

# PDVSA

## Caso del Estudio

<b>Asunto</b>	RELACIÓN COSTO BENEFICIO DE USO DE HERRAMIENTA INHIBIDORA DE CORROSIÓN	<b>Fecha</b>	25/08/2008
---------------	--	--------------	------------

A continuación se presenta la relación de beneficios versus costos del uso de la herramienta Inhibidora de corrosión en el pozo MPG-222 durante el período de un año y ocho meses.

**Tabla de relación costo beneficio.**

TIEMPO DE DURACION DE LA HERRAMIENTA EN POZO (MESES)	20
PERIODOS DE INTERVENCIÓN DEL POZO ANTES DE INSTALADA LA HERRAMIENTA (MESES)	6 MESES
N° DE INTERVENCIONES NO REALIZADAS DESDE INSTALADA LA HERRAMIENTA	3
N° DE DIAS DE UNA INTERVENCIÓN (DIAS)	4
COSTO DE UNA INTERVENCION (\$)	<b>209.302,326</b>
PRODUCCIÓN DIFERIDA POR INTERVENCION (Bls)	<b>400</b>
COSTO DE TRES INTERVENCIONES NO REQUERIDAS EN EL POZO. (AHORRO POR USO DE LA HERRAMIENTA) (\$)	<b>627.906,977</b>
COSTO DE PRODUCCIÓN DIFERIDA POR AHORRO POR NO REQUERIR SERVICIO A POZO.(\$)	<b>5.160,00</b>
COSTO BENEFICIO (COSTOS POR INTERVECIÓN Y DIFERIDA)	<b>633.066,977</b>
COSTO HERRAMIENTA (\$)	<b>60.000,00</b>
BENEFICIO-COSTO DE HERRAMIENTA (GANANCIA) (\$)	<b>573.066,977</b>

Luego de presentado la tabla con los valores se muestra que el aporte dado por la herramienta con respecto a su precio nos da un beneficio considerable, para el mantenimiento de las operaciones, así como en lo económico, por lo que se recomienda nuevamente su masificación.

PDVSA

ANÁLISIS COSTOS – BENEFICIOS  
CASO MORICHAL / POZO: MPG222

**TEC-10-003**

Morichal, 22 de Febrero de 2010

A: Gerente de Yacimiento - Distrito Morichal

De: Gerente de Tecnología – Distrito Morichal

**ASUNTO: EVALUACIÓN FINAL DE HERRAMIENTA INHIBIDORA DE CORROSIÓN EN POZO MPG-222.**

A continuación se anexa el estudio realizado al pozo MPG-222, perteneciente a la Zona 1 del área de Pesado del Distrito Morichal, con la finalidad de evaluar la aplicación de una Herramienta Inhibidora de Corrosión, la cual permite a través del contacto con el fluido inhibir la corrosión de la tubería de producción, incrementando la vida útil de la misma.

Vale destacar que dicha herramienta lleva instalada en el pozo Doce (12) meses, durante el cual se ha llevado un seguimiento operacional a través de, pruebas mediante el cual se ha medido el desempeño de la herramienta como agente inhibidor de la corrosión.

Asimismo es importante señalar, que los buenos resultados de este equipo representan un ahorro debido a que alarga la vida productiva del pozo disminuyendo las intervenciones por taladro de servicio, generando ahorro por este hecho, por lo cual se recomienda su uso y masificación en pozos que presenten problemas corrosivos a nivel de fondo y condiciones similares a las del los crudos pesados del Distrito Morichal.

De requerir información adicional favor contactar al Ing. Edward Hernández por



Superintendente de Rehabilitación  
Superintendente de Optimización  
Archivo

**PDVSA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN  
DIVISIÓN FAJA DEL ORINOCO  
DISTRITO MORICHAL  
GERENCIA DE TECNOLOGIA**

**EVALUACIÓN DE HERRAMIENTA INHIBIDORA DE CORROSIÓN EN POZO  
MPG-222.**

**Elaborado por:**

**Roberto Fernández**

**Revisado por:**

**Gerardo Pérez**

**Elmer Orellana**

**FEBRERO 2010**

## CONTENIDO

<b>1. ESTUDIO DE POZO MPG-222</b>	<b>3</b>
<b>2. EVALUACIÓN DE HERRAMIENTA EN POZO MPG-222</b>	<b>4</b>
<b>3.- CONCLUSIÓN</b>	<b>8</b>
<b>4.- RECOMENDACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>5.- ANEXO (DIAGRAMA DE COMPLETACION INSTALADO)</b>	<b>10</b>
<b>6.- ANEXO (DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE FLUIDOS)</b>	<b>11</b>
<b>7.- ANEXO (DIAGRAMA DE ESQUEMA DE SEGUIMIENTO OPERACIONAL)</b>	<b>12</b>

## ESTUDIO DE POZO MPG-222:

Actualmente se encuentra en la zona 1 de producción Pesado del Distrito Morichal asociado a la estación de flujo MOR-1, categoría 1 (Activo) luego de servicio el día 13 de febrero de 2009 donde se instaló Herramienta Inhibidora de Corrosión, produciendo mediante Bombeo de Cavidad progresiva con diluyente. En figura N° 1 se muestra gráfica de producción del pozo.

- **Producción de fluidos:** Desde 2004 mantuvo una producción promedio de 250 BBPD y 180 BNPD. Actualmente presenta una tasa según prueba realizada el 28/03/2009 de 348 BBPD y 25 BNPD.
- **Producción de agua:** Este pozo inicio con bajos porcentajes de agua (20 %) mas sin embargo, a partir del 2005 presenta cortes de aguas marcados que están por el orden de 90%, Actualmente produce 329 Bls de agua por día.
- **Producción de gas:** Desde 2004 el comportamiento se a mantenido en aproximadamente en 180 PCND con un RGP asociado de 550 PCN/BL. Ubicado actualmente en 21 PCND con un RGP asociado de 53 PCN/BL.

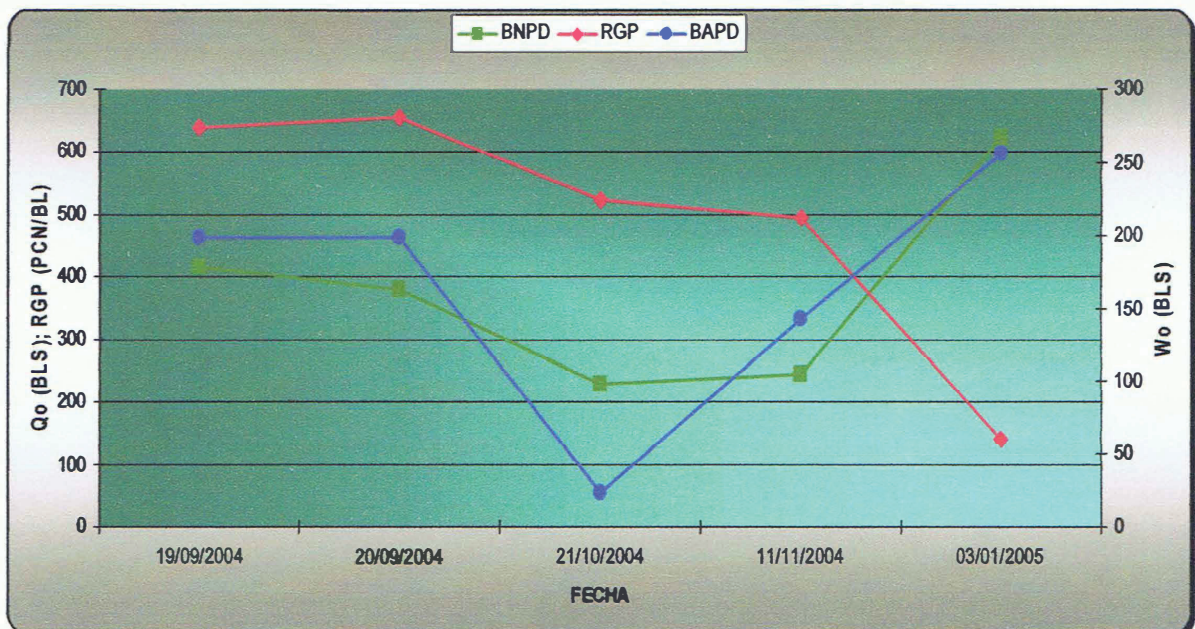


Figura N°1. Gráfica de comportamiento de producción Pozo MPG-222



Este pozo cuenta al momento de la intervención para instalar la herramienta anticorrosiva de niveles de mas del 10% de CO2 y aproximadamente 2.5 ppm de H2S niveles que son considerados de alta tendencia a la corrosión en contactos con el agua, siendo este el caso al momento de puesta a producción por ser este pozo uno de los mas cercanos al contacto agua-petróleo.

## 2.- EVALUACIÓN DE INSTALACION DE HERRAMIENTA EN POZO MPG-222:

El pozo MPG-222, se completó originalmente el 01/08/2004, desde entonces se han realizado seis (06) trabajos de work over, para un promedio de un (01) servicio por cada 8 meses, todo ellos por Hueco en tubería (AS-HT) y servicios cada 4 meses para reparaciones consideradas menores referidas también a este fenómeno, en todas las oportunidades se determinó que la falla era debida a que existía corrosión, como se muestra en figura N° 2

FECHA	ESTADO OPERACIONAL	COND
13/03/2005	CAMBIO DE TUBERIA	AS-HT
06/03/2007	CAMBIO DE TUBERIA	AS-HT
01/08/2007	CAMBIO DE TUBERIA	AS-HT
29/02/2008	CAMBIO DE TUBERIA	AS-HT
13/02/2009	CAMBIO DE TUBERIA	AS-HT

Figura N°2. Gráfica de Work Over realizados a Pozo MPG-222

Luego de el ultimo servicio realizado al pozo en donde se instalo la Herramienta Inhibidora de Corrosion por recomendación del personal del departamento de Subsuelo de la Gerencia de Tecnologia Morichal, valores de presencia de hierro y niveles de indices corrosivos que presentó el pozo, iniciaron con un alza debido al mismo funcionamiento del equipo el cual genera alteraciones secuenciales en los procesos corrosivos a medida que estos se presentan en el fondo del pozo, que ocasionan el alza de estos valores al inicio y luego se estabilizen, para posteriormente disminuir hasta casi no persivirse niveles que indiquen reacciones corrisivas en el pozo, caso importante es el de los niveles porcentuales de CO2 que

ANEXO N° 1: Diagrama de instalación de la Herramienta Inhibidora de Corrosión en pozo MPG-222 se presenta a continuación en figura N° 4:

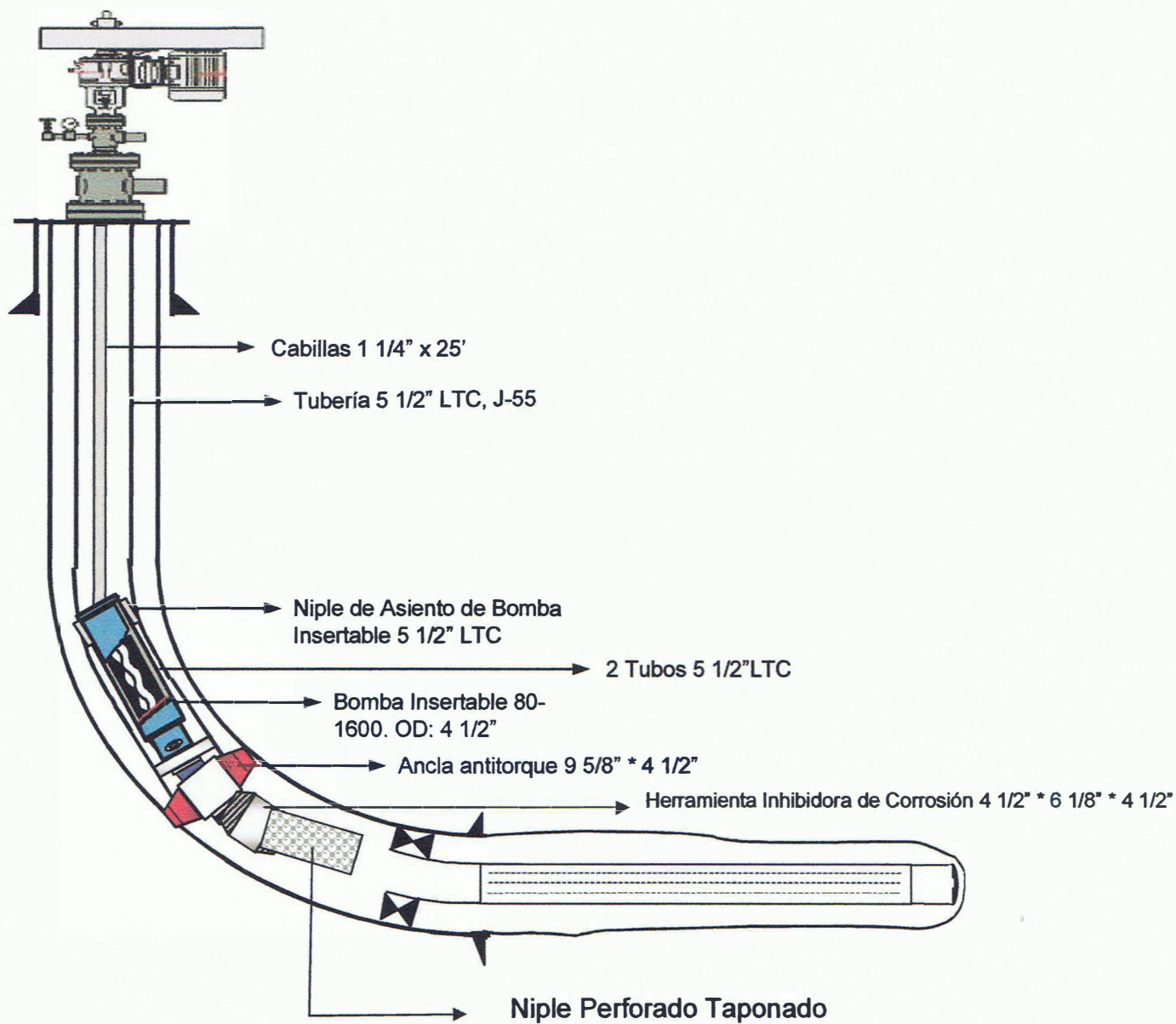


Figura N°4. DIAGRAMA DE COMPLETACIÓN PROPUESTO PARA POZO MPG-222

disminuyeron hasta el valores menores al 3 %, cuando inicialmente estaban por encima del 10%, la figura N° 3 muestra valores pruebas operacionales de los niveles corrosivos.

Parámetros y Registros de Nivel								
Parámetros	Fecha							
	26-08-07	26-03-09	27-03-09	10-04-09	15-05-09	12-06-09	10-07-09	01-12-09
RPM	100	80	80	100	100	100	100	100
HP	75,0	75,0	75	75	75	75	75	75
AMP	65	65	65,0	70	55	55	40	33
VOLT	-	-	-	-	-	-	-	-
HZ	-	-	-	-	-	-	-	-
LBF/FT	215	215	215	220	220	220	200	179
<b>N. de Fluido</b>								
HIERRO(ppm)	> 60,00	> 30,00	6,4	6,2	4,2	2,3	1,5	1,3
SULFATOS(ppm)	5	3	1	1	1	1	0	0
CLORURO(ppm)	17039	15040	13078	13065	13322	13565	14465	15621
DUREZA(ppm)	65,00	59,04	32	32	32	32	31	30
DUREZA CALCICA (ppm)	40,00	37,44	20,3	20,1	20	20	19,2	17,1
DUREZA MAGNÉSICA (ppm)	21,6	21,6	12,53	12,48	12,48	12,5	12,55	13,13
INDICE DE LANGELIER	-3,1	-1,99	-2,49	-2,6	-1,5	-0,5	0,1	0,23
INDICE DE RIZNAR	13	11	12	12	11,00	10,12	8,23	6,57
INDICE DE LANSOR	-	12152	10565,9	10488	5440	200	50,2	31,1

Figura N°2. Gráfica parámetros y niveles de pruebas realizados a Pozo MPG-222

El monitoreó fue mensual mostrando el desempeño de la herramienta a través del tiempo, y como esta adapta su proceso a las condiciones del pozo, no se realizó evaluación de eficiencia de bombeo por carecer de datos representativos.

## **DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA INHIBIDORA DE CORROSIÓN.**

La Herramienta Inhibidora de Corrosión altera las ecuaciones de Reacción Química de formación de escamas, corrosión metálica, y sedimento de parafina (cera).

Compuesto de nueve metales diferentes, la herramienta actúa como catalizador que permite un cambio en el potencial electrostático dentro de las ecuaciones de reacción. Este cambio en el potencial electrostático produce un efecto de polarización al nivel de electrones de las moléculas. Este efecto de polarización sobre las moléculas en las soluciones de fluido de petróleo previene las formaciones de escamas, corrosión metálica y sedimento de cera parafina.

Además, el borde está configurado para prevenir la restricción del flujo mientras proporciona un alto grado de turbulencia y contacto físico, incrementado entre los iones, las moléculas en el agua y el mismo borde, para incrementar la efectividad catalítica.

Todos los metales liberan electrones en su núcleo atómico externos. Por esto, el metal es un conductor eléctrico excelente. Nota: Entre mayor sea la electro negatividad mayor la adquisividad del elemento (átomo) afecta los electrones debido a su carcasa externa para satisfacer su propia valencia.

La electro negatividad del aliado de borde es menor a toda la electro negatividad de la solución fluida de petróleo. Por lo tanto, el núcleo pierde (libera) mas electrones que requieren de los elementos como el Ion de hidrogeno ( $H^+$ ) y los radicales como  $SO_4^{2-}$  y  $CO_3^{2-}$  (que tienen mayores electrones negativos que la aleación de núcleo).

- Este Sistema CIS está compuesto de nueve metales diferentes, es decir cobre, zinc, níquel, entre otros, que cuando se combinan en un proceso patentado, forman un catalizador especial.
- Este metal Catalizado permite un cambio en el potencial electrostático, y reduce un efecto de polarización en las moléculas o minerales líquidos.
- Este efecto de polarización altera las reacciones químicas en los fluidos de petróleo, además la suspensión de sólidos e inhibición de las escamas, parafina y corrosión.

ANEXO N° 2: Diagrama de producción de fluidos en pozo MPG-222 se presenta a continuación en figura N° 5:

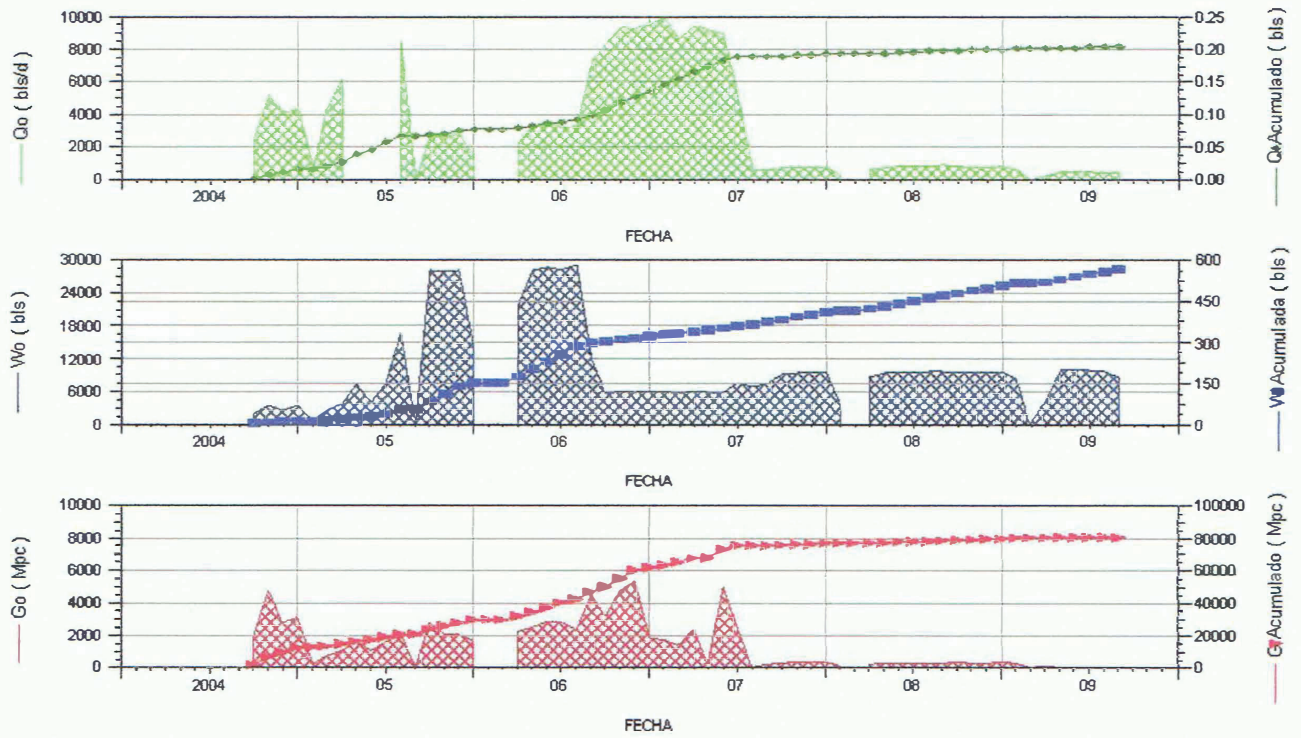


Figura N°5. DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE FLUIDOS PARA POZO MPG-222

## CONCLUSIONES

- El desempeño de la Herramienta Inhibidora de Corrosión SH500 perteneciente a Control Integral MM C.A. ha demostrado que controla y minimiza los efectos corrosivos en pozos de crudos pesados con altos cortes de agua.
- Para ver los efectos de minimizar niveles de corrosión en el pozo es necesario un periodo de estabilización, para que la herramienta se adapte a las condiciones específicas del pozo.
- Un efecto marcado de disminución de niveles de corrosión quedo demostrado al lograr reducir de 10% inicial de CO<sub>2</sub> hasta menos del 3%, lo que son niveles por debajo de los mínimos requeridos para que se efectúen procesos corrosivos en el fondo del pozo.
- El mantener activo el pozo por mas de 12 meses, representa un incremento considerable en su vida útil, lo que implica un ahorro no tan solo en disminución de servicios a pozos y reparaciones menores, si no también en producción adicional por evitar caída del pozo a la cesta de servicio y producción diferida.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la masificación, adquisición y uso de esta herramienta para pozos del área del Distrito Morichal, así como también en áreas de condiciones similares de crudos pesados.
- Hacer evaluaciones a herramientas de este tipo para manejo de problemas corrosivos a nivel de superficie y así determinar su aplicabilidad dentro de los distritos operacionales.
- Mantener un seguimiento mensual para determinar el periodo de estabilización requerida por campo.