

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

SINOPSIS:

TITULO:

Alternativas operativas para la corrida y cementación de cañerías en reservorios naturalmente fracturados con pérdidas totales. Caso histórico Tierra del Fuego, Chile.

OBJECTIVOS/ALCANCE:

En la campaña de exploración de reservorios marginales en el sur de Chile, se tuvieron constantes desafíos operativos en la superación de contingencias durante la etapa de corrida y cementación de cañerías de producción en pozos con pérdidas totales, producto de las fracturas naturales del reservorio objetivo. Durante la perforación de tres pozos de similares características se resolvió el mismo problema raíz con distintas alternativas debido a contextos operativos diferentes entre sí.

DESCRIPCION:

Con una profundidad promedio de 2300m (7550ft) y un diámetro de 8.3/4", los pozos alcanzan el objetivo primario de 200m de espesor. Los objetivos secundarios requieren en promedio una altura de anillo de cemento de 950m por arriba del zapato de producción.

El objetivo exploratorio primario son los domos de Riolitas naturalmente fracturadas que presentan pérdidas totales durante su perforación y no permiten sostener suficiente presión hidrostática para una cementación primaria convencional.

Los tres casos a presentar resuelven el problema de maneras operativas diferentes. En el primer caso, al no estar prevista la problemática y por encontrarnos en una zona con una logística compleja, el pozo fue cementado en dos etapas utilizando punzados auxiliares por arriba de la zona de pérdidas (segunda etapa). Para el segundo pozo perforado, se programó y ejecutó exitosamente, el uso de un packer anular de cañería y un dispositivo de segunda etapa. El tercer pozo perforado se entubó con un packer anular de cañería y dispositivo de segunda etapa pero el primer dispositivo falló durante la operación. El problema se sobrellevó esperando el fragüe de la primera etapa antes de realizar la segunda.

Se realizó una comparación de los tiempos, costos y riesgos operativos obtenidos para evaluar y comparar la conveniencia de cada una de las técnicas utilizadas.

CONCLUSIONES:

Los tres pozos se finalizaron exitosamente, permitiendo definir y comparar los tiempos, costos y riesgos reales de cada una de las operaciones. Este análisis será de gran utilidad a la hora de planificar y definir cómo encarar y mitigar la problemática en un futuro desarrollo del campo en estudio.

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

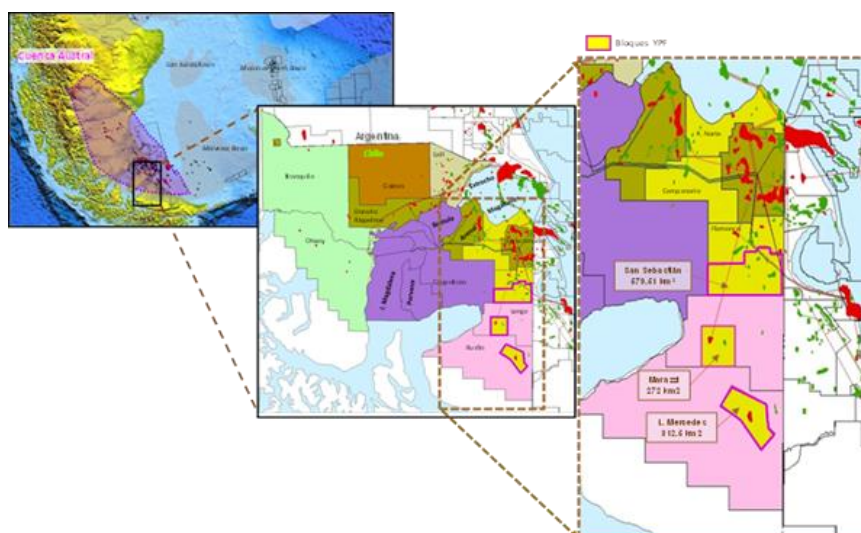
INTRODUCCION:

El caso de estudio surgió en el ámbito del proyecto exploratorio Chile 2015 en el Bloque San Sebastián ubicado en la región de Magallanes, isla de Tierra del fuego, sur de Chile.

Luego de muchos años, con este proyecto la empresa vuelve a explorar en el extranjero en un país donde no posee actividad previa alguna.

En la zona hay actividad petrolera, pero en general se cuenta con solo una compañía por servicio y cuyas bases operativas se encuentran en la ciudad de Punta Arenas, a 300 km aproximadamente del bloque en exploración. Estas distancias no solo hicieron necesario trabajar con campamento fijo en locación, en el cual se alojaba el personal tanto del equipo de perforación como de los servicios inherentes a la misma, sino también llevar adelante una logística bien planificada, anticipándonos a las necesidades.

La coyuntura internacional de baja actividad, permitía contar con disponibilidad de los servicios pero con poca diversidad y stock de herramientas y materiales especiales.



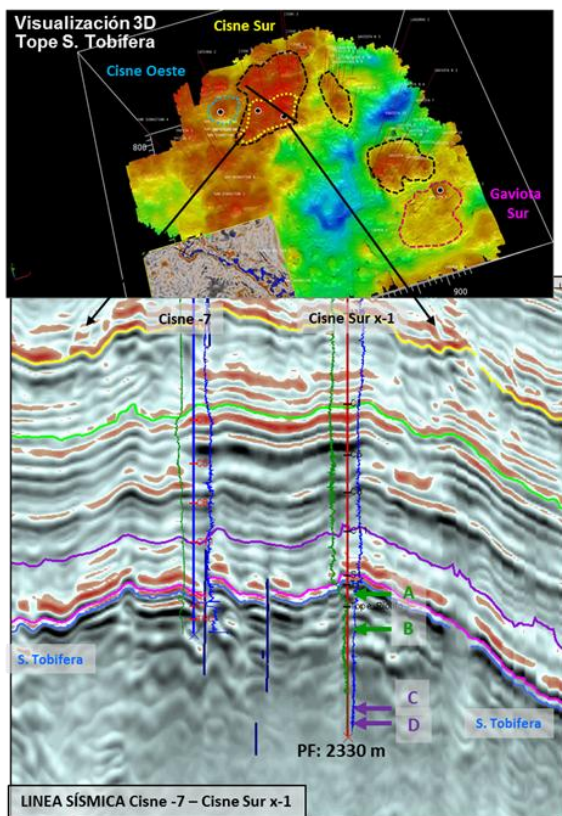
La campaña constaba de la perforación de 8 pozos, de los cuales 7 se realizaron en San Sebastian y uno en otro bloque. A su vez 5 de los 7 fueron perforados para alcanzar el objetivo desarrollado en este trabajo, mientras que 2 fueron a objetivos más someros (TD 1600 m).

El objetivo principal de los 5 pozos sujetos al estudio fue evaluar el potencial exploratorio remanente que presentan las secuencias volcánicas y volcanoclásticas incluidas dentro de la denominada Serie Tobífera presente en el bloque a una profundidad aproximada de 2300 m.

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

La serie Tobífera presenta dos tipos de reservorio principales:



- Rocas de composición riolítica: cuerpos ígneos de 200-350m de espesor localizadas en la parte superior de relleno del hemigraben. Presentan porosidad primaria relacionada a estructuras de enfriamiento y porosidad secundaria dada por disolución selectiva y fracturas.

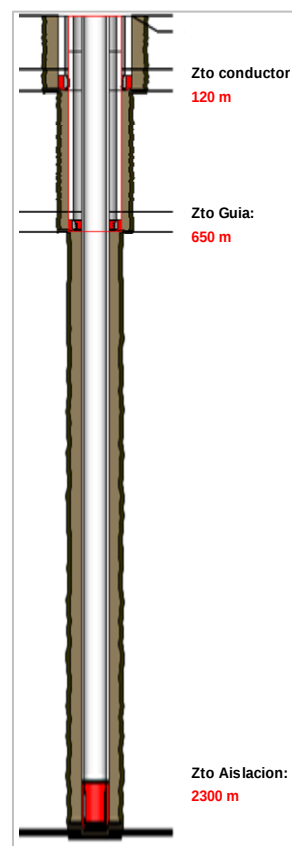
- Depósitos de Flujos Piroclásticos: constituidos por tobas cristalito-litoclásticas de composición dacítica; alteración hidrotermal por sectores de tipo clorítica y arcillosa de intensidad variable. Porosidad primaria baja a media, porosidad secundaria dada por alteración de la matriz y/o generación de fracturas.

Para alcanzar el objetivo se diseñó un pozo tipo vertical con tres cañerías. Una cañería guía de 13.3/8" entre 100 y 120 metros para colocar BOP y aislar la capa cuaternaria hasta bajo Glacial. Una cañería Intermedia de 9.5/8" en aprox. 650m para aislar zonas acuíferas y de bajo gradiente de Fractura asentando la misma en un cuello de arcilla competente. Por ultimo un casing de aislación de 5.1/2" hasta TD, aislando las zonas de interés con TOC en 1300m permitiendo ensayar, fracturar y producir selectivamente las formaciones atravesadas.

Para la perforación se contrató un equipo de perforación automático e hidráulico de 1500hp. (Modelo: Drilmec HH300, Cap. Perf.: 3600m DP 5", Capacidad: 600000lb, Altura de Mesa: 7,2m, Bombas: 3x 1300HP, Circuito: 180m3, BOP: Doble y Anular de 13.5/8" x 5000psi, Manifold: 4.1/16" 5000psi).

Tanto las fases Guía de 17 1/2" como las Intermedias de 12 1/4" se desarrollaron sin inconvenientes, perforando con trépanos triconos, BHA liso sin control de verticalidad y con sistema de lodo PHPA /KCL con densidad max de 1100kg/cm3.

Las fases de Aislación de 8 3/4" se perforaron con trepanos PDC (5 boq 14"/32"), con BHA sin motor de fondo pero controlando verticalidad con herramienta MWD y con sistema de lodo PHPA /KCL con densidad max. de 1200kg/cm3.



ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Al perforar a los 2100m aprox., ingresando a los domos de Riolitas se encontró la formación naturalmente fracturada produciendo pérdidas total o parcial de fluido. Trabajando con material obturante se logra controlar parcialmente la circulación permitiendo perforar los doscientos metros restantes hasta profundidad final.

Al tratarse de formaciones productivas, se priorizó siempre minimizar las admisiones o daño a las mismas especialmente durante la cementación de la cañería de aislación.

A su vez, al existir formaciones superiores de interés, se hacía necesario cementar adecuadamente hasta los 1300m.

Los gradientes de admisión no permitían sostener la presión hidrostática para una cementación primaria convencional debiendo recurrir a la cementación en dos etapas.

Este problema que surgió en 3 de los 5 pozos perforados en la zona y se resolvió, debido a distintos contextos operativos y logísticos, con alternativas diferentes entre sí.

DESARROLLO:

1° Caso: Cementación en dos etapas con Punzado Auxiliar

Perforando la formación objetivo con parámetros controlados se observa un pico máximo de ROP instantánea de 40m/hs en 2288m causando una disminución de presión de 1033psi a 660psi. Se continúa perforando sin retorno en superficie hasta 2290m donde en 4min se contabilizaron perdidas de lodo de 10m³. Se paran bombas y levanta el BHA intentando reestablecer circulación en distintas profundidades sin lograr obtener retorno en superficie y totalizando una pérdida total de lodo de 45m³. Se acumula agua y se continúa perforando agregando material obturante medio y fino (limitado en concentraciones por el MWD) hasta 2311m si lograr retorno en superficie. En ese momento se decide cambiar el BHA eliminando la herramienta de MWD y cambiando boquillas para permitir mayores concentraciones de material obturante. Se baja la densidad de 1030 a 1020g/l y se perfora a TD (2331m) con pérdidas parciales y totales, teniendo el retorno por zaranda contaminado con petróleo y gas.

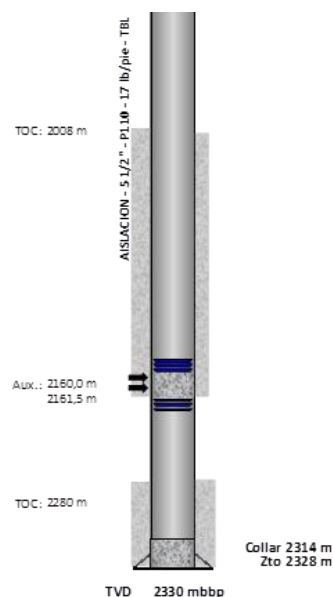
Luego de realizados los perfiles, geología solicita el TOC en 2000m cubriendo así la formación objetivo de tope en 2068m.

Ante la falta de disponibilidad inmediata de dispositivos de entubación alternativos, se resolvió entubar y realizar una cementación en dos etapas mediante un punzado auxiliar.

Se cemento una primera etapa utilizando material obturante para cubrir la zona de perdida.

Posterior a las 12hs de fragüe se realizó un perfil de cemento para determinar el tope del anillo, decidiendo realizar los punzados auxiliares por encima del mismo. (2260-2261,5m). Se hicieron pruebas de circulación antes de realizar la segunda etapa de cementación con resultado positivo

Se cementó satisfactoriamente la segunda etapa a través de los punzados utilizando dos tapones de desplazamiento superiores antes y después de la lechada principal.



ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Cementación primera etapa de cementación de aislación 5 ½”:

Se bombearon 25bbl de Mud Push II (9,0 ppg), 50bbl de Mud Push II (9,5ppg) + material antiperdida y 30bbl de lechada alivianada (11.4ppg). Se desplazó con 182.6bbl de agua, asentándose el tapón con una presión final de 390psi, presión de cierre de 1550psi, teniendo un cierre positivo de los elementos de flotación.

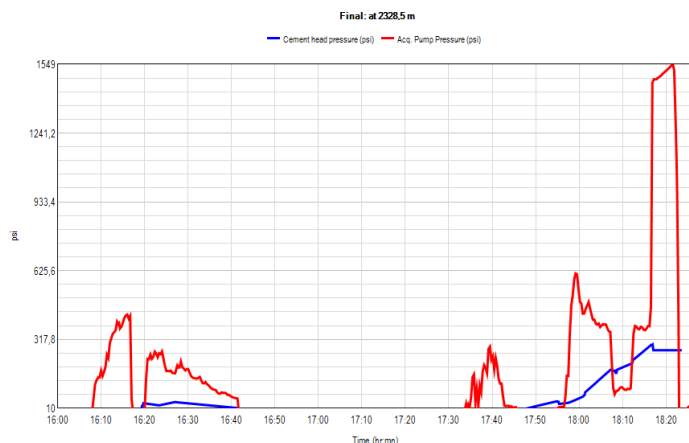
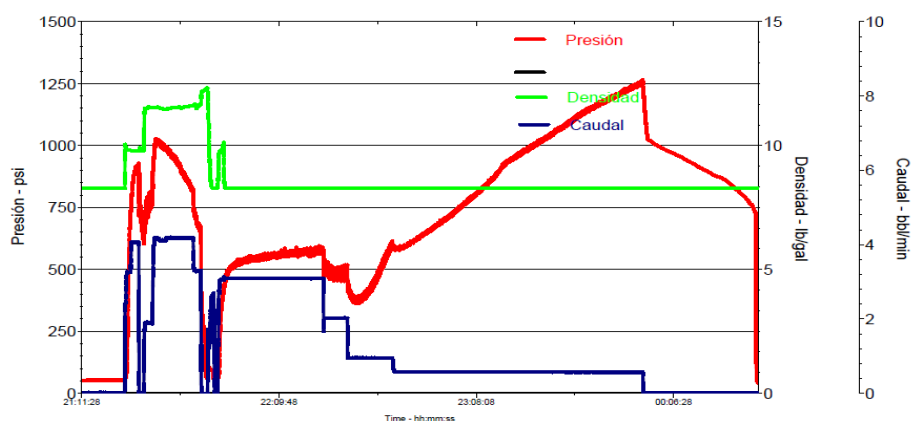


Gráfico de presiones primera etapa de cementación de aislación 5 ½”

En la gráfica se observa que las presiones adquiridas evidencian una obstrucción parcial del material obturante bombeado. Al final del bombeo se observa un incremento de presión que evidencia el asentamiento del tapón superior. Se asienta tapón a los 182.6bbl, 11.1bbl por sobre el teórico de 171.5bbl. Cierre positivo del collar flotador, retornan 1.0bbl.

Cementación segunda etapa de cementación de aislación 5 ½”:

Se cemento con 15bbls de colchón espaciador Mud Push II (9.5ppg) y 62bbls de lechada alivianada (11.4ppg). Se desplazó con 560bbl de Agua, logrando una presión final de 1250psi.

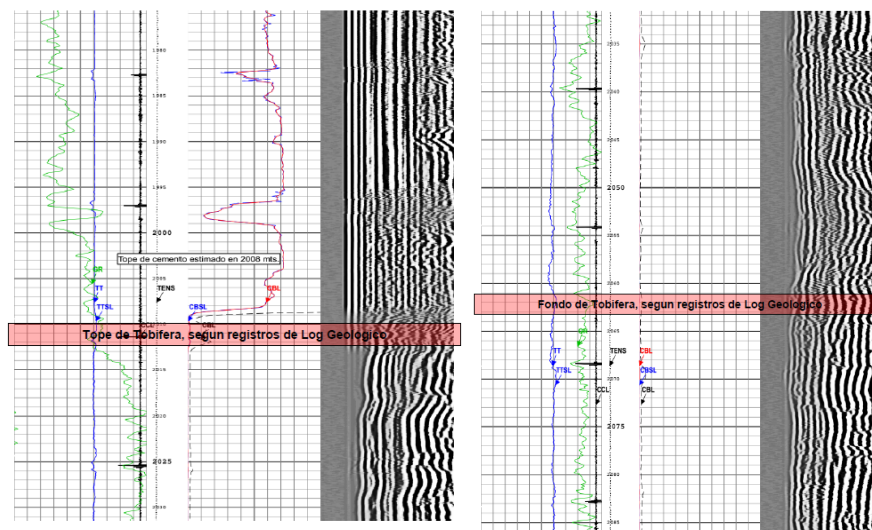


Grafica segunda etapa de cementación de aislación 5 ½”:

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

El registro de CBL-VDL muestra que el tope de cemento fue encontrado en los 2008m y que en general la cementación muestra una buena adherencia (CBL < 10 mv) en todo el intervalo cementado. La zona de tobifera y riolita muestra una excelente adherencia, lo cual proporciona un buen sello de la zona de interés.

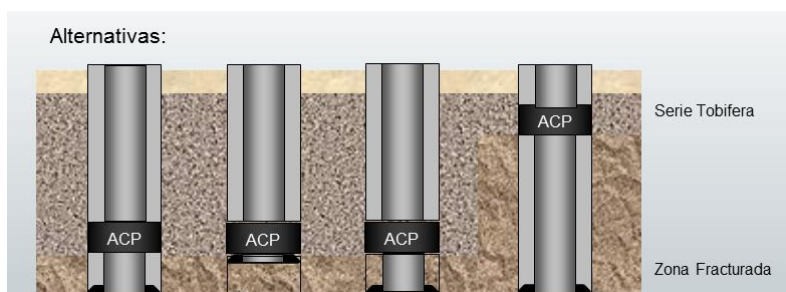


Registro CBL-VDL del TOC y tramo cementados

Alternativas propuestas por Ingeniería:

Para los siguientes pozos, como solución de ingeniería para este problema, se consideró la utilización de un ACP (Annulus Casing Packer) y un dispositivo de doble etapa sobre la zona de pérdidas. Esto permite levantar el anillo de cemento aislando la presión hidrostática durante la cementación de la zona de admisiones. Los materiales fueron encargados para que estén disponibles en la zona en caso de que surja nuevamente la necesidad.

Al no tenerse definida la zona de admisiones dentro de los 200 a 350m de la zona de interés, se elaboraron varias alternativas de entubación con ACP. Dependiendo de la ubicación donde se encuentre la pérdida se definiría si entubar y cementar toda la zona de interés o si se dejaría alguna zona sin entubar o entubada sin cementar. Esto definiría la ubicación y separación entre el empaquetador, el dispositivo de doble etapa y el collar y zapato.



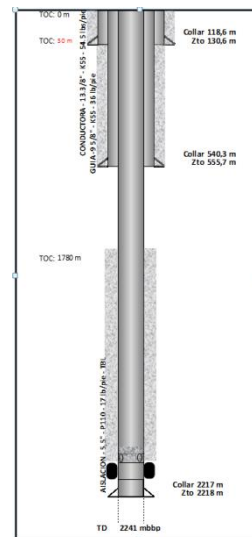
ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

2° Caso: Cementación en dos etapas con ACP y dispositivo de doble etapa

Llegando a la profundidad de 2220m, ya en la formación objetivo, el pozo comenzó con admisiones parciales volviéndose totales en 2235m. Se continuó perforando sin retorno hasta 2237m bombeando píldoras de obturantes medios y finos en concentraciones de 80 kg/m³ (límite max. de la hta MWD). Al no lograr establecer circulación se decide, al igual que en el primer caso, retirar el MWD y preparar lodo de sacrificio. Se continuó perforando hasta 2241m con el objetivo de tratar de recobrar la circulación incorporando al sistema la menor cantidad de obturante y/o productos que puedan dañar el reservorio. Observando que las pérdidas no cesaban, se decidió no continuar perforando para así no incorporar más agua al reservorio teniendo en cuenta que en caso anterior se terminaron incorporando más de 824m³ de fluido.

Otro factor que se sumó a lo anterior, fue que se empezó a incorporar gas al sistema, a tal punto que en varias oportunidades se debió quemar gas.



Dadas las condiciones, se definió realizar una entubación dejando la zona de pérdidas a pozo abierto con el objetivo de que el reservorio quede sin cemento en la zona fisurada minimizando los daños. Para ello se decidió fijar un ACP con un dispositivo de doble etapa a la profundidad de 2198m, por encima del cual se cemento el resto de la zona de interés (tope de cemento en 1780m).

Cementación de Aislación de 5 ½”:

Se comienza la operación lanzando el tapón de primera etapa, desplazando el mismo con 173,3bbl. Bombea incrementando presión hasta 1800psi para fijar el empaquetador anular de casing. Lanza torpedo en caída libre y espera descenso. Abre el dispositivo de doble etapa con 1100psi y establece circulación.

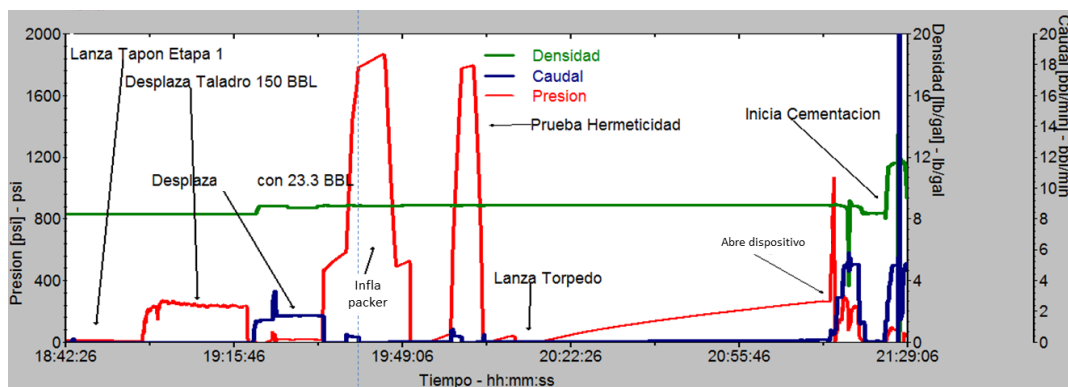


Gráfico de presiones de activación del ACP

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Se bombeo 40bbl de colchón lavador, 40bbl de colchón espaciador (11,85ppg) y 56bbl de Lechada con control de gas (15.8ppg). Se desplaza con 171.8bbl de agua, asentándose el tapón con presión final de 875psi y una presión de cierre de 2000psi, teniendo un cierre positivo de los elementos de flotación.

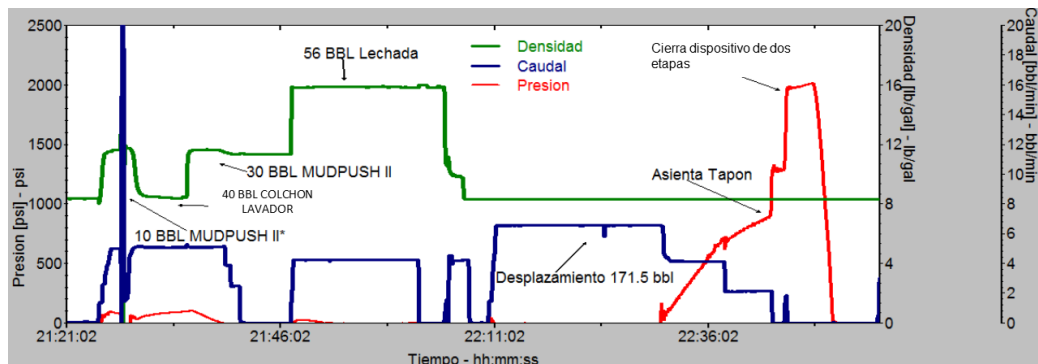
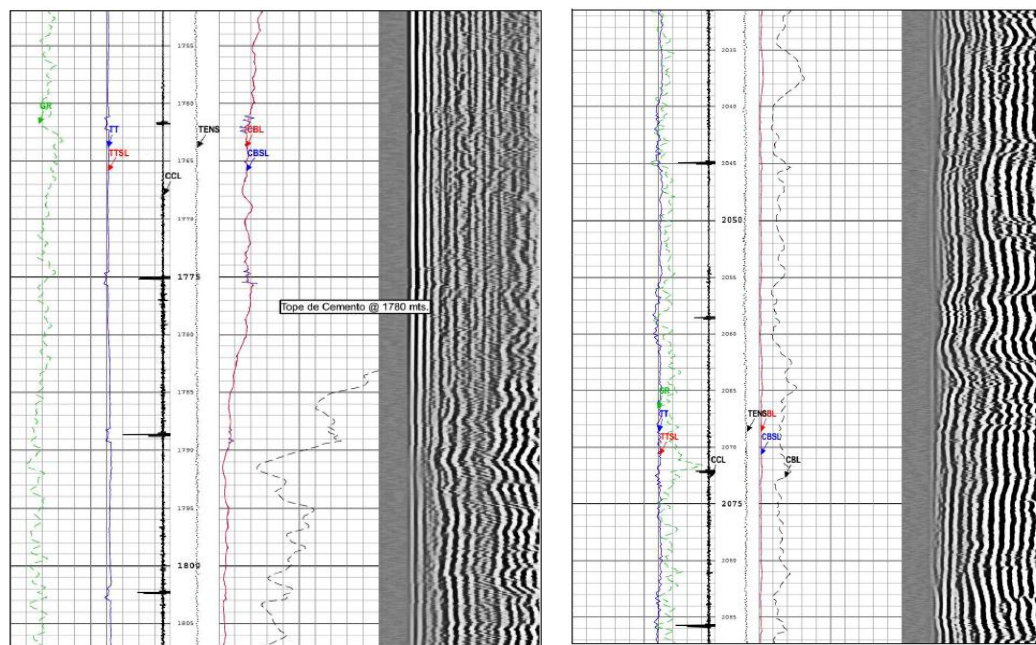


Gráfico de presiones primera etapa de cementación de aislación 5 1/2"

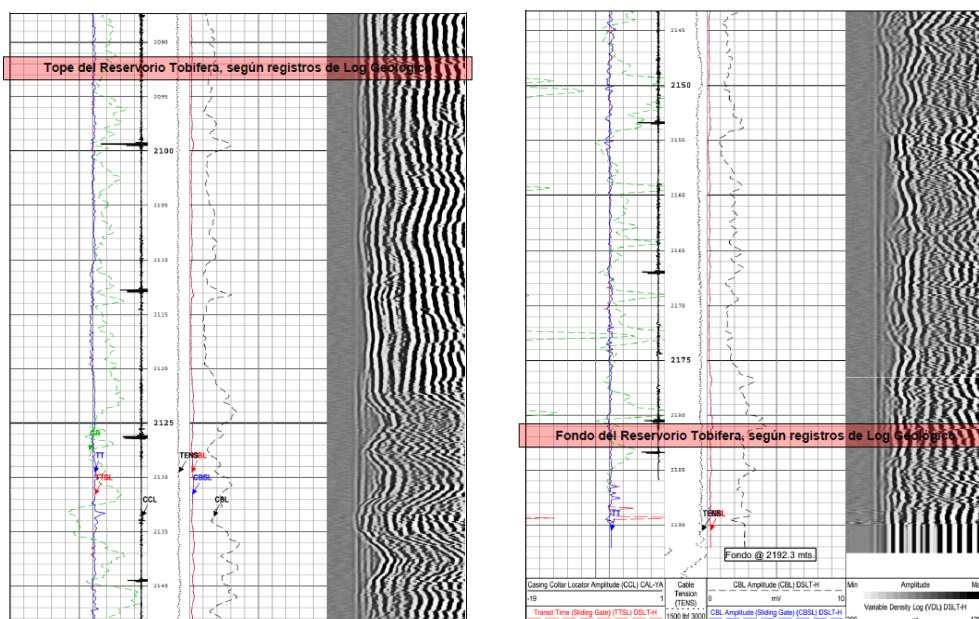
El registro de CBL-VDL muestra que el tope de cemento fue encontrado en los 1780m y que en general la cementación muestra una buena adherencia (CBL < 10 mv) en todo el intervalo cementado. La zona de interés a cementar (Tobífera), ubicada aproximadamente entre 2099 y 2180.0 metros muestra una excelente adherencia, lo cual proporciona un buen sello de la zona de interés.



Registro CBL-VDL del TOC y tramo cementados

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com



Registro CBL-VDL del TOC y tramo cementados

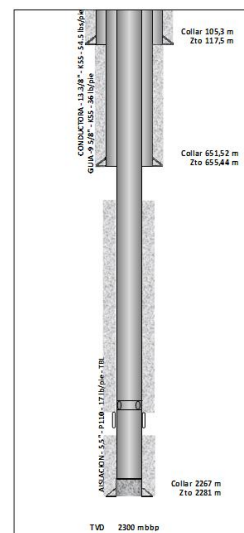
3° Caso: Cementación en dos etapas tras falla de ACP:

Perforando en 2025 metros se observa pérdida de presión y pérdida total de circulación.

Se bombeó una píldora con una concentración de 80kg/m³ (límite max. de la hta MWD). Al no tener resultados positivos se quita la hta. MWD. Se bombea 10m³ de píldora LCM cubriendo desde 2032m hasta 1775m. Deja píldora en reposo para posteriormente circular con resultados positivos. Continúa perforando hasta 2300m con una tasa de admisión de 4m³/h.

Se hace necesario aislar la zona de admisión a través de un dispositivo de cementación de dos etapas evitando contaminar y/o dañar el reservorio objetivo.

El ACP se fijó en la profundidad de 1967m y el dispositivo de dos etapas en 1959m, donde en la primera se levantaría anillo hasta unos metros antes del ACP, luego se activaría el mismo y se abriría el dispositivo de dos etapas para cementar la segunda etapa, levantando el tope de cemento hasta 1970 m.



ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Cementación de aislación en dos etapas:

Se realiza la cementación de la primer etapa bombeando 30bbl de colchón lavador, 5bbl de MUDPUSH II, 20bbl de MUDPUSH II+ material antiperdida y 62bbl de Lechada alivianada (11.4 ppg). Se desplaza con 179.0bbl de agua, se asienta tapón con presión final de 220psi, presión de cierre de 880psi, teniendo un cierre positivo de los elementos de flotación.

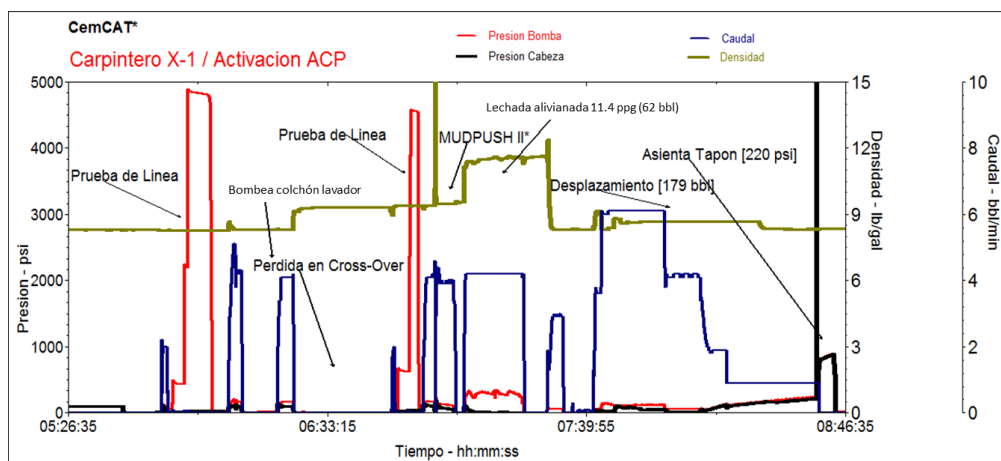


Gráfico de presiones de activación del ACP

Luego al continuar con la operación, no se logra el inflado o la activación del ACP, circulando a través del mismo.

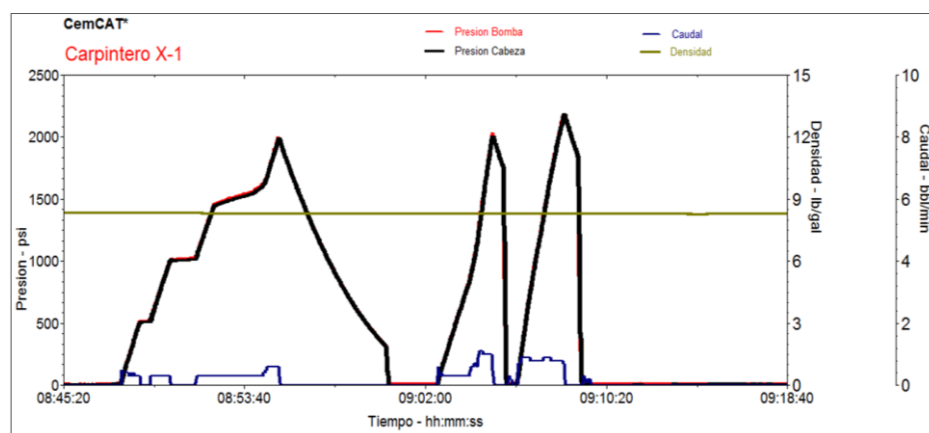


Gráfico de presiones de prueba de activación del ACP (falla)

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Detectada la falla del ACP se prueba circulación por directa y anular dando positivo en todos los casos, lo que indica que no se activó la herramienta.

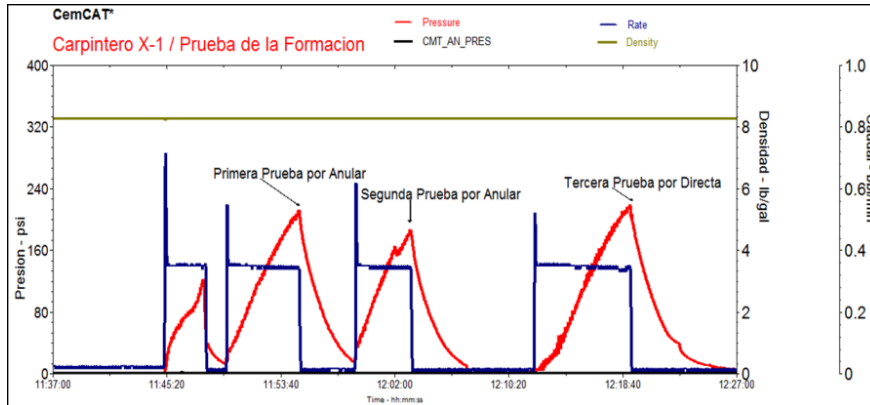


Gráfico de presiones de verificación de falla del ACP

Debido a esta falla, se decide lanzar el torpedo para activar dispositivo de doble etapa y establecer circulación, para posteriormente quedar en espera de fragüe de la primer etapa para continuar con la operación.

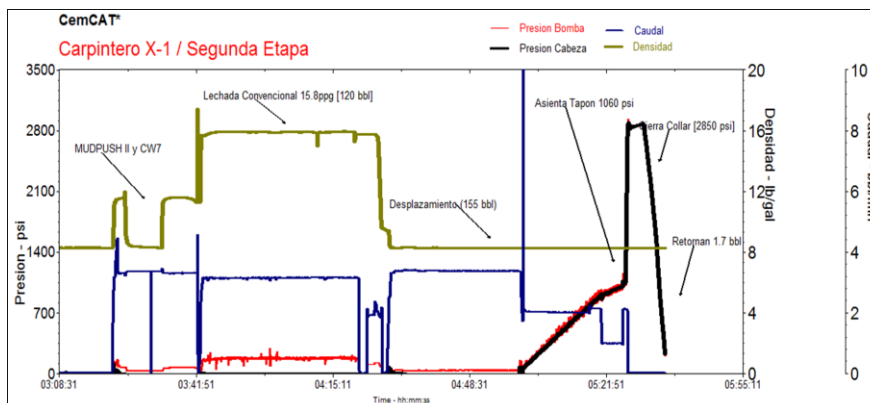


Gráfico de presiones de activación del dispositivo de doble etapa

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

Luego se procede con la segunda etapa de cementación bombeando 30bbl de colchón lavador, 40bbl de MUDPUSH II y 120bbl de Lechada Convencional 15.8ppg. Se desplaza con 155.0bbl de agua, se asienta tapón con presión final de 1060psi, presión de cierre de 2850psi, teniendo un cierre positivo de los elementos de flotación.

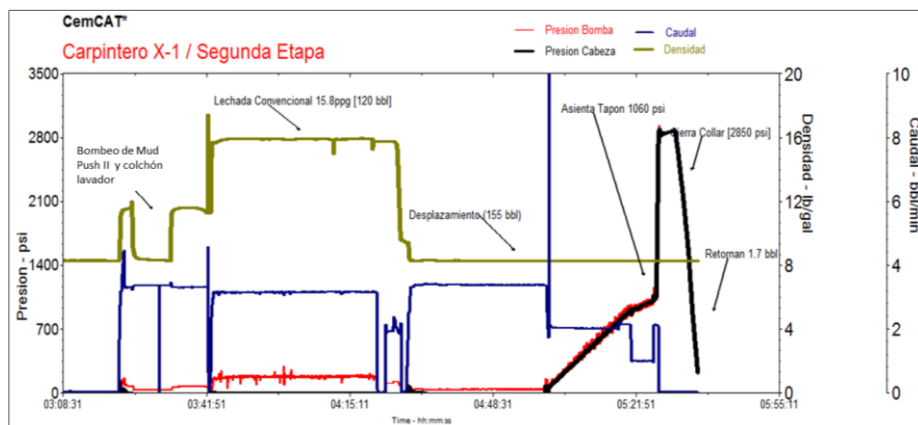
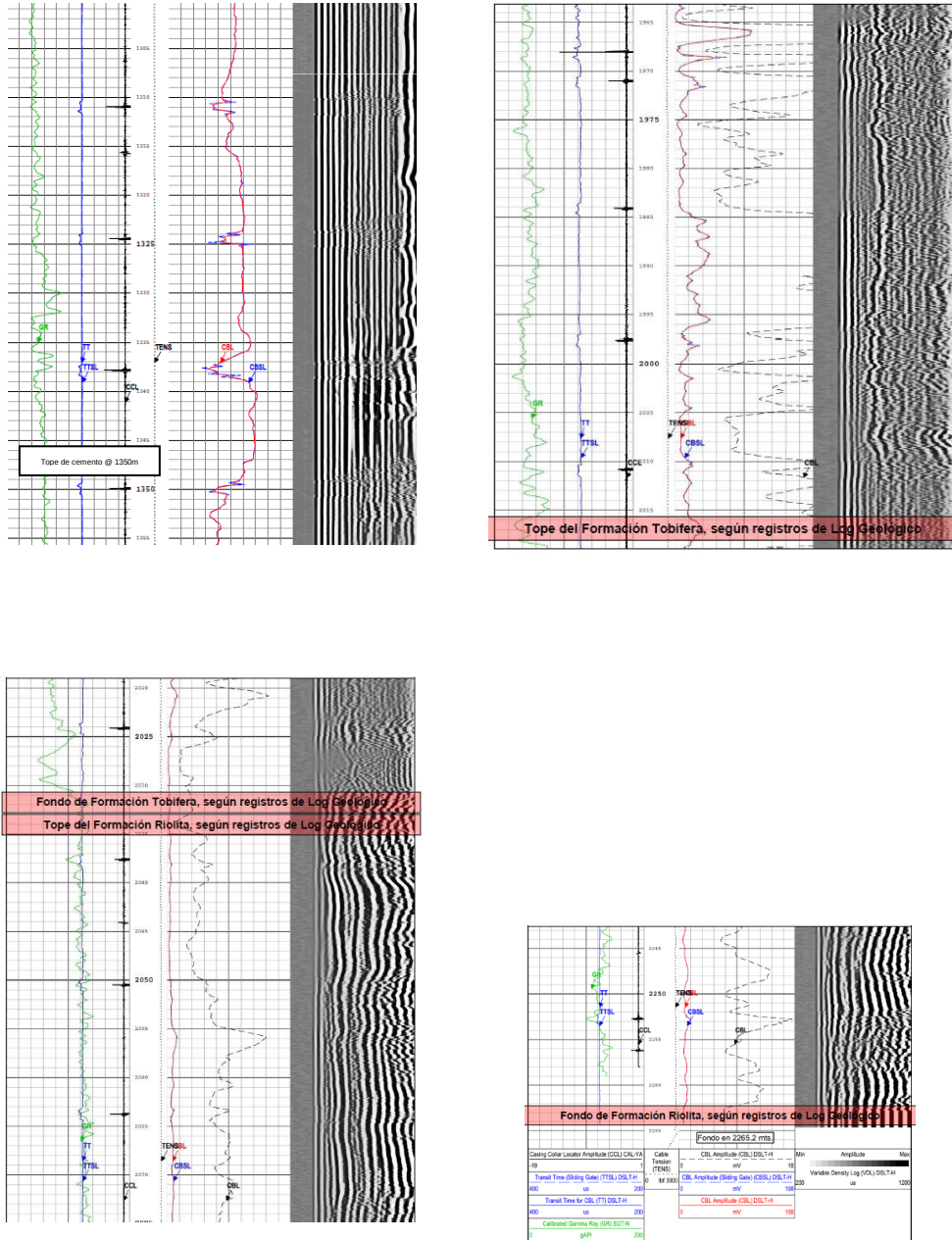


Gráfico de presiones de cementación de dispositivo de doble etapa

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

El registro de CBL-VDL muestra que el tope de cemento fue encontrado en los 1350m y que en general la cementación muestra una buena adherencia (CBL < 10 mv) en todo el intervalo cementado. La zona del reservorio Tobifera y Riolita (2016-2265m) muestra una excelente adherencia, lo cual proporciona un buen sello de la zona de interés.



Registro CBL-VDL del TOC y tramo cementados

ANÁLISIS COMPARATIVO:

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

El análisis comparativo se basó principalmente en los costos que tendría la aplicación de cada una de las soluciones operativas y los riesgos asociados.

Las soluciones planteadas fueron las siguientes:

- Alternativa 1: Entubación con los elementos convencionales. Cementación en dos etapas esperando fragüe de la primera, para luego perfilar y punzar un auxiliar y cementar la segunda etapa.
- Alternativa 2: Entubación con ACP y dispositivo de segunda etapa. Cementando en dos etapas sin espera de fragüe mediante el uso del ACP.
- Alternativa 3: Entubación con dispositivo de segunda etapa. Cementación esperando fragüe de la primer etapa para cementar la segunda.

Para el análisis se consideró que en los tres casos las cementaciones serían iguales, por lo que se desestimaron sus costos, tiempos y riesgos específicos de esta operación. El mismo criterio se aplicó al resto de las operaciones y materiales que son comunes para todas las alternativas.

Las diferencias en tiempos se consideraron únicamente para el cómputo de los costos de los equipos y periféricos no teniéndose en cuenta la merma en la actividad total que pueda acumularse a lo largo de un año o campaña ni los costos de pérdida de producción por la demora del enganche del pozo.

Diferencias de Costos por Alternativa:

1- Alternativa 1:

Costo Total: USD 175.000

- a. Operación de WL para el perfilaje y punzado Auxiliar (USD 150.000)
- b. Costo de 12hs de equipo y periférico asociado a los tiempos de fragüe y de la operación de WL (USD 25.000)

Riesgos: Esperas por falta de disponibilidad de servicio de WL. (Bajo)

2- Alternativa 2:

Costo Total: USD 100.000

- a. Costo de servicios y materiales del ACP y dispositivo de segunda etapa (USD 95.000)
- b. Costo de equipo y periférico asociado a los tiempos operativos del accionamiento del ACP (USD 5.000)

Riesgos: Falla del ACP y necesidad de esperar fragüe de cemento. (Alta)

3- Alternativa 3:

Costo Total: USD 40.000

- a. Costo del dispositivo de segunda etapa (USD 15.000)
- b. Costo de equipo y periférico asociado a los tiempos de fragüe (USD 25.000)

Riesgos: Sin riesgos adicionales

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

CONCLUSIONES:

La problemática encontrada fue sobrellevada de diferentes maneras por las distintas condiciones operativas y de logística que se presentaron en cada caso. Estas soluciones han probado ser en todos los casos técnicamente viables.

Las diferencias entre las operaciones nos han permitido realizar un buen análisis de cada caso y compararlos entre sí en base a datos reales. Esta experiencia nos brinda una inigualable oportunidad para poder planificar y definir cómo hacer frente y mitigar de la manera más eficiente la problemáticas en un futuro desarrollo del campo en estudio u otros de similares características.

Dadas las condiciones del proyecto, los riesgos antes expuestos y los costos inherentes a los materiales y servicios, se hace evidente la conveniencia de evitar bajar herramientas especiales al pozo y sumar operaciones adicionales comparándolo con un tiempo no operativo por espera de fragüe considerado en la Alternativa 3.

ALTERNATIVAS DE CEMENTACION (YPF CHILE)

Tomas Calvo – Cristian Videla, YPF S.A., tomas.calvo@ypf.com – cristian.videla@ypf.com

BIBLIOGRAFIA:

- Informes Finales pozos exploratorios YPF Chile

AUTORES:



- Nombre: *Tomas Calvo*
- Título y lugar de estudio: *Ingeniero Industrial – Universidad Tecnológica Nacional (FRBA); Master en Exploración y Producción de Hidrocarburos. Especialización en Ingeniería de Petróleo - Instituto Superior de la Energía. Madrid (España) y Heriot-Watt University de Edimburgo (Escocia, Reino Unido)*
- Trayectoria:
 - *Ingeniero de Estándares y Calidad de Perforación y Workover, desde el año 2016 hasta la actualidad (Buenos Aires).*
 - *Ingeniero Wellsite de Perforación y Workover (proyecto exploratorio), año 2014 a 2016 en YPF Chile S.A. (Punta Arenas, Chile);*
 - *Ingeniero de Completacion y WO de Diseño, año 2012 a 2014 en YPF S.A. (Buenos Aires);*
 - *Ingeniero de Workover / Abandono de Pozos, año 2011 a 2012 en YPF S.A. (Cañadón Seco, Santa Cruz);*
 - *Ingeniero de Abandono, año 2010 a 2011 en YPF S.A. (Cuenca del Golfo San Jorge);*
 - *Company Man/Supervisor de Abandono de Pozos, año 2008-2010 en YPF S.A. (Comodoro Rivadavia, Chubut);*
- Cargo actual en la empresa: *Ingeniero de Estándares y Calidad (Perforación y Workover)*



- Nombre: *Cristian Videla*
- Título y lugar de estudio: *Ingeniero Industrial – Universidad Nacional de Cuyo (UNC)*
- Trayectoria:
 - *Ingeniero de Estándares y Calidad de Perforación y Workover, año 2016 hasta la actualidad (Buenos Aires)*
 - *Ingeniero Wellsite de Perforación y Workover (proyecto exploratorio), año 2014 a 2016 en YPF Chile S.A. (Punta Arenas, Chile);*
 - *Especialista Direccional, año 2013 a 2014 en YPF S.A. (Buenos Aires)*
 - *Ingeniero de Campo (Perforación Direccional), año 2012 a 2013 en Halliburton Colombia (Sperry Drilling Services)*
 - *Ingeniero de Campo (Perforación Direccional), año 2010 a 2012 en Halliburton Mexico (Sperry Drilling Services)*
 - *Ingeniero de Campo (Perforación Direccional), año 2004 a 2010 en Halliburton Argentina (Sperry Drilling Services)*
- Cargo actual en la empresa: *Ingeniero de Estándares y Calidad de Perforación y Workover (Buenos Aires)*