

Case study:

Caso de éxito:

56 ft single-run abrasive perforating.

Punzado abrasivo 56 pies.

PROSHALE

56 ft single-run abrasive perforating.

Punzado abrasivo 56 pies.

Location / Locación:	Piedemonte, Colombia
Field / Campo:	Cusiana
Formation / Formación:	Mirador
Surface Equipment / Equipo:	1.75" OD CT
Casing OD:	4.5" 18.9#
Well Type / Pozo tipo:	Directional / Desviado
Fluid System / Fluido:	Abrasive Slurry 50cp Guar Gum 0.75ppg #100 sand @ 1.2bpm + N2 @ 750 SCFM.
Job Type / Tipo de operación:	Abrasively perforate 56ft @ 3 SPF (total 168 holes)
Download Tools / Herramientas utilizadas:	NitroTuff Perforator 3 SPF @ 120deg, 3.06" OD

Field results:

An international oil and gas company with operations in Colombia needed to place 168 holes thru 4,5" casing into a tight formation, that required hydraulic fracturing stimulation.

After running standard TCP systems on the same rock (UCS between 20.000 and 25.000 PSI), our client found that surface pressure while trying to break the rock would reach 12.000 PSI.

Our team proposed the use of an abrasive perforation system, that would allow our client not only to reduce pumping pressure but also to place the 168 perforations on a single coiled tubing run.

Resultado real:

Una reconocida operadora internacional en Colombia necesitaba punzar 168 orificios en casing 4.5", en una formación tight para posteriormente realizar una operación de fractura hidráulica.

Las técnicas convencionales de punzado con explosivos que se habían utilizado con anterioridad en la misma formación y otras de una dureza similar (UCS de 20,000 a 25,000 psi) arrojaban presiones de fractura a valores cercanos a 12,000 psi.

Dada esta situación, se le propuso al cliente el uso de un sistema de punzado abrasivo, no solo con el objetivo de lograr una mejor inyectividad y menores presiones de fractura asociadas, sino también lograr realizar todos los punzados en una única carrera con coiled tubing.

PROSHALE

56 ft one run abrasive perforating.

Punzado abrasivo 56 pies.

For this particular case, we ran a BHA (figure 1) including 3 abrasive perforators, 3 SPF @ 120 deg., installed in tandem, so each one could be activated by dropping a smaller steel ball.

The way the job was planned, all 168 perforations could be placed using only 2 of the 3 subs, but it was decided to run a third one as a backup in case it was needed.

Para esta operación se corrió un BHA (figura 1) compuesto por 3 herramientas de punzado instaladas en tandem, configuradas con 3 SPF @ 120 deg., de manera tal que pudieran ser activadas consecutivamente, cada una con una esfera de acero de menor diámetro.

La operación se planificó de manera tal que las 168 perforaciones pudieran completarse activando únicamente 2 de las herramientas: la tercera quedó como back-up en caso de ser necesaria.

Tool OD (in.)	Tool ID (in.)	Tool Diagram	Length (ft.)	Description	Connection (Make-Up Torque)	Drop Ball	Part #/Asset #
2,88	1,38		1,65	External Slip Type Connector f/ 1,75" O.D. Coll	2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)		F0020
2,88	1,00		1,41	Dual Back Pressure Valve	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs) x 2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)		F1840
2,88	0,69		2,23	Hydraulic Disconnect	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs) x 2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)	3/4" (.750)	F1851
3,06	0,56		5,40	Nitro Tuff Spiral Abrasive Perforator w/ (3) Ports @ 120°	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs) x 2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)	5/8" (.625)	CC0309
3,06	0,56		5,40	Nitro Tuff Spiral Abrasive Perforator w/ (3) Ports @ 120°	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs) x 2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)	1/2" (.500)	CC0304
3,06	0,56		2,93	Nitro Tuff Spiral Abrasive Perforator w/ (3) Ports @ 120°	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs) x 2-3/8" PAC Pin Dn (2,300 Ft/Lbs)		CC0317
2,88	0,39		0,67	Ball Seat Wash Nozzle	2-3/8" PAC Box Up (2,300 Ft/Lbs)	3/8" (.375)	CC0090
Overall Length: 19,69				BHA Prepared By: Iober Ríbero			Date: 3/6/19

56 ft one run abrasive perforating.

Punzado abrasivo 56 pies.

The following chart shows the pumping schedule to place 168 holes in a 56 feet interval:

El siguiente cuadro muestra el plan de bombeo con el que se lograron punzar 56 pies (168 orificios):

Perforator	Pumping time (min)	H2O Volume (bbl)	N2 Volume (gl)	Feet Holes
#1	540	648	4,300	30/90
#2	468	562	3,800	26/78

Results:

Thanks to the abrasive perforation solution, our client achieved the following objectives:

- Reducing pumping pressure in about 3.000 PSI (when compared to the same number of holes, placed in the same rock, with TCP)
- Placing 156 holes in a single coiled tubing run.
- Completing the operation at the proposed N2 volumes, allowing constant circulation during the job.

Conclusión:

Gracias a la aplicación de la solución propuesta, el cliente logró los siguientes objetivos:

- Reducción de la presión de fractura en 3.000 PSI aproximadamente (comparado con la misma cantidad de orificios, realizados con cargas).
- Realizar 156 orificios, en una única carrera con coiled tubing.
- Completar la operación utilizando fluido nitrogenado que permitió la circulación constante durante el trabajo.