

MEJORAS DE INSTALACIONES DE GAS LIFT CONVENCIONAL INTERMITENTE, USANDO ANULARES COMO CAMARA DE ACUMULACION

Fermin Pardes C.
Petro-Tech Peruana

RESUMEN

El presente trabajo presenta una modificación en el sistema de inyección gas lift convencional intermitente a la cual se pescó la válvula operativa, conectando luego el anular de 5 ½" x 2 7/8" con la línea de producción a través de un by-pass con dos válvulas motoras en paralelo accionados por un controlador electrónico de doble señal que además regula la inyección del gas lift

Este procedimiento permite incrementar la eficiencia de levantamiento, al disminuir la contra-presión en el espacio anular e incrementar el volumen de la cámara de acumulación, con el anular, durante cada ciclo.

Se ha obtenido incrementos de producción en algunos casos de más del 100%, requiriéndose ciertas condiciones de profundidad y presión de fondo que son materia de estudio. El equipo adicional requerido es de bajo costo.

INTRODUCCIÓN

Las áreas de producción ubicadas en el Zócalo Continental, han sido desarrolladas empleando Gas Lift como sistema de levantamiento artificial. A lo largo de la vida productiva de los pozos, estos son habilitados en primer lugar con una instalación tipo Convencional; luego, a medida que la declinación avanza, se reemplaza la instalación por una de sartas paralelas tipo BLT, para profundizar el punto de levantamiento.

Así tenemos, del total de pozos con instalación gas lift, la siguiente distribución:

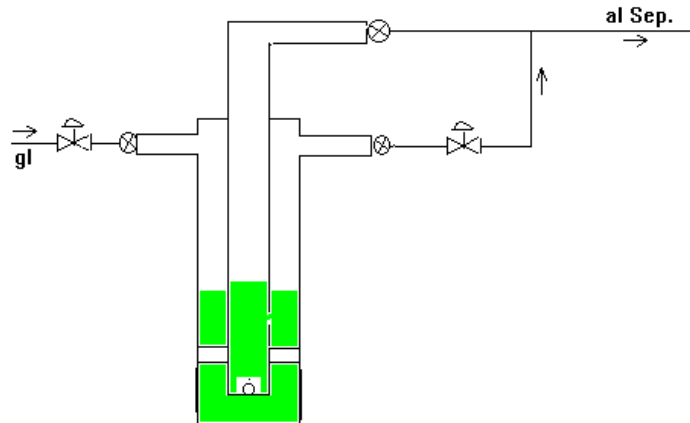
Tipo de Instalación	%
Conv	25
BLT	65
Otros	10

Los pozos productores con gas lift, requieren frecuentemente de cambio de válvulas de fondo, empleando unidades de cable. Teniendo en cuenta los casi 600 pozos en operación, no es raro dejar los pozos sin válvula, a la espera de servicio de pozo. Esto origina, en los casos de instalaciones Convencionales, pérdida de producción debido a la baja eficiencia de levantamiento.

MÉTODO PROPUESTO

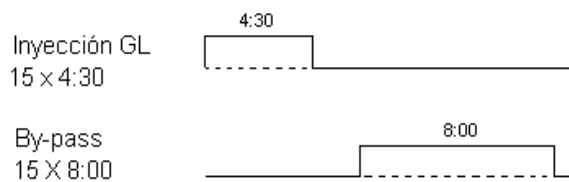
A continuación se presenta un método diseñado empíricamente, el cual es de aplicación directa en pozos que emplean gas lift intermitente con instalación convencional. Se empieza por retirar la válvula de fondo empleando unidad de cable.

Se adiciona un by-pass de apertura sincronizada, que permite comunicar el anular del casing con la línea de producción (o sistema de recolección de gas), para este fin se coloca una válvula motora (o dos en paralelo) accionada por un controlador electrónico de doble señal que además regule la inyección gas lift del pozo. Así:



PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

Primero se inyecta el gas lift, manteniendo cerrado el by-pass al separador, según el ciclo óptimo establecido previamente; luego de llegar el slug a superficie se deja producir al pozo hasta que finaliza. Después, se acciona la válvula motora del by-pass, pasando el gas remanente del anular a la línea de producción. Esta posición se mantiene hasta instantes antes que reinicie el siguiente ciclo de inyección, en ese punto se cierra la válvula motora del by-pass y continúa el proceso. La sincronización del instrumento electrónico controlador de la intermitencia sería así:



Este procedimiento se grafica en la Fig.1.

MECANISMO DE OPERACIÓN

Esta adaptación permite incrementar la eficiencia de levantamiento de cada inyección, por uno o mas de los siguientes mecanismos:

- Aumenta el volumen de cámara comunicada.
- Disminuye la presión expuesta a la formación.
- Aumenta el tiempo de llenado en cada ciclo.

La respuesta obtenida en los pozos en que se aplicó este procedimiento fueron muy variadas, indicando que el éxito de la aplicación no solo es función del estado mecánico de los pozos y niveles de producción, sino que se debe buscar la respuesta en las condiciones de la formación, grado de depletación, etc.

Se realizó un avance en este sentido:

	Grad (psi/ft)	Prof (ft)
Pozo A	0.090	4102
Pozo B	0.084	3988
Pozo C	0.125	2224

i) Aumenta el volumen de la cámara comunicada.

El fluido de producción puede pasar a través del mandrel vacío desde la tubería de producción al anular. Así tenemos que el volumen disponible a levantar aumenta proporcionalmente al área transversal:

$$\text{Tubería } 2\frac{7}{8} = 5.8 \text{ Bbl / 1000 ft}$$

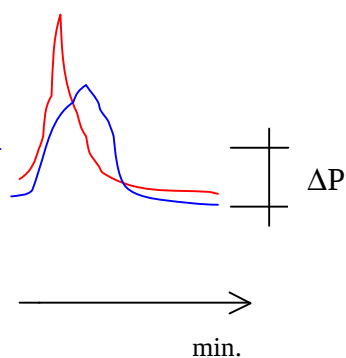
$$\text{Anular } 2\frac{7}{8}-5\frac{1}{2} = 21.6 \text{ Bbl / 1000 ft}$$

Este es, probablemente, uno de los motivos de mayor incidencia en el resultado final.

Este ingreso de fluido del pozo al anular puede ser verificado empleando un echometer, en donde las condiciones del pozo lo permiten.

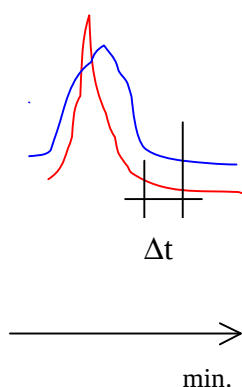
ii) Disminuye la Presión expuesta a la formación

Se lleva a cabo en el momento que se comunica la presión del anular al separador, llegando a disminuir de 280 a 20 psi. Esto se verifica en el record de dos plumas.



iii) Aumenta el Tiempo de llenado en cada ciclo.

Al poder extraer mas rápidamente el gas del pozo , aumenta el tiempo en que el crudo puede entrar al fondo.



CASO HISTÓRICO.- Pozo A

El primer pozo en que se aplicó el método propuesto tenía los sgtes. datos:

Pozo	:	A	Prod.	:	128 bpd
Formación	:	Bs. Salina	WC	:	20%
Intervalo	:	3906'-4298'	GOR	:	1000 scf/stb
Instalación	:	Conv. (Sin Bk1)	Grad.	:	0.09 psi/ft

Se le retiró la válvula de fondo (modelo Bk1) por mal funcionamiento, no se pudo sentar nuevamente por un problema en el mandrel.

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>	
Producción (Bpd)	128	220	
Consumo GL (MSCFD)	334	588	
Factor K (SCF/Bbl/Mft)	680	677	(Ver figura 2)

CASO HISTÓRICO.- POZO B

Pozo	:	B	Prod.	:	20 bpd
Formación	:	Cabo Blanco	WC	:	20%
Intervalo	:	3124'-4852'	GOR	:	2000 scf/stb
Instalación	:	Conv. (Sin Bk1)	Grad.	:	0.084 psi/ft

Se le retiró la válvula de fondo (modelo Bk1) por mal funcionamiento, al sentar nuevamente disminuyó su producción, volviéndose a pescar. Este pozo fue acidificado un mes antes de implementar el sistema, no obteniendo resultados positivos.

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>	
Producción (Bpd)	20	83	
Consumo GL (MSCFD)	234	239	
Factor K (SCF/Bbl/Mft)	4859	1072	(Ver figura 3)

CASO HISTÓRICO.- POZO C

Pozo	:	C	Prod.	:	129 bpd
Formación	:	Cabo Blanco	WC	:	0%
Intervalo	:	1652'-2796'	GOR	:	1200 scf/stb
Instalación	:	Conv. (Sin Bk1)	Grad.	:	0.125 psi/ft

Se le retiró la válvula de fondo (modelo Bk1) por mal funcionamiento.

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>	
Producción (Bpd)	129	141	
Consumo GL (MSCFD)	170	190	
Factor K (SCF/Bbl/Mft)	975	1015	(Ver figura 4)

CONCLUSIONES

Se ha obtenido incrementos de producción en todos los pozos que se aplicó el sistema; en uno de ellos se obtuvo más del 100%.

Es de aplicación directa a pozos gas lift que poseen instalación convencional con válvulas recuperables.

Es una modificación de baja inversión, solamente se requieren dos válvulas motoras y un controlador de doble señal para accionar la inyección-alivio.

Si bien es cierto que se requiere un mayor volumen de gas inyectado, el factor de consumo gas lift K (SCF/Bbl/1000ft) puede disminuir.

CONTRIBUCIÓN TÉCNICA

1. Innovación en el levantamiento gas lift intermitente incrementa directamente la producción, aun en pozos con problemas mecánicos en su instalación.
2. No requiere de válvula gas lift.
3. En la mayor parte de los casos disminuye el factor de consumo gas lift.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a Petro-Tech Peruana por el permiso de publicar este artículo. Asimismo agradecer a Rigoberto Francia, Jorge Correa y al personal de Producción por su apoyo en la ejecución y presentación del presente trabajo. Y gracias a Dios.

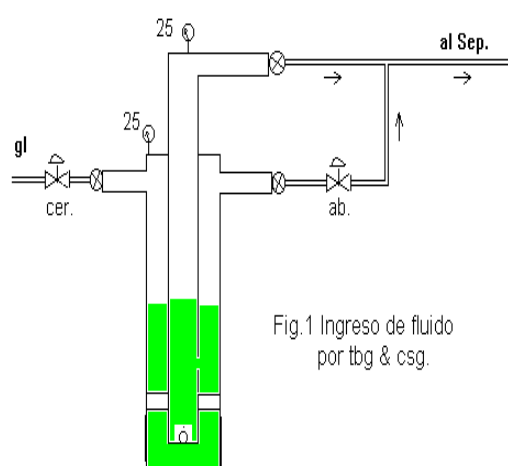


Fig.1 Ingreso de fluido por tbg & csg.

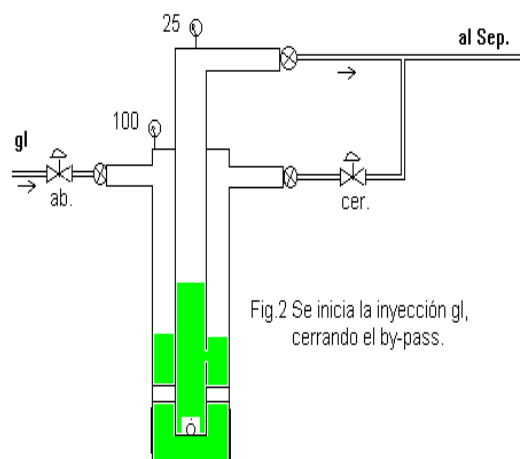


Fig.2 Se inicia la inyección gl, cerrando el by-pass.

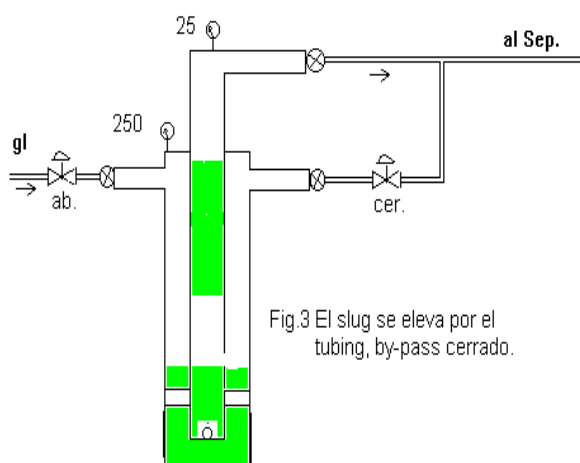


Fig.3 El slug se eleva por el tubing, by-pass cerrado.

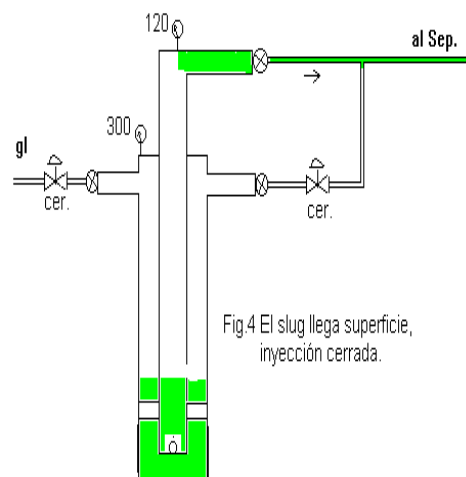


Fig.4 El slug llega superficie, inyección cerrada.

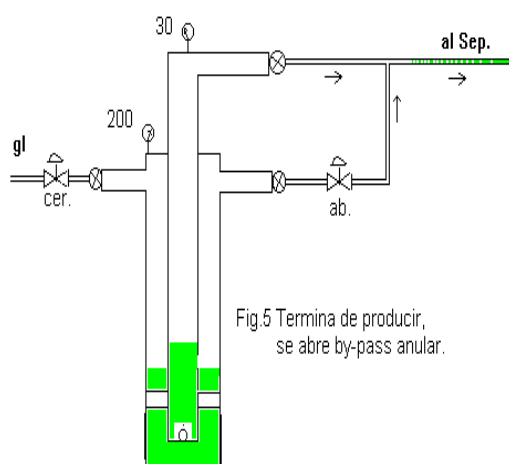


Fig.5 Termina de producir, se abre by-pass anular.

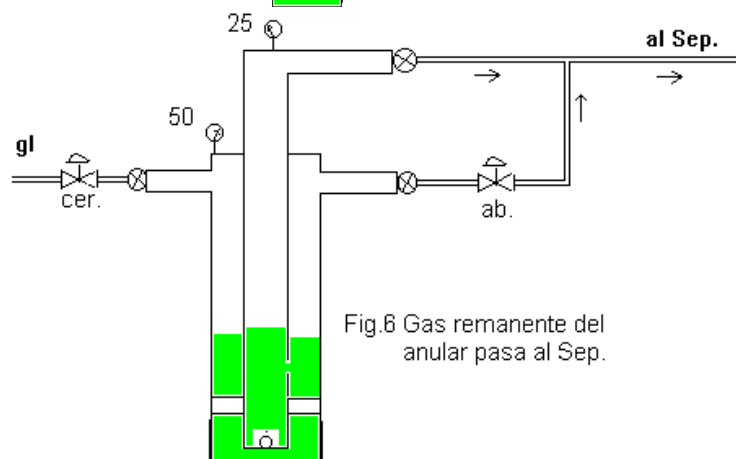


Fig.6 Gas remanente del anular pasa al Sep.

Fig.1.- Procedimiento de Operación

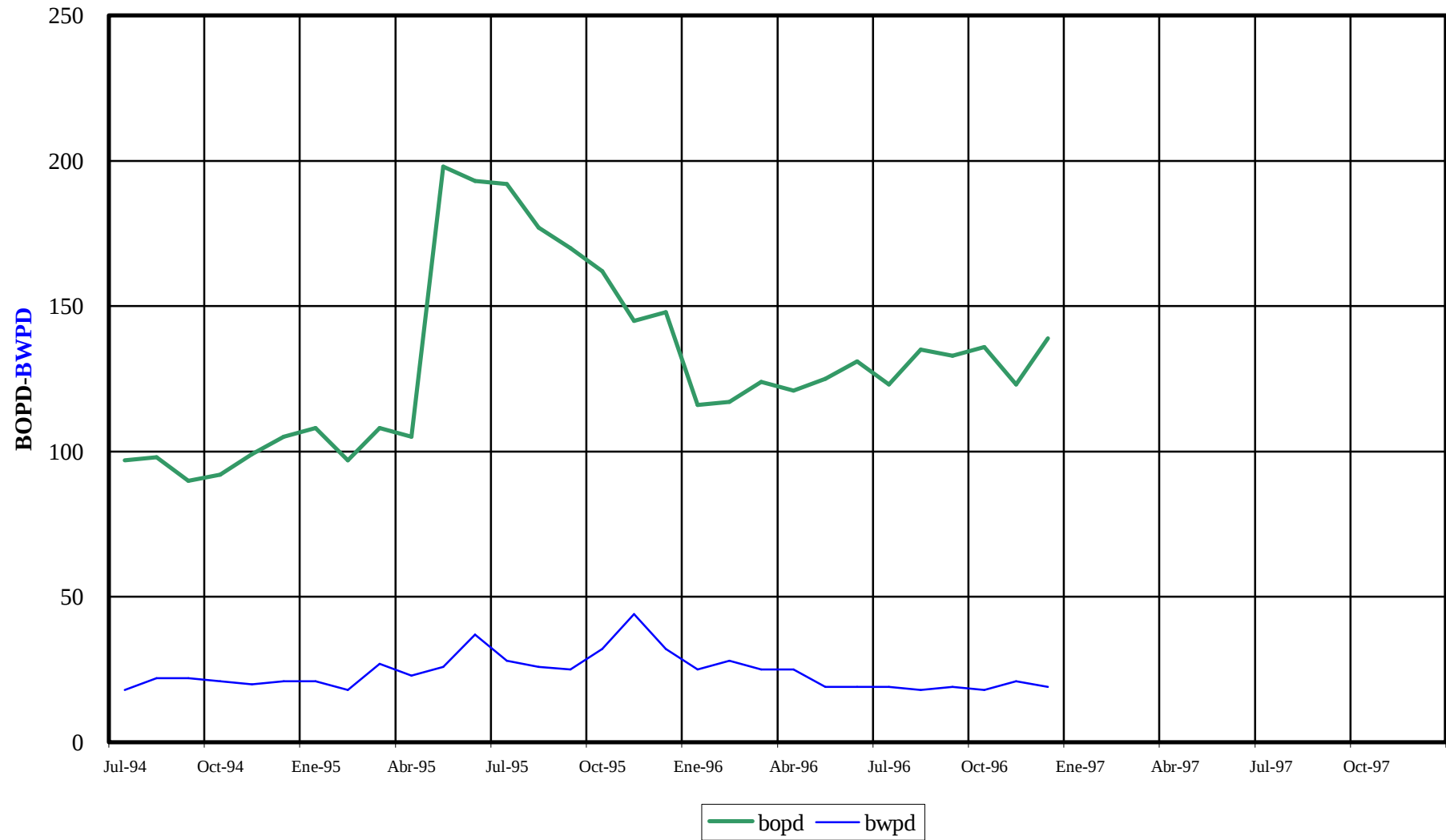
PRODUCCION - POZO A

Figura 2

PRODUCCION - POZO B

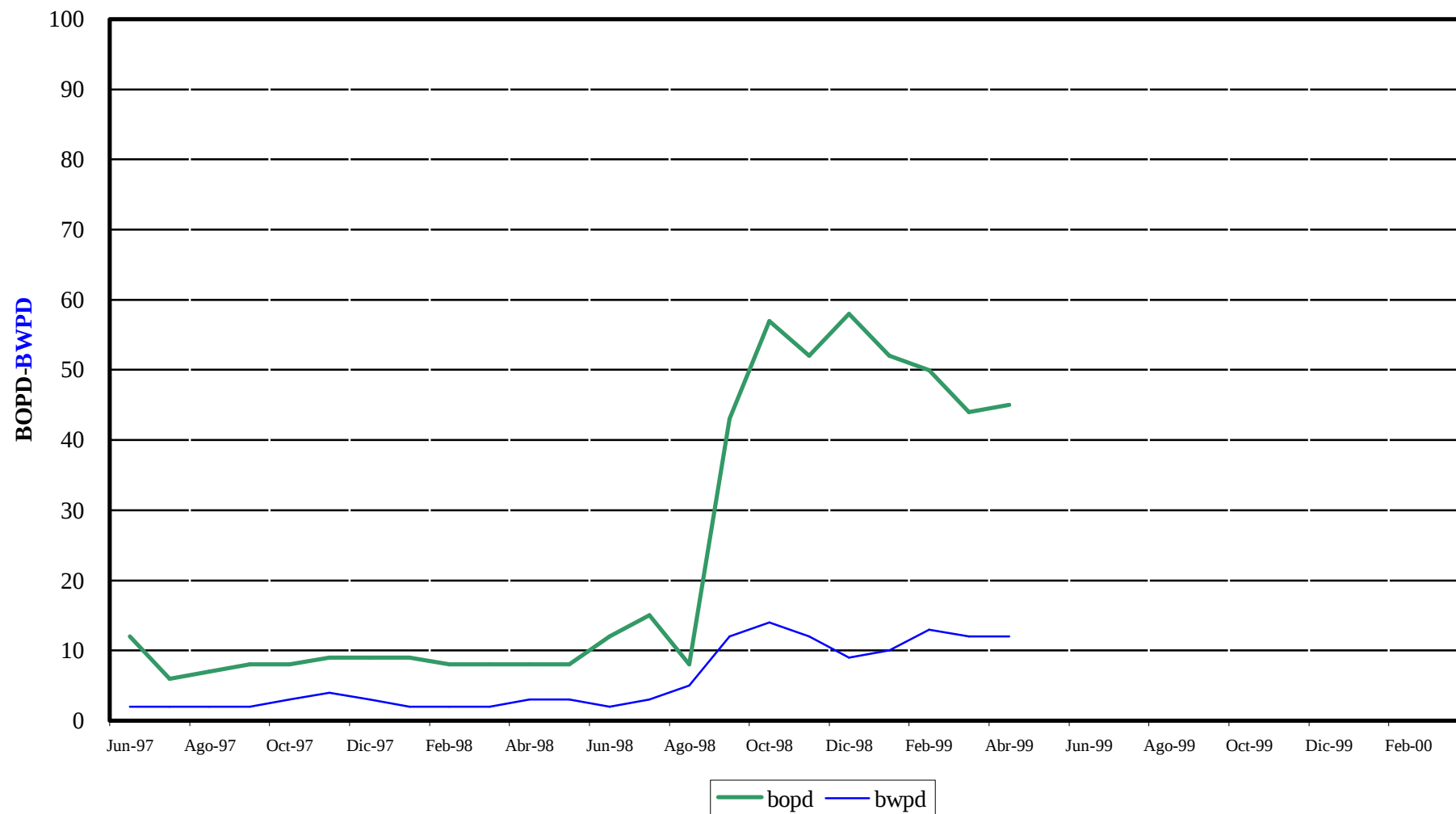


Figura 3

PRODUCCION - POZO C

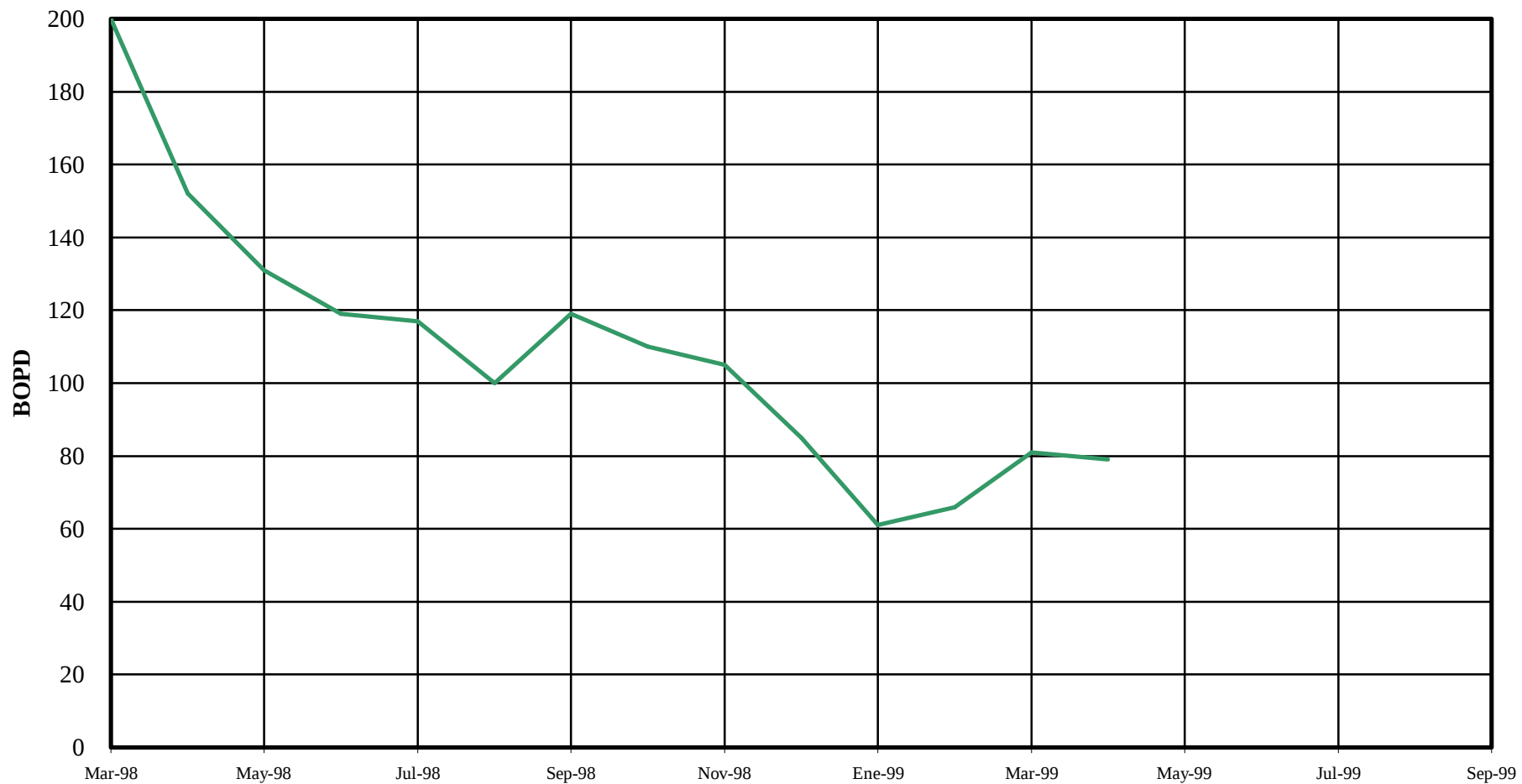


Figura 4