



**INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS**

PRÁCTICA **RECOMENDADA**

PR IAPG SCo-44-2025-00

OPTIMIZACIÓN DE ABANDONO DE POZOS EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

Las operaciones de abandono de pozos hidrocarburíferos son ejecutadas apegadas a las normativas legales existente en el país, las cuales tienen su origen en la Resolución Nacional N° 5/96 “Normas y Procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburos”.

La experiencia ha demostrado que los pozos abandonados frecuentemente presentan características que no están alcanzadas dentro del marco legal vigente, ocasionando que la actividad programada sea ineficiente, implicando mayores costos y prolongados tiempos de ejecución, así como la necesidad de realizar maniobras que puedan afectar la integridad del pozo. Entre una de las causas de esta complejidad es el tiempo de inactividad de los pozos con instalación en fondo.

A lo anteriormente expuesto se suma la necesidad de mantener una comunicación constante con los entes reguladores, especialmente durante la ejecución del abandono; pudiendo implicar en ocasiones tener recursos (equipos, servicios especializados, y otros) en stand by.

Teniendo presente que la actividad de abandono es la última fase del ciclo de vida del pozo, y dada la cantidad de pozos hidrocarburíferos existentes en el país, se hace necesario el desarrollo de esta Práctica Recomendada con el objetivo de establecer criterios que permitan un abandono de pozo más eficiente y una optimización de recursos.

Adicionalmente, la implementación de esta práctica recomendada procura disminuir el impacto ambiental y el movimiento de suelo requerido en intervenciones con equipo de torre.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Operaciones de abandono de pozos de las diferentes compañías de la industria del petróleo y gas en la provincia Neuquén.

3 MARCO LEGAL

A continuación, se enuncian apartados específicos de las normativas vigentes que dan soporte a esta práctica recomendada.

3.1 Nacional

a) Resolución Nacional 5/96: “Normas y Procedimientos para el abandono de pozos”

- Cap. I: 4. CUATRO (4) años antes de expirar una concesión de explotación, o al momento de producirse la reversión total o parcial de un área de exploración, el concesionario o permisionario presentará a la Autoridad de Aplicación, un estudio técnico-económico donde fundamente las razones por las cuales no resulta conveniente el abandono definitivo o temporario, de cada uno de los pozos inactivos existentes en el área a entregar.

En caso de existir objeciones de la Autoridad de Aplicación al estudio técnico-económico presentado, sobre alguno o sobre todos los pozos, el concesionario o permisionario realizará el abandono temporario o definitivo de todos los pozos objetados antes de la devolución del área.

- Cap. I: 5. Sin perjuicio de las recomendaciones sobre Técnicas de Abandono de Pozos detalladas

en el Capítulo V de la presente Resolución, las empresas concesionarias o permisionarias, responsables de los abandonos, podrán adoptar otras metodologías que pudieran adaptarse mejor técnica y económicamente a las características de cada pozo y/o zona, en la medida que éstas cumplan con los requerimientos respecto a normas de seguridad y protección del ambiente y no merezcan objeción de la Autoridad de Aplicación.

- Cap. IV: 4. En caso de adoptarse el criterio descripto en el punto 5 del Capítulo I las empresas deberán informar a la Autoridad de Aplicación, las modificaciones y/o adaptaciones empleadas respecto de las técnicas recomendadas, fundamentando dichos cambios para cada pozo.

- Cap. V – Técnicas Recomendadas para el Abandono de Pozos.

o 2.1. Deben quedar aisladas, con tapones de cemento, todas las capas permeables que hayan quedado sin entubar y que se puedan definir como potenciales fuentes de agua dulce, hidrocarburos o de vapor de agua, de acuerdo con la información geológica y/o de perfilajes o ensayos efectuados durante la perforación.

o 3.1. Los horizontes productivos terminados a pozo abierto (con o sin cañería pérdida ranurada), se recomienda sellarlos con tapones de cemento efectuados con tuberías de producción o barras de perforación desde el fondo.

o 3.3. Los intervalos que queden sin entubar y tengan fluidos aprovechables, como aguas potables o aguas saladas con altas presiones diferenciales entre ellas, así como los puntos de corte de las cañerías recuperadas del pozo, se recomienda cubrirlos con tapones balanceados.

o 3.5. En todos los casos en que se efectúen tapones balanceados, se recomienda probarlos después de un período de fragüe, por compresión y/o presión y/o vacío.

3.2 Provinciales

a) Decreto Provincial (Neuquén) 1631/06: “Normas y Procedimientos para el abandono de pozos”

- Cap. I: 4. Será la Secretaría de Estado de Energía y Minería quien evalúe la propuesta realizada y preste conformidad, modifique o deniegue la misma con razones fundadas en normas de seguridad y protección del ambiente que fueran aplicables y a las prácticas científicas y técnicas disponibles para el mejor manejo y aprovechamiento y uso racional del recurso.

- Cap. III: Técnicas recomendadas para el Abandono de Pozos

o 2.1. Deben quedar aisladas, con tapones de cemento, todas las capas permeables que hayan quedado sin entubar y que se puedan definir como potenciales fuentes de agua dulce, hidrocarburos o de vapor de agua, de acuerdo con la información geológica y/o de perfilajes o ensayos efectuados durante la perforación.

o 2.5. Se recomienda cortar la /s cañería/s a DOS (2) metros de profundidad desde la superficie, asegurar con una tapa de acero soldada al casing cubriéndola con un dado de hormigón de UN (1) metro cúbico dejando por encima un manto de terreno natural de un espesor mínimo de OCHENTA (80) centímetros.

o 3.1. Los horizontes productivos terminados a pozo abierto (con o sin cañería pérdida ranurada), se recomienda sellarlos con tapones de cemento efectuados con tuberías de producción o barras de perforación desde el fondo.

o 3.3. Los intervalos que queden sin entubar y tengan fluidos aprovechables, como aguas potables o aguas saladas con altas presiones diferenciales entre ellas, así como los puntos de corte de las cañerías recuperadas del pozo, se recomienda cubrirlos con tapones balanceados.

o 3.5. En todos los casos en que se efectúen tapones balanceados, se recomienda probarlos después de un período de fragüe, por compresión y/o presión y/o vacío.

4 ASPECTOS TÉCNICOS

4.1 Acuíferos

Aptitud de Agua:

Se debe proteger todo espesor arenoso con agua apta para consumo humano o para riego. Por lo anterior, cuando se mencione acuífero en la presente práctica, se hará referencia solo a aquellos reservorios de agua que, de acuerdo con su caracterización fisicoquímica, sean aptos para irrigación, bebida de ganado o bebida humana con tratamiento convencional (Decreto 831/93-Ley 24051 de Residuos Peligrosos). La autoridad de aplicación podrá dar intervención a los sectores que considere pertinentes, para la validación de acuíferos.

Se realizará el cálculo de las salinidades para cada nivel permeable mediante el uso de perfiles eléctricos, determinando así el nivel de salinidad.

En caso de contar con muestras de agua regionalmente representativas, las mismas se pueden considerar junto a la metodología de perfiles eléctricos para evaluar la aptitud.

Protección de Acuífero:

Si el acuífero está cubierto por la cañería de superficie o de aislación se considera que se encuentra dentro del marco legal establecido por la resolución 5/96, donde se solicita proteger acuífero en aquellos pozos sin entubar.

Por lo anterior, cuando exista la presencia de acuíferos, se recomienda lo siguiente:

- Acuífero cubierto por Cañería Guía/Seguridad: no requiere tomar acción.
- Acuífero cubierto por cañería Aislación: analizar operaciones de cementación previas en el pozo, realizar cementaciones correctivas generando las evidencias correspondientes (cartas, partes operativos, otros); sin necesidad de perfilaje posterior.

4.2 Barreras

El diseño del abandono permanente contempla como mínimo la existencia de dos barreras, estas deben cubrir la sección transversal del pozo.

- Barrera Principal: Como aislación de la fuente productora de la formación, la misma estará constituida por anillo de cemento (Csg-Formación) verificado mediante perfil, por encima del punzado superior productivo y tapón de cemento/mecánico (Csg) con un solape mínimo de 30m (base el tapón) con respecto al TOC. El tapón de cemento/mecánico, debe ser constado y realizar la prueba de hermeticidad (PH).

En los pozos tipos detallados más abajo se consideran casos donde es necesario la fijación de un tapón mecánico y en otros casos donde se establece tapón balanceado de cemento con su respectiva prueba de presión (+).

Barrera Secundaria: De respaldo en caso de que falle la primera, constituida por aislación de espacio anular entre casing de producción y guía verificada con perfil o reporte de operación y tapón de cemento son un solape mínimo de 50m en el cruce de la cañería. El tapón de cemento deber ser probado mediante prueba de presión (+).

En caso de existir más de dos cañerías, se realizará la operación en el resto de los anulares.



Diagrama de barreras generadas

NOTA: En caso de que el abandono sea en zona con actividad de estimulación hidráulica y los pozos estén comunicados o con posibilidad de comunicación, se podrá solicitar a la autoridad regulatoria dejar el pozo abandonado con la boca de pozo asegurada mediante válvulas de modo de poder medir presión en todas sus secciones. En caso de necesidad se podrá realizar tele-supervisión de presiones anulares.

4.3 Integridad

En caso de obtener un resultado negativo en las pruebas de presión de la cañería, previo o durante las operaciones de abandono, se deberá efectuar la reparación de roturas, teniendo como objetivo garantizar el posicionamiento del cemento a las profundidades requeridas, así como las pruebas finales de integridad con resultado positivo.

4.4 Retiro de Instalaciones

Se propone no retirar instalaciones o realizar el retiro parcial, según los lineamientos detallados en el punto 5 de esta práctica recomendada, cuando se valide el TOC de cemento al menos 30 metros por encima del punzado superior.

En caso de no cumplir la condición anterior, evaluar el retiro total o parcial de la instalación presente en el pozo.

Al dejar la instalación de manera parcial o total, y ante la imposibilidad de bajar un retenedor, se podrá efectuar un tapón de cemento; o en aquellos que la condición lo permita se podrá fijar un tapón mecánico en tubing antes de cortar la tubería, dejando sobre el mismo un tapón de cemento.

4.5 Contingencias

Se propone incorporar a los programas de abandono a presentar a la Autoridad Regulatoria las principales contingencias que puedan acontecer durante la ejecución del abandono y sus correspondientes planes de acción, de modo de evitar tiempos en stand by a la espera de autorizaciones de dicha Autoridad Regulatoria.

4.6 Datos Operativos/Estadísticos

- Pozos Abandonados previo a Resolución 5/96:

Más de 2000 pozos abandonados durante los años 1925 y 1995, empleando técnicas diferentes a las aplicadas actualmente. Las técnicas de abandono empleadas durante dicho periodo de tiempo no han manifestado surgencias en superficie. Entre dichas técnicas ejecutadas tenemos: Relleno con canto rodado, madera, arcilla, y cemento.

- Complejidad mecánica:

En al menos 56 pozos abandonados durante 2023 y 2024, no fue posible llegar a la profundidad teórica requerida dada la presencia de obstrucciones, pescas no recuperables, u otras condiciones de los pozos, siendo necesario realizar los abandonos a una profundidad más somera.

- Aislación Anular en Fondo

De una muestra de 2898 pozos abandonados entre los años 2017 y 2024, se observa que solo en 29 pozos fue necesario realizar una aislación correctiva en fondo, representando un 1%. Lo anterior permite inferir que el 99% de los pozos abandonados contaron con buen cemento por encima de los punzados productores.

5 DEFINICIÓN Y CRITERIOS DE POZOS TIPO RECOMENDADOS

En función de las posibles características que pueden presentar los pozos en cuanto a condición de cemento, integridad de casing, presencia de acuíferos, así como lo contemplado en el punto 4.2 (Barreras), entre otras características, se proponen 6 tipos de pozos, y se listan las actividades a realizar.

A tener en consideración y a evaluar durante la planificación del trabajo con la autoridad de aplicación aquellos pozos donde:

- No se cuente con perfil cbl/vdl que evidencia el buen cemento con respecto a la formación productora, se podrá evaluar otros tipos de evidencias para definir si se cuenta o no con el fondo aislado.
- Cuando las condiciones del pozo (instalación existente, dificultad mecánica, entre otro), no permita realizar el tapón de cemento en la sección de solape de buen cemento con el anular, podrá realizarse el mismo a una profundidad superior.

Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP1	-Pozo productor con instalación de Fondo -Buen cemento en fondo (verificado con perfil) -Acuífero protegido. -Circulación entre directa y anular	-Cementación Tubing-Casing. por circulación. -Cementación anular (Guía-Aislación)

ACTUAL

Acuífero Protegido

Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m

TOC (750 m)

800,00m

IF:
Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 780m.
V/B Combinadas @ 775m

Cañería Aislación:
7" N-80 23# BDP - 1500m

Página 1

OBJETIVO

Acuífero Protegido

Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m

Opcional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 120m @ 180m.

Cementación Circulando BDP @ 800m.

TOC (750 m)

800 m

IF:
Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 780m.
V/B Combinadas @ 775m

Cañería Aislación:
7" N-80 23# BDP - 1500m

Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP2	-Pozo productor con instalación de fondo. -Buen cemento en fondo. (verificado con perfil). -Acuífero protegido -Sin circulación entre directa y anular	-Retiro varilla bombeo, total/parcial. -Tubing Punch -Cementación Tubing-Casing aislación por circulación. -Cementación anular (Guía-Aislación)
ACTUAL Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (700 m) 800,00m IF anclada: Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 780m. V/B Combinadas+BBSS @ 775m Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m OBJETIVO Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (700 m) 800 m IF: Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 780m. V/B Desenroscada+ BBSS Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m Opcional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 120m @ 180m. Cementación Circulando BDP @ Tbg Punch. Tbg Punch.		

Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP3	-Pozo inyector con instalación de fondo -Buen cemento en fondo. (verificado con perfil). -Acuífero protegido.	-Cementación de sarta selectiva. -Tbg Punch + cementación -Cementación Tubing-Casing aislación por circulación. -Cementación anular (Guía-Aislación)
ACTUAL Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (750 m) 880,00m Sarta de Inyección Selectiva Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 1000m. Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m OBJETIVO Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (750 m) 880 m Sarta de Inyección Selectiva Tbg 2 7/8" N-80 @ 6,5# @ 1000m. Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m Optional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 120m @ 180m. Cementación Circulando BDP @ Tbg Punch. Tbg Punch. Cementación Presión/Admisión 850m @ 1050m		



Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP4	- Pozo productor/inyector sin instalación de fondo -Buen cemento en fondo. (verificado con perfil). -Acuífero protegido. -Circulación e/directa y anular	-Cementación directa a presión/admisión. -Cementación anular (Guía-Aislación)
ACTUAL Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (750 m) 800,00m Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m Página 1 OBJETIVO Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m Opcional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 120m @ 180m. Cementación Admisión/Presión BDP @ 800m. TOC (750 m) 800,00 m Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m		

Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP5	-Pozos afectados por secundaria/terciaria que requieran cementación en zona de interés o sin admisión. -Buen cemento en fondo (verificado con perfil). -Acuífero protegido.	-Fijación de TPN mecánico por directa -Dump bailer sobre TPN mecánico -Punzado auxiliar. -Cementación a presión/admisión a punzado. -Cementación anular (Guía-Aislación)
ACTUAL Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m TOC (750 m) 800,00m Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m OBJETIVO Acuífero Protegido Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @150m Opcional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 120m @ 180m. Cementación Admisión/Presión BDP @ Pzdo(700m). Pzo Aux 700-705m (Prof. Ref.) Tapó de Cemento c/ Dump bailer Tapon N @ 780m TOC (750 m) 800 m Cañería Aislación: 7" N-80 23# BDP - 1500m		

Pozo Tipo	Condiciones Iniciales	Actividades de Abandono
PP6	- Pozos productor/inyector con/sin instalación de fondo - Buen cemento en fondo. (Verificado con perfil CBL/VDL). - Acuífero sin proteger.	- Retiro total/parcial de Instalación de Fondo. - Fijación de TPN por directa + punzado auxiliar. - Cementación a presión/admisión a punzado. - Cementación anular (Guía-Aislación)
ACTUAL Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @ 230m Acuífero 400m TOC (800 m) 1000,00m Cañería Aislación: 5 1/2" N-80 17# BDP - 1200m OBJETIVO Caño Guía: 9 5/8" N-80 36# @ 230m Opcional (Admisión +): Cementación Anular (Guía-Aislación) desde 200m @ 260m. Cementación Admisión/Presión BDP @ 455m. Pzo Aux 455m Tapon N @ 460m Retiro de IF Parcial previamente con PU Acuífero 400m TOC (800 m) 1000,00 m Cañería Aislación: 5 1/2" N-80 17# BDP - 1200m		