuerdo a las disposiciones legales pertinentes
- B. El Contratista se compromete a tener supervisión constante en sus unidades, las mismas que deberán estar a cargo de técnicos debidamente calificados.
- C. El Contratista presentará diariamente un reporte detallado del trabajo efectuado haciéndose responsable de lo vertido en el mismo.
- D. El tiempo operativo del equipo comienza cuando la unidad sale de las instalaciones del contratista y termina cuando la unidad regresa a dichas instalaciones.
- E. El tiempo de espera se considera al intervalo de tiempo transcurrido a disposición del cliente, desde la terminación del trabajo en un pozo hasta recibir la orden de traslado a una nueva locación y su tarifa equivaldrá al 70% de la tarifa de operación.
- D. El tiempo operativo del equipo comienza cuando la unidad sale de las instalaciones del Contratista

y termina cuando la unidad regresa a dichas instalaciones.

- E.** El tiempo de espera se considera al intervalo de tiempo transcurrido a disposición del cliente, desde la terminación del trabajo en un pozo hasta recibir la orden de traslado a una nueva locación y su tarifa equivaldrá al 70% de la tarifa de operación.
- F.** El Contratista tendrá las siguientes horas para reparaciones y manenimiento de cada una de sus unidades en operación:

| <u>OPERACION EFECTIVA</u> | <u>HORAS MANTEN. Y/O REP.</u> |
|---------------------------|-------------------------------|
| 12:01 Hrs. a 24 Hrs. | 1 Hr. |
| 6:01 Hrs. a 12:00 Hrs. | 1/2 Hr. |
| 0:00 Hrs. a 6:00 Hrs. | 0 Hrs. |

- G.** El Contratista no sera considerado responsable por daños dentro del pozo o pérdida de herramientas, tampoco por daños al reservorio. Lo anterior rige a menos que se deba a mala fe expofesa, negligencia elemental o descuido probados, por parte del Contratista. Se considerará como un caso tipificado dentro de negliencia punible el hecho de utilizar materiales que hayan excedido su límite de trabajo.
- H.** De ocurrir una "pesca" originada por actos imputables al Contratista, éste intentará la recuperación del "pescado" por un período no mayor de 48 Hrs. libre de cargo (costo del Contratista). El tiempo adicional que se emplee en el intento será por

cuenta del cliente. Esta labor por cuenta del Contratista constituye el límite de su responsabilidad.

- I. Items como "swab rubbers", "oil saver rubbers", "stripper rubbers", lubricantes de tubería serán por cuenta del cliente.
- J. Todas las herramientas y equipos no incluidos en la lista de descripción de la unidad serán por cuenta del cliente.
- K. El Contratista será responsable por todos los accidentes o lesiones sufridos por su personal y no considerará responsable al cliente por accidentes en sus instalaciones que puedan haber sido causados por circunstancias impredecibles.

2. EVOLUCION CONTRACTUAL DE TARIFAS

Durante los últimos años de la década del 80, las Cías. Contratistas de Servicio de Pozos entraron en una etapa de crisis económico-financiero debido a que, al ser Petroperú la única que utiliza sus servicios, ésta define el monto y forma en que deben hacerse efectivo los pagos por los trabajos que realizan. Al no representar, en la generalidad de las veces, un justiprecio estos pagos, las Cías. Contratistas en diversas oportunidades han estado solicitando aumentos en sus tarifas por un lado, y ofertando por sus servicios por otro lado. Todo esto con la intención de escapar de la crisis en la cual se encontraban o en el mejor de los casos sobrevivir hasta la llegada de tiempos mejores.

Al ser esta situación también una preocupación de Petroperú está Cía. ha estado y está buscando una forma de pago que responda a las expectativas tanto de las Cías. Contratistas como de nuestra Empresa.

Hasta diciembre de 1986 las Cías. Contratistas de Servicio de Pozos hacían uso de tarifas en dólares por el cobro de sus servicios. En los primeros meses del año 1987, Petroperú, con Acuerdo de Directorio No. D/065-87, adecuó el pago a las Contratistas en intis.

Las Cías. Cavelcas y Visisa, a partir del 01.02.87 cambian sus tarifas a intis, al aceptarse a través del mencionado Acuerdo, un incremento de 25% en sus tarifas.

Las Cías. Setinsa y Propetsa continúan con tarifas en dólares hasta el 14 y 15 de agosto respectivamente, fechas en que, por presión de Petroperú en cumplimiento del Acuerdo No. D/065-87, emiten sus tarifas en intis, así tenemos que las tarifas para cada Cía. ha evolucionado de la siguiente manera:

* **PROPETSA**

El 15.08.87 en concordancia con el Acuerdo de Directorio No. 065-87 emite sus tarifas en intis.

01.09.87 realizan un descuento voluntario de respecto a sus tarifas en intis del 15.08.87.

28.10.87 retornan a sus tarifas del 15.08.87.

- A partir del 1.12.87 fórmula polinómica utilizando los índices de CREPLO.

* **VISISA**

El 01.08.87 realizan un descuento voluntario del 11% (V-4, V-5, V-6) y 12% (V-1), respecto a sus tarifas aprobadas en Acuerdo de Directorio No. 065-87.

- El 21.09.87 modifica sus tarifas a montos menores.

El 28.10.87 modifica sus tarifas a montos similares al de la Cía. Propetsa.

A partir del 1.12.87 fórmula polinómica utilizando los índices de CREPCO.

CAVELCAS

A partir del 16.07.87 realizan un descuento voluntario del 11% (4-01, 4-03) y 4% (4-02) sobre sus tarifas aprobadas en el Acuerdo de Directorio No. D/065-87.

El 14.08.87 amplían los descuentos voluntarios a 13% (4-01, 4-03) y 7% (4-02).

El 04.09.87 vuelven a ampliar los descuentos voluntarios a 18% (4-01, 4-03) y 12% (4-02).

A partir del 1.12.87 fórmula polinómica utilizando los índices de CREPCO.

* **SETINSA**

El 14.08.87 en concordancia con el Acuerdo de Directorio No. 065-87, emite sus tarifas en intis, la cual no sufrirá variación hasta la aplicación de la forma polinómica.

A partir del 1.12.87 fórmula polinómica utilizando los índices de CREPCO.

* La variación histórica de las tarifas puede observarse en el ANEXO.

A partir del 01.12.87 hubo una reestructuración de las tarifas según Acuerdo de Directorio No. 053-88 del 13.01.88 iniciándose la aplicación de la fórmula polinómica.

El primer cálculo que se realizó utilizando la fórmula polinómica, fue para las tarifas que entrarían en vigencia el 01.01.88. Para ésto se utilizaron los índices de CREPCO de noviembre y diciembre, usando como base las tarifas aprobadas por el Directorio en el Acuerdo de Directorio No. D/053-88, es decir, las tarifas del 01.12.87.

El uso de tarifas actualizadas mediante fórmula polinómica estuvo vigente hasta el 31.05.89. A partir del 01.06.89 según Acuerdo de Directorio No. D/199-89 se volvió nuevamente a las tarifas en dólares las cuales continúan vigentes hasta la actualidad.

TARIFAS DE UNIDADES CONTRATISTAS

| <u>COMPañIA</u> | <u>UNIDAD O EQUIPO</u> | <u>TARIFA ANTES DE SET.86 US\$</u> | <u>LUEGO DE DESCUENTO VOLUNTARIO DE 20% US\$ OCT. 8</u> |
|-----------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| PROPETSA | P-5, P-6, P-7 | 140 | 112.00 |
| | P-4 | 98 | 78.40 |
| | P-3 | 84 | 67.20 |
| VISISA | V-4 | 140 | 112.00 |
| | V-5, V-6 | 98 | 78.40 |
| | V-1 | 84 | 67.20 |
| | V-3 | 48 | 38.40 |
| CAVELCAS | 4-01, 4-03 | 140 | 112.00 |
| | 4-02 | 130 | 104.00 |
| | 3-01, 3-02 | 48 | 38.40 |
| SETINSA | SET I (Pulling) | 80 | 64.00 |
| | SET I (Suab) | 48 | 38.40 |
| | SET II (Pulling) | 65 | 52.00 |
| | SET II (Suab) | 45 | 36.00 |

TARIFAS DE UNIDADES DE SERVICIO DE POZOS
EQUIPOS AUXILIARES CONTRATADOS

| DOCUMENTO NUMERO NFOR TECNICO | ACUERDO DE DIRECTORO 3 065-89 DEE-PR-001-89 | HOJA DE ACCON DEE-PR-003 DEE-PR-001 | HOJA DE ACCON DEE-PR-004-89 DEE-PR-001 Y 003-8 | HOJA DE ACCON DEE-PR-005 DEE-PR-004-89 | HOJA DE ACCON DEE-PR-243-89 | ACUERDO DE DIRECTORO 3 199-89 DE. 05-06-89 RETROACTIVO A 01-03-89 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| FECHAS DE GENERA | DE. 07-09-88 A. 22-11-88 NTS/HORA | DE. 31-12-88 A. 31-01-89 NTS/HORA | DE. 01-02-89 A. 25-02-89 NTS/HORA | DE. 01-04-89 A. 30-04-89 NTS/HORA | DE. 01-05-89 A. 31-05-89 NTS/HORA | DE. 01-06-89 A. 31-06-89 NTS/HORA |
| PESADAS | 32,500 | 91,000 | 119,600 | 156,000 | 239,300 | 300,000 |
| MEDANAS | 22,000 | 61,600 | 80,960 | 105,600 | 159,280 | 200,000 |
| PLANAS | 13,500 | 51,800 | 58,080 | 78,600 | 113,340 | 140,000 |
| SMAS | 9,500 | 26,600 | 34,960 | 45,600 | 68,760 | 85,000 |
| BOMBA CROU- | 3,000 | 14,000 | 18,400 | 24,000 | 36,000 | 45,000 |
| TINA | 1,250 | 3,500 | 4,600 | 6,000 | 9,000 | 11,000 |
| BOP HDAJL | 2,500 | 7,000 | 9,200 | 12,000 | 18,000 | 22,000 |
| BOP MECANICO | 1,250 | 3,500 | 4,600 | 6,000 | 9,000 | 11,000 |
| POWER SH VE- | 1,500 | 7,000 | 9,200 | 12,000 | 18,000 | 22,000 |
| C/JND.POWER | 1,250 | 3,500 | 4,600 | 6,000 | 9,000 | 11,000 |
| POWER SWVE- | 1,250 | 3,500 | 4,600 | 6,000 | 9,000 | 11,000 |
| S/JND.POWER | 1,250 | 3,500 | 4,600 | 6,000 | 9,000 | 11,000 |
| C STERNA | 2,500 | 7,000 | 9,200 | 12,000 | 18,000 | 22,000 |
| FORTALEZA | 15,250 | 45,500 | 58,800 | 78,000 | 117,600 | 145,000 |
| M.I.C. | 750 | 700 | 920 | 1,200 | 1,800 | 2,200 |

3. FORMA DE FISCALIZACION

3.1 SUPERVISOR DE UNIDADES CONTRATISTAS

Es aquel supervisor que Petróleos del Perú designa como ente fiscalizador para que las actividades de servicio de pozos que realiza la Compañía Contratista sea efectuada con eficiencia y seguridad; al menor costo posible.

3.1.1 Labor de un supervisor de unidades contratistas

3.1.1.1 Trabajos en Oficina

A. Revisión de la programación de trabajos

Diariamente en la oficina de programación deberá tomar nota de los trabajos asignados a las unidades de la contratista bajo su fiscalización.

B. Revisión de la solicitud de producción o trabajos de medida especial

Verificada la programación de trabajos para las unidades a su cargo, estudia la solicitud de producción o trabajos especiales asignados, analizando paralelamente 1 ó 2 servicios anteriores en los

archivos e Historias de los pozos del Dpto.; tarea más fácil en el futuro debido a que se está implementando un sistema computarizado de almacenar información.

La revisión es conveniente para delectar si las solicitudes están de acuerdo a los procedimientos establecidos, además encontrar cualquier anomalía que haya sucedido en trabajos anteriores, que se tome las medidas correctivas y de seguridad necesarios.

C. Coordinaciones

Con el supervisor de la compañía contratista de servicio de pozos, coordina:

- a. Que se chequee las condiciones del pozo, si reúne los requisitos para brindar servicio.
- b. Forma como se debe llevar a cabo el servicio solicitado.
- c. Equipos, material y/o herramientas necesarias a utilizarse.

Cuando sea necesario, contactar

con el Dpto. de Producción o Técnico de Petróleo, acerca de los trabajos a efectuar.

Coordinar con el supervisor de la compañía contratista el pedido de materiales al Dpto. de Producción.

Contacta con las compañías de servicio (ESTEPSA, DOWELL, BJ, etc.) para solicitarles los servicios y/o herramientas necesarias que requerirá el pozo.

D. Fiscalización administrativa

Continuamente a las 6:00 horas verifica el avance del trabajo de las unidades a su cargo y los problemas que se han presentado.

Determina en los tickets de campo del día anterior, las horas operadas basándose en la observación física realizada en el recorrido de las unidades a su cargo y en la aplicación de parámetros de tiempos.

Este trabajo se realiza en presencia del coordinador de las contra-

tistas. A fin de que se solucionen las dudas y pueda plantear las discrepancias existentes.

En caso de discordancia en el uso de los parámetros u otros factores, se profundiza el análisis del ticket y con participación de representantes de ambas partes con mayor jerarquía, se alcanza un consenso.

Llena los formatos que sirven para almacenar información en el sistema computarizado de Petroperú.

E. Función Administrativa

Mensualmente presenta la siguiente documentación:

- a. Evaluación de unidades contratistas.
- b. Informe sobre performance de unidades contratistas.
- c. Inspección de Seguridad e Higiene Industrial de unidades.
- d. Inspección sobre prevención de incendios.
- e. Inspección de su vehículo.
- f. Boletas de seguridad.

Cuando sea necesario, prepara memos, cartas, informes, estudios, etc.

3.1.1.2 Trabajos en Campo

A. Operaciones

Constata que la labor que realiza el contratista en el pozo deba ser: segura, económica y eficiente, empleando técnicas modernas y procedimientos establecidos.

En lo posible, siempre debe estar presente en el pozo durante los trabajos especiales, pescas, sentido o retiro de herramientas del subsuelo, etc.

Reporta oportunamente el avance de las operaciones a su inmediato o empleado de radio de servicio de pozos.

Ante cualquier duda o desconocimiento debe efectuar la consulta respectiva.

La tarja de tubos debe ser revisa-

sada minuciosamente.

Constata que las líneas de desfo-
gue estén bien aseguradas.

Persuade al personal contratista
sobre la importancia al cuidado de
varillas, tubos, cualquier material
y herramienta que deba usarse en
el pozo (transporte, almacenaje y
operación).

Está disponible las 24 horas del
día, reportándose con el empleado
de la radio de servicio de pozos,
los lugares donde ubicarlo.

Además instruye al contratista pa-
ra que lo mantenga informado perma-
nentemente sobre las operaciones y
problemas de los trabajos.

B. Unidad de servicio de pozos

Regularmente verifica en la unidad de
servicio de pozos lo siguiente:

- a. Vientos colocados con sus respec-
tivas grapas.
- b. Extinguidores correctamente ubica-
dos.
- c. Cable de armada, suab y winche au

xiliar en buen estado.

- d.** Buen funcionamiento del freno del drum, crow-o-matic, e indicador de peso.
- e.** Buena iluminación con fluorescentes a prueba de explosión, protegidos con pantallas especiales.
- f.** Herramientas y equipos en buenas condiciones y en calidad suficiente.
- g.** Motores sin fugas y en buen estado.
- h.** Radio operativa.
- i.** Llantas en buen estado.
- j.** Plataforma de trabajo en buenas condiciones.
- k.** Botiquín con medicinas.
- l.** Unidad de servicio de pozos limpia.

C. Personal

Referente al personal, en cada inspección que realice a la unidad efectúa y/o chequea lo siguiente:

- a.** Comunicarse con el personal de mayor jerarquía para verificar el conocimiento del servicio a realizar y diferentes aspectos rela

cionados con el trabajo.

- b. Que el personal se encuentre en buenas condiciones físicas y en número suficiente.
- c. Que se usen permanentemente los implementos de seguridad (overoles, botines, guantes, casco, etc.)
- d. Que no existan en el equipo personal con síntomas de ebriedad o estado de drogadicción, solicitando el retiro inmediato de este personal en caso de que estuviera presente.
- e. Dicta y vigila que se dicte charlas de seguridad.

D. Instalaciones de Producción

Coordina con el supervisor de la compañía contratista para que la unidad de servicio de pozos ingrese al pozo únicamente cuando sus condiciones así lo permitan, o sea, el pozo tenga el terraplén en buen estado, cuenta con los anclotes, la cantina se encuentra limpia y el material a reemplazar y/o utilizarse se halla en la plataforma. Logra que se mantenga el orden y la limpieza en las instalaciones

de producción.

3.1.2 Seguridad

La seguridad es parte importante en todo trabajo que se realiza diariamente en el pozo, por lo tanto corresponde a todos aplicarla constantemente.

Para ésto el supervisor de unidades contratistas debe observar o supervisar:

Que los métodos usados sean los adecuados.

Que el equipo de protección sea suministrado y usado.

Que las herramientas sean las apropiadas y estén en buenas condiciones.

Que la unidad de servicio de pozos y equipo auxiliar ofrezcan las condiciones necesarias para una operación segura.

En conclusión, el supervisor de petroperu se preocupa para que se cumpla lo descrito en el Manual de Normas Básicas de Seguridad para contratistas editado y utilizado en Petroperú.

3.1.3 Evaluación Técnica de Unidades de Servicio de Pozos Contratistas

Esta labor es realizada mensualmente por el supervisor fiscalizador de los trabajos de

una Cía. contratista, a fin de determinar la eficiencia con que interviene una Cía. contratista en el servicio que presta a Petroperú.

La evaluación técnica se realiza sobre los siguientes puntos:

A. Calidad del Servicio efectuado

- a. Los procedimientos adecuados para el servicio.

Ejemplo: Operación con tubería: torque, protección de roscas, tensión, etc.

Trabajos de molienda: torque, RPM, presiones recomendadas, etc.

Trabajos de cementación forzada: pruebas de presión.

Trabajos de BHP modificado: prueba de tubos, control de pozos, etc.

Servicios rutinarios: prueba de presión de hilos, prueba de bomba y manipuleo de equipos y materiales requeridos.

- b. El cumplimiento de las solicitudes del Dpto. de Producción y de las recomendaciones dadas al respecto por el Dpto. Servicio de Pozos. No trabajar con

anclotes defectuosos y el uso de herramientas adecuadas durante la operación.

- c. El cumplimiento de entrega del pozo al personal del Dpto. de Producción.
- d. El estado final en que queda el pozo y condiciones del terraplén.

B. Calidad de la Supervisión

La experiencia, conocimientos, efectividad en la prevención y solución de los problemas, iniciativa, colaboración, facilidad para comunicarse, responsabilidad en el trabajo (supervisión cerrada), calidad de los reportes, don de mando y se analiza las horas perdidas por problemas de operación con relación a las otras unidades; buen número de horas operadas.

C. ESTADO MECANICO DE LA UNIDAD Y ACCESORIOS:

El estado mecánico, baja continuidad de problemas mecánicos, de conservación y limpieza de la unidad y accesorios (planta de luz, tenaza hidráulica, cuña neumática o mecánicas, control JU stripper y herramientas).

D. Condiciones de Seguridad

Las condiciones de riesgo que puedan existir en el pozo, en la unidad y para el personal, y el estado de los equipos e implementos de seguridad.

Considerar:

En el pozo: La limpieza y orden en el terraplén, uso y estado de los controles de pozos (JU stripper, BOP), estado de equipo de superficie (No. de pernos de las bridas debe estar completo, fugas, reportar riendas en mal estado, etc.) estado de equipo de subsuelo se califica cero el uso de estacas como anclotes.

En la unidad: La limpieza y orden, estado de herramientas y equipo (accesorios) auxiliar, fugas de aceite y combustible, estado de cables y No. completo de grampas, de llantas, de repisas de trabajo, de extinguidores, de botiquines, iluminación a prueba de explosión, armado de líneas de circulación y fugas por conexiones, cables salvavidas, matachispas, etc.

En el personal: Los equipos de protección personal (guantes, botas, casco) cinturón de seguridad del desenvarillador de torre,

conocimientos y técnicas de seguridad, recipiente de agua, etc.

E. Problemas durante el trabajo

Los problemas que ocasionen demoras en los servicios con relación a las otras unidades. Use el registro de problemas y compare la cantidad y calidad de ellos.

F. Rapidez de trabajo efectuado

En base a la relación de tiempos estimados al tiempo real del servicio (estos tiempos se evalúan según parámetros del Dpto. Servicio de Pozos).

G. Mantenimiento de la Unidad y Accesorios

La prontitud con que se atienden los problemas mecánicos, la disponibilidad de repuestos y experiencia del personal; y analizar las horas perdidas por problemas mecánicos con relación a las otras unidades.

H. Estado mecánico y capacidad de los equipos auxiliares (Para completación y reacondicionamiento)

El estado de bomba reciprocante, equipo de rotar y power swivel, tina y BOP completo. Use el criterio de las pautas 3 y 7.

I. Facilidades de apoyo al campo

Las facilidades de transporte del personal, materiales y equipo auxiliar (por ejemplo: para transportar bombas de subsuelo, Pk., Anc.).

La disponibilidad de herramientas especiales (bela, herramientas de pesca, etc.), de cisterna para el transporte de fluidos y prueba de pozos.

J. Calidad del personal de la cuadrilla

La experiencia, iniciativa, colaboración y observar que el No. de personal de la cuadrilla esté completo.

K. Calidad de información para y en el trabajo

La comunicación correcta al campo de las instrucciones para los servicios.

El cumplimiento de reportar las operaciones en detalle a las horas establecidas.

El cumplimiento de entregar el reporte escrito a y de las 6:00 a.m.

La prontitud de informar los problemas en detalle al supervisor.

L. Calidad del reporte diario de Servicio de Pozos

La información veraz, completa, ordenada,

concreta, cronológica de las operaciones, presentación a la hora establecida y con copias legibles.

LL. CAPACIDAD DE LA UNIDAD

Se evalúa y califica según el tipo de unidad.

La profundidad de trabajo para tubería y para suab.

El uso de tenaza hidráulica, cuña neumática y huinche auxiliar.

La operación de tubos o varillas al suelo (plumas) o a torre (castillo) para unidades medianas.

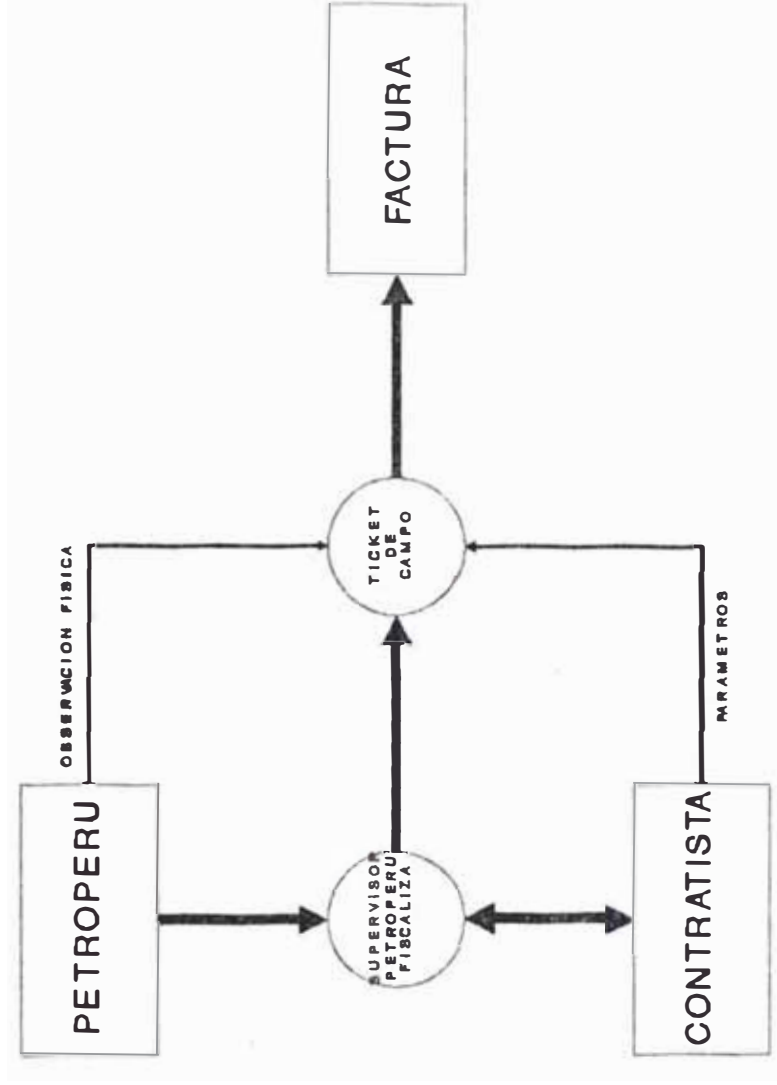
Otras características especiales que constituyen ventajas (explicando las observaciones) que pudiera tenerse en cuenta.

M. Facilidades de Comunicación con la Empresa

La disponibilidad de teléfono y radio, la facilidad de contacto con el representante de la cia. contratista las 24 horas del día, y la veracidad al reportar la disponibilidad de sus unidades.

NOTA: El Anexo N° 3 muestra el formato que debe ser llenado luego de la evaluación.

LABOR DEL SUPERVISOR DE UNIDADES CONTRATISTAS



3.2 PARAMETROS DE OPERACION DE LOS TRABAJOS DE SERVICIO DE POZOS

3.2.1 UNIDADES EN OPERACIONES DE SWAB

A. TRANSPORTE DE LAS UNIDADES TIEMPO

Esta operación consiste en el desplazamiento de la unidad de una locación a otra, a su base o viceversa.

A.1 Camino asfaltado 55 Km./Hr.

A.2 Camino afirmado 35 Km./Hr.

NOTA: Cuando se trate de caminos con pendientes pronunciadas o muy accidentados el supervisor aplicará su criterio. Las distancias serán de acuerdo al cuadro establecido por Petroperú S. A.

B. ARMADO/DESARMADO DE LA UNIDAD 1/2 Hr.

Comprende las siguientes maniobras: cuadrar la unidad en el pozo, bajar cables y materiales de la plataforma de la unidad (paralelamente desfogar el pozo), colocar la tacada, levantar la pluma e izar el segundosegundo cuerpo, asegurar las gatas laterales, tornillo de la pluma, vientos y cadena de la pluma, ubicar extinguidores y el material necesario para empezar

la operación.

TIEMPOS

Incluye armar o retirar conexiones de suab del pozo a la cisterna o tanque de producción (incluye árbol de suab, preparar varillón, copa y bomba del lubricador).

C. OPERACION DE SUABEO

- | | |
|---------------------------------------------------------|--------|
| 1. Se extrae 12 Bls. en | 1 Hr. |
| 2. Duración de una copa de suab. No. de corridas (12) o | 3 Hrs. |

D. MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. A partir de un mínimo de 12 Hrs. de servicio continuado siempre y cuando se realice. | 1/2 Hr. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|

NOTA: Los parámetros dejan de aplicarse en situaciones anormales. Por lo tanto, los tiempos se determinan por presencia física del supervisor o indicación expresa del mismo.

3.2.2 CON UNIDADES DE PULLING (LIVIANAS)

A. TRANSPORTE DE LAS UNIDADES

Esta operación consiste en el desplazamiento de la unidad de una locación

a otra, a su base o viceversa.

TIEMPO

A.1 Camino asfaltado 50 Km./Hr.

A.2 Camino afirmado 30 Km./Hr.

NOTA: Cuando se trate de caminos
pendientes pronunciados o
muy accidentados, el super-
visor aplicará su criterio.
Las distancias serán de a -
cuerdo al cuadro establecido
por Petroperu S. A.

B. ARMADO DE LA UNIDAD/DESARMADO

Comprende las siguientes maniobras: 3/4 Hr.
cuadrar la unidad en el pozo, bajar
cables y materiales de la plataforma
de la unidad (paralelamente desfogar
el pozo), colocar la tacada, levan -
tar la pluma e izar el segundo cuer-
po, asegurar las gatas laterales, tor-
nillos de la pluma (sobre el plato
del indicador de peso), vientos y ca-
dena de la pluma, ubicar extinguido-
res y el material necesario para em-
pezar la operación.

C. CONEXIONES (RETIRAR O INSTALAR)

1. Retirar conexiones para sacar 1/2 Hr.
varillas (incluye desarmar mani-
fold del pozo, sentar bomba, sacar

TIEMPO

- cabeza de unidad de bombeo, templar y desanclar bomba, sacar varillón con copa, alistar materiales para sacar varillas). 1/2 Hr.
2. Retirar conexiones para sacar tubos.
- a. Sacar pernos de tapa brida y retirarla, instalar tenaza hidráulica y alistar materiales para templar tubos. 1/2 Hr.
- b. Sacar tapa del cabezal rosca- da y trompo, instalar tenaza hidráulica y alistar materiales para templar tubos. 1/4 Hr.
3. Instalar control stripper. (El control stripper debe permanecer en un niple de 2-3/8" y/o 2-7/8", consistiendo su instalación en enroscar el niple a la sarta de tubos y luego colocar pernos a la brida). 1/4 Hr.
- El niple debe ser como una herramienta mas, de propiedad de la Contratista.

| | <u>TIEMPO</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4. Instalar control BOP y colocar sus pernos. | 1/2 Hr. |
| 5. Instalar válvula de baleo y colocar sus pernos. | 1/2 Hr. |
| 6. Instalar conexiones del equipo de rotar (incluye retenida, mangueras y prueba). | 1/2 Hr. |
| 7. Instalar líneas de circulación (entre la bomba patín, manifold, boca del pozo; manifold y la tina). | 1/2 Hr. |
| 8. Retirar conexiones de gas lift (cerrar el gas, desfogar el pozo, desconectar unión tuerca, sacar brida, templar y sacar uñas del macarroni). | 1/2 Hr. |
| 9. Retirar conexiones de bombeo hidráulico (cerrar 2 válvula en la batería, desfogar el pozo, sacar la escalera, sacar líneas laterales y cabezal, sacar uñas del macarroni). | 1 Hr. |

D. DESFOGUE DEL POZO

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Desfogue rutinario (se efectúa durante el armado de la unidad y re- | incluido en el armado y conexiones. |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|

TIEMPO

tiro de conexiones). De existir desfogue diferente de lo esperado, comunicar en forma inmediata a PP.

2. Desfogar y/o matar pozo con presión (el Contratista debe suministrar la información de presión y volúmenes desfogados), se consideran los siguientes casos: 1 Hr.
- a. Pozos con alta presión de gas, comunicar y sólo desfogar. Matar el pozo de ser necesario.
 - b. Pozos con presión y cabecean (desfogar bolas de gas y matar el pozo).
 - c. Pozo fluye con poca presión (menor de 200 o 100 psi y con poca producción. Si la producción es 50 Bls. o mas y la presión se mantiene, comunique a PP).

NOTA: Para matar el pozo, la bomba patín debe levantar mínimo 1500 psi, todo este trabajo debe comunicarse

TIEMPO

se inmediatamente al supervisor de contacto.

E. OPERACIONES CON VARILLAS

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Sacar o bajar varillas simples al suelo, por cada 2000 pies (80 varillas). | 1 Hr. |
| 2. Prueba de bomba de subsuelo en su perficie. | 1/4 Hr. |
| 3. Prueba manométrica de bomba de subsuelo (incluye lavar varillas, sentar bomba, espaciar, agitar, llenar y probar). | 3/4 Hr. |
| 4. Corretear bomba pegada o chupada. | 1/4 Hr. |
| 5. Pescar o enroscar varillas o intentar. | 1/4 Hr. |
| 6. Cambiar 80 coples de varillas. | 1 Hr. |
| 7. Cortar parafina (suave y media) con barreno y varillas, por cada 1000 pies. La parafina dura no se cortará, reportar inmediatamente. | 1 Hr. |

TIEMPO

F. OPERACIONES CON TUBOS

1. Sacar o bajar tubería en simples al suelo, por cada 1200 pies. 1 Hr.
2. Sacar o bajar macarroni en simples al suelo, por cada 1200 pies (40 tubos). 1 Hr.
3. Medir 120 tubos (incluye acomodar y sacar guardarosca, debiendo el Contratista entregar y obligatoriamente la tarja con el reporte diario). 1/2 Hr.
4. Cambiar 40 coples de tubos o que brar 40 barras. 1 Hr.
5. Prueba de tubos (incluye llenar y probar).
 - a. Con bomba de subsuelo sentada y bomba manual Baker. 1/2 Hr.
 - b. Arrojando check, llenar y probar con bomba manual. 3/4 Hr.
 - c. Tubos con tapón de alta presión, llenar y probar con bomba reciprocante. 1/2 Hr.
 - d. Prueba de tubos por etapas con check en el fondo. 1/4 Hr.

TIEMPO

G. OPERACIONES CON CABLE

1. Beleando con cable (una corrida consiste en bajar bela mecánica al pozo, tomar tope, corretear, sacar la bela y limpiarla en su perficie.

| | |
|----------------------------------------------|-------|
| Hasta 4000 pies, limpiar 15 pies de arena. | 1 Hr. |
| Hasta 4000 pies, limpiar 20 pies de lodo. | 1 Hr. |
| A más de 4000 pies, limpiar 10 pies de arena | 1 Hr. |
| A más de 4000 pies, limpiar 15 pies de lodo. | 1 Hr. |

2. Pescando check con cable (consiste en bajar pescante con cable, pesca el check, templar e igualizar presiones de tubos y anular, y sacar el check).

| | |
|---------------------------------------------|---------|
| Pescando por cada 2000 pies de profundidad. | 1/4 Hr. |
|---------------------------------------------|---------|

3. Otros trabajos con cable: bajar estampa, tomar tope de arena, sacar muestras, etc.

Operando por cada 2000 pies de TIEMPO
profundidad.

4. Suabeo.

- a. Armar o desarmar conexiones 1/4 Hr.
de suab de la cabeza del pozo a cisterna o a tanque de producción (incluye colocar árbol de suab, preparar varillón, copa y bomba del lubricador).
- b. Operación de suabeo: se extrae 12 Bls. en 1 Hr.
- c. Duración de una copa de 3 Hrs.
suab No. de corrida (12) ó

H. OPERACIONES DE BOMBEO 1 Hr.

1. Desplazamiento de agua por cruzado o viceversa, utilizando tubos dentro del pozo: 90 Bls. en 1 Hr.
2. Limpieza de arena por circulación (incluye el bombeo de limpieza de arena, agregar tubos y armar y retirar conexiones de circulación).
- Hasta 4000 pies se limpia 100 1 Hr.
pies de arena en

TIEMPO

A más de 4000 pies se limpia 80
pies de arena en 1 Hr.

I. OTROS TRABAJOS

1. Cargar o descargar herramientas de subsuelo (incluye anclas, empaques y tapones). 1/4 Hr.
2. Corretear herramientas de subsuelo de no descargar, (comunicar a PP). 1/2 Hr.

J. MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES

1. A partir de un mínimo de 12 Hrs. de servicio continuado, siempre y cuando se realice. 1 Hr.
2. Menos de 12 Hrs. de servicio continuado efectivo. 1/2 Hr.

NOTA: Los parámetros dejan de aplicarse en situaciones anormales. Por lo tanto, los tiempos se determinan por presencia física del supervisor o indicación expresa del mismo.

3.2.3 CON UNIDADES PESADAS Y MEDIANAS (DE CASTILLO)

A. TRANSPORTE DE LAS UNIDADES

Esta operación consiste en el desplazamiento de la unidad de una locación a otra, a su base o viceversa.

A.1 Camino asfaltado 45 Km./Hr.

A.2 Camino afirmado 25 Km./Hr.

NOTA: Cuando se trate de caminos con pendiente pronunciados o muy accidentados, el supervisor aplicará su criterio. Las distancias serán de acuerdo al cuadro establecido por Petroperú S. A.

B. ARMADO DE LA UNIDAD/DESARMADO

Comprende las siguientes maniobras: cuadrar la unidad en el pozo, bajar cables y materiales de la plataforma de la unidad (paralelamente desfogar el pozo), **colocar** la tacada, asegurar las gatas posteriores e intermedias, levantar el primer cuerpo del castillo e izar el segundo cuerpo, asegurar los vientos y nivelar el castillo con las gatas, ubicar extinguidores

TIEMPO

y el material necesario para empezar la operación.

C. CONEXIONES (RETIRAR O INSTALAR)

1. Retirar conexiones para sacar varillas (incluye desarmar manifold del pozo, sentar bomba, sacar cabeza de unidad de bombeo, templar y desanclar bomba, sacar varillón con copa, alistar materiales para sacar varillas. 1/2 Hr.

2. Retirar conexiones para sacar tubos.
 - a. Sacar pernos de tapa brida y retirarla, instalar tenaza hidráulica y alistar materiales para templar tubos. 1/2 Hr.

 - b. Sacar tapa del cabezal rosca- do y trompo, instalar tenaza hidráulica y alistar materiales para templar tubos o vice versa. 1/4 Hr.

3. Instalar control stripper. (El control stripper debe permanecer en un niple de 2-3/8" y/o 2-7/8", consistiendo su instalación en en 1/4 Hr.

TIEMPO

roscar el niple a la sarta de tubos y luego colocar pernos a la brida). El niple debe ser como una herramienta mas, de propiedad de la Contratista.

4. Instalar control BOP y colocar sus pernos. 1/2 Hr.
5. Instalar válvula de baleo y colocar sus pernos. 1/2 Hr.
6. Instalar conexiones del equipo de rotar (incluye retenida, mangueras y prueba). 1/2 Hr.
7. Instalar líneas de circulación (entre la bomba patín, manifold, boca del pozo; manifold y la tina). 1/2 Hr.
8. Retirar conexiones de gas lift (cerrar el gas, desfogar el pozo, desconectar unión tuerca, sacar brida, templar y sacar uñas del macarroni). 1/2 Hr.
9. Retirar conexiones de bombeo hidráulico (cerrar 2 válvulas en la batería, desfogar el pozo, sacar la escalera, sacar líneas

TIEMPO

laterales y cabezal, sacar pernos de la brida, templar y sacar uñas del macarroni).

D. DESFOGUE DEL POZO

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <p>1. Desfogue rutinario (se efectúa durante el armado de la unidad y retiro de conexiones). De no existir desfogue diferente de lo esperado, comunicar en forma inmediata a PP.</p> | <p>Incluido en el armado y conexiones.</p> |
| <p>2. Desfogar y/o matar pozo con presión (El Contratista debe suministrar la información de presión y volúmenes desfogados), se consideran los siguientes casos:</p> <p>a. Pozos con alta presión de gas, comunicar y sólo desfogar. Matar el pozo de ser necesario.</p> <p>b. Pozos con presión y cabecean (desfogar bolsas de gas y matar el pozo).</p> <p>c. Pozo fluye con poca presión (menor de 200 o 100 psi. y con poca producción. Si la</p> | <p>1 Hr.</p> |

TIEMPO

producción es 50 Bls. o mas y la presión se mantiene, comuniqué a PP).

NOTA: Para matar el pozo, la bomba patín debe levantar mínimo 1500 psi, todo este trabajo debe comunicarse inmediatamente al supervisor de contacto.

E. OPERACIONES CON VARILLAS

| | <u>TIPO DE UNIDAD</u> | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|---------|
| | <u>PESADA</u> | <u>MEDIANA</u> | |
| 1. Sacar o bajar varillas | | | |
| Simples al suelo (80 varillas) | 2000 pies | 2000 pies | 1 Hr. |
| Dobles al suelo (100 varillas) | 2500 pies | 2500 pies | 1 Hr. |
| Dobles a torre (120 varillas) | 3000 pies | 3000 pies | 1 Hr. |
| Triples a torre (160 varillas) | 4000 pies | | 1 Hr. |
| 2. Prueba de bomba de subsuelo en superficie. | | | 1/4 Hr. |
| 3. Prueba manométrica de bomba de suelo (incluye lavar varillas, sentar bomba, espaciar, agitar, llenar y probar). | | | 3/4 Hr. |
| 4. Corretear bomba pegada o chupada. | | | 1/4 Hr. |

| | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 5. Pescar o enroscar varillas o inventario. | 1/4 Hr. |
| 6. Cambiar 80 coples de varillas. | 1 Hr. |
| 7. Cortar parafina (suave y media) con barreno y varillas triples, por cada 1500 pies. La parafina dura no se cortará, reportar inmediatamente. | 1 Hr. |
| Cortar parafina (suave y media) con barreno y varillas dobles, por cada 1250 pies. la parafina dura no se cortará, reportar inmediatamente. | 1 Hr. |

F. OPERACIONES CON TUBOS

| | <u>TIPO DE UNIDAD</u> | | |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | <u>PESADA</u> | <u>MEDIANA</u> | |
| 1. Sacar o bajar tubería (*) | | | |
| Macarroni en simples (40) macarroni) | 1200 pies | 1200 pies | 1 Hr. |
| Simple al suelo (40 tbg, drill tbg) | 1200 pies | 1200 pies | 1 Hr. |
| Simple a torre (50 tbg 2 ó 2 1/2) | | 1500 pies | 1 Hr. |
| Dobles al suelo (70 tbg 2 ó 2-1/2) | 2100 pies | | 1 Hr. |
| Dobles a torre (80 tbg o drill tbg) | 2400 pies | | 1 Hr. |

(*) Incluye acomodar la tubería en el suelo para sacar o bajar.

| | |
|-----------------------------------|---------|
| 2. Medir 240 tubos o drill tubing | 1/2 Hr. |
|-----------------------------------|---------|

| | <u>TIEMPO</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| simples en el suelo (incluye acomodar y sacar guardarosca, debiendo el Contratista entregar obligatoriamente la tarjeta con el reporte diario). | 1/2 Hr. |
| 3. Medir 250 tubos en barras | 1 Hr. |
| 4. Cambiar 40 coples de tubos o quebrar 40 barras. | 1 Hr. |
| 5. Prueba de tubos (incluye llenar y probar). | |
| a. Con bomba de subsuelo sentada y bomba manual baker. | 1/2 Hr. |
| b. Arrojando check, llenar y probar con bomba manual. | 3/4 Hr. |
| c. Tubos con tapón de alta presión, llenar y probar con bomba reciprocante. | 1/2 Hr. |
| d. Prueba de tubos por etapas con check en el fondo. | 1/4 Hr. |

G. OPERACIONES CON CABLE

1. Beleando con cable (una corrida consiste en bajar bela mecánica al pozo, tomar tope, corretear, sacar la bela y limpiarla en superficie).

| | TOTAL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Hasta 4000 pies, limpiar 15 pies de arena. | 1 Hr. |
| Hasta 4000 pies, limpiar 20 pies de lodo. | 1 Hr. |
| A más de 4000 pies, limpiar 10 pies de arena | 1 Hr. |
| A más de 4000 pies, limpiar 15 pies de lodo. | 1 Hr. |
| | |
| 2. Pescando check con cable (consiste en bajar pescante con cable, pescar el check, templar e igualizar presiones de tubos y anular, y sacar el check). | |
| | |
| Pescando por cada 2000 pies de profundidad. | 1/4 Hr. |
| | |
| 3. Otros trabajos con cable: bajar estampa, tomar tope de arena, sacar muestras, etc. | |
| | |
| Operando por cada 2000 pies de profundidad | 1/4 Hr. |
| | |
| 4. Suabeo. | |
| | |
| a. Armar o desarmar conexiones de suab de la cabeza del pozo a cisterna o a tanque de producción (incluye colocar | 1/4 Hr. |

TIEMPO

árbol de suab, preparar varillón, copa y bomba del lubricador).

- b. Operación de suabeo: se extrae 12 Bls. en 1 Hr.
- c. Duración de una copa de suab No. de corridas (12) o 3 Hrs.

H. OPERACIONES DE BOMBEO

- 1. Desplazamiento de agua por crudo o viceversa, utilizando tubos dentro del pozo: 90 Bls. en 1 Hr.
- 2. Limpieza de arena por circulación (incluye el bombeo de limpieza de arena, agregar tubos y armar y retirar conexiones de circulación).
 - Hasta 4000 pies se limpia 120 pies de arena con barras. 1 Hr.
 - Hasta 4000 pies se limpia 100 pies de arena con tubos. 1 Hr.
 - A más de 4000 pies se limpia 100 pies de arena con barras 1 Hr.
 - A más de 4000 pies se limpia 80 pies de arena con tubos. 1 Hr.

TIEMPO

I. OTROS TRABAJOS

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Cargar o descargar herramientas de subsuelo (incluye anclas, empaques y tapones). | 1/4 Hr. |
| 2. Corretear herramientas de subsuelo de no descargar, (comunicar a PP). | 1/2 Hr. |

J. MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. A partir de un mínimo 12 Hrs. de servicio continuado, siempre y cuando se realice. | 1 Hr. |
| 2. Menos de 12 Hrs. de servicio continuado efectivo. | 1/2 Hr. |

NOTA: Los parámetros dejan de aplicarse en situaciones anormales. Por lo tanto, los tiempos se determinan por presencia física del supervisor o indicación expresa del mismo.

CAPITULO III

EVALUACION TECNICO ECONOMICA

1. EVALUACION ECONOMICA

Según se ha podido observar en el marco teórico, cuando se trató los recursos financieros del Departamento Servicio de Pozos de Petroperú, los gastos durante el año 1989 realizados por este se sintetiza y resume en la tarifa horaria para cada unidad. De manera que, durante el año 1989 la comparación de las tarifas nos lleva al siguiente cuadro:

| TIPO DE UNIDAD | TARIFA PETROPERU (US\$/HR) | AÑO 1989 TARIFA CONTRATISTAS (US\$/HR) |
|----------------|----------------------------|----------------------------------------|
| Pesada | 138.01 | 156.91 |
| Mediana | 129.83 | 95.58 |
| Liviana | | 82.63 |
| Swab | 67.75 | 44.44 |

Lo cual nos lleva a concluir, si nos guiamos únicamente por la comparación tarifaria, que en cuanto a unidades pesadas es más conveniente trabajar con unidades propias. Pero en cuanto a unidades medianas, livianas y de swab, es más conveniente operar con unidades contratistas.

Si evaluamos la posibilidad de adquirir una unidad pesada, una unidad mediana y una unidad de swab para evitar alquilar una unidad contratista de cada tipo, tendremos:

A. EVALUACION DE LA ADQUISICION DE UNA UNIDAD PESADA

a. Lineamientos Economicos

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. Inversión (costo CIF) | US\$ 250,000 |
| 2. Tipo de cambio | I/. 13,015 |
| 3. Depreciación lineal en 5 años | US\$ 50,000 |
| 4. Tasa impositiva marginal | 35 % |
| 5. Tarifa de alquiler unidad pesada | US\$/HR 156.91 |

b. Determinacion del Costo Operativo

Datos tomados del listado de ejecución del Presupuesto Operativo 1989.

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Gastos controlables | 667,664 |
| Gastos no controlables | 33'741,225 |
| Total gastos directos | 34'408,889 |
| Total gastos indirectos | 6'642,950 |
| Distribución de otros gastos | 4'869,514 |
| Gasto total de unidades pesadas | 45'921,353 |
| Gasto anual por unidad pesada | MI/.11'480,338 |
| Gasto anual por unidad pesada | US\$ 882,085 |

c. Determinación del Gasto por Alquiler

365 días/año x 24 hrs/día x 0.75 x 156.91 US\$/año=

- 1'030,989.7 US\$/año

d. Evaluación Económica

| <u>AÑO</u> | <u>0</u> | <u>1 á 5</u> |
|--------------------------|-----------|--------------|
| Inversión | (250,000) | |
| Ingreso | | 1'030,899 |
| Gasto operativo | | 882,085 |
| Depreciación (-) | | (50,000) |
| Ing. antes de impuesto | | 98,814 |
| Ing. después de impuesto | | 64,229 |
| Depreciación (+) | | 50,000 |
| Flujo efectivo | (250,000) | 114,229 |

Cálculo del VAN

Factor de descuento (20%) Flujo efect. desc.

1 año --> 1.0000 250,000

5 años --> 2.9906 341,613

VAN (positivo): 91,613

Cálculo del TIR

-250,000 + F.D. x 114,229 -- 0

F.D. - 2.19

TIR 35%

Tiempo de Recuperación del Capital

$$\frac{250,000}{114,229} = 2.19$$

PAY OUT = 2 años, 2 meses.

B. EVALUACION DE UNA UNIDAD MEDIANA

A. Lineamientos Económicos

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| 1. Inversión (costo CIF) | US\$ 120,000 |
| 2. Tipo de cambio | I/. 13,015 |
| 3. Depreciación lineal en 5 años | US\$ 24,000 |
| 4. Tasa impositiva marginal | 35 % |
| 5. Tarifa de alquiler unidad mediana | US\$/HR 95.58 |

b. Determinacion del Costo Operativo

Datos tomados del listado de ejecución del Presupuesto Operativo 1989.

| | |
|----------------------------------------|------------|
| Gastos controlables | 364,578 |
| Gastos no controlables | 23'775,009 |
| Total gastos directos | 24'139,587 |
| Total gastos indirectos | 5'868,045 |
| Gasto total de unidades medianas | 33'303,471 |
| Gasto anual por unidad mediana MI/.11' | 101,157 |
| Gasto anual por unidad mediana US\$ | 852,951 |

c. Determinación del Gasto por Alquiler

$$365 \text{ días/año} \times 24 \text{ hrs/día} \times 0.75 \times 95.58 \text{ US\$/año} = 627,961 \text{ US\$/año}$$

No es necesario realizar ninguna evaluación económica, debido a que al comparar el costo operativo con el gasto por alquiler, se gasta menos al alquilar una unidad mediana.

C. EVALUACION DE LA ADQUISICION DE UNA UNIDAD DE SWAB

a. Lineamientos Económicos

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| 1. Inversión (costo CIF) | US\$ 70,000 |
| 2. Tipo de cambio | I/. 13,015 |
| 3. Depreciación lineal en 5 años | US\$ 14,000 |
| 4. Tasa impositiva marginal | 35 % |
| 5. Tarifa de alquiler unidad de swab | US\$/HR 44.44 |

b. Determinación del Costo Operativo

Datos tomados del listado de ejecución del Presupuesto Operativo 1989.

| | |
|------------------------------|------------|
| Gastos controlables | 121,888 |
| Gastos no controlables | 17'874,587 |
| Total gastos directos | 17'996,475 |
| Total gastos indirectos | 3'344,589 |
| Distribución de otros gastos | 2'192,932 |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Gasto total de unidades de swab | 23'533,996 |
| Gasto anual por unidad swab | MI/. 5'883,499 |
| Gasto anual por unidad swab | US\$ 452,055 |

c. Determinación del Gasto por Alquiler

$$365 \text{ días/año} \times 24 \text{ hrs/día} \times 0.75 \times 44.44 \text{ US\$/año} = 291,971 \text{ US\$/año}$$

En este caso se obvia cualquier evaluación debido a que los costos operativos sobrepasan largamente al gasto por alquiler, siendo conveniente alquilar el servicio de unidades de swab.

2. APORTE CIENTIFICO TECNOLOGICO

Las operaciones de Servicio de Pozos han ido evolucionando con el paso de los años, tanto administrativamente como en el mantenimiento y conservación de las unidades y equipos. Como consecuencia de las necesidades de repuestos y partes, los maestranzas o Talleres han tenido muchas veces que confeccionar piezas a fin de mantener la continuidad operativa de los equipos; tal es el caso de piñones, ejes, pines, poleas y trabajos de soldadura y enderezamiento en frío y caliente en donde los operadores y técnicos han demostrado y demuestran su capacidad y preparación.

En Petroperú, debido a la necesidad de equipos modernos y de capacidades adecuadas, y ante la imposibilidad de poder adquirirlos o cambiar los equipos obsoletos, los Talleres han tenido que recuperar un huinche National que estaba dado de baja y considerado como chatarra, fue acondicionado con embragues neumáticos y válvulas neumáticas modernas; actualmente opera con el accionamiento de un motor Volvo TD-100A y está montado en el camión N.L. 3235 (70% reconstruido). Posteriormente se hizo lo mismo con la Unidad N.L. 3342. De igual manera tenemos trabajos de modernización realizados en las unidades N.Ls. 2617, 2618, 2589 a las cuales se les adaptó embragues neumáticos a los huinches debido a que los embragues mecánicos, muy anticuados, presentaban

altas horas de reparación en el campo y por tanto pérdida de horas operativas.

Actualmente todas las unidades medianas, tales como las N.Ls. 2837, 2838, 2788 y 2789 ponen tenaza hidráulica. Esta herramienta, que disminuye los tiempos de sacada y bajada de tubería en el pozo, fue instalada en los Talleres de Petroperú, pues inicialmente estas unidades no vinieron provistas de este accesorio.

Por otro lado la unidad pesada N.L. 5923, luego de accidente industrial sufrido, se encuentra en proceso de recuperación en los Talleres en donde el personal encargado, hace uso de mucha capacidad creativa a fin de poder reemplazar partes y accesorios que debido a la situación económica financiera actual, difícilmente puede obtenerlos Petroperú a corto plazo.

En todo esto se nota la capacidad del personal encargado del mantenimiento de estos equipos. Dentro de nuestras limitaciones de recursos y herramientas de alta tecnología la labor de mejoras y recuperaciones que se realiza, representa un avance hacia la preparación y capacitación de todos nuestros técnicos, lo cual debe ser incentivado por las Empresas respectivas y un apoyo profundo por parte del Estado.

3. CIAS. DE SERVICIO DE POZOS Y LA COMUNIDAD

El aporte más significativo que dan las operaciones de Servicio de Pozos a la comunidad es la oportunidad de trabajo a 650 personas en forma directa y a otros tanto en forma indirecta a través de los proveedores, talleres de apoyo técnico y de mantenimiento viviendo a ser grvitante en el sustento de aproximadamente 10,000 personas que habitan en la ciudad de Talara.

En cuanto a otro tipo de actividad muy poco se proyecta esta labor hacia la comunidad, pero si cabe recalcar que durante los trabajos de Servicio de Pozos, empleando herramientas tales como BOP y controles stripper, se evita daños al medio ambiente controlando derrames de petróleo y fugas de gases que pueden causar daños irreparables en la fauna y flora de esta zona del país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Económicamente, como se desprende de este trabajo, es conveniente operar con unidades y personal propio de Petroperú de acuerdo al VAN, TIR y PAYOUT obtenidos, solamente para unidades pesadas. Además en lo que respecta a unidades medianas y de SWAB es más conveniente operar con unidades contratadas.

La actividad económica del país gira fundamentalmente alrededor de la Industria del Petróleo, por lo tanto es conveniente, luego de una seria autocrítica por parte del Estado, retomar nuevas formas de relación Estado-Petroperú, y de reiniciar la potenciación de las actividades extractivas de petróleo tendientes a incrementar la producción nacional. Sin embargo esta potenciación debe ser conjunta con el apoyo de todos los sectores que están involucrados en esta actividad.

Dentro de Petroperú el Dpto. de Producción es le primero que se debe potenciar, con el apoyo de los Departamentos Técnicos se debe preparar un programa de intervenciones a pozos abandonados temporalmente, trabajos de reacondicionamientos a pozos en actividad a fin de incrementarles su producción e incentivar los trabajos de completación a pozos nuevos.

Para llevar a la práctica este programa se debe incentivar el apoyo logístico evitando la falta de materiales y repuestos; tanto para los equipos como para lo requerido en los pozos: varillas, coples, tubos, reducciones, etc. de existir las condiciones materiales para incentivar la producción, traería como consecuencia la necesidad de mayor mano de obra y por lo tanto mas puestos de trabajo que cubrir.

Día a día la producción de petróleo en nuestro país va disminuyendo como consecuencia de las políticas que se están siguiendo en materia petrolera y urge un cambio de rumbo puesto que el petróleo está presente en nuestro subsuelo, lo que se requiere son los medios materiales para sacarlo, lo cual generaría un ahorro en la cantidad de divisas al convertirnos nuevamente en exportadores de este recurso natural.

- B. Con relación a las tarifas de unidades de Servicio de Pozos, unidades y equipos auxiliares, existe pugna entre PETROPERU y las Cías. Contratistas.

PETROPERU debe dejar a las Cías. Contratistas que oferten sus servicios a la tarifa que mas conveniente crean, luego en un estado de competencia tarifaria utilizar los servicios de aquella Cía. que mas convenga a sus intereses económicos y técnicos.

- C. Las Cías. Contratistas de Servicio de Pozos se encuentran en una aguda crisis económica financiera

como consecuencia de los adeudos de Petroperú por los servicios prestados y aún en la actualidad, a pesar de que continúan siendo contratadas, los pagos no se están realizando con la puntualidad y los montos establecidos, haciendo que se siga incrementando esta deuda y presentándose, por otro lado, conflictos laborales de difícil solución.

El estado debe dar autonomía económica a Petróleos del Perú para que con sus ingresos, provenientes de la venta de sus productos, pueda realizar planes reales, cumplir con sus obligaciones y asumir sus compromisos tributarios como cualquier Empresa. A la vez que permita que los destinos de esta primera Empresa Nacional sea dirigida por personal de carrera que emerja de sus propias filas.