

CONTROL DE GESTION APLICADO A LA
CAMPAÑA DE PERFORACION DEL EQUIPO
PRIDE-25 EN EL CAMPO CAÑO LIMON

RODOLFO RIVERA ARDILA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

2007

CONTROL DE GESTION APLICADO A LA
CAMPAÑA DE PERFORACION DEL EQUIPO PRIDE-
25 EN EL CAMPO CAÑO LIMON

RODOLFO RIVERA ARDILA

Trabajo de Monografía para optar al Título:
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE
HIDROCARBUROS

Director:
HOLGER ALBERTO VELANDIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

2007

...Dedicada a mi esposa Monica y a mi madre

Carmen María.

Gracias por su constante apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de la especialización e hicieron posible mi asistencia y aprendizaje, mi familia, amigos, profesores y OxyCol.

Por lo que agradezco a: Mi esposa e hijas, Monica, Alexandra y Daniela; mi madre, Carmen María; mis amigos, Francisco Suárez, Ricardo Gómez, Luis Velásquez, Guillermo Valdés, Lissa Barreto, L. Paola Álvarez; mis Profesores, Holger Velandia, Oscar Vanegas, Arnaldo Solano, Fernando Acuña, Jairo Loaiza, Jorge Lozano; y muy especialmente a Nini quien en todo momento fue un Excelente soporte administrativo con la Escuela.

Muchas gracias a todos.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	5
RESUMEN.....	11
CAPITULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1Antecedentes.	13
1.2Objetivos y Alcance.....	15
1.3Importancia del Trabajo.	16
1.4Definiciones.....	17
1.5Particularidades de las condiciones de trabajo.	18
CAPITULO II	20
2.1INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE Gestión.....	20
2.2características de un sistema de control	22
2.3LOS INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN	24
2.4Control por áreas	25
CAPITULO III.....	28
SISTEMA CONTROL DE GESTIÓN PERFORACION DE	
DESARROLLO CON EL EQUIPO PRIDE-25.....	28
3.1Perforación EQUIPO PRIDE-25	29
Perforación.	29
Control de Gestión.....	32
Problemas del Área.....	33

3.2Diseño de un Sistema de Control	33
Metodología de diseño.	34
Actividades críticas.	35
CAPITULO IV	42
RESULTADOS.....	42
Cuadro de control.....	43
CAPITULO V	48
COMENTARIOS y CONCLUSIONES.....	48
BIBLIOGRAFIA	51

INDICE DE FIGURAS

INDICE GENERAL.....	5
RESUMEN.....	11
CAPITULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1Antecedentes.	13
1.2Objetivos y Alcance.....	15
1.3Importancia del Trabajo.	16
1.4Definiciones.....	17
1.5Particularidades de las condiciones de trabajo.	18
CAPITULO II	20
2.1INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE Gestión.....	20
2.2características de un sistema de control	22
2.3LOS INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN	24
2.4Control por áreas	25
CAPITULO III.....	28
SISTEMA CONTROL DE GESTIÓN PERFORACION DE DESARROLLO CON EL EQUIPO PRIDE-25.....	28
3.1Perforación EQUIPO PRIDE-25	29
Perforación.	29
Control de Gestión.....	32
Problemas del Área.....	33
3.2Diseño de un Sistema de Control	33

Metodología de diseño.	34
Actividades críticas.	35
CAPITULO IV	42
RESULTADOS.....	42
Cuadro de control.....	43
CAPITULO V	48
COMENTARIOS y CONCLUSIONES.....	48
BIBLIOGRAFIA	51

INDICE DE TABLAS

INDICE GENERAL.....	5
RESUMEN.....	11
CAPITULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1Antecedentes.	13
1.2Objetivos y Alcance.....	15
1.3Importancia del Trabajo.	16
1.4Definiciones.....	17
1.5Particularidades de las condiciones de trabajo.	18
CAPITULO II	20
2.1INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE Gestión.....	20
2.2características de un sistema de control	22
2.3LOS INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN	24
2.4Control por áreas	25
CAPITULO III.....	28
SISTEMA CONTROL DE GESTIÓN PERFORACION DE DESARROLLO CON EL EQUIPO PRIDE-25.....	28
3.1Perforación EQUIPO PRIDE-25	29
Perforación.	29
Control de Gestión.....	32
Problemas del Área.....	33
3.2Diseño de un Sistema de Control	33
Metodología de diseño.	34

Actividades críticas.	35
CAPITULO IV	42
RESULTADOS.....	42
Cuadro de control.....	43
CAPITULO V.....	48
COMENTARIOS y CONCLUSIONES.....	48
BIBLIOGRAFIA	51

RESUMEN

TITULO: CONTROL DE GESTION APLICADO A LA CAMPAÑA DE PERFORACION DEL EQUIPO PRIDE-25 EN EL CAMPO CAÑO LIMON*

AUTOR (ES): RIVERA ARDILA, Rodolfo**.

PALABRAS CLAVES: Control de Gestión, Perforación, Caño Limón, Índices, Indicadores, Control de procesos., Logro de objetivos.

DESCRIPCIÓN

Dentro de un ambiente de incremento de los precios del petróleo y gas, la perforación ha entrado en un ciclo de nuevas y más costosas tecnologías incluyendo también los incrementos de costos en los servicios requeridos para la Operación. La presión que se ejerce por mantener los costos globales de las operaciones, mientras se utiliza nueva y a menudo no-probada tecnología con el objetivo de mejorar la eficiencia del proceso, exige modelos de riguroso control que garanticen la consecución de objetivos.

Uno de los propósitos del trabajo es realizar un mejor uso de los datos y la información que proviene del pozo y la cual se almacena a diario haciendo énfasis en los parámetros operacionales y las medidas de costos. El objetivo es derivar a partir de toda esta información indicadores como costo por pie, pies por día y tiempo no productivo, entre otros. Adicional a los indicadores de gestión, también se hace relevancia al hecho de capturar conocimiento en cada operación (lecciones aprendidas), las cuales permiten mejorar desempeños futuros y evitan cometer los mismos errores operacionales.

El objetivo principal de todo este manejo de la información, la creación de indicadores de desempeño, lecciones aprendidas, constituyen herramientas para el monitoreo de las actividades de perforación e identificar oportunidades para mejorar su eficiencia y lograr la reducción de costos operacionales.

* Trabajo de Monografía

** Facultad de ciencias FisicoQuímicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos. Especialización en Gerencia de Hidrocarburos. Director: Holger Velandia.

SUMMARY

TITLE: MANAGEMENT CONTROL APPLIED TO DRILLING CAMPAIGN FOR THE RIG PRIDE-25 IN THE CAÑO LIMON FIELD^{*}

AUTHOR (S): RIVERA ARDILA, Rodolfo^{**}

KEY WORDS: Management Control., Drilling, Caño Limón field, Indices, Indicators, Control of processes., Goal achievements.

DESCRIPTION

Inside an atmosphere of increment of the prices of the petroleum and gas, the perforation has entered in a cycle of new and more expensive technologies also including the increments of costs in the services required for the operation. The pressure that is exercised to maintain the global costs of the operations, while new and often no-proven technology is used with the objective of improving the efficiency of the process, it demands models of rigorous control that guarantee the attainment of objectives.

One of the purposes of this work is to carry out a better use of the data and the information that it comes from the well and which is stored daily making emphasis in the operational parameters and the measure of costs. The objective is to make, starting from all this information, indicators as cost per foot, feet per day and non productive time, among other. Additional to the management indicators, relevance is also made to the fact of capturing knowledge in each operation (learned lessons), which allow to improve future planning and they avoid to make the same operational errors.

The main objective of this whole handling of the information, the creation of performance indicators, learned lessons, they constitute tools for monitoring the drilling activities and to identify opportunities to improve their efficiency and to achieve the reduction of operational costs.

^{*} Work of Monograph.

^{**} Ability of Physiochemical sciences, School of Engineering of Petroleums, Specialization in Management of Hydrocarbons, Director: Holger Velandia.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.

El campo Caño Limón se encuentra ubicado en el extremo norte de la cuenca de los llanos orientales, entre la población de Arauquita y la ciudad de Arauca y limitado al norte por el río del mismo nombre.

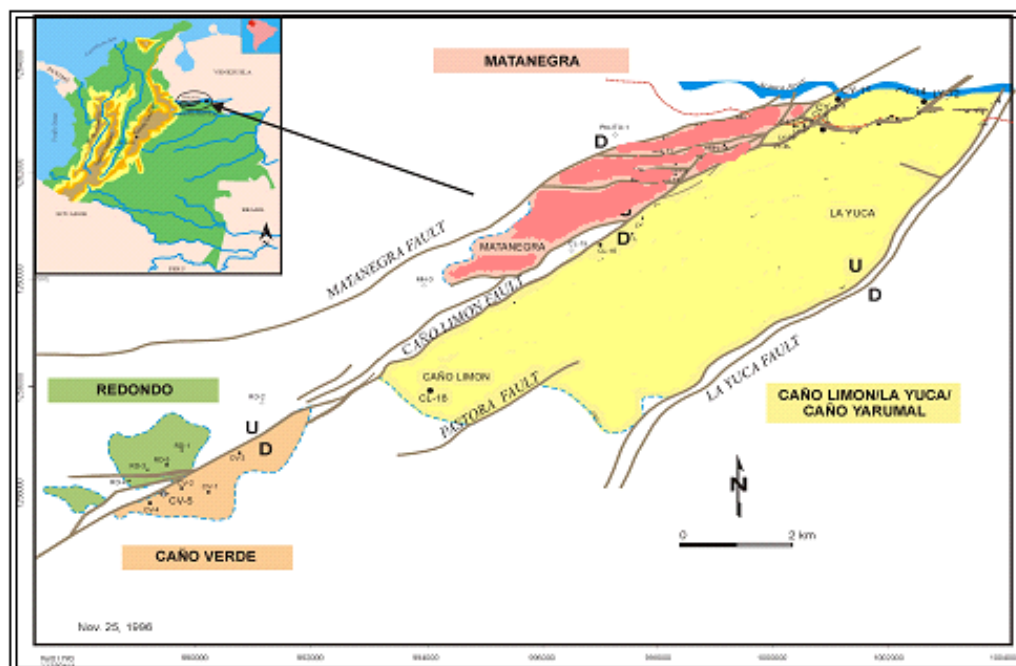


Figura 1. Ubicación Caño Limón.

Los yacimientos comprenden rocas del Cretáceo al Oligoceno, son arenas deltáicas pobremente consolidadas, con una profundidad promedio de 7600 pies

(2317 metros). El mecanismo de producción es un fuerte y activo empuje hidráulico natural.

El yacimiento de Caño Limón es subsaturado y no se presenta gas libre en el yacimiento. La viscosidad del petróleo a condiciones iniciales del yacimiento (3200 lpca, 200° F) ha sido obtenida en el laboratorio determinándose un rango de valores de 2.4 a 6.9 cp. En cuanto a la gravedad API, varía entre 26.9 y 32.4° API a condiciones de superficie.

Basados en los estudios de simulación de yacimientos realizados se determinó que el levantamiento con Bombeo Electro sumergible (ESP) era el método más adecuado de producción para ser utilizado en el desarrollo del Campo Caño Limón, principalmente por los altos caudales de producción y profundidades de las formaciones productora.

Actualmente el campo cuenta con más de 300 pozos y se planean 26 pozos más de desarrollo con el equipo Pride-25 para el 2006.

1.2 Objetivos y Alcance.

Objetivo General.

Aplicar una metodología de control de gestión al programa de perforación de pozos de desarrollo del equipo Pride-25 en Caño Limón con el propósito de establecer mediciones que permitan evaluar el proyecto en cualquier punto y sirvan de base para la toma de decisiones estratégicas que cumplan con los objetivos propuestos.

Objetivos Específicos.

- Dar a conocer la actual campaña de perforación de pozos de desarrollo en Caño Limón con el propósito de conocer sus implicaciones.
- Enumerar y caracterizar los servicios implicados en la perforación de un pozo con el propósito de establecer su impacto económico y técnico en la operación.
- Establecer índices e indicadores de Gestión del proceso para ejercer control sobre el proceso a través de acciones que rectifiquen el rumbo al plan inicial.
- Establecer un proceso de lecciones aprendidas para evitar repetir errores operacionales.

Alcance.

El alcance del proyecto consiste en aplicar la teoría de control de gestión y evaluar indicadores del programa actual de perforación de desarrollo del equipo Pride-25 en caño limón.

Lo anterior con el propósito de evaluar su desempeño y establecer una ruta de toma de decisiones con base en los resultados para que corrija las desviaciones y tome lecciones aprendidas de los errores o buenas practicas para cumplir o mejorar los objetivos trazados.

1.3 Importancia del Trabajo.

La operación de este equipo involucra grandes inversiones económicas y de logística para asegurar la consecución de las metas planteadas las cuales crean proyecciones para el desarrollo futuro del campo.

Así mismo debido al alto número de personas y grupos involucrados, inversiones económicas grandes se hace necesario establecer una medida o indicadores de gestión de cada uno de los grupos y de la operación global que pueda controlar el desarrollo dentro del rango de las metas trazadas.

1.4 Definiciones.

Algunas definiciones para tener en consideración para su mejor entendimiento y que serán utilizadas en este trabajo, son:

- Pozos appraisal: Pozos que se perforan después de la fase exploratoria y sirven para delimitar el yacimiento y para determinar como se puede desarrollar el campo de la manera más eficiente.
- Levantamiento artificial: Cualquier sistema distinto del natural que le imprime energía a la columna de fluido en el pozo con el propósito de favorecer la producción.
- Hueco revestido: Es la condición del pozo cuando se le ha bajado tubería de acero y se ha cementado para proteger el hueco original de fluido, presiones, estabilidad o la combinación de éstos.
- Pozo direccional: Es el tipo de pozo con trayectoria no vertical.
- Completamiento: Son los trabajos que se realizan una vez el pozo ha sido perforado y revestido, con el propósito de entregarlo a producción.

- Lodo de perforación: Es un fluido que se utiliza para poder cortar la roca y perforar el pozo. Su composición depende de las zonas a perforar, generalmente se compone de sólidos en suspensión en una base continua que puede ser agua o aceite.

1.5 Particularidades de las condiciones de trabajo.



- En el campo se presentan dos estaciones climáticas (invierno y verano). El terreno es inundable por lo que es necesario construir plataformas para los pozos.
- Usualmente se perforan dos pozos de desarrollo por mes en el área, la movilización del equipo entre pozos dura aproximadamente tres días.

- Dentro del taladro se trabaja con cuadrillas de trabajadores divididas en tres turnos de ocho (8) horas. Se trabaja 24 horas todos los días del año.
- Para el desarrollo de las operaciones se cuenta con un conjunto de diferentes contratistas que proveen servicios. Normalmente los operadores de estos servicios deben vivir en el pozo durante la perforación del pozo.
- Existe un jefe de pozo o representante de la compañía operadora (Company Man), quien es el encargado de dirigir todas las operaciones en el sitio. Este jefe de pozo depende de la gerencia de perforación ubicada en las oficinas en Bogotá.
- En Bogotá se encuentran las oficinas de la gerencia y planificación de perforación, quien se encarga de todos los temas de planeación técnica y de procesos administrativos inherentes a la operación.

CAPITULO II

GENERALIDADES DEL CONTROL DE GESTION

2.1 INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE GESTIÓN

En la administración no sólo hay que buscar a través de ella el buen ordenamiento en la consecución de los resultados sino, prioritariamente, la oportunidad y la eficacia de éstos cuando lo que se busca es conocer el rendimiento y rentabilidad de una determinada organización.

En épocas en que prevalecen distorsiones monetarias, que revierten todo resultado, no es posible administrar con técnicas que podemos denominar históricas. Es menester recurrir a aquellas de “control proyectado” que hagan efectivos los resultados en información futura para la toma de decisiones.

Es así como el control se constituye en el factor determinante de la buena administración del resultado. No puede pensarse en administrar una organización sin un consiguiente control.

El control al que se referirá no es precisamente el control interno, necesario en toda administración histórica, sino otro tipo de control concomitante y, “proyectado”, de índole no revisional sino operativo. El control específico es el

control de gestión que actúa sobre la “actividad”, producto de la “decisión”, determinada por la “información”.

Control es el proceso de vigilar actividades comparar lo real con lo previsto, determinar si hay desvíos y cuales son sus causas, para corregir acciones o revisar decisiones y planes, para asegurar que se cumplan como se planificó y corregir cualquier desviación significativa.

Control de gestión es el proceso que garantiza que las actividades y los recursos se dedican al logro efectivo y eficiente de los objetivos definidos en el proceso de planeamiento, se efectúa en los niveles medios y superior.

El control es ante todo, un asunto de comportamiento: se trata, mediante la elección de los fenómenos medidos, de orientar los comportamientos individuales o colectivos en un sentido que se ha juzgado favorable para la organización y de conseguir el cumplimiento de la estrategia.

La importancia del control.

El control es importante porque es el enlace final en la cadena funcional de las actividades de administración. Es la única forma como los gerentes saben si las metas organizacionales se están cumpliendo o no, y por qué sí o por qué no. El valor específico de la función de control, sin embargo, radica en su relación con la planificación y delegación de actividades.

Los objetivos dan una dirección específica a los gerentes. El gerente efectivo necesita hacer un seguimiento para garantizar que las acciones que se supone que otros realizarán y que los objetivos que supuestamente alcanzarán, están cumpliéndose. Ya que en la realidad la gerencia es un proceso continuo, las actividades de control proporcionan el enlace fundamental que lleva de regreso a la planificación.

Otra área importante es la delegación. Muchos gerentes tienen problemas para delegar. Uno de los principales motivos planteados, es el temor de que los subordinados hagan algo mal de lo cual el gerente es el responsable. Esta renuencia a delegar puede reducirse si los gerentes desarrollan un sistema de control efectivo. Tal sistema puede proporcionar información y retroalimentación sobre el desempeño de los subordinados. Un sistema de control efectivo es importante, por tanto los gerentes necesitan delegar autoridad.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE CONTROL

El diseño de un sistema de control de gestión se inicia con la implantación del mismo, dirigiendo las operaciones en el área, relacionando los sistemas de planificación, operación, productivo y económico.

El diseñar un sistema de control, no implica conocer anticipadamente todos los detalles que puedan afectar el estado del sistema. Sólo se necesita la información

relevante y que ésta sea capaz de medir su distanciamiento de comportamiento inestable a un conjunto de reglas, para seleccionar las respuestas que lo devuelvan a su estado de equilibrio (estable).

Las etapas básicas a cumplir en cualquier proceso de control, son:

1. Determinar la base del control: Es decir, establecer los criterios, variables y valores que servirán de referencia en el control.
2. Medir y juzgar lo realizado: Se refiere a medir y comparar los resultados obtenidos con los valores de base.
3. Comparar lo realizado con lo programado.
4. Analizar y corregir desviaciones, en relación con los objetivos y programas.

Además un sistema de control debe cumplir con las siguientes características:

- Muy sencillo, que sea fácil de manejar y modificar, deberá estar constituido por un pequeño número de objetivos y de indicadores de control por cada actividad.
- Claro, o sea, constituido por indicadores concretos, perfecta y fácilmente comprensibles por el personal involucrado y no ambiguo; varios indicadores diferentes pueden presentar mensajes contradictorios; por lo tanto, un sistema de control deberá estar constituido no solamente por indicadores, si no que también por las reglas para la utilización de estos indicadores, especialmente reglas de prioridad, para evitar ambigüedades y conflictos entre objetivos.

- Terminado por la estrategia: los indicadores de control deben traducir la estrategia al nivel de la actividad, es decir, al nivel del centro de decisión que tiene la actividad a su cargo.
- Evolutivo, que pueda adaptarse en función de los cambios de circunstancias y de la estrategia.
- Tan integrado como sea posible: los indicadores de control no se eligen de abajo hacia arriba, según la inspiración, en función de lógicas puramente locales, sino que después de la formulación de los Factores Clave de Éxito, del análisis de los procesos de las actividades, y de la identificación de los principales inductores de eficiencia; solo cumpliendo esta condición se conseguirá que los indicadores no constituyan únicamente un mosaico de lógicas locales, sino un sistema colectivo de lógicas parciales que traduzcan una estrategia global.

El enfoque moderno del control se orienta a la regulación de la actividad organizacional más que a la limitación o restricción, a la anticipación más que a la retroalimentación, e incorpora la idea del control de desempeño no habitual en los controles tradicionales.

2.3 LOS INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN

Los Indicadores de Gestión se definen generalmente como un método que permite medir y establecer las tendencias positivas o negativas con relación a la

planificación estratégica, objetivos, metas, procedimientos y otros aspectos que la dirección de la empresa requiera medir, centrando la atención en los factores críticos de éxito, de modo de corregir los resultados negativos y valorizar los positivos.

En tanto que contribuyen a supervisar, controlar y evaluar el desarrollo de la empresa, los indicadores de gestión debieran derivarse de la planificación, donde el contexto general lo entrega la planificación estratégica.

De los objetivos estratégicos derivan los indicadores de gestión estratégicos. Lo eficiente es que del plan estratégico se establezcan los planes de corto y mediano plazo, así como la expresión cuantitativa y presupuestaria de ellos, y luego, los indicadores operativos de gestión.

La base de los indicadores de control es:

- Los indicadores de rendimiento, es decir las principales causas de la eficiencia de las actividades.
- Parámetros que puedan expresarse fácilmente en cifras, de manera no ambigua.
- Un objetivo, el indicador tiene que servir para perseguir un objetivo preciso, explícito, en cifras y aceptado por los actores involucrados.

2.4 CONTROL POR ÁREAS

El control de gestión es un fiel indicador que orienta las políticas de la empresa, de acuerdo con la coyuntura económica, mediante un plan analítico y sistemático de datos (Base de Datos) que permite brindar información para la toma de decisiones.

Algunas ventajas del control de gestión:

- Al nivel de la empresa, racionaliza las decisiones y la crítica de los resultados.
- Al nivel de la organización, precisa las responsabilidades de los distintos niveles.
- Reorganiza los sistemas de información, de conformidad a las exigencias del control de gestión.
- Incentiva la aplicación de supuestos y control comparativo de estos con los resultados obtenidos.

El valor práctico del Control de Gestión, es extraordinario. Permite obtener “resultados por áreas de responsabilidad”, a la vez que evalúa la eficiencia de dichas áreas.

El resultado se controla mediante los supuestos, debido a que es la “herramienta básica del control de gestión” y en especial al supuesto por áreas, que detecta los desvíos de eficiencia y/o de responsabilidad que en ella se producen.

El control de gestión es el único medio cierto para que los responsables de la marcha de la empresa, administradores, directores y jefes estén permanentemente informados sobre la conducción de su empresa y sus resultados proyectados.

“Lo que no es medible no es gerenciable y el control se ejerce a través de hechos y datos”.

CAPITULO III

SISTEMA CONTROL DE GESTIÓN PERFORACION DE DESARROLLO CON EL EQUIPO PRIDE-25.

Los requerimientos actuales del programa completo de perforación de OxyCol han hecho necesario que se implementen cambios con el propósito de mejorar el desempeño y la eficacia de la operación

Dentro de los cambios que se están implementando se encuentra el control de la Gestión, la planificación ha crecido en cuanto a personal de 3 personas que atendían todos los programas a 6 personas dividiendo el trabajo por clase de operación en Desarrollo y Exploración.

Adicional al personal, se ha visto en la necesidad de contar con un Sistema de Control de Gestión, tanto al nivel de Control de Operaciones, como también de Control de Costos, para así controlar de mejor forma cada operación y lograr bajar o mantener los costos globales de la operación.

El estudio de estos temas tiene como objetivo principal, proporcionar información oportuna, veraz y estructurada jerárquicamente, y también poder lograr una mayor eficiencia en los trabajos.

3.1 PERFORACIÓN EQUIPO PRIDE-25

Especificaciones del equipo:

- Cabot 1200 HP
- Profundidad de 11,500 pies con tubería de 5".
- Torre telescópica de 127' y 10 lineas.
- Capacidad nominal 600,000 lbs
- Top Drive Canrig de 275 ton
- Tres bombas de lodo PZ-9 de 1000 hp.

A continuación se relacionan los contratistas más relevantes y los servicios que prestan:

Pride: Contratista del equipo de perforación

MI Overseas: Contratista de lodos

Precision Drilling: Control direccional

Weatherford: Martillos, estabilizadores de sarta.

Halliburton: Cementación

Schlumberger: Registros eléctricos.

Perforación.

El equipo se desarma, moviliza y arma entre un pozo y otro en tres (3.0) días.

Control de Gestión aplicado a la Perforación de desarrollo en Caño Limón.

La operación de perforación típica consiste en realizar dos huecos, uno de superficie el cual va hasta 600' con un diámetro de 16" y dentro del cual se corre revestimiento de 13-3/8", 53.5#. Posteriormente se cementa desde fondo hasta superficie. Toda esta operación toma aproximadamente 20 hrs.

El segundo hueco se denomina de producción y puede ser vertical o desviado según las necesidades que se presenten. El rango de desviación está entre 12 y 30 grados en forma de "J" o "S".

La profundidad varía entre 8,000 y 9,000 pies. Se toman registros eléctricos de hueco abierto y eventualmente registros de presión. El diámetro del hueco es de 12-1/4" dentro del cual se corre un revestimiento de 9-5/8", 47#. La cementación se realiza desde fondo hasta aproximadamente 500 pies arriba de la zona de interés. Todas estas operaciones se realizan entre 9 y 11 días aproximadamente.

Costos

Los principales costos de la perforación se pueden apreciar en la siguiente figura, todos los costos que se presentan en este trabajo están expresados en dólares.

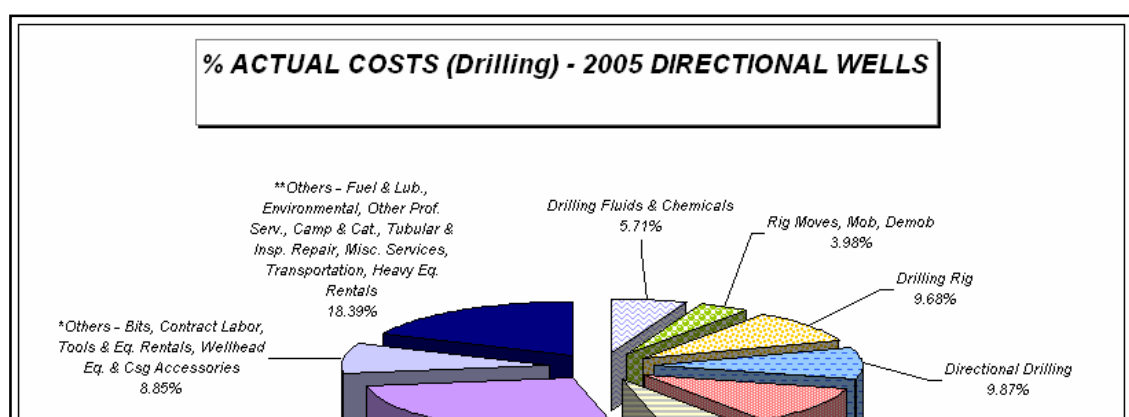


Figura 3. Balance y Clasificación de Costos 2005.

La siguiente figura representa el cronograma típico de perforación para el equipo Pride -25 a través del año, donde cada cajón es un pozo identificado con letras y números, además de información de fecha de inicio y finalización de la perforación, profundidad alcanzada y AFE del pozo. Ej. LA YUCA 144 (LY-LU, LY-144), pozo direccional (D), inició perforación el 3 de enero y finalizó el 15 hasta 8075 pies de profundidad y el AFE o numero de presupuesto es 351227.

No existe un modelo de gestión definido a seguir, donde se tomen todos los indicadores y la información de lecciones aprendidas y se apliquen en un modelo ordenado que permita medir un avance en un determinado periodo.

Además al no existir una coordinación directa con Planificación, los cálculos operacionales que se estiman, generalmente son insuficientes y en muchas ocasiones hay que remitirse a la base de datos principal para emitir nuevos indicadores según las exigencias de cada departamento.

Problemas del Área.

Basado en el punto anterior, se han detectado los siguientes problemas:

- Exceso de recopilación de información que solo se almacena pero que no se convierte en datos útiles para el control operativo
- Duplicación de reportes
- Desorden de datos, que no entregan información clara
- Los sistemas de control existentes no cumplen de buena forma su objetivo, o lo hacen pero de manera dificultosa.

- Falta de personal y además alta rotación del recurso humano existente, lo que ocasiona falta de continuidad en el manejo de la información.

3.2 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL

El sistema a diseñar deberá cumplir con las siguientes características y objetivos:

- Definición de indicadores claves.
- Para la base de datos principal (DIMS), identificar los campos y formatos claves y obligatorios para la operación
- Definición de reportes de la base de datos
- Separación de la parte Operativa de la parte administrativa de la perforación. Este punto es importante debido a que la parte técnica se enmascara en la rutina diaria y en los numerosos compromisos administrativos que se generan con este tipo de operación.
- Con base en el punto anterior, aumentar la base de nomina para el área y dar continuidad al personal.

Una primera finalidad del sistema es asegurar que los componentes operativos permitan realizar y cumplir los objetivos estratégicos del área, planteados en su misión interna, como también los objetivos corporativos. Es decir, control de

costos de perforación, maximizar el rendimiento del equipo (Pride-25) y Minimizar los costos. Así como también solucionar los problemas encontrados.

Metodología de diseño.

- Definición de actividades críticas y parámetros a medir
- Definición de responsabilidades
- Ordenamiento de la información
- Creación de índices
- Validación del sistema.

Actividades críticas.

Para cada una de estas actividades surge la siguiente pregunta: ¿Que controlar?.

Como ya se dijo, el sistema debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Permitir cumplir con los objetivos y metas
- Debe entregar información de Operaciones, como también de Costos
- transformar los datos en información.

Existen parámetros operacionales que determinan su eficiencia, llamados indicadores de rendimiento, la base de los indicadores de gestión. Se tomaron sólo los más importantes y relevantes de cada área, con base a un análisis de

Pareto (el 20% de las operaciones que inducen el 80% de los gastos) basado en los datos de las dos ultimas campañas de perforación 2004-2005.

TIPO DE PROBLEMA	FRECUENCIA	% DE LA FRECUENCIA
Mayor tiempo de taladro	25	13.4%
ROP menor a la esperada	22	11.8%
Sobrecostos	20	10.8%
Dificultades con la base de datos	15	8.1%
Mayor tiempo de movilización	15	8.1%
Problemas con pozos direccionados	10	5.4%
Alta densidad de pozos	10	5.4%
Accidentes de trabajo	10	5.4%
Broca se embola	4	2.2%
Dificultades con el transporte pesado	5	2.7%
Problemas con las herramientas con el registro principal	5	2.7%
Falta de plataformas para perforar	5	2.7%
Perdidas de circulación	5	2.7%
Pegas de las sondas de registros	5	2.7%
Cementacion	5	2.7%
Pegas de tubería	3	1.6%
Transporte de personal	3	1.6%
Problemas contractuales con los contratistas	3	1.6%
Problemas con las herramientas con los registros MDT	2	1.1%
falta de permisos con el ministerio	2	1.1%
Problemas con el taladro	2	1.1%
Problemas de diseño	2	1.1%
Derrames ambientales	2	1.1%
Huelgas	2	1.1%
Falta de personal de supervision	1	0.5%
Patada de pozo	1	0.5%
Sidetracks	1	0.5%
Perdida del pozo	1	0.5%
Falta de materiales	0	0.0%
Falta de taladros	0	0.0%
Altos costos de los servicios contratados	0	0.0%
Problemas de orden publico	0	0.0%
Rotura de tubería	0	0.0%
Catering en el sitio	0	0.0%
Casing	0	0.0%
TOTAL	186	100.0%

Tabla 1. Frecuencia de Problemas.

Con base en la anterior tabla, se crea el histograma de frecuencias como se muestra en la siguiente figura:

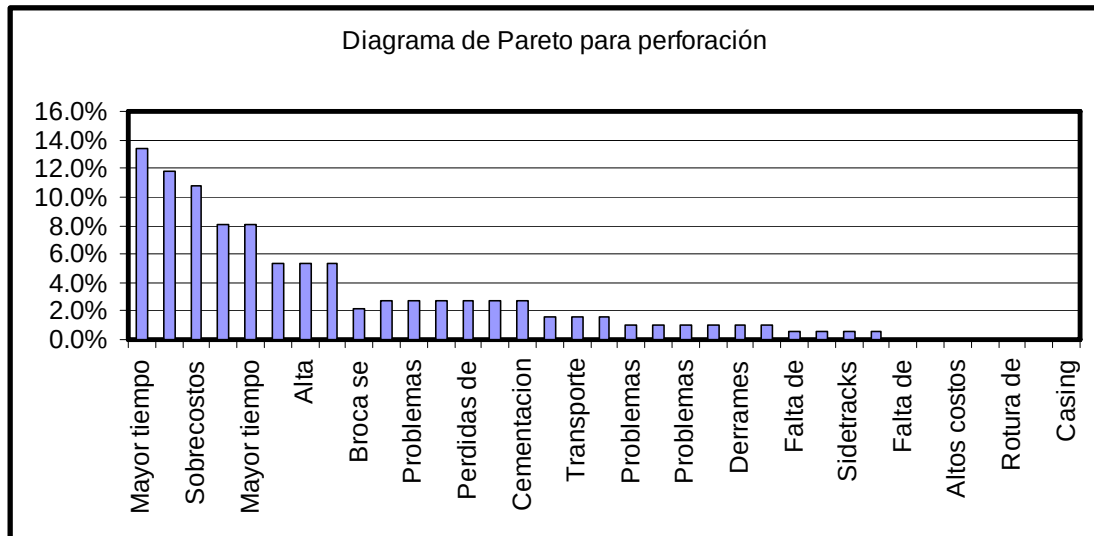


Figura 5. Histograma de Frecuencias.

Del concepto de Pareto aparecen los principales problemas que ocupan nuestra atención para emitir indicadores tales como:

Para el control de Operaciones:

- Pies por día
- Tiempo total
- Tiempo de movilización
- Cociente de pozo perfecto
- Número de pozos perforados

Para medir la estabilidad del gasto en la operación:

- Costo por pie
- Costo de perforación
- Costo de completamiento
- Costo total del pozo

A partir de estos indicadores, se consideran dos tipos de índices, uno que medirá el Desempeño y otro el Logro de las actividades, con base a cada indicador de operación y de costo.

No	INDICES DE GESTION E INDICES DE LOGRO	
1	IG1 = PDR/PDP	PDR = Pies por día reales
	IL1 = PDR/PDO	PDP = Pies por día planeados
		PDO = Pies por día óptimos
2	IG2 = TTR/TTP	TTR = Tiempo total real
	IL2 = TTR/TTO	TTP = Tiempo total planeado
		TTO = Tiempo total óptimo
3	IG3 = TMR/TMP	TMR = Tiempo de movilización real
	IL3 = TMR/TMO	TMP = Tiempo de movilización planeado
		TMO = Tiempo de movilización óptimo
4	IG4 = PPR/PPP	PPR = Pozo perfecto real
	IL4 = PPR/PPO	PPP = Pozo perfecto planeado
		PPO = Pozo perfecto óptimo
5	IG5 = NPR/NPP	NPR = Número de pozos reales
	IL5 = NPR/NPO	NPP = Número de pozos planeados
		NPO = Número de pozos óptimos
6	IG6 = CPR/CPD	CPR = Costo por pie real
	IL6 = CPR/CPO	CPD = Costo por pie planeado
		CPO = Costo por pie óptimo
7	IG7 = CdPR/CdPP	CdPR = Costo de perforación real
	IL7 = CdPR/CdPO	CdPP = Costo de perforación planeado
		CdPO = Costo de perforación óptimo
8	IG8 = CCR/CCP	CCR = Costo de completamiento real
	IL8 = CCR/CCO	CCP = Costo de completamiento planeado
		CCO = Costo de completamiento óptimo
9	IG9 = CTR/CTP	CTR = Costo total real
	IL9 = CTR/CTO	CTP = Costo total planeado
		CTO = Costo total óptimo

Tabla 2. Índices de Gestión y Logros.

Los datos planeados corresponden al cálculo realizado para cada trabajo basado en el desempeño contra lo que se planeó.

Los datos óptimos representan el óptimo de la operación, el logro adicional al desempeño con base al mejor registro logrado para cada indicador en un determinado tiempo, en otra operación o en una meta mucho más alta que el objetivo base.

Los índices del 1 al 5 miden la productividad. Con relación al Desempeño, miden la eficiencia con base en valores estándares de la operación; con relación al Logro, miden la eficacia con base en valores muy superiores que fueron alcanzados en algún momento.

Por ejemplo, IG1 sirve para medir el avance de la perforación, en cuanto al progreso real contra el presupuestado, según estándares de trabajo. IL1 sirve para medir el logro del equipo, en cuanto a mejores y/o nuevas técnicas y procedimientos que permiten alcanzar un nivel superior.

En cuanto a los índices del 7 al 9, estos miden la estabilidad del gasto en el área. Con relación al Desempeño, muestran la eficiencia o ineficiencia de las operaciones a través de un bajo o alto costo, con base a un costo óptimo; y en relación al Logro, muestran la eficacia o ineficacia de las medidas correctivas tomadas para bajar o mantener un costo, con base a un costo óptimo.

Por ejemplo, IG9 sirve para medir la variación del costo por pozo perforado, con base a un costo presupuestado. IL9 sirve para medir la variación del costo por metro perforado, con base a un costo de una meta muy estricta.

Cada uno de los índices anteriores posee estados de acuerdo a su valor a través del tiempo (x representa el valor del índice):

- ❖ Estable: Si su valor es normal, dentro de un rango de variación del 10%, es decir: $0,90 < x < 1,10$.
- ❖ Decreciente: Si su valor es inferior en más de un 10%, es decir, $x < 0,90$.
- ❖ Creciente: Si su valor es superior en más de un 10%, es decir, $x > 1,10$.

Además, se consideran las lecciones aprendidas de cada pozo, que impactan directamente la planificación de los futuros trabajos con el propósito de no cometer los mismos errores basados en la estrategia de prevención.

La mejor manera de utilizar esta información es la correcta clasificación de la misma, muchas veces estos eventos se documentan y se archivan y la posterior referencia solo se hace por medio de la memoria de uno de los personajes involucrados en el hecho, cuando esta persona deja el área el conocimiento se va con ella y la información se pierde.

Control de Gestión aplicado a la Perforación de desarrollo en Caño Limón.

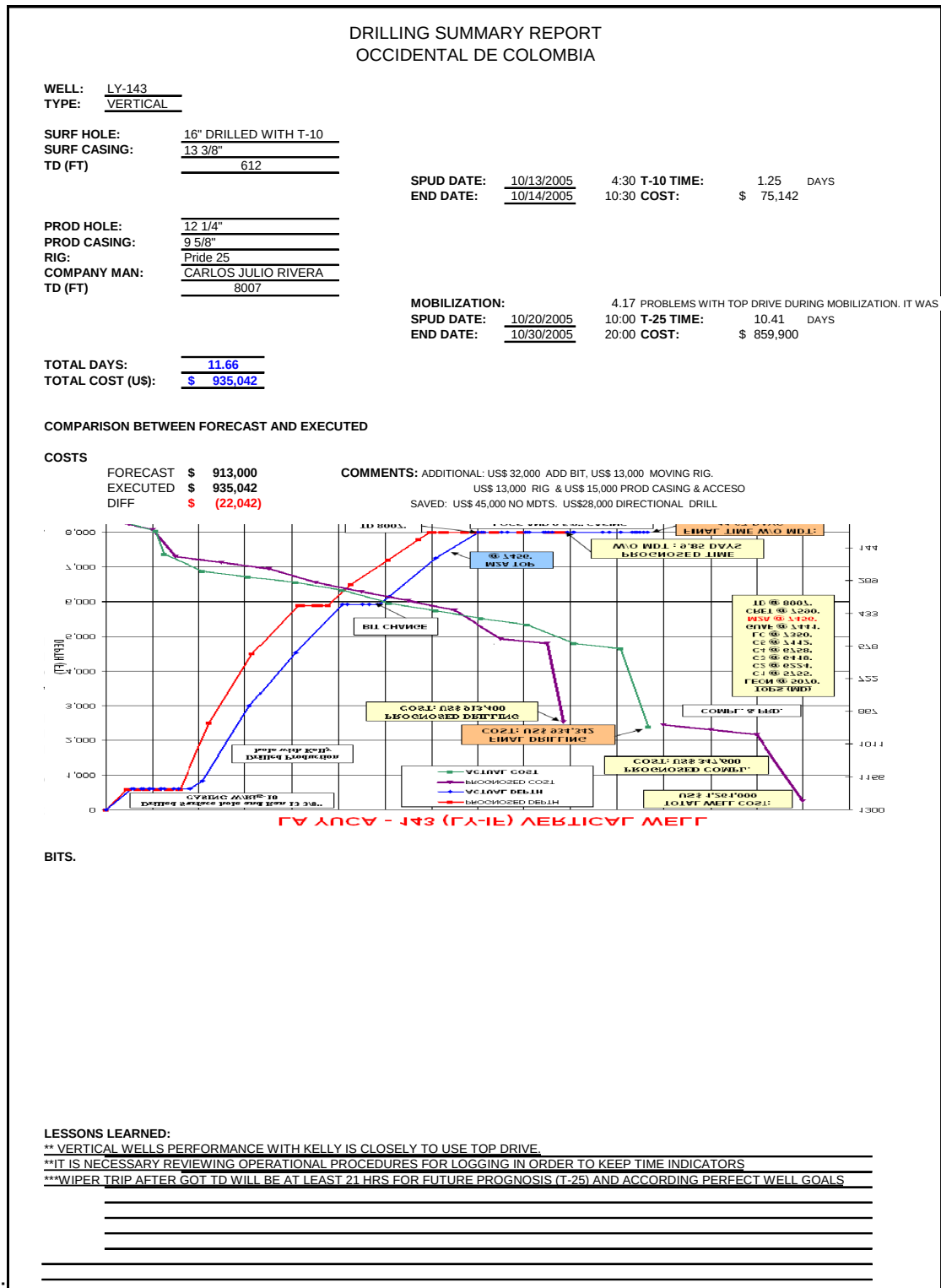


Figura 6. Resumen de Pozo.

CAPITULO IV

RESULTADOS.

4.1 INDICES DE PERFORACION 2006

Para todos los pozos de desarrollo 2006 se obtuvieron los siguientes índices:

No	RESULTADOS DEL AÑO	
1	IG1 = PDR/PDP	0,94
	IL1 = PDR/PDO	0,88
2	IG2 = TTR/TTP	1,05
	IL2 = TTR/TTO	1,26
3	IG3 = TMR/TMP	1,00
	IL3 = TMR/TMO	1,21
4	IG4 = PPR/PPP	1,07
	IL4 = PPR/PPO	1,15
5	IG5 = NPR/NPP	1,00
	IL5 = NPR/NPO	0,95
6	IG6 = CPR/CPP	1,08
	IL6 = CPR/CPO	1,18
7	IG7 = CdPR/CdPP	1,05
	IL7 = CdPR/CdPO	1,10
8	IG8 = CCR/CCP	1,01
	IL8 = CCR/CCO	1,06
9	IG9 = CTR/CTP	1,04
	IL9 = CTR/CTO	1,09

Tabla 3. Resultados de Gestión y Logros.

Estos valores en conjunto muestran un sobrepaso general de los objetivos esperados al final del año. Los datos expuestos recogen la información de todos los pozos, para nuestro caso particular, pozos desviados y verticales, lo cual tiene su implicación operativa y hace una diferencia amplia.

Todos los índices de desempeño se encuentran dentro del rango de desviación propuesto del 10%. Los índices de logro exceden el rango de desviación lo cual comprueba la realidad de dificultad que para alcanzarlos se requiere.

Aplicando los índices para los pozos individualmente o en clasificaciones más específicas (desviados, verticales), se obtienen valores mucho más representativos del trabajo y de la dificultad operativa de unos y otros. Para pozos individuales de un mismo grupo donde se presentan grandes desviaciones, inmediatamente se identifican problemas operativos que se presentaron durante el trabajo.

Cuadro de control.

Los indicadores arriba registrados pueden llevarse a través de un cuadro de control que mida de una forma un poco más cuantitativa el logro de objetivos. En la siguiente tabla, se puede apreciar un resumen de los resultados anuales para cada indicador.

En esta tabla se listan los indicadores importantes, se definen los rangos de calificación, que es el punto donde cada uno se ubica, se les asigna un peso o valor a cada indicador y se coloca cada resultado en el periodo de tiempo a evaluar.

Con el resultado obtenido y el peso asignado, se obtiene una ponderación de cada indicador dentro del rango de evaluación.

Control de Gestión aplicado a la Perforación de desarrollo en Caño Limón.

IND	INDICADORES CUANTITATIVOS	UNIDADES DE MEDIDA	RANGOS DE CALIFICACIÓN					A PESO ASIGNADO	B RESULT Dic/2006	C RANGO	D PONDERACION (A*C/100)
			5	4	3	2	1				
			EXCEL ≥ 750	BUEN ≥ 725	PROM ≥ 700	DEFI <700	MAL ≤ 500				
1	PIES POR DIA	PIES / DIAS	≥ 750	≥ 725	≥ 700	<700	≤ 500	20	657	2	0.4
2	TIEMPO TOTAL REAL	DIAS	≤ 10	≤ 11	≤ 12	>12	≥ 13	5	12.56	2	0.1
3	TIEMPO DE MOVILIZACION REAL	DIAS	≤ 2,5	≤ 2,8	≤ 3	>3	≥ 3,5	5	3.0	3	0.15
4	POZO PERFECTO REAL	FACTOR	≤ 2,5	≤ 2,6	≤ 2,7	>2,7	≥ 3,0	15	2.88	2	0.3
5	NUMERO DE POZOS	UNIDADES	≥ 24	≥ 23	≥ 22	<22	≤ 20	10	22	3	0.3
6	COSTO POR PIE REAL	US\$ / PIE	≤ 100	≤ 110	≤ 120	>120	≥ 140	20	130	2	0.4
7	COSTO DE PERFORACION REAL	KUS\$	≤ 900	≤ 950	≤ 1,000	> 1,000	≥ 1,100	5	1.050	2	0.1
8	COSTO DE COMPLETAMIENTO REAL	KUS\$	≤ 350	≤ 380	≤ 400	> 400	≥ 450	5	405	2	0.1
9	COSTO TOTAL	KUS\$	≤ 1,300	≤ 1,350	≤ 1,400	> 1,400	≥ 1,500	15	1.450	2	0.3
	TOTAL							100			2.15

Tabla 4. Tablero de control.

En la columna “A”, se le asignó un peso a cada indicador con base en lo que se tiene estipulado como más importante. La suma de estos pesos es 100.

En la columna “B”, se colocaron los promedio para los indicadores de los pozos 2006. Con base en estos resultados, se escoge la calificación apropiada en función de los rangos de calificación y se anota en la columna “C”.

En la Columna “D”, se pondera cada indicador multiplicando el rango obtenido por el peso asignado. La suma de todos los ponderados ubica el logro de objetivos dentro del rango de calificación.

Para el caso que se muestra el ponderado total es de 2.15 sobre un máximo de 5.0. Esto ubica el logro de objetivos del proyecto en el rango de calificación 2.0 o Deficiente. Cual es la causa que se pueda calificar deficiente un proyecto de perforación que ha sido optimizado a través de los años y que sin ponderar indicadores, presenta valores absolutos muy buenos en la industria?.

Algunas explicaciones:

Fijación de objetivos. En perforación se conoce el tema como “límite técnico”. Cuando los indicadores de perforación se alejan del límite técnico es mucho más fácil hacer mejoramiento. Cuando los indicadores se acercan al límite técnico innovar y mejorar es cada vez más difícil. Cualquier logro adicional requiere del doble de dedicación y esfuerzo. Por ende los objetivos no se pueden fijar en la misma proporción que se venía haciendo.

Las empresas saben esto y normalmente lo omiten para que sus empleados no bajen la guardia y se sigan esforzando de la misma forma o mejor que como lo venían haciendo. Esto puede ser un arma de doble filo ya que para el conocedor hay objetivos que desde el principio saben que no van a lograr y sobreviene la resignación y baja motivación

Condiciones del mercado. Actualmente la industria del petróleo está viviendo uno de los llamados “booms”, es decir, un renacimiento de operaciones y servicios impulsados por el precio del barril. Lo anterior implica que los servicios y materiales han incrementado tarifas en ocasiones del 200 y 300%. Ejemplos:

- o Taladros de perforación y workover. Las tarifas han pasado al doble e inclusive no se consiguen en el país.
- o Precio del acero. Esto aplica a todas las industrias que lo requiere. Aumentos del 50 y 80% en la fabricación de tuberías.
- o Precios y disponibilidad de los servicios. Los servicios de perforación como cementación y registros también han experimentado un alza condición del mercado.
- o Personal. Debido a los mejores salarios, el personal con experiencia de todas las áreas que influyen en la perforación de un pozo han tenido una alta rotación.

Nuevos contratistas. Al inicio de 2006 finalizó una ronda de licitaciones en la que se reasignaron contratos a nuevos contratistas en servicios como: Lodos, Registros, Alquiler de herramientas, limpieza de piscinas. La curva de aprendizaje

de los nuevos contratistas en sus respectivas labores incrementan costos y tiempos mientras alcanzan nivel óptimo.

Perforación “infill”. Cuando en un campo petrolero maduro se perforan pozos de desarrollo, esto se hace dentro de la misma área original, es decir no hay área adicional, lo que hace que los pozos se perforen unos muy cerca de otros y genere en la mayoría de los casos pozos desviados, los cuales en su trayectoria, cada vez que el área se reduce, se hace mas complicada y difícil de cubrir. Esto genera costos y tiempos adicionales.

Huecos de superficie. En el año 2005 los huecos de superficie en su mayoría se realizaban con un taladro mas pequeño utilizado en workover, lo que ahorra tiempo y costos al taladro mayor que entraba a perforar sólo el hueco de final de producción. Para 2006 el taladro de workover, tuvo que moverse a otra área con lo que esta ventaja se perdió.

El cuadro de control sirve para Mostar las fallas y decir en donde se han presentado más debilidades. Junto con las explicaciones mencionadas y una evaluación técnica pozo a pozo se evalúa en conjunto la operación y de mismo modo sirve como base para fijar objetivos futuros.

4.2 LECCIONES APRENDIDAS

A continuación se presentan algunas de las lecciones aprendidas durante los trabajos. Estas son de gran utilidad para evitar problemas operacionales. En la perforación de pozos existe una teoría general para los trabajos, la cual es la que se imparte en la Universidad e institutos especializados.

Sin embargo, cada perforación es típica y única haciendo que las características del terreno y la configuración de rocas y fluidos de cada área imparta condiciones

de operación específicas. Las lecciones aprendidas son una guía en el mejoramiento continuo.

LECCIONES APRENDIDAS
Diseño de pozo con dos ensamblajes desde 800 pies hasta 6200 pies y desde allí hasta T.D., lo cual ha permitido obtener: o Programación óptima de numero de viajes. o Construcción eficiente de la curva con el BHA#1 (Motor BH=1.5°; Kick Pad). o Mantenimiento en la tangente del pozo con el BHA#2 (Motor BH=1.15°).
En las corridas del revestimiento de producción, se debe evirtar en lo posible la circulada con el Tam Packer en frente de la formación Leon Shale, para evitar la inducción de la inestabilidad. En los pozos en donde el hueco no tiene problema se circula los últimos 4 o 5 Joins antes de llegar a fondo por seguridad.
Mejorar la centralización de la sarta de casing con centralizadores a 20-30 pies en las zonas de interés para mejorar la cementación primaria.
Usar sartas de perforación con pendulo 60°/90° para la parte final de los pozos verticales, con el proposito de evitar correcciones direccionales.
Incrementar en 100 pies el fondo del pozo (rathole) con el propósito de registrar las zonas de interes completamente en caso de derrumbes.
Evitar cambios de broca en las zonas arcillosas. Programar los cambios de sarta en las zonas de areniscas.
Evitar programar sidetracks o construir direccional mente en las zonas de interés.
Cuando haya restricción de Top drive, darle prioridad a los pozos direccionales

Tabla 5. Lecciones Aprendidas.

CAPITULO V

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

Debido a las restricciones de confidencialidad que manejan las empresas, no es posible presentar toda la data de los pozos involucrados en este proceso, sin embargo como se muestra en la tabla de resultados con el manejo de los índices de gestión y de logro para los indicadores mas importantes del área, se tiene un escenario inmediato de cómo se comportan los trabajos y como avanzan los objetivos.

Una vez estos índices se clasifican de modo más específico es posible conocer cuales son las causa raíz de las desviaciones y cuales las posibles soluciones que permitan corregir a tiempo los problemas presentados evitando caer en repetición de problemas.

Acá las lecciones aprendidas juegan un papel muy importante proveyendo información para la solución de problemas no solo en las operaciones actuales sino como un espejo para otras operaciones en diferentes lugares.

Estos indicadores controlan la variación entre lo real y lo planificado para cada parámetro operacional, en un periodo de tiempo. Esto permite evaluar cual es el parámetro con mayor diferencia y poder tomar medidas de corrección sobre este, para lograr encausarlo para el objetivo global.

Es importante mencionar que la calidad y la prontitud de la información que alimenta los indicadores es un factor primario para la calidad y la confianza final de los reportes. Si cualquier índice o indicador cambia o se sale de rango repentinamente, es importante además de pensar en desviaciones operacionales, considerar la calidad de la información que se obtuvo para el cálculo antes de emitir juicios y tomar decisiones.

Cuando se manejan proyectos de cualquier índole es un requisito indispensable trabajar con indicadores. Aprender a identificar los sensibles para el proceso y para los objetivos es una tarea que al gerente del proyecto pertenece y una labor de conocimiento tanto administrativo como operacional para poder distinguirlos. Una vez determinados los indicadores e índices respectivos, el manejo de la información complementa el ciclo de control que va a garantizar confianza en los reportes.

En la era actual cualquier trabajo involucra la capacidad de desenvolverse en multitareas que se desarrollan al mismo tiempo. Administrar con el Control de Gestión permite hacer una revisión rápida del proyecto a diario con credibilidad. Esto brinda la oportunidad de tomar decisiones a tiempo y abre espacio para poder desarrollar otras tareas del mismo proyecto. Control de Gestión es una herramienta gerencial que brinda mucha información y por su metodología sencilla de llevar una vez se implementa permite flexibilidad en el manejo de otras tareas.

BIBLIOGRAFIA

1. BEHM Edward. Perfect Well Analysis. March 01 and March 15, 2004. Oil and Gas Journal.
2. VELANDIA Holger. Control de Gestión. Seminario de la especialización en Gerencia de Hidrocarburos. Abril 2004.
3. UNIVERSIDAD JAVERIANA-Evaluación económica de proyectos. Seminario Mayo 2005.
4. DIPRES-Gobierno de Chile, Dirección de Presupuestos. Control de gestión pública. http://www.dipres.cl/publicaciones/control_gestion.asp
5. CEPAL-Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Indicadores de desempeño en el sector público, Serie Manuales. <http://www.eclac.cl/>
6. BIDI Z Mohammad. Deriving Greater Business Value Through Improved Drilling Information Management. IADC/SPE Asia Pacific Drilling Technology, 11-13 September, Kuala Lumpur, Malaysia. SPE62758.
7. AL-SUWAIDI Abdullah. Well Delivery Limit: Two years' experience with a breakthrough drilling performance initiative. Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, 13-16 October, Abu Dhabi, United Arab Emirates. SPE78491
8. W. Iyoho, A. Adeleye, and B. Virginillo. Managing Drilling Performance: Technical Analysis, Well Challenges, and Field Engagement. SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 9-12 October, Dallas, Texas. SPE95314.