Volver

Gestión Integral de Pozos Inyectores

Matias Coiro – Pan America Energy – mcoiro@pan-energy.com
Darío Abraham – Pan American Energy – dabraham@pan-energy.com
Alejandro Mainardi – Pan American Energy – amainardi@pan-energy.com

Sinopsis:

En Cerro Dragón se cuenta con 15 Equipos de Wireline/Slickline, y 2 más en Piedra-Clavada y Kaike. Distribuidos en 7 distritos, atienden 690 pozos inyectores realizando aproximadamente unas 1140 intervenciones al año.

Estas intervenciones consisten en medir caudales inyectados en capas por medio de válvulas reguladoras alojadas en mandriles, corregir las regulaciones y verificar por medio de otra medición que dicha regulación haya sido correcta.
En ésta actividad interactúan los sectores de IP&RS (Ingeniería de Producción y Recuperación Secundaria), Supervisión WRL (Wireline) y Operadores WRL.

A los fines de establecer el alcance y responsabilidades de las partes en la gestión de la operación, se formalizó un proceso que describe detalladamente la operatoria en las intervenciones, y permite delimitar las responsabilidades de cada sector.

Como soporte tecnológico a este proceso, se diseñó una herramienta software que permite gestionar desde el pozo, en forma online y dinámica, las intervenciones/programas de WRL durante **todo su ciclo de vida.** Esta solución está conectada mediante una red de antenas dispuestas en el campo, lo cual permite ir registrando las intervenciones en forma *online*; a medida que éstas avanzan, los ingenieros de IP&RS pueden analizar la información al mismo tiempo, facilitando las decisiones y planificación de las tareas.
Los datos recolectados son explotados mediante reportes, brindando a los distintos sectores valiosa información sobre la gestión de los recursos, análisis causa raíz de las problemáticas de la operación, performance operativa, etc.

Se trabajó en un nuevo modelo de gestión de alocación y distribución de inyección de los proyectos de recuperación secundaria, enfocando y usando como elemento de medición de las arenas o reservorios los punzados existentes. De esta manera se permite modelar históricamente el comportamiento de la inyección del reservorio, independizando la inyección de la interpretación y revisiones geológicas que se le haya dado a las capas.
Adicionalmente se pueden realizar cierres de Inyección automatizados mediante integración con el sistema corporativo de producción.

Con la información obtenida por el sistema se logró un control operativo preciso sobre la eficiencia de las compañías de servicio, y en función de dicho control, la ejecución de acciones correctivas para la reducción de tiempo y costos. Esto también permitió realizar un análisis de cómo se están administrando los recursos en los diferentes distritos y a nivel global.
En forma complementaria se diseñó un proceso de priorización de oportunidades de intervenciones en pozos inyectores por medio de la utilización de distintas variables.
También se contó con Información confiable para confección de los presupuestos anuales.

Introducción:

Previo a la implementación de la herramienta, las intervenciones en pozos inyectores se gestionaban por medio de un Excel en el cual se le indicaba al operador del equipo de Wireline la orden de trabajo y el detalle de la labor a realizar.
A medida que avanzaba la operación, la comunicación entre el equipo de Wireline y el área de Ingeniería se realizaba en forma telefónica, y era por este medio que se informaba el resultado de las maniobras y/o de las mediciones efectuadas. Fue mediante esta dinámica que los ingenieros decidían y planificaban como proseguir con la intervención en cuestión.
Esta metodología de trabajo tenía muchas desventajas ya que el ingeniero tomaba decisiones con información escasa, inconsistente y muchas veces los datos finales le llegaban tergiversados, generando esto en ocasiones la necesidad de que se replanteara el objetivo de la intervención. Por otro lado el total de partes diarios con el detalle de maniobras en su conjunto, llegaban a ingeniería con varios días de retraso en archivos del tipo Excel, transportados en pen-drives.

El registro de la distribución de inyección durante las mediciones realizadas se gestionaban a **nivel de capa**. Cuando se realizaban revisiones en el modelo geológico de un determinado proyecto de secundaria y éste sufría cambios (Las capas cambiaban de nombre, de profundidad, etc.) se perdía la historia de inyección ya que la alocación de dicha inyección se había realizado sobre una capa específica, que para la concatenación vigente no existía o había cambiado de profundidad. Esto generaba un re trabajo para poder asignar el histórico de inyección a la nueva concatenación vigente.

Una vez reunida la información de la operativa mensual de los camiones de WRL, los sectores que participaban en las intervenciones necesitaban estadísticas para medir el desempeño de las empresas contratistas como así también realizar análisis de las distintas problemáticas que surgían en los pozos inyectores. Al no contar con información consistente y precisa era imposible obtener indicadores que permitan realizar dicho estudio.

La suma de todas estas problemáticas con las que los distintos sectores convivían en la operación de WRL llevó a que desde el área de IP&RS naciera la necesidad de un proceso que delimitara claramente las responsabilidades de cada sector y organizara la forma en que se administraría la información obtenida.

Con un análisis minucioso de las intervenciones de WRL en pozos inyectores se llegó a la conclusión de que los dos puntos más importantes para IP&RS consisten en:

- **Gestión precisa de una intervención a nivel operativo**: dependiendo de las maniobras que se van sucediendo IP&RS resuelve que pasos seguir hasta terminar una intervención. Estas decisiones deben ser muy dinámicas ya que el retraso en la toma de decisiones trae aparejado demoras operativas, costos, y pérdida de eficiencia en el uso de recursos escasos. Todas las decisiones tomadas por IP&RS se deben comunicar a la supervisión de WRL para que ellos supervisen operativamente los trabajos a realizar en los equipos.

- **Información de máxima calidad para el gerenciamiento de los Proyectos de Secundaria:** La información obtenida en la operación tanto a nivel de maniobras como de distribuciones de inyección deben tener un alto nivel de precisión ya que con ésta se gestionará cada uno de los proyectos de secundaria (modelados de inyección, análisis de problemáticas en inyectores, etc.)

Teniendo como base estos dos puntos se trabajó en tres ejes estratégicos para la correcta realización del Proyecto.

Desarrollo:

<u>Definición de Roles y Responsabilidades:</u>

El primer eje estratégico fue el de explicitar cada uno de los actores y el rol que cumple cada uno de ellos en la operación y gestión de las intervenciones. A su vez, fue clave la definición clara de las responsabilidades que cada uno de ellos debe respetar dentro del ciclo de vida de las intervenciones. Este proceso de definición abarca a los Ingenieros de IP&RS, los Supervisores de los equipos de Wireline, y a las Contratistas encargadas de la operación.

<u>Definición de proceso de gestión de la información:</u>

En segundo lugar, se definió un proceso y metodología de trabajo el cual establece los pasos y el orden de ejecución de cada una de las tareas llevadas a cabo durante la gestión de las intervenciones. Es sobre este proceso en donde cada uno de los actores participa activamente y cumple con las responsabilidades asignadas.

El siguiente diagrama define el circuito sobre el cual se rige la gestión de las intervenciones.

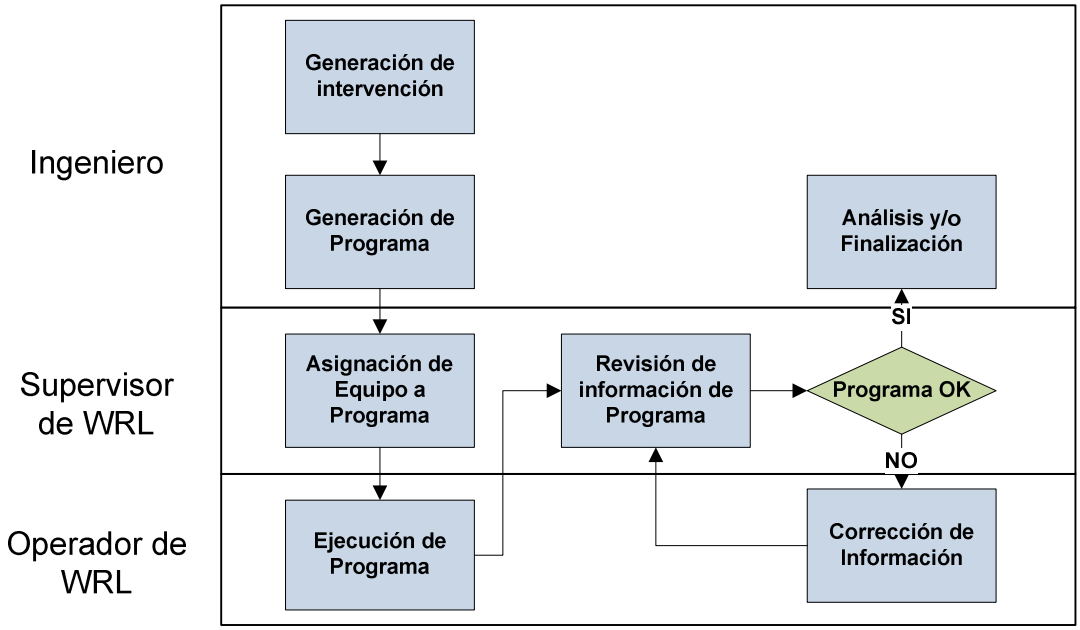

Figura 1: Esquema de Gestión de una Intervención de WRL

El ingeniero es quien debe gestionar la creación de una intervención específica como así también definir el programa a realizar y la orden de trabajo. A modo de ejemplo, un ingeniero podría definir como primer programa de la intervención, realizar un trazador radiactivo para conocer de que manera se encuentra inyectando el pozo.

Una vez creada la intervención y registrado el primer programa a ejecutar, el supervisor es quien debe designar a cada pozo un equipo el cual se encargará de la ejecución del programa especifico. La asignación de equipos se realiza en función de un sistema de rankeo y priorización de pozos el cual establece en forma detallada la administración y distribución de los equipos a lo largo de los yacimientos.

En tercera instancia son las contratistas las responsables de llevar adelante el programa solicitado registrando dentro de la herramienta las mediciones y movimientos realizados como así también el registro de cada parte diario y detalle de maniobras asociado.

Para finalizar, existe un control y validación por parte de los supervisores los cuales no solo deben garantizar que el programa haya sido llevado a cabo de acuerdo a lo solicitado, sino que también deben garantizar que toda la información relevante se encuentre dentro del sistema.

Este proceso se repite hasta tanto el pozo quede inyectando de acuerdo a la definición de Ingeniería. Es ingeniería quien determina la finalización o no de la intervención en cuestión, pudiendo implicar esto la ejecución de programas adicionales dentro del marco de la misma intervención, como ser regulaciones de válvulas o nuevas mediciones para control.

Soporte Tecnológico:

Una vez definidas las responsabilidades de cada uno de los actores y el proceso sobre el cual se guiarán las intervenciones, el tercer y último eje estratégico es la solución tecnológica en si misma. Esta solución tecnológica es la que sustenta y formaliza el proceso. La solución tecnológica consta de una aplicación software la cual permite el registro de toda la información relevante sobre las intervenciones sobre pozos inyectores, como ser a modo de ejemplo: la carga de las intervenciones, los programas y sus órdenes de trabajo, el registro de los trazadores radiactivos, la regulación de válvulas, la distribución de la inyección, los partes diarios de los equipos, etc.
A su vez, dicha solución tenia como desafío y objetivo lograr la conectividad online la cual permitiera a los ingenieros poder ver en forma simultanea desde las oficinas el registro de las mediciones en tiempo real, pudiendo tomar inmediatamente decisiones sobre regulación de válvulas o definir los pasos a seguir sobre la intervención del pozo.

Estrategia de Telecomunicaciones

Para alcanzar este desafío se dotó a cada equipo de Wireline de una antena la cual, aprovechando y haciendo uso de la red Wireless de media capacidad, se conecta al access point más cercano e ingresa a la red de la compañía. De esta manera, una vez dentro de la red, se conectan al software y trabajan en forma online y en tiempo real registrando toda la información pertinente de la intervención en curso.

Figura 2: Antenas en Camiones de Wireline

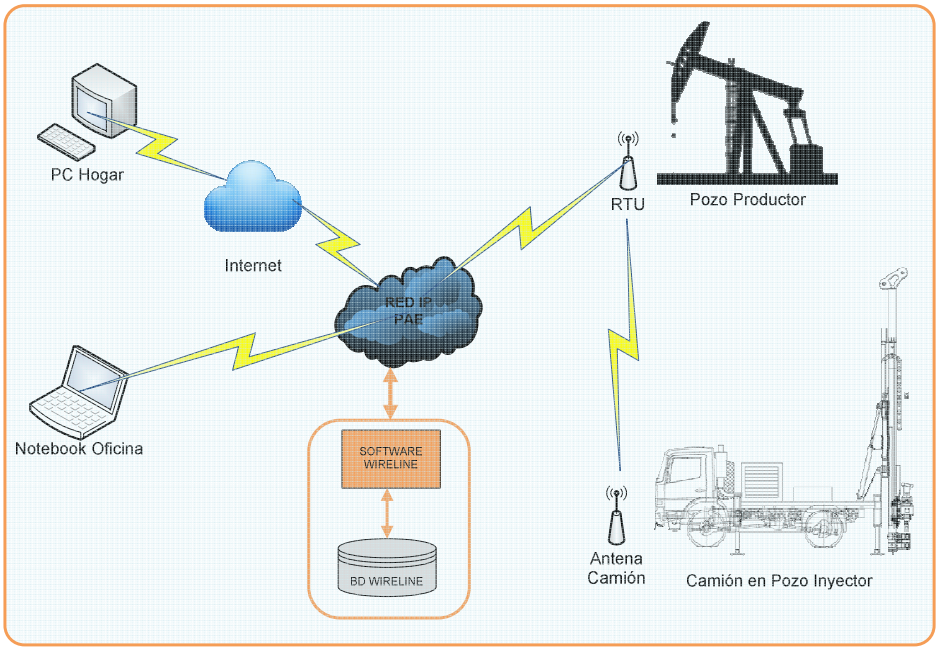

Figura 3: Esquema de conectividad de Camiones

Interacción de Wireline con aplicaciones de la compañía

Teniendo como premisa la no duplicación de la información entre los sistemas corporativos, se trabajó en la integración con diferentes aplicaciones las cuales permitan la generación de los esquemas de pozos, adquisición de información geológica e información de producción.

- OPENWELLS: Desde este sistema se obtiene el detalle de la selectiva de cada pozo inyector como así también los punzados asociados a cada intervención histórica.
- BDIEP: Brinda la información geológica de las capas vigentes y el consolidado de punzados de cada pozo inyector.
- SCADA: Permite que los operadores de los equipos de Wireline puedan conocer en forma automática y online, la presión y caudal del pozo desde la locación del pozo inyector sobre el cual se encuentren trabajando.
- ZAFIRO: Brinda información sobre la producción e inyección de cada pozo de la compañía.

Formato de una intervención de Wireline:

La estructura de una intervención de Wireline puede variar de acuerdo a las necesidades que IP&RS defina sobre el pozo en cuestión. La intervención esta formada por un conjunto de programas que cuando terminan de ejecutarse de manera secuencial dejan el pozo en el estado en que IP&RS define. A modo de ejemplo podemos citar:

INTERVENCIÓN	Programa 1	Trazador	Camión 1
	Programa 2	Regulación	Camión 2
	Programa 3	Trazador	Camión 1

Figura 4: Formato de una Intervención.

Medición de caudales (Trazadores Radioactivos)

Wireline permite el registro detallado de un trazador radiactivo logrando que se especifiquen los caudales medidos en cada mandril, y por distintos métodos, alcanzar la medición o inferir los caudales asociados a cada punzado y capa geológica.

Figura 5: Pantalla de Trazador

A su vez, la medición contempla:

- La detección de pérdidas de inyección en las distintas herramientas. Como ser perdidas en packers, on-off, Mandriles o reducciones entre otros.

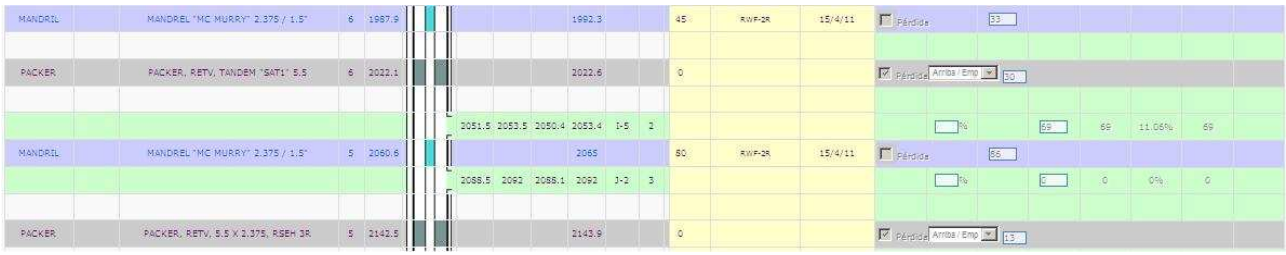

Figura 6: Detección de Perdidas de Packers

- También el software permite registrar y gestionar la detección de fallas en las instalaciones, como ser roturas de tubings o casings.

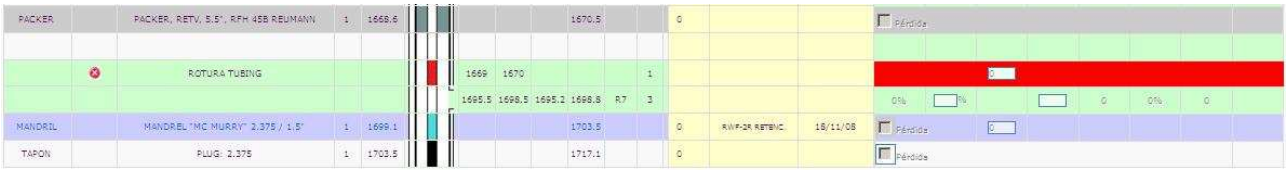

Figura 7: Detección de Rotura de Tubing

El sistema tiene la inteligencia suficiente para administrar estas perdidas, asociarles un caudal, y que dichos caudales sean distribuidos en los punzados de acuerdo a varios criterios definidos.

<u>Movimiento de Válvulas Reguladoras de Caudales en Mandriles:</u>

La aplicación permite un registro detallado de todo movimiento/cambio de regulación efectuado en las válvulas reguladores de caudales (VRF) alojadas en mandriles de nuestros pozos inyectores, almacenando datos importantes como son los cambios de presión y caudal asociados a estos movimientos de válvulas. Lo que le permite al ingeniero estimar una posible admisión de las capas asociadas a los punzados en donde se está inyectando.
A esta información se puede acceder de manera gráfica (Esquema de pozo) como así también con reportes históricos que facilitan el entendimiento a través del tiempo de los proyectos de Secundaria.

También a nivel operativo brinda la posibilidad de realizar un seguimiento de las válvulas alojadas en los mandriles por medio de su número de serie.
A través de reportes podemos obtener un indicio de pozos que normalmente tienen dificultad en la regulación de las VRF ya que la aplicación guarda información de los mandriles que necesitan más de un movimiento de VRF para la misma intervención. Esto es una ayuda importante a la hora de planificar una intervención ya que se puede ahorrar tiempos en la operativa del pozo.

Esquema													Ultima Info			Movimientos de Válvulas			
Herr	Perdida	Modelo	Nro	Prof [m]	Diseño	Pzd Tope [m]	Pzd Base [m]	Tope [m]	Base [m]	Capa	Esp [m]	VRF [m3/d]	Tipo VRF	Fecha	VRF [m3/d]	Tipo de VRF	Variac. de Caudal	Presión al Pescar
GUIA		GUIA - Diametro: 9.63	1	360.72								0						
TOPE CEM.			1	1235								0						
ONOFF		ON/OFF MECANICO	2	1531.3					1531.9			0						
REDUCCION		CROSS-OVER; TUBING; 2.875 X 2.375	4	1534.4					1534.8			0						
PACKER		PACKER; "PCS-1" TEXPROIL	12	1534.8					1536.2			0						
MANDRIL		MANDREL "MC MURRY" 2.375 / 1.5"	9	1840.2					1844.6			25	"ASS-1 1/2	9/8/12	25	TASS-1 1/2	920	145
						1848.3	1853	1847	1853	PR-L1b	4							
						1855	1861.5	1854.2	1862	PR-L1bb	6							
PACKER		TANDEM C3 TEXPROIL	10	1866.3					1867.4			0						

Figura 8: Información de la Regulación de una Válvula.

Registro de Mediciones de Presiones estáticas/Fall Off Test por medio del uso de VRF de tipo Memory

Una práctica común en la administración de un Proyecto de Secundaria es realizar mediciones de presiones estáticas en diferentes capas de los inyectores para determinar su nivel de presurización. Normalmente se realizan para prevenir incidentes por sobrepresiones de capas en perforaciones cercanas a los inyectores.
Operativamente se dejan VRFs del tipo Memory alojadas durante 24 hs. en los mandriles asociados a las capas a medir. Estas VRFs van acumulando información de presión y temperatura en el tiempo, dependiendo de la configuración de la Memory.
El software requiere que una vez pasado el tiempo de adquisición de datos y cuando es pescada la VRF de tipo Memory del mandril y extraída la información de la misma, ésta se adjunte a la maniobra. Lo que le permite al ingeniero tener el gráfico de presión y temperatura de manera instantánea y decidir los pasos a seguir en la intervención.

A continuación se muestra como el ingeniero accede a la información subida por el operador de WRL durante la intervención de Medición de Presión y Temperatura.

Ini	Fin	DT	Maniobra	Observ.	Mand	T.V.	Nro V.	Q Reg.	Q Pozo	P Pozo	Prof. Tope	Prof. Base	Memory	
08:00	09:00	01:00	Pesca Valvula con Resultado / Positivo		Mandril #12	CIEGA RWF-1R	12	21	21	21	1948			
09:00	10:00	01:00	Pesca Valvula con Resultado / Positivo		Mandril #12	MEMORY-1.5	123	0	100	11	1948			

Figura 9: Acceso a información obtenida durante una medición de presión y temperatura

La información obtenida de la VRF de tipo Memory se traduce a un gráfico de presión y temperatura el cual es interpretado por el ingeniero del proyecto.

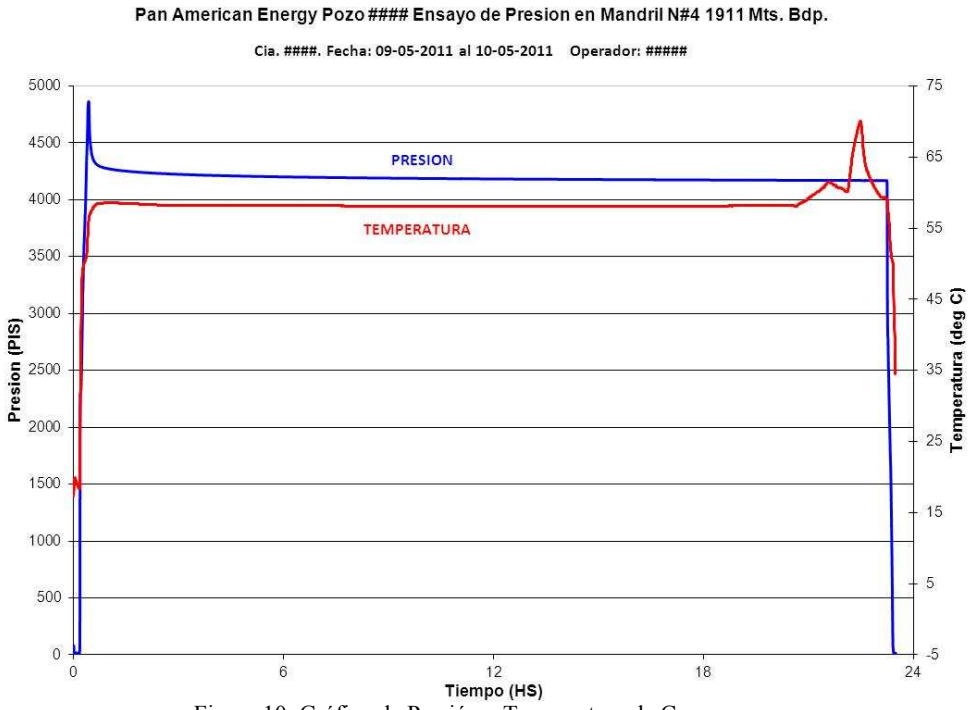

Figura 10: Gráfico de Presión y Temperatura de Capa.

Registro Operativo completo de toda maniobra realizada durante una Intervención.

Una parte importante en la gestión de una intervención a un pozo inyector es tener un registro completo de maniobras que se realizan durante la misma.
Mientras más grande sea el nivel de detalle de la información de maniobras que se guardan dentro del sistema asociado a la operativa en el pozo, se posibilitará un análisis mas profundo de la problemática de cada pozo en particular como así también del desempeño de cada una de las compañías de servicios que participan de la operación.

En la herramienta de software se registran secuencialmente cada una de las maniobras con sus diferentes características. El operador podrá cargar las operaciones con sus respectivos datos: Hora de inicio y finalización, Maniobra, Observación, Mandril, Tipo de Válvula, Nro. Válvula, Caudal Regulado, Caudal del Pozo, Presión del Pozo, Justificación, Profundidad Tope y Profundidad Base.

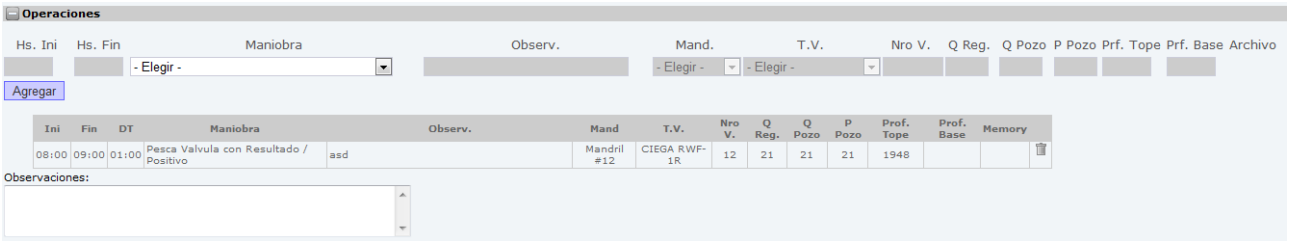

Figura 11: Ingreso de Maniobras durante una Intervención a pozo inyector

Una particularidad de la herramienta es que mediante la conexión a la red SCADA el operador tiene acceso a los datos recolectados a través de los Manifold, permitiéndole verificar presión y caudal del inyector en el momento que él lo necesite. Esto reduce considerablemente los tiempos de la operación ya que anteriormente los operadores de WRL debían acercarse al Manifold para recolectar estos datos cada vez que se realizaban movimientos de VRFs.

Figura 12: Datos de Caudal y Presión obtenidos de red SCADA

Envío de distribuciones de inyección por punzado a sistema corporativo de producción

Una vez terminadas las intervenciones existe una última instancia dentro del proceso de gestión del presente proyecto. Dicha instancia se basa en la revisión, control y aprobación final de los trazadores y sus correspondientes distribuciones de inyección.

Es en esta instancia en donde Ingeniería debe revisar cada uno de los trazadores realizados, controlar los caudales y porcentajes de distribución en cada punzado, y corregir los mismos en caso que sea necesario en función de la historia y del conocimiento sobre el estado de inyección de las capas en el proyecto de secundaria en evaluación.

Si bien todos los trazadores son susceptibles de ser enviados al Sistema Corporativo de Producción, es responsabilidad del ingeniero determinar que trazador será confirmado y cual no. En este sentido y en función del procedimiento, se solicita que todo trazador inicial y final de cada intervención sean revisados y aprobados para el envío al Sistema de Producción. Esto se debe a que el trazador inicial brinda información respecto del estado de inyección “antes” de la intervención en curso, y respecto del trazador final porque establece el estado “ultimo” de inyección del pozo en función de la intervención que se acaba de ejecutar.

Una vez realizada la revisión de las distribuciones, es ingeniería quien debe determinar la “fecha interpretada de validez” de cada uno de los trazadores. Esta fecha tiene por objetivo determinar, en forma aproximada y en función del criterio del ingeniero, desde cuando es valida la distribución en cuestión. A modo de ejemplo, si el ingeniero detecta que el pozo había aumentado de caudal en forma considerable hace aproximadamente 1 mes atrás, y el trazador inicial que se encuentra evaluando confirma dicha situación, es asumible que la distribución de inyección del trazador deba ser considerada desde el mes anterior y no desde su fecha operativa de realización.
Esta situación no se asemeja al caso de los trazadores finales, en donde la fecha interpretada de validez debe ser igual a la fecha operativa de realización, por representar este trazador el estado final de regulación del pozo, luego de los movimientos y trabajos realizados por orden de Ingeniería.

Es mediante este proceso que Ingeniería confirma cada uno de los trazadores realizados, tanto para enviarlos al Sistema de Producción, como para dejar justificado porque no serán enviados (como ser el caso de trazadores intermedios para el control de movimientos de válvulas)

Revisión / Envío de Distribución

Distrito: Ocho
Proyecto Secundaria: Z VI S-GSJ
Pozo: ---Seleccione un valor---
Fecha Desde Interv.:
Fecha Hasta Interv.:
Estado: Todos
Buscar | Exportar

Enviar a Infoprod

Distrito	Proyecto	Pozo	Fecha Inicio Interv	Motivo	Id Trazador	Acceso a Trazador	Seleccion de Trazador	Fecha Validez (interpr)	Fecha Real (ult parte diario)	Tipo Prog	Ver distr. Caudal	Fecha Envio Infoprod / Cancelación	Usuario
Ocho	Z VI S-GSJ	PZ-187	17/10/2012	Baja Admisión	2942		☑	19/10/2012	19/10/2012	Trazador		13/11/2012	Matías Coiro
Ocho	Z VI S-GSJ	PZ-187	17/10/2012	Baja Admisión	2473		☑	16/06/2012	17/10/2012	Trazador		13/11/2012	Matías Coiro
Ocho	Z VI S-GSJ	PZ-79	16/05/2012	Alta Admisión	1537		☑	21/05/2012	21/05/2012	Trazador Estimado		18/09/2012	Matías Coiro
Ocho	Z VI S-GSJ	PZ-79	16/05/2012	Alta Admisión	1518		☐ Canc.		21/05/2012	Trazador			

Figura 13: Pantalla de Envío a Sistema Corporativo de Producción.

El siguiente reporte es el que se envía al Sistema Corporativo de Producción para que el mismo realice los cierres de inyección mensuales.

POZO: PZ-187

Tipo	Punzado Tope	Punzado Base	% distribucion	Caudal	Capa	Capa Tope	Capa Base
PUNZADO	1397	1399.5	0	0	-	1397	1399.5
PUNZADO	1443.5	1445.5	0	0	-	1443.5	1445.5
PUNZADO	1492.5	1494.5	12.5	54	D-6	1486.51	1497.9
PUNZADO	1494.5	1497	15.62	67.5	D-6	1486.51	1497.9
PUNZADO	1497	1497.5	3.12	13.5	D-6	1486.51	1497.9
PUNZADO	1537.5	1538.2	0	0	D-7	1537.36	1540.6
PUNZADO	1538.2	1539.7	0	0	D-7	1537.36	1540.6
PUNZADO	1539.7	1540.5	0	0	D-7	1537.36	1540.6
PUNZADO	1562.5	1564.5	0	0	D-7b	1561.13	1564.48

Figura 14: Reporte de Distribución de Inyección por punzado.

Reportes y estadísticas:

A modo de ejemplo se detallarán algunas de las estadísticas y análisis utilizados.

- Se puede realizar un seguimiento mensual del cumplimiento de intervenciones contra lo presupuestado, detectando y proyectando el desvío y su impacto en la gestión anual.

Figura 15: Estadísticas de pozos terminados reales vs. Presupuestados.

- Se pueden controlar los porcentajes de eficiencia de las intervenciones realizadas durante los meses. Discriminando los cantidad de horas productivas, no productivas y administrativas

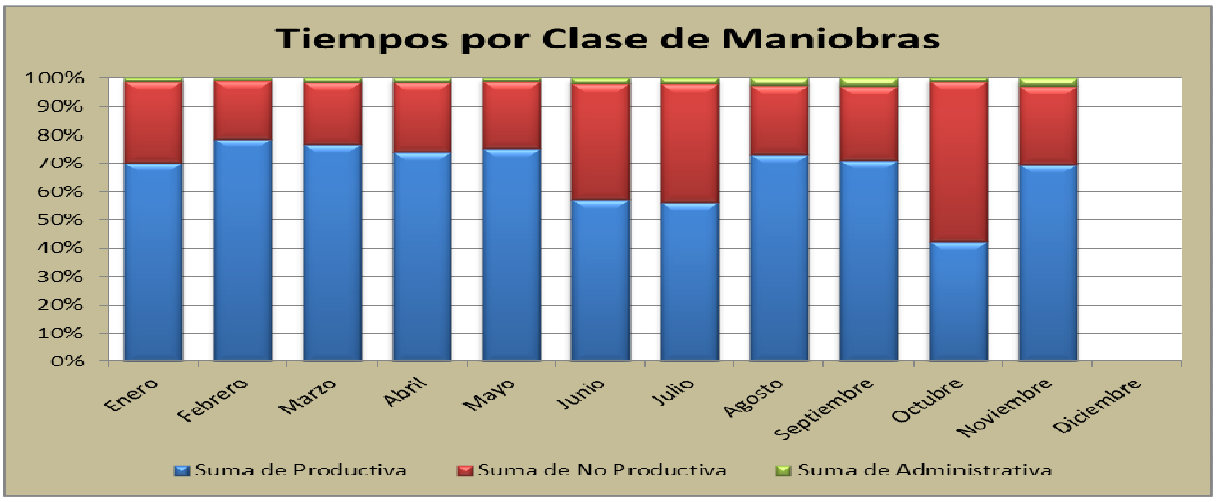

Figura 16: Estadística de Tiempos por clase de Maniobras.

- Se puede analizar la distribución de tiempos PRODUCTIVOS a fin de determinar los tipos de maniobras que más tiempo consumen en la operatoria mensual.

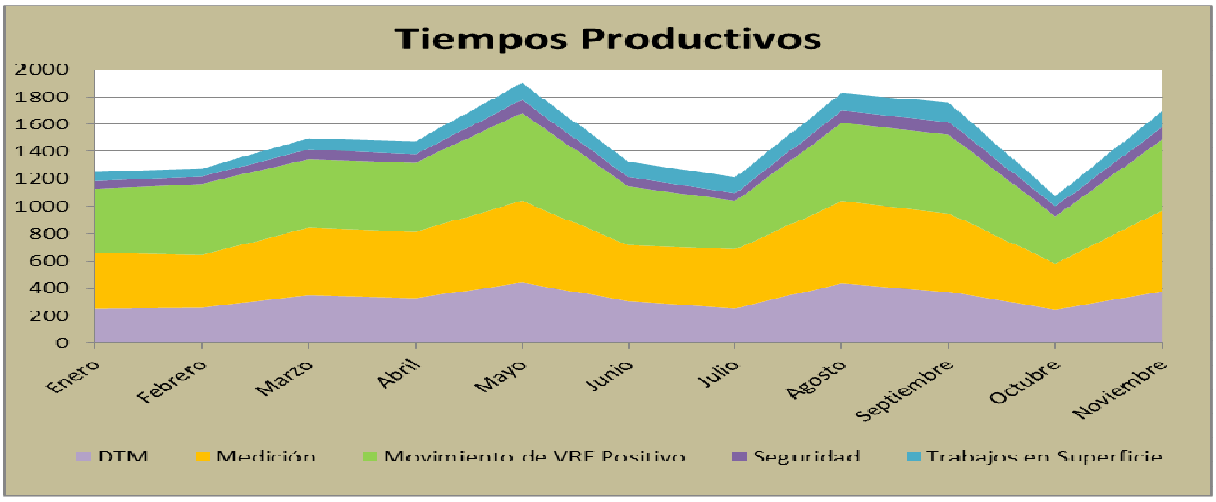

Figura 17: Estadística de Tiempos Productivos.

- Se analiza la distribución de tiempos NO PRODUCTIVOS a fin de determinar los causales de ineficiencia operativa.

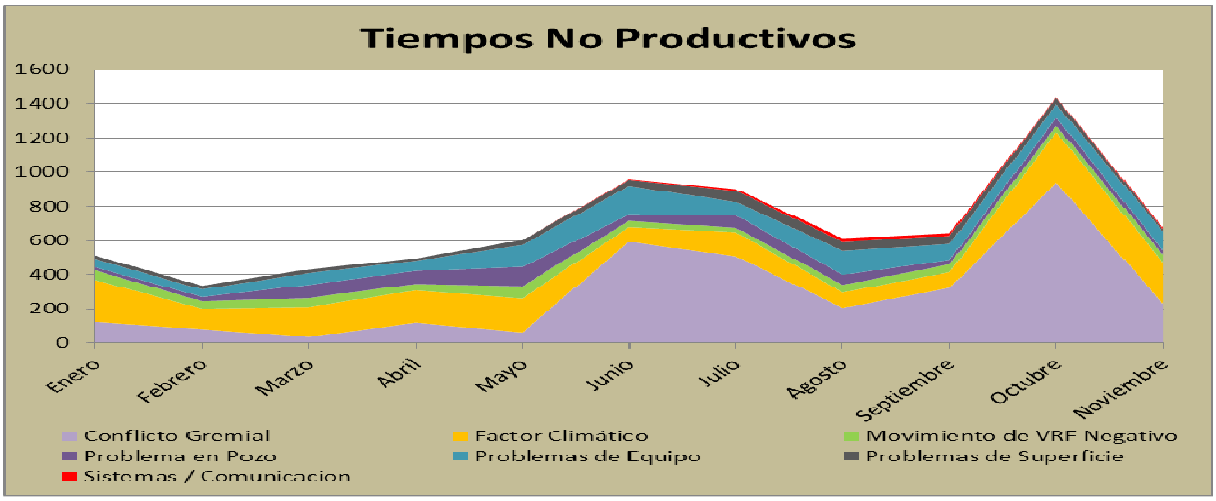

Figura18: Estadística de Tiempos no Productivos

- Top Ten: Permite analizar para un mes en particular, cuales son las 10 intervenciones con mayor duración, y estudiar a detalle cuales son los motivos que explican la duración de las mismas.

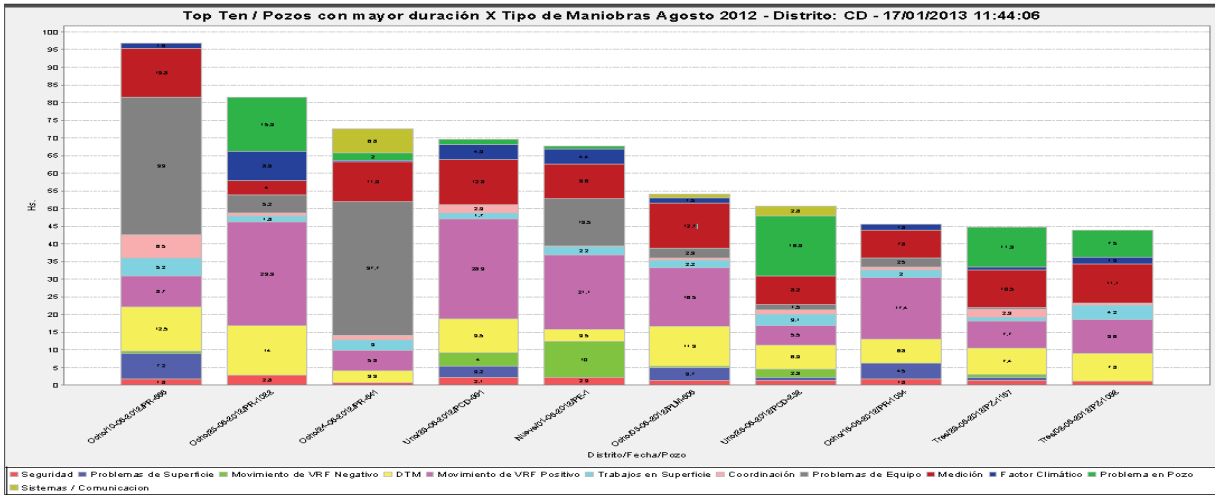

Figura 19: Estadística de Pozos con mayor duración por tipo de Maniobra

- Top Ten NPT: Permite analizar para un mes en particular, cuales son las 10 intervenciones con mayor tiempo NO PRODUCTIVO, y estudiar a detalle cuales son los motivos que explican la baja eficiencia de las mismas.

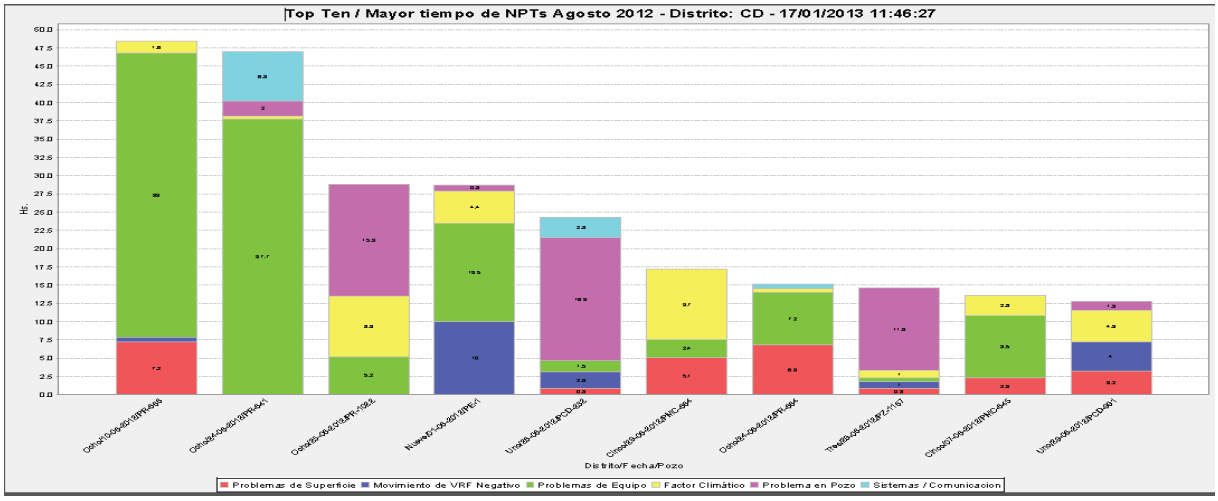

Figura 20: Estadística de mayor tiempo de NPTs

- Equipos Efectivos: Permite contrastar la cantidad de equipos reales que operaron contra la cantidad de equipos efectivos (neto de NPT); y los equipos presupuestados.
  A su vez, permite analizar la evolución del % real de utilización de equipos contra el % de utilización presupuestado.

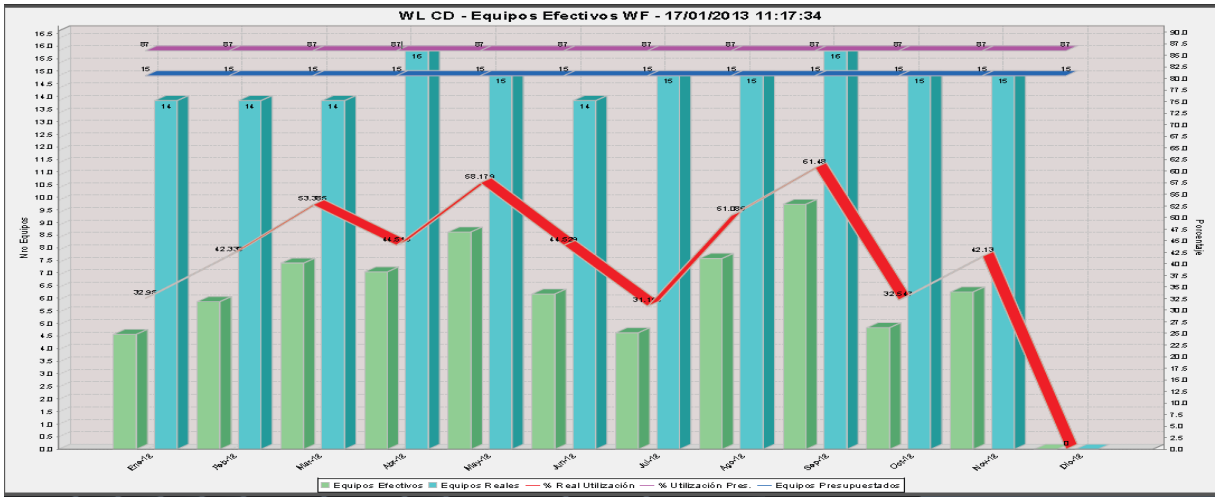

Figura 21: Estadística de Equipos Efectivos

- % de utilización por Compañía: Permite evaluar a las compañías de acuerdo al porcentaje de utilización total de sus equipos en las intervenciones establecidas. Se evalúa mediante la cantidad de equipos efectivos (neto de NPT), en función, de la cantidad de equipos reales.

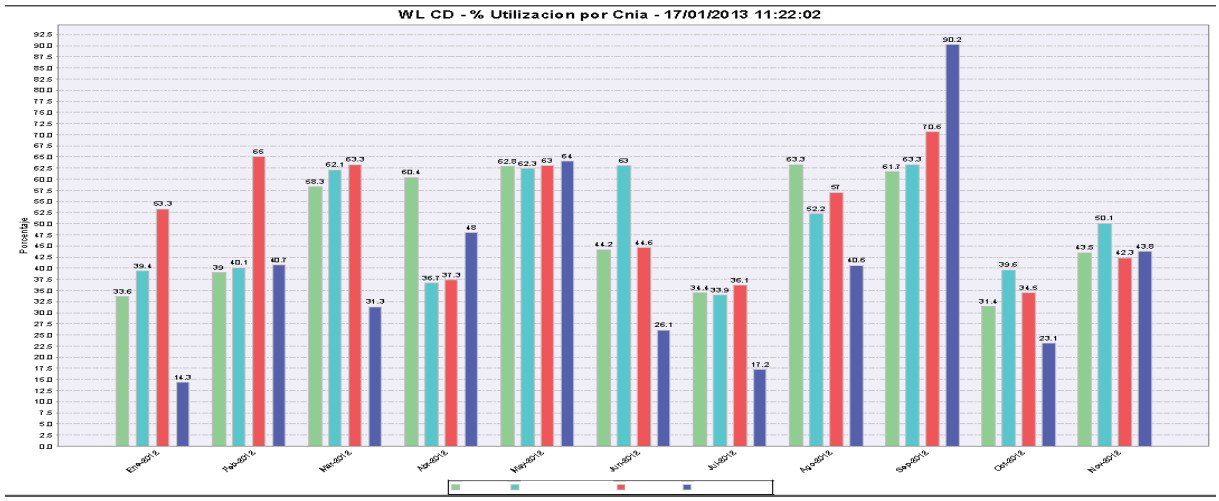

Figura 22: Estadística de % de Utilización por Cía. de Servicio.

Ranking Wireline

En forma complementaria a la implementación final del presente proyecto, se diseñó un nuevo modulo que permitiera un proceso de rankeo de intervenciones gestionadas dentro del software de Wireline.

El objetivo del modulo de ranking esta orientado a:

- **Priorizar** las intervenciones dadas de alta en el Software de Wireline para cada uno de los distritos.
- **Planificar y administrar** la distribución de los equipos entre los distritos.

Este proceso de priorización se sustenta en la definición de dos aspectos complementarios:

- Un conjunto de 8 variables las cuales conforman la puntuación para el cálculo del ranking.
- La definición de un "peso relativo" y "punto de control" para cada una de ellas.

Variables que actúan en el cálculo de la puntuación para el Rankeo.

1. Petróleo Asociado.
2. Numero de BES y PCP asociadas al Inyector.
3. Índice de intervención del año en curso.
4. Días pendientes sin terminar intervención a inyector.
5. Días desde última medición de caudal.
6. Factor motivo de intervención.
7. Relación GAP de Inyección vs. Teórico de conformance.
8. Petróleo perdido.

Peso relativo y punto de control de las variables:

Para cada variable (con excepción de "Índice de intervención del año en curso") se debe definir un Punto de Control y Peso Relativo.

Punto de control: Es el valor a partir del cual el calculo a realizar será afectado por un cambio de pendiente en la curva.

Pesos Relativos: Son los porcentajes que se le definen a cada una de las variables y hacen referencia a la importancia de cada una de las mismas. La sumatoria de ellos da 100%.

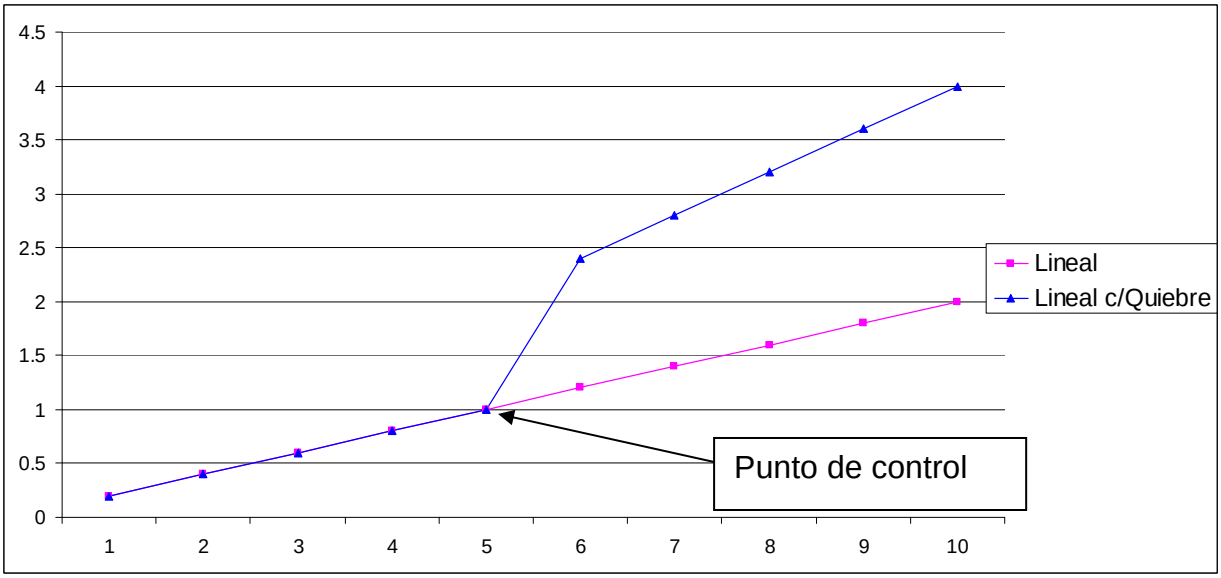

Figura 23: Gráfico punto de control

Ranking Intervenciones

Distrito: Ocho
Proyecto Secundaria: ---Todos los Proyectos---
Pozo: ---Seleccione un valor---
Motivo Intervención: ---Todos los Motivos---
Buscar
Exportar

	Calculos - Pesos Relativos						
	Seco Asoc	Seco Perdido	BES + PCP	Dias pend sin terminar	Dias desde ultimo WL	Factor Motivo Interv	Relacion Gap Iny
Punto de control	60	5	3	20	-	4	25
Peso relativo	5	15	15	15	15	25	10

La información e indicadores presentados por la presente herramienta son a nivel informativo y de ninguna manera determinan la programación de los equipos.

					Datos										Calculos - Pesos Relativos							
Pozo	Distrito	Proyecto	Motivo	Puntaje	Seco Asociado	BES + PCP	Indice Interv	Dias pend sin terminar	Dias desde ultima medicion	Factor Motivo Interv	Qiny Teo	Gap Iny	Relacion Gap Iny	Seco Perdido	Seco Asoc	Seco Perdido	BES + PCP	Dias pend sin terminar	Dias desde ultimo WL	Factor Motivo Interv	Relacion Gap Iny	Motivo Planificación
PLM-864	Ocho	Z1E-GSJ	Mantenimiento	113.4	50.9	4	1	0	774	1	360	0	0	0	0.85	0	2.66	0	4.2	0.25	0	Mantenimientos
PR-905	Ocho	R VI-GSJ	Medición de Presión y Temperatura	79.4	138.4	5	1	0	0	1	375	0	0	0	4.62	0	3.34	0	0	0.25	0	Prioritarios
PLM5-17	Ocho	Z1-GSJ	Cambio de Regulación	67.9	14.6	1	1	0	680	1	150	0	0	0	0.24	0	0.33	0	3.7	0.25	0	Prioritarios
PLM-854	Ocho	Z1E-GSJ	Adquisición de Datos	41.2	74.7	3	1	0	171	1	350	0	0	0	2.5	0	1	0	0.5	0.25	0	Prioritarios
PR-908	Ocho	R VI-GSJ	Por ingreso de Perforación	40	112.9	3	1	106	0	1	430	0	0	0	3.76	0	1	10.6	0	0.25	0	Prioritarios
PZ-1001	Ocho	Z VI S-GSJ	Baja Admisión	25.9	14	1	1	0	343	1	450	0	0	0	0.23	0	0.33	0	0.9	0.25	0	Mantenimientos
PR-904	Ocho	R VI-GSJ	Por ingreso de Perforación	25	45.8	3	1	105	0	1	340	0	0	0	0.76	0	1	10.5	0	0.25	0	Prioritarios
PLM-836	Ocho	LM I y Z III EXPANSION-GSJ	Adquisición de Datos	24.4	37.6	3	1	0	0	1	325	0	0	0	0.63	0	1	0	0	0.25	0	Prioritarios
PLM-851	Ocho	LM I y Z III EXPANSION-GSJ	Adquisición de Datos	24.3	78.3	1	1	0	0	1	445	0	0	0	2.62	0	0.33	0	0	0.25	0	Prioritarios
PZ-127	Ocho	LM I y Z III EXPANSION-GSJ	Adquisición de Datos	23.5	27.7	3	1	0	0	1	335	0	0	0	0.46	0	1	0	0	0.25	0	Prioritarios

Figura 24: Pantalla de Ranking pozos inyectores

Conclusiones

El desarrollo del presente proyecto, desde las tres perspectivas planteadas, ha permitido aumentar la integración entre sectores, redefinir metodológicamente los procesos de gestión y responsabilidades, y contar con una base de datos centralizada e integral. A su vez, la calidad de la información gestionada se ha visto incrementada en forma considerable redundando esto en la disminución de tiempos análisis de datos por parte del sector de Ingeniería.

Eficiencia de los equipos - Gestión operativa:
La posibilidad de registrar en forma detallada la operación de los equipos en el campo, y contar con dicha información en forma "online" permite una constante y activa evaluación de las contratistas. Este control redunda en un aumento significativo de la eficiencia de los equipos debido a la detección de desvíos y oportunidades de mejoras.

Toma de decisiones en tiempo y forma:
El soporte tecnológico permite aumentar la "Calidad de las decisiones" tomadas por Ingeniería al poder evaluar el resultado de las operaciones en forma instantánea.

Disminución de fallas en flujo de información:
La formalización de los procedimientos, su cumplimiento y la especificación clara de los roles permite optimizar considerablemente los tiempos de comunicación entre los distintos equipos de trabajo.

Redefinición modelo de alocación y distribución de inyección:
Ha sido clave y estratégica para el desarrollo del presente proyecto la redefinición del proceso de inyección, en donde como se ha indicado con anterioridad, determina como unidad y elemento de medición la inyección a nivel "punzado" y no a nivel "capa"; con el objetivo final de independizar la inyección de la interpretación y revisión geológica.

Conformance de inyección:

La calidad y detalle de la información registrada en el software permite al sector de Ingeniería realizar los cálculos de conformance de inyección, estableciendo fehacientemente la relación entre la inyección real contra el objetivo de inyección de cada uno de los pozos.