

“XII Congreso Latinoamericano de Perforación”

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE POZOS

**Danilo Tapia
Jorge Moreno**

**PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A.
PDVSA
VENEZUELA**

RESUMEN

Este sistema conforma un ambiente integrado de Planificación y Control de Gestión de la Construcción y Mantenimiento de pozos, apoyando los procesos de pronóstico y seguimiento al potencial, presupuesto y actividad operacional, bajo criterios técnicos-económicos.

En el SPP se integra la información de dos sistemas: El DFW (Dims for Windows) sistema que recopila datos técnicos de campo y costos operacionales, y el SAP (Sistema Financiero de Control Presupuestario). Ambos sistemas integrados permiten a través del SPP la Planificación y Control de la actividad de Construcción y Mantenimiento de pozos.

Para operar el sistema se comienza estableciendo pozos tipos, los cuales representan un modelo técnico-financiero para cada yacimiento por objetivo, facilitando el control de costos.

Las Comunidades de Conocimiento de Yacimientos y Perforación, actualizan la información técnica de los pozos tipos o candidatos a perforarse/repararse en cada ejercicio presupuestario. Con esta información, costos estimados y lineamientos económicos ,se procede a realizar la jerarquización de pozos candidatos utilizando un Modelo de Análisis Económico de pozos basados en criterios definidos de VPN, TIR, Ei y Tp. Con estos resultados se obtiene la Secuencia o Plan de Trabajo optimo en criterios económicos y volumétricos, para el periodo presupuestario, permitiendo un estricto seguimiento y control de costos y potencial, incrementando de esta manera el Valor Creado al Accionista.

Este sistema ha generado los siguientes beneficios a la corporación:

Disponibilidad de información oportuna y confiable, Centralización de información para apoyar la toma de decisiones, Obtención automática de estadísticas y mejor capacidad de respuesta de la Organización a través de la optimización del tiempo en los ejercicios Presupuestarios y Sensibilidades Económicas requeridas..

En el ultimo año los ahorros por este concepto fueron de 15 MM\$.

Lo antes expuesto ha convertido al SPP en una de las herramientas básicas de trabajo de la Gerencia de Perforación y Subsuelo de Petróleos de Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La principal fuente de valor del negocio petrolero lo constituyen las acumulaciones de hidrocarburos y el conjunto de oportunidades para su explotación racional y rentable, concebido hoy en día por lo que se conoce en la industria como la Base de Recursos. Este plan es bien conocido y el desarrollo de estas oportunidades presenta fuertes retos técnicos, debido a que gran parte de las reservas remanentes de estos hidrocarburos, se encuentran en yacimientos con alto grado de agotamiento, geológicamente complejos y procesos de recuperación cada vez más difíciles de diseñar y controlar.

Dentro del proceso de Explotación de Yacimientos, se encuentran implícitas las actividades de Perforación, Completación y Rehabilitación de pozos, siendo éstas fundamentales en el mantenimiento y/o restablecimiento de la producción de hidrocarburos así como en la generación de nuevos potenciales para su posterior incorporación.

Estas actividades demandan una gran cantidad de recursos técnicos, humanos y financieros que deben planificarse en función de la obtención de un mayor beneficio a un menor costo y en pro de la generación de valor a la Corporación, en Petróleos de Venezuela (PDVSA), estas actividades se apoyan en el Sistema de Planificación de Pozos (SPP).

El Sistema Planificación de Pozos (SPP) conforma un ambiente integrado de planificación y seguimiento de la ejecución de los trabajos de construcción y reparación de pozos para apoyar los procesos de Control de Costos, Generación de Cronogramas de Perforación y Reparación de Pozos, Planificación y Revisión Presupuestaria, Pronóstico y Seguimiento al Potencial y Generación de Indicadores de Gestión. Actualmente está trabajando en las áreas operacionales de Petróleos de Venezuela (PDVSA) integrando la información de dos sistemas: El DFW (Dims For Windows) sistema que recopila datos técnicos de campo y costos operacionales, y el SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos) software desarrollado por la empresa alemana SAP AG, que hace posible el manejo integral de procesos administrativos del negocio mediante un juego de sistemas totalmente integrado que soporta un rango entero de aplicaciones estándar. Ambos sistemas integrados permiten a través del SPP la planificación y control de la actividad de construcción y mantenimiento de pozos.

Para operar el sistema se comienza estableciendo pozos tipos, los cuales representan un modelo técnico-financiero para cada yacimiento por objetivo, facilitando el control de costos.

Las Comunidades de Conocimiento de Yacimientos y Perforación, actualizan la información técnica de los pozos tipos o candidatos a perforarse/repararse en cada ejercicio presupuestario. Con esta información, costos estimados y lineamientos económicos, se procede a realizar la jerarquización de pozos candidatos utilizando un Modelo de Análisis Económico de pozos basados en criterios definidos de VPN, TIR, EI y TP. Con estos resultados se obtiene el Cronograma ó Plan de Trabajo óptimo en criterios económicos y volumétricos, para el período presupuestario, permitiendo un estricto seguimiento y control de Costos y Potencial, incrementando de esta manera el Valor Creado al accionista.

Lo antes expuesto ha convertido al SPP en una de las herramientas básicas de trabajo de la Gerencia de Perforación y Subsuelo de Petróleos de Venezuela.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE POZOS – SPP

La Tecnología de la Información (TI), se define como “el conjunto de métodos, programas, paquetes integrados ó software en general que, utilizado en una computadora, da apoyo en la solución de situaciones a la empresa en forma más rápida y con el menor esfuerzo humano” (Intranet Intesa, 1998). Ésta ha venido sufriendo una serie de transformaciones vertiginosas en pro de mejorar los procesos y agregar valor a las corporaciones en cada uno de los niveles organizativos.

Motivado a ello, para apoyar al nivel operativo, surgieron los sistemas para el procesamiento de transacciones, cuyo “propósito es capturar, clasificar, ordenar, calcular y resumir los datos originados por las transacciones relevantes que acontecen en la organización, los cuales brindan velocidad y exactitud, además se pueden programar para seguir rutinas sin ninguna variación.” (Seen, James, Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Editorial McGrawHill. 1992 , p. 25)

Para apoyar el nivel administrativo, en el cual los directivos toman decisiones y resuelven problemas basados en la información transaccional almacenada con anterioridad, aparecen los sistemas de información administrativos que “constituyen un método organizado de abastecer a todo director con todos los datos, y de éstos

solamente aquellos que necesite para tomar decisiones, en el momento en que sean útiles, y en forma que ayuden su criterio y estimulen su acción” (Saunders Paul, Sistemas de Información Administrativos. Editorial McGrawHill. 1986, p. 542).

Este grupo de sistemas de información por lo general ofrecen a los directivos reportes y gráficos periódicos que les presentan información estructurada y resumida para la toma de decisiones, éstos muchas veces se combinan con información de naturaleza externa que les permita la comparación de las variables de la organización con las variables del entorno y así poder determinar la decisión más idónea. Adicionalmente ayudan a anticipar los requerimientos de información más comunes.

Como apoyo al nivel estratégico, en el cual los directivos deciden las políticas y configuran las estrategias que han de tomar ante situaciones particulares para llevar adelante a la organización que dirigen, surgen los sistemas de información gerencial que se caracterizan por procesar datos para realizar automáticamente, parte o todo el proceso de toma de decisiones e indicar la acción que se debe tomar para mantener a la organización dentro de condiciones normales de funcionamiento, adicionalmente permiten evaluar diferentes alternativas mediante el uso de modelos automáticos de decisión, control, simulación, etc.

Por otro lado, “los sistemas para el soporte de decisiones suministran a los directivos información por lo general no estructurada para la toma de decisiones en situaciones poco frecuentes. Esta información, a pesar de que se obtiene en muchos casos de los datos registrados en los sistemas de información de la organización, no se encuentra previamente estructurada en dichos sistemas” (Seen, 1992. P. 30). De allí que estos sistemas deben ser lo suficientemente flexibles como para que los directivos puedan definir la información que requieren y la forma y manera como la necesitan. Para construcción de este tipo de sistemas se están usando herramientas que fácilmente pueden ser manipuladas por el personal directivo como por ejemplo los Data Warehouse y los sistemas basados en Inteligencia de Negocios.

Data Warehouse se define como “el proceso de crear soluciones para el manejo de información que permita su procesamiento y análisis sin importar su plataforma,

origen, organización y otras barreras” (Alan Simon, Data Warehousing For Dummies. 1997. P. 12)

El Sistema basado en Inteligencia de Negocios (e-Business Intelligence), se define como “el despliegue de los Conocimientos Operativos y de Mercado en la Toma de Decisiones. Permite a las organizaciones aprovechar las experiencias (tanto éxitos como fracasos) del pasado para plantear rumbos de acción, enmarcándolas en el contexto actual del entorno y de sus tendencias” (Centro de Transferencia Tecnológica – Intesa, Presentación Taller Nivelación Tecnológica. 2000).

ANTECEDENTES

En Petróleos de Venezuela, las actividades de control y planificación de trabajos a pozos era realizada con el apoyo de diversas herramientas que ameritaban una alta intervención manual debido a que no estaban integradas. Ésto último ocasionaba retrabajo, un excesivo esfuerzo y alta dedicación para la obtención de resultados, lo que dificultaba la toma de decisiones oportunas.

Esta situación incrementaba además la posibilidad de cometer errores al tener que transcribir los datos de una herramienta a otra, igualmente no permitía realizar análisis de sensibilidad con resultados inmediatos, ni compartir estos resultados con el resto de las organizaciones.

La automatización de estos procesos se inició en el año 1996 con el proyecto Presupuesto de Ingeniería de Petróleo (PIP), el cual era un sistema de información transaccional/administrativo para agilizar los procesos rutinarios de control de trabajos de perforación y rehabilitación de pozos, así como para realizar análisis de sensibilidad.

Para 1998, con la integración de PDVSA en Unidades de Explotación, Informática, Negocios y Tecnología – INTESA, como socio tecnológico de Petróleos de Venezuela, desarrolló en conjunto con la Gerencia de Planificación de Perforación y Subsuelo Occidente una segunda versión que contemplaba ciertas mejoras y adaptaciones en las tareas de control de los trabajos a pozos. Esta nueva versión fue desarrollada con un esfuerzo aproximado de 18000 horas hombre. Para ese año,

los trabajos de Perforación realizados fueron 571, mientras que los de Rehabilitación alcanzaron 592, con lo cual se generaron 273.700 Barriles de crudo con la utilización de 45,19 taladros/año.

Durante el año 1999, motivado a la implantación en PDVSA Exploración y Producción del nuevo sistema financiero SAP y a la ampliación de funcionalidades requeridas, la Gerencia de Perforación y Subsuelo en conjunto con INTESA, realizó una reingeniería completa al proceso de planificación de pozos, produciendo como resultado el Sistema de Planificación de Pozos - SPP, que contemplaba la integración de los sistemas SAP (Sistemas Aplicaciones y Productos) y DFW (Dims For Windows) con los módulos: Cesta de Trabajos, Costos, Tarifa, Volumetría, Evaluación Económica, Cronograma, Seguimiento y Control del Potencial, Módulo de las Unidades de Explotación, Indicadores de Gestión y una facilidad de Adiestramiento Basado en el Computador o Computer Based Training). Para ese año, el volumen de datos manejados por el sistema aumentó motivado a la integración con los sistemas SAP y DFW, así como al incremento de mejoras funcionales para realizar análisis de sensibilidad como apoyo a la toma de decisiones. Los trabajos de Perforación realizados para 1999 fueron 268, mientras que los de Rehabilitación alcanzaron 205, con lo cual se generaron 135.384 Barriles de crudo con la utilización de 20,37 taladros/año.

Para el año 2000, motivado a estrategias corporativas de Petróleos de Venezuela, se decide expandir el área de utilización del SPP a toda la división de Exploración y Producción, específicamente en las áreas de Oriente y Sur, aprovechando la experiencias de la región Occidente. Durante los primeros 5 meses de este año se han realizado 129 trabajos de Perforación, mientras que los de Rehabilitación han alcanzado 159, generándose 135.384 Barriles de crudo con la utilización de 10,09 taladros/año.

La tendencia de la Tecnología de la Información apunta hacia la integración de sistemas que permitan al nivel estratégico de la corporación, la obtención de información íntegra, segura, oportuna y a bajo costo para la toma de decisiones. De allí que el SPP ha venido integrándose a los sistemas SAP, DFW, SGP (Sistema de Gestión de Producción), MAEP (Modelo de Análisis Económico de Proyectos) y PAT

(Programación de Áreas Térmicas) para compartir información que permita el control operativo y presupuestario de las actividades de Perforación y Rehabilitación de pozos.

Otra dirección que está tomando la tecnología de la Información es hacia el desarrollo de soluciones basadas en la inteligencia del negocio – e-Business Intelligence - que plantea el concepto de “**capa semántica**, tecnología que permite representar la complejidad de las bases de datos para crear representaciones de negocios comprensibles para los usuarios finales no técnicos de las organizaciones, permitiendo así acceder, analizar y compartir información con clientes, socios, proveedores y grupos de trabajo a través de la intranet e internet vía web” (Presentación de Business Objects, 2000).

Por este motivo se están realizando mejoras al SPP para incorporarlo a la Intranet de Petróleos de Venezuela y masificar su uso a nivel de toda la geografía nacional.

¿QUÉ ES EL SPP?

El Sistema de Planificación de Pozos (SPP) es una solución que integra los procesos de Planificación, Control y Seguimiento de las actividades de Perforación y Rehabilitación de Pozos en sus diferentes escenarios presupuestarios, generando además el pronóstico y seguimiento al Potencial de los mismos, ofreciendo al equipo gerencial la información necesaria para la adecuada y oportuna toma de decisiones a través de los diferentes módulos que lo componen.

Cada módulo tiene un procedimiento específico de entrada, procesamiento y salida de datos para registrar, consultar y manejar la información y para su correcta utilización los usuarios reciben el adiestramiento correspondiente. Los módulos del SPP son:

1. Módulo de Cesta

Es la base fundamental de los trabajos de perforación y reparación a pozos por actividad, los cuales incluyen características operacionales e indicadores para control financiero y gestión. Permite obtener la Cesta de pozos candidatos a los Cronogramas de trabajos mayores y menores.

2. Módulo de Costos

Contiene los costos estimados de las actividades relacionadas a la perforación y reparación de pozos. Se basa en Pozos Tipos los cuales representan modelos de pozos por áreas, yacimientos y profundidad que tienen actividades en común. Maneja también costos específicos de tecnologías y servicios.

3. Tarifa

Permite estimar el costo diario de uso de cada uno de los equipos/familia de Taladros, entendiéndose ésta por la agrupación de Taladros que operan en áreas con características comunes como arena u objetivo y tipo de superficie (agua, tierra). Estos taladros intervienen en un Cronograma de trabajos a pozos, partiendo de los gastos que se requieren para su operación (contrato, materiales, transporte, combustible, mantenimiento, nómina, gastos administrativos), según el número de actividades a realizar y su duración, generando además el presupuesto operacional de taladro de la Gerencia de Perforación.

El módulo de Tarifa ofrece la facilidad de crear diferentes escenarios presupuestarios y el control y seguimiento a la actividad real, a fin de realizar comparaciones y apoyar el proceso de toma de decisiones.

4. Volumetría

Genera el pronóstico de volumen de servicios de transporte lacustres y terrestres y los consumibles requeridos para complementar las operaciones de perforación y reparación de pozos. Se basa en el establecimiento por parte de los usuarios, de criterios estándares para los cálculos, ofreciendo flexibilidad en la definición y actualización de los mismos. Los resultados son entradas requeridas para el cálculo de Tarifas de taladros, integrando los procesos involucrados en la generación de las mismas.

5. Módulo de Presupuesto

Maneja procesos de cálculo de costos, inflación y paridad cambiaria, considerando lineamientos financieros corporativos y distribución del presupuesto a pozos. Permite generar ejercicios de formulación, revisión, sensibilidades y seguimiento al plan presupuestario aprobado por la corporación en línea con sus estrategias.

6. Módulo de Evaluación Económica

Apoya el cálculo de los indicadores económicos de rentabilidad tales como: Eficiencia de la Inversión (EI), Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tiempo de Pago (TP). Estos cálculos son realizados a través de una interfaz con el MAEP (Modelo de Análisis Económico de Proyectos).

7. Módulo de Secuencia (Cronograma)

Permite generar y mantener actualizados los planes de equipos (taladros) y trabajos a pozos de acuerdo con la jerarquización de las actividades, especificaciones técnicas y funcionales de los equipos.

8. Módulo de Potencial

El potencial representa la cantidad de barriles que puede aportar un pozo en condiciones ideales, afectado por la declinación progresiva del yacimiento. Este módulo permite calcular el pronóstico de las contribuciones mensuales (PT) de los pozos en base al tipo de actividad a desarrollar y a su ubicación geográfica. Apoya además el seguimiento real de los mismos y ofrece la facilidad de evaluar el potencial desde diferentes escenarios.

9. Módulo Control y Seguimiento

Facilita el detalle de la ejecución real de la actividad de pozos. Permite extraer del SAP el contabilizado y del DFW los compromisos y consolida los costos asociados al presupuesto planificado para tener una mejor proyección a fin de año.

IN E729110 - Actualización de Pozo Tipo

CUERPO DE COSTO

Código: Descripción: Analizar Pto Tipo: Explicar Pto Tipo: Analizar Día: Duplicar E/C:

No Multivar: Control: Rastreo:

POZO TIPO

Código: Descripción: Tipo: Límite: Límite:

Tipología: Tipo de Pozo:

☐ Inversión ☐ Gasto

Seguimiento: Campo: Cód. Origen:

Acciones: CUMULADAS:

Area: Nivel:

CAUSAS: NOTA:

GRUPO EQUIPO

Código: Descripción: Tipo: Centro Costo: Periodo: Periodo:

Partido: MOD: Día/Noche:

DISEÑO DE SARTA LAGO D PROFUNDO

General: Ancho:

DISEÑO DE SARTA SEGUN EL FONDO SOMERO

Ext. Sarta 1: Ext. Sarta 2: Ext. Sarta 3:

Pantalla: Actualización Pozo Tipo

Pantalla: Actualización Diseño de Sarta

1729104 - Actualización de Unidades de Sarta

PDVSA

DISEÑO DE SARTA

Código: 007M Utilización: Loge Copiar Sarta

EJERCICIO DE COSTO

Código: 5-5 Descripción: SAGE 2011 Tipo: SA Año: 2011 Fecha: 11/03/2011

COMPONENTES DEL DISEÑO

TUBERIA

Código	Unidad	Código	Descripción	Tipo	Año	Fecha
007M	Loge	5-5	SAGE 2011	SA	2011	11/03/2011

COMPONENTES DEL DISEÑO

TUBERIA

Código	Unidad	Código	Descripción	Tipo	Año	Fecha
007M	Loge	5-5	SAGE 2011	SA	2011	11/03/2011

2. Generar Cesta de Pozos Candidatos

Una vez definidos por parte de las Unidades de Explotación(UE) los posibles trabajos a pozos a considerar para el ejercicio presupuestario, y que la Gerencia de Perforación y Subsuelo haya registrado en el SPP los Pozos Tipos, la UE conforma la cesta de trabajos a pozos. Para ello registra la información en el SPP en el *Módulo de Cesta*, en donde se especifica el tipo de trabajo a ejecutar y la respectiva asociación del trabajo con el Pozo Tipo. Esta operación la ejecuta el Personal de la UE respectiva con apoyo del Analista de Costo y Presupuesto de la Gerencia de Perforación y Subsuelo. El registro total de toda la información generada por las UE's es lo que se denomina Cesta de Pozos Candidatos. Posteriormente se procede a analizar los Pozos de la Cesta, que consiste en revisar y validar la información registrada en el SPP por las UE's. Para ésto se genera un reporte a través del *Módulo de Cesta* del SPP, y el mismo es chequeado por los Analistas de Costos y Presupuesto a fin de detectar y corregir cualquier inconsistencia.

Pantalla: Actualización Cesta Trabajos Mayores

Pozo	Código	Acta	Dato	Potencia	Profund	Tipo	Unidad	Explotación	Segregación
A.VLA-011	1273789	3	17.34	0	7200	V	LACOMAR	LACOMAR	
A.VLA-012	1273790	3	12.3	500	5400	V	LACOMAR	LACOMAR	
A.VLA-013	1273791	3	25.25	500	8700	V	LACOMAR	LACOMAR	
A.VLA-014	1273792	3	14.92	250	8800	V	BICHAGUERO LLO	BICHAGUERO RES	
A.VLA-015	1273793	3	14.3	250	8500	V	LACOMAR	LACOMAR	
A.VLA-016	1273794	3	21.33	600	7000	V	LACOMAR	LACOMAR	
A.VLA-017	1273795	3	20.78	600	7115	V	LACOMAR	LACOMAR	

Pozo	Duración	Renglón	Tipo Pozo	Segregación	Área	Campo	Objetivo	Proje
1. DNT-1	77 D	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA SUR	BARIA	PAQUINISIA	14500
2. D-21-1	68 D	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD NOR.	MOTATAH	MISOA	10400
3. MGB-12	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA CENTRAL	BARIA	PAQUI	14000
4. MGT-14	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD	MOTATAH	PAQUINISIA	13800
5. MGT-24	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA SUR	BARIA	PAQUINISIA	13500
6. MGT-47	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD SUR	MOTATAH	PAQUINISIA	9400
7. MGT-19	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD NOR.	MOTATAH	MISOA	9800
8. MGT-05	35 R	09LZ1	Side Track	MEMENOTA	HOT. BOMD NOR.	MOTATAH	MISOA	10500
9. MGT-13	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD	MOTATAH	PAQUI	9500
10. MGT-13	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA SUR	BARIA	PAQUINISIA	13400
11. MGT-39ST	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD SUR	MOTATAH	PAQUINISIA	11871
12. MGT-43	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD SUR	MOTATAH	PAQUINISIA	10540
13. MGT-27	65 D	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	7000
14. MGT-14	65 D	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	7000
15. MGT-14	65 D	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	7000
16. MGT-14	65 D	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	7000
17. PSD-1	70 A	21NE1	Vertical	PACON	AREA PROFUNDO	LA PAZ	CRETACEO	11500
18. DM-120	80 R	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	6350
19. MGT-14	22 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA CENTRAL	BARIA	PAQUI	13300
20. DM-191	80 R	04NE1	Vertical	MEMENOTA	MARA MIOJAN	MARA PESADO	MARA PESA CRETACEO	5000
21. MGT-20	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD NOR.	MOTATAH	MISOA	8000
22. MGT-31	15 R	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	HOT. BOMD	MOTATAH	PAQUI	9200
23. MGT-23A	73 D	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA CENTRAL	BARIA	PAQUINISIA	13700
24. MGT-14	22 D	09LZ1	Vertical	MEMENOTA	BARIA SUR	BARIA	PAQUINISIA	13952

Reporte Excel: Cesta Trabajos Mayores

3. Costear Cesta de Pozos Candidatos

Luego de generada la Cesta de Pozos(Cesta de Pozos Candidatos), se realiza el cálculo de los volúmenes de servicio de transporte requeridos en el *Módulo de Volumetría*, se ajustan, en el *Módulo de Tarifa*, las tarifas por Familia o Tipo de Equipo, que son la agrupación de aquellos con características comunes como arena u objetivo y tipo de superficie donde operan (agua, tierra) y por último se procede a determinar el Costo estimado por Pozo. Ya determinados estos costos, se realiza el costeo de la Cesta en el *Módulo de Presupuesto* del SPP.

Clase de Costo	Vol. In.	Vol. Ope.	Ajust.	Vol. Ajust.	Tasa/Unid.	Monto Bs.
BARCAZ	5000	5000	0	5000	251397	1507614300
BARCAZ	17568	17568	0	17568	251397	4504382496
BONGOS DE BUNISTR	260	260	0	260	142009	36822340
GABATI	48	48	0	48	1073084	51496032
GABOS	4968	4968	0	4968	8817	43770056
GABOS	39520	39520	0	39520	8817	300046376

Pantalla: Registro de Volúmenes

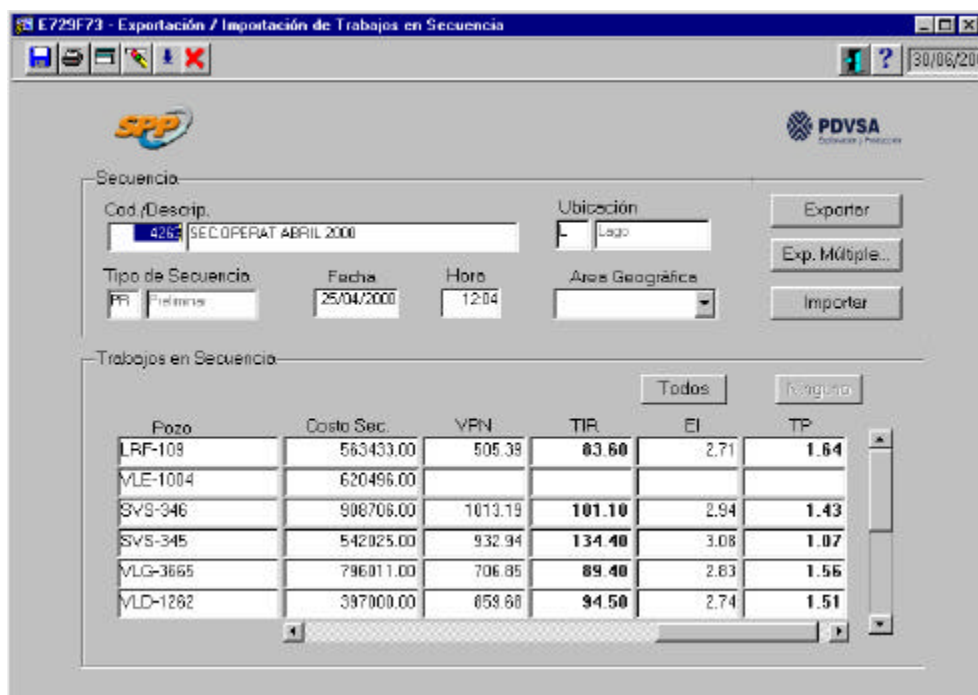
Clase Costo	Descripción	Grupo	Unidad	Cont.	Bs.	\$ Di	\$ Ind
2201101	ALQ. DE EQUIPOS DE PEAR TALADRO GABA	CONTRATOS		366	3440400000	0	3426784
74801008	PROPIO CONSUMO - GASOL	PROPIO CON	LITROS	1452000	87394000		
CAM480	CAMION MAYOR 3 TONELADAS	SERV. TERRE	HRS	1313	54360200		0
CAM807	CAMION MAYOR 3 TONELADAS	SERV. TERRE	HRS	408	25675440		0
GRU480	GRUAS 41.80 TONELADAS	SERV. TERRE	HRS	895	17856710		0
CAMC30	CAMION MAYOR 3 TONELADAS	SERV. TERRE	HRS	368	10363628		0

Pantalla: Asignación Costos Tarifa

4. Evaluar y Jerarquizar Económicamente Cesta de Pozos Candidatos

Ya costeada la Cesta Completa, se procede con el Análisis Económico. Para ello se genera un archivo Excel, el cual es utilizado como entrada al sistema MAEP(Modelo de Análisis Económico de Proyectos) de PDVSA, que a su vez devuelve otro archivo Excel con los resultados de la evaluación, específicamente los indicadores TIR(Tasa Interna de Retorno), VPN(Valor Presente Neto), TP(Tiempo de Pago) y EI(Eficiencia de la Inversión). Del resultado de la evaluación se origina la Cesta de Trabajos con los respectivos TIR y VPN.

Posteriormente la Cesta es jerarquizada por TIR y/o VPN y/o Potencial y se procede a hacer la evaluación preliminar de la Cesta de Pozos Candidatos a través del *Módulo de Evaluación Económica* del SPP.



Pozo	Costo Sec.	VPN	TIR	EI	TP
LRF-108	563433.00	505.38	83.60	2.71	1.64
VLE-1004	620496.00				
SVS-346	908706.00	1013.19	101.10	2.94	1.43
SVS-345	542025.00	932.94	134.40	3.08	1.07
MLG-3665	796011.00	706.85	89.40	2.83	1.56
VLD-1262	397000.00	659.68	94.50	2.74	1.51

Pantalla: Registro de Volúmenes

5. Distribuir por Equipo los Trabajos a Pozos

Una vez elaborada y jerarquizada la Cesta, se procede a la asignación de los equipos a pozos. Para ello, se verifica la disponibilidad de éstos, atendiendo a:

- Las características técnicas del equipo
- Los trabajos en arrastre (que vienen del año anterior)
- Los programas de mantenimiento de los equipos
- Las consideraciones estratégicas y de contratación de los equipos

Esto se realiza en el *Módulo de Secuencia (Cronograma)* del SPP

SE E.729F42 - Actualización de Secuencia e Trabajos Mayores

SECUENCIA: ☐ Web ☐ Pozos Dobles ☐ Act. Arrastre ☐ Cesta ☐ Copiar ☐ Ordenar ☐ Ord. Reel ☐ Comb. Caves ☐ Disp ☐ Reel ☐ Correc. Téor

Código/Descripción: **4210** FORMSOM2001 (3 TAL/MENO) Ubicación: **Bama** Tipo Secuenc: **Preliminar** Cesta: **COPWA-649** Sec. Anterior: Fecha: **30/06/2000** Estado: **Desconge**

Ord	Reel	Equipo	Ord	Pozo	Localización	Poten.	Profund.	AA Inv.	Tp	Eda	Fecha de Inicio	Fecha de Cierre
1	PDV-21	MWC-2	1	MWC-2		800	3700		T		01/01/2001	15/01/2001
2	PDV-21	MWC-3	2	MWC-3		800	3700		T		15/01/2001	29/01/2001
3	PDV-21	MWC-4	3	MWC-4		800	3700		T		29/01/2001	12/02/2001
4	PDV-21	MWC-5	4	MWC-5		800	3700		T		12/02/2001	26/02/2001
5	PDV-21	BSP-4	5	BSP-4		1000	3800		T		26/02/2001	12/03/2001
6	PDV-21	YFS-3	6	YFS-3		1000	3800		T		12/03/2001	26/03/2001
7	PDV-21	ZUP-3	7	ZUP-3		1000	3800		T		26/03/2001	09/04/2001
8	PDV-21	HO-NE-LAC-1	8	HO-NE-LAC-1		800	3700		T		09/04/2001	23/04/2001

Mover Trabajo(s) a: Eliminar equipo:

Trab. Secuencia:

Pantalla: Actualización Cronograma Trabajos Mayores

SE E.729, E29 - Actualización de Equipos

DATOS TÉCNICOS

Nombre: **PDV-40** Ubicación: **Loga** Propiedad: **Contratado** Tipo Actividad: **Inactivo** Fecha Disponible: **26** Posición Secuencia: **26**

Tipo: **Grupo** Centro de Costo: **00103413** Prot. Mínima: **6000** Prot. Máxima: **16000** ☐ Reparación Plataforma ☒ Perforación Horizontal

DATOS FINANCIEROS

Agua: **165** Litros/Mes **0** Gasoil: **120000** Litros/Mes **0** Lubricantes: **0** Litros/Mes **0** Nacionalización (Bs): **40000000** Nacionalización (B): **0**

Referencia Reparamento: **300** Referencia Paramento: **300** Movilización/Desmov. (Bs): **16667** Materiales (Bs): **0** Materiales (B): **0**

Tipos Pozos: ☐ GA ☐ H ☐ J ☐ MT ☐ N

Segregaciones: ☐ 30 LAGOMAR ☐ 33 LAGOCINCO ☐ 35 CEUTA DEST ☐ 36 LAGOMEDIO ☐ 37 CEUTA DEST

Actividad: ☐ A ☐ C ☐ D ☐ J

ACTUALIZAR MANTENIMIENTOS:

Pantalla: Actualización Equipos

6. Generar y Costear Cronograma de Trabajos Mayores

Luego de distribuir los trabajos por equipo se actualiza la tarifa por familia de taladro y se genera el Cronograma preliminar de trabajos mayores de acuerdo a:

- Criterios que puede seleccionar el usuario como TIR y VPN
- Inclusión de actividad no generadora de potencial, como Inyección, Desarrollo de nuevas tecnologías, Servicios, etc. de acuerdo al programa del proyecto.

Este Cronograma es costeoado y analizado por los Analistas de Evaluaciones Económicas, quienes realizan la evaluación sobre la base de los lineamientos previos de Presupuesto y de Producción establecidos. De acuerdo a aquella actividad donde se genere el mayor valor agregado a la Corporación, este Cronograma preliminar será ajustado a fin de establecer el Cronograma definitivo. Para ello se actualiza la información, en los *Módulos de Costo* y de *Cronograma* del SPP.

Pantalla: Costeo de un Cronograma

The screenshot shows a software interface for costing a schedule. The window title is "1.7/2014 Costeo por Fases en particular de una Secuencia". The interface is divided into two main sections: "SECUENCIA" and "EJERCICIO/COSTO".

SECUENCIA Section:

- Ubicación:** Luz
- Codigo:** 401
- Fecha:** 10/01/2008
- Tipo de Secuencia:** Presupuesto
- Descripción:** MMA D-4152
- Año:** 2010
- Localización/Fase:** (empty)
- Tipo de Ache/Potencia:** (empty)

EJERCICIO/COSTO Section:

- Codigo:** 401
- Fecha:** 11/03/2010
- Tipo:** Presupuesto
- Descripción:** MMA D-4152

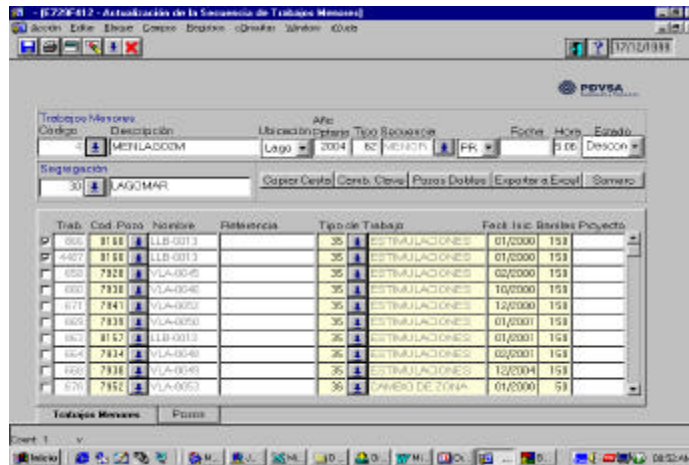
Buttons: Costeo, Infra, Observar.

Bottom Section:

- Tipo de Trabajo:** Presupuesto (checked), Presupuesto (unchecked)
- Totales:** PRESUP 2-2008 CO PIA-031
- Total:** (empty)
- Total de Observaciones:** (empty)

7. Generar Cesta de Trabajos Menores

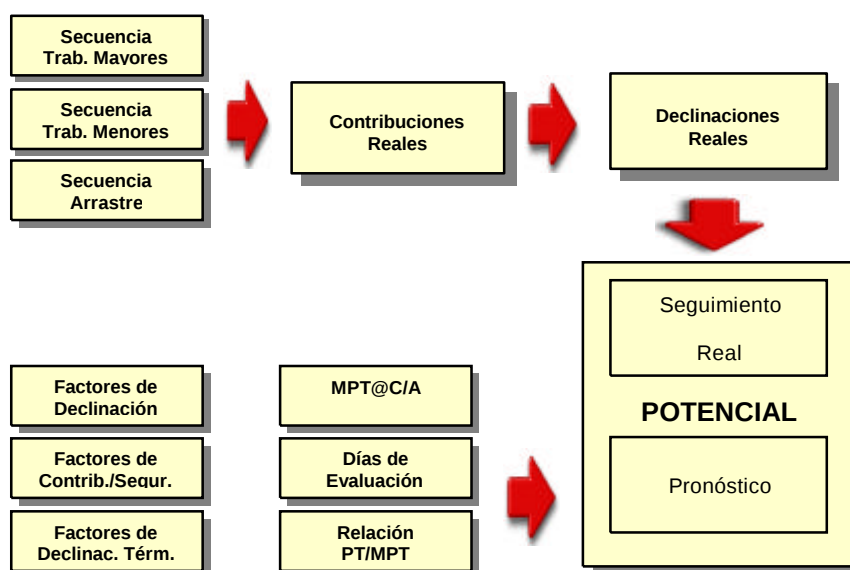
En paralelo, las UE's a través de los Ing. de Yacimientos y los Ing. de Producción, en el *Módulo de Cesta de Trabajos Menores*, registran las actividades de subsuelo a ejecutar y los factores de contribución y declinación (Declinación Mecánica y Declinación del Yacimiento) a considerar.



Pantalla: Actualización Cesta Trabajos Menores

8. Generar Pronóstico de Potencial

Una vez generado y aprobado el Cronograma de trabajo mayores y la Cesta de trabajos menores, se procede a generar el pronóstico de potencial que comprende la cuantificación de las contribuciones de los trabajos establecidos en los Cronogramas. Esta información está estratificada por: Mes, UE y el tipo de actividad a desarrollar. Para ello se ejecuta el procedimiento definido para tal propósito en el *Módulo de Potencial* del SPP.



Proceso de Pronóstico y Seguimiento al Potencial

E729F832 - Generación de Escalera

Escalera: 440 | CIERRE PRELIMINAR MAYO | PT | Descongelad

Secuencias Mayores

Lago 1: 4256 | SECOP MAYO 2000

Profundo: 4256 | SECOP2000PROFMAY

Lago 2: |

Somero: |

Secuencias Menores

Lago 1: 421 | CIERRE ABRIL 2000 LAGO

Profundo: 420 | CIERRE ABRIL 2000 PROF.

Lago 2: |

Somero: |

Secuencias Eva'

Lago 1: 3953 | CIERRE REAL DICIEMBRE

Profundo: 3954 | CIERRE REAL DICIEMBRE

Lago 2: 3952 | CIERRE REAL DICIEMBRE

Somero: |

Fact. de Decl. Anual: 251

Fact. de Decl. Mensual: 234

MPT@C/A: 119

Destinaciones Reales: |

Contribuciones Reales: |

Fact. de Decl. Térmicos: 8

Días de Evaluación: 1

Relación PT - MPT: 1

Relación PD - MPT: |

Ajustes: |

Exportar

Contrib. Real

Decl. Real

Pronóstico

Fact. Anuales

Fact. Mens.

MPT@C/P

Copiar

Trab. Mayor

Trab. Menor

Actualizar

Rel. PT-MPT

Copia PT

Carib. Clave

Datos Básicos | Tablas | Pozos por Actividad | Escalera | Resumen U.E. | Resumen

Pantalla: Generación Pronóstico Potencial

E729F832 - Generación de Escalera

SEGREGACIÓN | 1 | LAGOMAR (BLO. VI)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	%
MPT@C/P	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
DECL. TOTAL	0.96	1.92	2.88	3.84	4.80	5.76	6.73	7.69	8.66	9.62	10.59	11.55	20.31
DECL. MECÁNICA	0.21	0.42	0.63	0.84	1.06	1.27	1.49	1.70	1.92	2.13	2.35	2.56	4.5
DECL. YACIMIENTO	0.75	1.50	2.25	3.00	3.74	4.49	5.24	5.99	6.74	7.49	8.24	8.99	15.8
AJUSTES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CONTRIBUCIONES TRAB. CONT.													
EXPLORACION	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AVANZADA	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
DESARROLLO	3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
REC. ADICIONAL	2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
INYECTORES	9	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ESTIMULACION	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RA/RC CT	2	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RA/RC ST	7	7	0.0	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
OTROS	19	19	0.0	0.4	0.4	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	
SURTOTAL	0.0	1.0	1.1	1.6	1.7	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.4	
MPT @ F/P	56.0	55.9	55.1	54.7	53.8	53.4	52.4	51.4	50.4	49.4	48.4	47.8	52.8
MPT prom>	56.4	55.9	55.5	54.9	54.2	53.6	52.9	51.9	50.9	49.9	48.9	48.1	52.8
PD CALC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Datos Básicos | Tablas | Pozos por Actividad | Escalera | Resumen U.E. | Resumen

Pantalla: Visualización Pronóstico Potencial

9. Elaborar Propuesta Presupuestaria y Plan de Desembolso

Con el Cronograma de trabajos mayores, la cesta de trabajos menores y el pronóstico de potencial aprobados, se procede a elaborar la Propuesta del

Presupuesto de Perforación y Subsuelo y el plan de desembolsos de acuerdo a los lineamientos establecidos con anterioridad en el *Módulo de Presupuesto*.

Todos estos pasos forman parte del proceso de planificación y formulación presupuestaria de trabajos a pozos. A continuación se describen los pasos de control y seguimiento mensual de las actividades y costos reales.

Pantalla: Distribución Presupuesto

PROPUESTA DE INVERSIONES														 PDVSA Exploración y Producción		
LAGO - 2000														PDVSA - 30.04.2000 H-353: 07:50 PM		
SECUENCIA - 4087														E729F563 PAGINAS: 1 DE 3		
Unidad Producción: LAGOCINCO																
REGLON: 2000-1211E4783																
Clase Costo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL			
Bols														25	29	
73092001	96825000	293885000	109795000		158900000				156586000	77587000	79302000		970504830			
	206000	635000	235000		339000				337000	167000	171000		2055800			
73140001	2958000	8900000	3393000		5202000				5042500	2973000	2625000		30666800			
													0			
74101000	76724000	218970000	75132000		12974000				120478000	61165000	62908000		735652800			
													0			
74101410	22657000	65217000	22985000		38240000				36688000	20075000	20517000		229360800			
	17000	50000	17000		28900				28000	14000	14000		168800			
74101430	17000	50000	17000		28900				28000	14000	14000		168800			
													0			
74201000	38358000	110405000	39370000		64739000				67701000	33985000	34736000		368303800			
	80000	278000	75000		129000				129000	64000	65000		774000			
50050002					753701000								753701000			
													0			
50050004										292198000	299520000		591718000			
													0			
50050005	418013000	1251015000	479521000						708637000				2051456800			
													0			
001. MAINT.	52500000	105900000			52500000				52500000	52500000			315000000			
													0			
Ba	709037000	2950400000	724978000		1184950000				9551163000	540057000	499313800		9465914430			
5	322000	913000	352000		523000				522000	254000	264000		3204000			
														Total (Bs+St): 9060844000		

Reporte: Plan de Desembolsos

10. Determinar Variación Plan Vs Real

Diariamente la información referente a la actividad de Operaciones de Perforación, es registrada en el Sistema DFW, indicando el progreso o culminación de dicha actividad, así como los recursos involucrados y los resultados parciales o finales obtenidos. De igual manera, en el SAP es registrada la información financiera/contable.

Toda esta información es actualizada en el SPP en forma automática, lo que le permite al Analista de Presupuesto a Pozos determinar las desviaciones entre la actividad Planificada(Cronograma de Trabajo Mayores y Menores) con respecto a la Actividad Real (Ejecutada), emitir Informe de Resultados y re-estimar la actividad por ejecutarse, permitiendo de esta forma la toma de decisiones oportunas y el ajuste, por parte de la Gerencia, de las desviaciones que existieren, para finalmente llevar control estricto del pronóstico de los compromisos de fin de año. Esto se realiza en el *Módulo de Control y Seguimiento (SISCON)*.

02.8.725420 - Actualización de Trabajos Reales y en Secuencia a Trabajos Maiores

PDVSA
Operación y Mantenimiento

SECUENCIA OPERATIVA

Area: Lago Año: 2000 Equipo: D-FAVOR Código: 444 Descripción: SECOPELJUN2000A Cesta: CD-4152-JU01

Trabajo Real Mensual
P010 Localización: VLE-1359 IDH-7

Mes	Fech. Inc.	Hora Inc.	Fecha Fin	Hora Fin	Duración	Estado	Comentarios
05	05/05/2000	6.0	01/06/2000	6.0	7.00	Progreso	
06	01/06/2000	6.0	03/06/2000	6.0	7.00	Completado	

Trab. Real Trab. Real Mens. Trab. en Sec.

GERENCIA DE PERFORACIÓN Y SUBSUELO
EVALUACIÓN OPERACIONAL
CONDENSADO

MAYO

Fecha: 05/05/2016 Hora: 10:00 AM
EJECUTIVO Pag: 1 de 5

Unidad: Oficina Ejecutiva

JAGO

Proceso	Operación	Op	Act	Est	Pr Fin	Re F	Estad	2 Oper	Pr Estad	Act	Comentarios	Pr Fin	Re F	Pr Fin	Re F
EXPANSION															
EXP-001	EXP-01	L	E		05/05/2016	100	4.8	25.0	12.0	1000					
EXP-002	EXP-01	L	E	P	05/05/2016	100	5.0	25.0	13.0	1000					
							11.00	Pr Test:		2		Tempe: 28.00			
EXP-003	EXP-01	L	E		05/05/2016	110	5.2	25.25	13.0	1000					
EXP-004	EXP-01	J	ET	P	05/05/2016	100	5.2	25.0	13.0	1000					
							11.00	Pr Test:		2		Tempe: 28.00			
EXP-005	EXP-01	L	E	P	05/05/2016	100	11.00	54.75	19.0	1005					
							11.00	Pr Test:		1		Tempe: 28.00			
EXPANSION															
EXP-001	EXP-01	J	E		05/05/2016	120	2.0	25.0	10.0	9		PROBLEMA DE GEOPRIS. MEDIO			
EXP-002	EXP-01	J	E		05/05/2016	110	3.25	1.50	10.0	800					
EXP-003	EXP-01	J	E		05/05/2016	110	3.25	1.50	10.0	770					
EXP-004	EXP-01	J	E		05/05/2016	110	5.0	1.50	13.0	700					
EXP-005	EXP-01	J	E		05/05/2016	100	1.0	1.50	10.0	160					
EXP-006	EXP-01	J	E		05/05/2016	110	1.0	1.50	10.0	160					

Pantalla: Actualización Actividad Real

Reporte: Actividad Real

11. Actualizar Cronograma Operativo y Generar nuevo Pronóstico de Potencial

Luego de re-estimar la actividad por ejecutarse se ajusta el Cronograma en base a los recursos disponibles los cuales se cuantifican restando lo planificado menos lo real. En base a esta diferencia se sacarán o se incluirán trabajos según sea el caso. Para ello el Analista de Cronograma junto con la UE deciden la incorporación de los cambios y posteriormente se genera un nuevo Cronograma de Trabajos de Perforación y Subsuelo, llamado Cronograma Operativo, el cual es actualizado mes a mes. De igual manera se genera nuevamente el Pronóstico de Potencial en base a los Cronogramas operativos obtenidos. Esto se realiza en el *Módulo de Secuencia (Cronograma)*.

12. Generar nuevo Perfil de Desembolso

Una vez revisados y aprobados los Cronogramas de trabajos mayores, cesta de trabajos menores y pronóstico de potencial, se genera el nuevo perfil de desembolsos en el *Módulo de Presupuesto* que permitirá actualizar el plan de flujo de caja respectivo. Este perfil se registra posteriormente en SAP.

13. Generar Indicadores de Gestión

Con toda la información generada en los procesos anteriores se obtienen los Indicadores de gestión bajo la metodología del Balanced Score Card, de los cuales los principales son:

- Días Estimados
- Días Reales
- Nro. de Pozos Contribuyentes
- Nro. de Pozos en Evaluación
- Producción Estimada
- Producción Real
- Generación de Producción Mensual
- % Ganancial
- Costo Real
- Costo Aprobado

- Nro. de Pozos por Tipo

E729F7M - Exportación de datos de SPP a Excel

PDVSA
Exploración y Producción

SECUENCIA

	PLANIFICADA	OPERATIVA	
Lago 1		4630	Mes de Cierre: Diciembre
Lago 2			Año de Cierre: 2000
Profundo			Cód. Escalera: 448
Sanitario			

EXPORTAR

Base Plan Base Modelo Real

Pantalla: Exportación a Excel Indicadores de Gestión

BASE DE PERFORACION Y REHABILITACION DE POZOS																							
0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
DATOS GENERALES		FECHA (DIAS MES AÑO)				DIAS								PRODUCCION				GASTO REAL(MBS.)					
POZO	EQUIPO	TIPO POZO	INICIO	FINAL	FECHA DE EVAL.	DIAS APROB. ACTUAL	DIAS APROB TOTAL	DIAS PROG.(ESTIM)	DIAS AÑO ANTERIOR	DIAS AÑO ACTUAL	DIAS REAL TOTAL	VARIACION	POZOS CONTRIBUYENT	DIAS EN EVAL.	EVALUACION	ESTIMADA	REAL	GENERACION POR MES	% GANANCIAL.	COSTO REAL ANTERIOR	COSTO REAL ACTUAL	COSTO REAL TOTAL	

Exportación a Excel de Indicadores de Gestión

BENEFICIOS

Desde la implantación del SPP, Petróleos de Venezuela ha obtenido una serie de beneficios tanto tangibles como intangibles, entre los cuales se puede mencionar:

1. Optimización del Presupuesto de Perforación y de los compromisos de producción.
2. Centralización y disponibilidad oportuna de información confiable para apoyar la toma de decisiones permitiendo la disminución del tiempo de formulación en un 80 %.
3. Integración de la información de las tres áreas geográficas (Occidente, Oriente y Sur), logrando optimizar la distribución de los taladros en todo el país.
4. Obtención automática de estadísticas que facilitan la emisión de los Informes de Gestión de la Gerencia de Perforación
5. Ahorros significativos por la incorporación de tecnología de adiestramiento a distancia, lo que permite el autoadiestramiento de nuevo personal que utilizará el SPP.
6. La implantación del SPP en el último año ha redundado en ahorros para Petróleos de Venezuela por el orden de 15 Millones de US Dólares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Centro de Transferencia Tecnológica (CTT) – Intesa. (2000). Presentación Taller Nivelación Tecnológica.
2. Intranet Intesa. (1998). www.intranet.intesa.com
3. Saunders, Paul R. (1986). Sistemas de Información Administrativos. Editorial McGrawHill.
4. Seen, James A. (1992). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Editorial McGrawHill.
5. Simón, Alan R. (1997). Data Warehousing For Dummies. Editorial IDG Books Worldwide, Inc.