

**DEBILIDAD NORMATIVA DEL ABANDONO DEFINITIVO DE POZOS EN LA INDUSTRIA DE
HIDROCARBUROS COLOMBIANA**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

JUAN JOSÉ PERDOMO SARMIENTO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

ESPECIALISTA EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES

Director:

XIMENA LUCIA PEDRAZA NÁJAR

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES

BOGOTÁ, 07 DE DICIEMBRE DE 2018

DEBILIDAD NORMATIVA DEL ABANDONO DEFINITIVO DE POZOS EN LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS COLOMBIANA

Juan José Perdomo Sarmiento.
Ingeniero de petróleos,
Bogotá D.C., Colombia,
U2700872@unimilitar.edu.co

RESUMEN

En distintas áreas del país, se han presentado pasivos ambientales generados por la presencia de infraestructura petrolera sin el respectivo proceso de abandono, necesario en el momento que ha sido finalizada la operación y además, cuando éste ha sido ordenado y/o autorizado por parte de la autoridad competente, denotándose una falta de obligación en la normatividad para que las empresas operadoras petroleras aseguren la ejecución de abandonos técnicos y adecuados de los pozos y áreas operadas.

Es por esto que se ha realizado un análisis exhaustivo de la normatividad nacional e internacional vigente que regula el abandono de pozos, con la finalidad de identificar todos los parámetros ordenados para la actividad. Asimismo, se adelantó un estudio de los casos de afectación ambiental en Colombia, plasmados en los informes de auditoría de la Contraloría General de la República, posteriormente se describen los hallazgos evidenciados durante visita a campo a uno de los pozos en cuestión, y finalmente, se plantean una serie de actividades para nutrir la reglamentación.

Palabras clave: Abandono definitivo de pozos petroleros; Normatividad nacional; Normatividad internacional; industria petrolera, pasivos ambientales.

ABSTRACT

In different areas of the country, environmental liabilities generated by the presence of oilfield infrastructure have been presented without the respective permanent well abandonment process, which is necessary at the moment the operation has been finished and, in addition, when it has been ordered and authorized by the competent authority, denoting lack of obligation in the regulations to oil operating companies to ensure the execution of technical and adequate abandonment of the oil wells and operated areas.

This is why an exhaustive analysis of the current national and international regulation that governs the abandonment of oilwells has been carried out, in order

to identify the parameters ordered for the activity. Likewise, a study of environmental impact cases in Colombia was presented, as reflected in the audit reports of the Colombia's Comptroller General of the Republic, later the findings evidenced during field visits to one of the wells in question are described, and finally, a series of activities are proposed to nourish the regulation.

Keywords: Permanent oilwell abandonment, oil and gas industry, National regulations, international regulations, environmental liabilities.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la industria de hidrocarburos colombiana, se han expuesto una gran cantidad de conflictos ambientales, debido a que se han presentado un sin número de eventos operativos que han conllevado a la afectación de los recursos naturales presentes en las zonas de intervención. Dichos eventos han sido ocasionados principalmente por dos fuentes: riesgos propios de la actividad petrolera (errores humanos, fallas técnicas en equipos, etc.) o por la acción de terceros, es decir, ataques a la infraestructura petrolera por parte de grupos armados, que en muchas situaciones, terminan en derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas con grave afectación sobre el ambiente.

Una de las etapas de la industria petrolera, que no ha revestido mayor interés en cuanto a impactos ambientales, es la etapa final de *Abandono Definitivo*, la cual según el Ministerio de Minas y Energía [1] es una operación consumada cuando la empresa contratista no desea retornar el uso del pozo, y que incluye no solo el taponamiento técnico del mismo, sino también, el desmantelamiento de facilidades y equipos de producción, y la limpieza y restauración ambiental de las zonas intervenidas. Se ha conocido que en el país se han presentado hallazgos de pasivos ambientales, generados por la presencia de infraestructura petrolera sin el respectivo proceso de abandono de todo el equipamiento y facilidades, empleados durante la vida productiva de los pozos y campos en general.

El incompleto abandono definitivo de infraestructura petrolera, genera un riesgo potencial de afectación a los recursos naturales, debido a que la presencia de instalaciones, equipos y demás facilidades, impiden la finalización de un proyecto petrolero, el cual culmina con el desmantelamiento, abandono, limpieza y restauración de la zona alterada durante las operaciones. Hay que mencionar además, que durante etapas como la perforación y producción, se emplean tanques y otras facilidades para el almacenamiento de fluidos producidos, y otra clase de sustancias y materiales ajenos a lo presente en los ecosistemas locales, los cuales en caso de no ser retirados podrían finalizar en un posible derrame o infiltración en el suelo de los fluidos allí contenidos. Además, como se mencionó, el retiro inconcluso de construcciones y obras civiles, impide la restauración, adecuación y reconfiguración del terreno y suelo, necesario para la posterior

revegetalización o reforestación con especies de flora nativas o endémicas de la zona intervenida.

Éstas y otras situaciones, como el manejo y disposición final de residuos tanto sólidos como líquidos, se vuelven procedimientos críticos para lograr la finalización apropiada de una de las industrias más importantes del país, no solo por el producto obtenido durante su cadena productiva, sino también, por la contribución a las finanzas de la nación.

1. METODOLOGÍA

Fue realizada una revisión documental principalmente, de la normatividad vigente y expedida por las autoridades reguladoras del sector hidrocarburos para reglamentar la operación en estudio, como lo son el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con sus respectivas entidades e instituciones. Igualmente, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de documentación y/o artículos técnicos, obtenidos de la librería web de literatura técnica más importante del mundo para la industria de exploración y explotación de hidrocarburos, OnePetro.org [2], con la finalidad de obtener información de la adecuada ejecución de la operación, resultados obtenidos en distintos casos de estudio y la reglamentación bajo la cual se rige.

De igual modo, se examinaron los Informes de Auditoría a Ecopetrol para las vigencias 2015 y 2016 realizados por la Contraloría General de la República - CGR, a fin de identificar en la gestión ambiental de los documentos, los hallazgos obtenidos por incumplimientos, deficiencias, debilidades en la implementación de obligaciones adquiridas en actos administrativos, generación de afectaciones ambientales, y en especial, los impactos recurrentes sobre los recursos naturales como consecuencia de operaciones inadecuadas o incompletas de abandono de pozos petroleros.

Posterior a esta etapa, de acuerdo a la información obtenida en la revisión documental anteriormente expuesta, se exponen y relacionan las debilidades normativas con los casos de afectación evidenciados, para que finalmente se plantee un posible contenido de actividades que suplan la normatividad colombiana que rige el abandono definitivo de pozos petroleros.

1.1 ANÁLISIS

Una vez ha sido verificada la insuficiencia del recurso hidrocarburífero, o bien, que éste se ha agotado en el yacimiento a través de su producción, y sí se decide u ordena así, se procede a realizar el taponamiento de un pozo, el cual tiene como propósito prevenir la migración de fluidos entre zonas del subsuelo a través del pozo, que puedan generar la contaminación de acuíferos, de suelos y cuerpos de agua superficiales. Una falla en el sello puede generar un riesgo para el medio ambiente y los recursos naturales, por lo que se debe realizar una planeación

minuciosa desde la etapa de diseño del pozo, ya que el taponamiento puede llegar a depender de ciertas operaciones preliminares como la cementación primaria del revestimiento, o la remoción completa de lodo y revoque de filtración, para evitar la creación de microanillos o canalización en el cemento, que permitan la comunicación de fluidos entre formaciones a lo largo del pozo [3].

Igualmente, un inadecuado taponamiento puede generar caminos a través de los cuales se puede filtrar el gas natural hacia la superficie, generando un riesgo potencial de incendios en superficie o puede llegar a ser un peligro para la salud. El proceso de taponamiento puede tomar días o semanas, dependiendo de la cantidad de tapones a ser instalados al interior del pozo. Según el Concejo Nacional del Petróleo de EEUU [4], la operación no genera retorno de la inversión, por lo que las compañías responsables tratan de hacer la labor de la forma más económica siguiendo los requerimientos mínimos establecidos por las autoridades competentes.

De acuerdo al Instituto Americano del Petróleo (API, por sus siglas en inglés) [5], el taponamiento de los pozos se hace principalmente con el objetivo de proteger los acuíferos y cuerpos de aguas dulces subterráneos, aislar las formaciones productoras de hidrocarburos, y proteger los suelos y aguas superficiales. Menciona que se puede generar contaminación por un inadecuado taponamiento y abandono del pozo en dos formas:

- a) El pozo abandonado puede actuar como un conducto para el flujo de fluidos entre las formaciones atravesadas y los acuíferos, o a superficie.
- b) El agua contaminada puede entrar en el pozo abandonado en superficie y luego migrar a un acuífero.

Por otro lado, el abandono permanente es una operación mediante la cual, además de realizar el taponamiento respectivo, se ejecuta el desmantelamiento de las facilidades y demás equipos de operación, así como la limpieza y restauración ambiental de las zonas donde se realizó la operación. De acuerdo al API [5], la limpieza y la remediación de la superficie puede incluir el corte del revestimiento de superficie de 3 a 6 pies por debajo del nivel del suelo, restaurar las condiciones de superficie a condiciones cercanas a las que existían antes de perforar el pozo mediante la remoción del cabezal del pozo, el relleno del contrapozo, nivelar el área e instalar una placa metálica con información relevante del pozo, las piscinas se deben vaciar y recuperar a una condición similar al resto del área. El abandono es completado solo después de que se hayan removido todos los equipos y facilidades en superficie, todas las piscinas hayan sido adecuadamente cerradas, la superficie esté restaurada y se haya instalado una placa metálica con la información relevante del pozo.

El API, en su documento *API BULLETIN E3* [6], el cual provee una guía para las prácticas ambientalmente adecuadas de abandono en pozos perforados para exploración y producción de hidrocarburos, indica entre otras cosas, que el taponamiento y abandono se debe realizar de una manera que impida generar un

conflicto entre el pozo y el uso del suelo, siendo esto posible mediante la remoción del cabezal del pozo, unos pies por debajo del nivel del suelo para alcanzar una restauración de la locación en superficie. Menciona que la empresa, igualmente podrá realizar otro tipo de restauración en superficie de acuerdo a lo que el dueño del terreno indique en el contrato de arrendamiento. Asimismo, señala que luego de realizar el taponamiento y remover el cabezal de pozo, se debe rellenar el contrapozo, posteriormente realizar la recuperación de las piscinas y disposición adecuada de los fluidos presentes allí. Consecutivamente, se deben remover de la locación y ser dispuestos de manera apropiada las facilidades de producción, estructuras, escombros y otras basuras. Finalmente, la superficie de la locación debe ser regenerada o recuperada, cultivada y sembrada de acuerdo a la normatividad o lo dispuesto en el contrato de arrendamiento.

El Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) en su *Guía Ambiental para Desarrollo de Campos Petroleros* [7], recomienda un plan de restauración y abandono el cual garantice minimizar o eliminar los pasivos ambientales generados en el desarrollo de las operaciones, a través de las siguientes actividades:

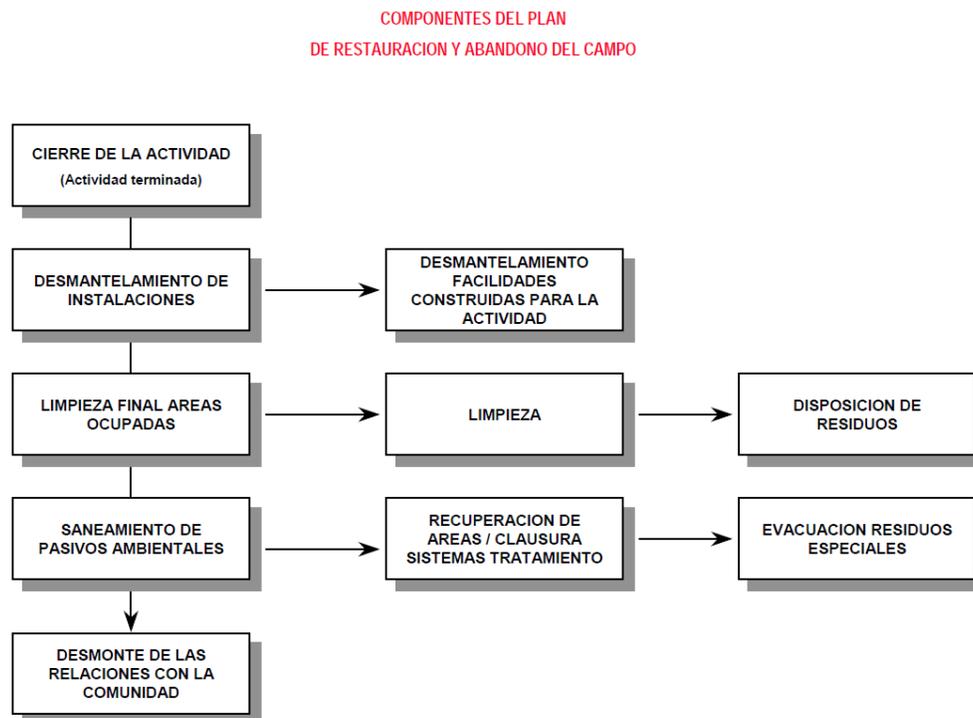


Fig. 1. Actividades de abandono y restauración recomendadas.
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1997.

La guía recomienda que para alcanzar la limpieza final del área, se deben retirar todos los materiales ajenos a la misma, sean residuales o no. La limpieza se desarrollará en las zonas ocupadas por la operación y habrá una inspección final

por parte de la empresa operadora y un Interventor Ambiental para verificar el cumplimiento de la obligación. Para el saneamiento de los pasivos ambientales, en especial los generados por la operación de perforación de pozos, la guía indica que éstos deben tener atención especial mediante el desarrollo de las siguientes actividades: Cierre del pozo de acuerdo a las disposiciones del Ministerio de Minas y Energía, recuperación morfológica y revegetalización del área, y estabilización geotécnica del plano cuando se requiera.

1.1.1. Normatividad nacional.

De acuerdo a lo establecido en el Decreto No. 0381 del 16 de febrero de 2012, el presidente de la república decreta en su artículo dos, asigna las funciones del Ministerio de Minas y Energía, entre ellas, formular la política nacional para cada una de las etapas de la cadena productiva de los hidrocarburos, indica la entidad [8] que “En materia de exploración y explotación de hidrocarburos, el Ministerio de Minas y Energía, a través de la Dirección de Hidrocarburos, trabaja actualmente en los siguientes temas: [...], Elaboración y expedición de nuevos proyectos normativos [...]”.

Por consiguiente, en materia reglamentación técnica para la exploración y explotación de hidrocarburos, el ministerio ha generado tres resoluciones de carácter general, de las cuales dos de ellas contienen la temática de taponamiento y abandono de pozos:

➤ Resolución 181495 de 2009.

Expedida por el Ministerio de Minas y Energía [9], mediante la cual “se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos”. En términos generales, tiene como objetivo principal regular y controlar las actividades, operaciones y procedimientos referentes a la exploración y explotación de los hidrocarburos para obtener una industria óptima, eficaz y eficiente. Ordena la presente resolución, en su artículo 5°, que las actividades allí reglamentadas “están sujetas a todas las leyes, decretos y actos administrativos relativos a la protección de los recursos naturales, del medio ambiente, de salubridad y todos aquellos que los modifiquen”.

La resolución define en su artículo 6° al Abandono como “Taponamiento y cierre técnico de un pozo, el desmantelamiento de facilidades y equipos de producción y sin perjuicio de las autorizaciones por parte de las autoridades ambientales”. Ordena en el artículo 11, del título II “Exploración”, que una vez terminadas las actividades de exploración, el contratista debe entregar el área restaurada con todos los pagos correspondientes de acuerdo a las disposiciones vigentes.

En cuanto al Taponamiento y Abandono de pozos, el artículo 30 establece que “cuando se haya perforado un pozo que resulte seco o por problemas mecánicos haya de abandonarse, será tapado y desmantelado inmediatamente [...], se debe actualizar y obtener aprobación [...] del nuevo programa de abandono”. Dicha

operación debe garantizar el aislamiento total y adecuado de las formaciones que contengan fluidos, para que se evite el influjo de los mismos al interior del pozo y posteriores afloramientos en superficie. Una vez finalizada la operación, la empresa correspondiente, deberá hacer entrega del formulario 10A correspondiente al “informe de taponamiento y abandono”. Además de esto, en el artículo 35 se indica que los procedimientos de taponamiento y las características del tapón serán establecidos por el Ministerio de Minas y Energía.

Finalmente, el artículo 54 ordena que la empresa explotadora del recurso, al inicio de la operación, debe presentar un programa de abandono para cada área contratada, y que el desmantelamiento de las facilidades, equipos e instalaciones demanda un permiso del Ministerio de Minas y Energía, indicando la destinación final que se le va a dar a todo el material retirado del área. Se tiene la obligación de dejar el área en las condiciones exigidas por la legislación ambiental.

➤ **Resolución 40048 de 2015.**

Expedida por el Ministerio de Minas y Energía [10], mediante la cual “se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales y costa afuera”. En su artículo quinto se modifica el artículo treinta de la resolución 181495 de 2009, el cual queda así:

Artículo 30. Condiciones para el taponamiento y abandono. Cuando se haya perforado un pozo que resulte seco o por problemas mecánicos haya de abandonarse definitivamente, será taponado y desmantelado inmediatamente, en cuyo caso, previa la realización de estas actividades, se debe actualizar y obtener aprobación del ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en materia de fiscalización, del nuevo programa de abandono.

Igual procedimiento deberá seguirse en el evento en que un pozo permanezca inactivo por más de seis (6) meses sin justificación.

Los trabajos necesarios para el taponamiento tendrán como objetivo el aislamiento definitivo y conveniente de las formaciones atravesadas que contengan petróleo, gas o agua, de tal manera que se eviten invasiones de fluidos o manifestaciones de hidrocarburos en superficie. [...]. [1].

➤ **Decreto Compilatorio 1076 de 2015.**

Cabe resaltar que, la autoridad ambiental colombiana no otorga licencias ni permisos ambientales puntualmente para la actividad de abandono definitivo de pozos, la normatividad establece que dentro del licenciamiento ambiental de una actividad se incluya la etapa de desmantelamiento y abandono, como parte integral de un proyecto, presentado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El Decreto Compilatorio 1076 de 2015 [11], fundamenta lo anterior mediante su artículo 2.2.2.3.5.1, el cual versa así:

ARTÍCULO 2.2.2.3.5.1. Del estudio de impacto ambiental (EIA). El estudio de impacto ambiental (EIA) es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos

los casos en que de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera. Este estudio deberá ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales de que trata el artículo 14 del presente decreto y los términos de referencia expedidos para el efecto, el cual deberá incluir como mínimo lo siguiente:

[...] 10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.
[...]

Igualmente, el decreto compilatorio en su sección de Control y Seguimiento, reglamentó la fase de desmantelamiento y abandono para una actividad, proyecto u obra:

ARTÍCULO 2.2.2.3.9.2. De la fase de desmantelamiento y abandono. Cuando un proyecto, obra o actividad requiera o deba iniciar su fase de desmantelamiento y abandono, el titular deberá presentar a la autoridad ambiental competente, por lo menos con tres (3) meses de anticipación, un estudio que contenga como mínimo:

- a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de esta fase;
- b) El plan de desmantelamiento y abandono; el cual incluirá las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pendientes.
- c) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de desmantelamiento y abandono;
- d) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos identificando las pendientes por cumplir y las cumplidas, adjuntando para el efecto la respectiva sustentación;
- e) Los costos de las actividades para la implementación de la fase de desmantelamiento y abandono y demás obligaciones pendientes por cumplir.

La autoridad ambiental en un término máximo de un (1) mes verificará el estado del proyecto y declarará iniciada dicha fase mediante acto administrativo, en el que dará por cumplidas las obligaciones ejecutadas e impondrá el plan de desmantelamiento y abandono que incluya además el cumplimiento de las obligaciones pendientes y las actividades de restauración final.

Una vez declarada esta fase el titular del proyecto, obra o actividad deberá allegar en los siguientes cinco (5) días hábiles, una póliza que ampare los costos de las actividades descritas en el plan de desmantelamiento y abandono, la cual deberá estar constituida a favor de la autoridad ambiental competente y cuya renovación deberá ser realizada anualmente y por tres (3) años más de terminada dicha fase.

Aquellos proyectos, obras o actividades que tengan vigente una póliza o garantía bancaria dirigida a garantizar la financiación de las actividades de desmantelamiento, restauración final y abandono no deberán suscribir una nueva póliza sino que deberá allegar copia de la misma ante la autoridad ambiental, siempre y cuando se garantice el amparo de los costos establecidos en el literal e) del presente artículo.

Una vez cumplida esta fase, la autoridad ambiental competente deberá mediante acto administrativo dar por terminada la Licencia Ambiental.

Parágrafo 1°. El área de la licencia ambiental en fase de desmantelamiento y abandono podrá ser objeto de licenciamiento ambiental para un nuevo proyecto, obra o actividad, siempre y cuando dicha situación no interfiera con el desarrollo de la mencionada fase.

Parágrafo 2°. El titular del proyecto, obra o actividad deberá contemplar que su plan de desmantelamiento y abandono, además de los requerimientos ambientales, contemple lo exigido por las autoridades competentes en materia de minería y de **hidrocarburos** en sus planes específicos de desmantelamiento, cierre y abandono respectivos. (*Subrayado fuera de texto*)

1.1.2. Protocolo para abandono.

De acuerdo a lo ya mencionado, en cuanto a la ejecución del abandono definitivo de pozos petroleros, las empresas petroleras que operan en el territorio colombiano, deben basarse en las disposiciones establecidas en las resoluciones del Ministerio de Minas anteriormente mencionadas. De igual forma, para dar cumplimiento a ello, una de las empresas más importantes del sector en Colombia, utiliza el siguiente protocolo de abandono en sus campos:

Tabla 1. Actividades para el abandono de pozos y/o locaciones.

PASO	ACTIVIDAD
1	Estudio de pozos con área de yacimientos según reservas a recuperar.
2	Confirmar si es viable económicamente la reactivación de pozos y definir su abandono.
3	Requerir permiso de abandono de pozos ante el representante de la autoridad competente.
4	Verificar el estado de las vías de acceso y la locación.
5	Realizar desmantelamiento de facilidades de superficie, líneas de flujo y eléctricas.
6	Adecuar la locación y vías de acceso para la entrada del equipo necesario para la actividad.
7	Instalar el equipo, retirar diseño de producción.
8	Verificar fondo del pozo y circular el pozo con agua.
9	Balancear tres tapones de cemento: el primer tapón que aisle los intervalos productores y 200 pies por encima; el segundo por debajo de las zonas acuíferas del pozo; y el tercero en superficie.
10	Ubicar placa de cemento con los datos relevantes del pozo.
11	Restaurar la zona, desmantelar trampa API, retirar todo accesorio, limpiar toda mancha de crudo que altere el paisaje.

Fuente: Informe técnico anual.

1.1.3. Otras regulaciones internacionales para el abandono de pozos.

De acuerdo al Global CCS Institute [12], alrededor del mundo en los países o estados se emplean procedimientos y políticas específicas para el abandono de pozos.

➤ **Reglamentación Alberta, Canadá.**

Por un lado, en el caso de Canadá, la Comisión de Energía y Servicios Públicos de Alberta (EUB, por sus siglas en inglés) ha sido realineada en dos cuerpos reguladores separados, en primer lugar la Comisión de Servicios Públicos (AUC, por sus siglas en inglés), y en segundo lugar la Comisión de Conservación de

Recursos Energeticos (ahora Regulador de Energía de Alberta – AER), generado para llevar a cabo la regulación de la industria petrolera. Dicha comisión ha generado una gran cantidad de directivas relacionadas a la exploración y explotación de hidrocarburos para la cuenca de Alberta, Canadá. Para el caso de abandono de pozos, el AER generó la Directiva 20 “*Well Abandonment*” [13] la cual detalla los requerimientos mínimos para el taponamiento y abandono de pozos, abandonos zonales y remoción de revestimiento.

En cuanto al abandono definitivo en superficie del pozo, la directiva básicamente ordena que los equipos de superficie, placas de cemento, escombros, y líquidos producidos deben ser retirados dentro de los 12 meses posteriores al cortado y tapado del revestimiento de superficie por debajo del nivel del suelo.

➤ **Reglamentación Texas, USA.**

La operación de abandono de pozos está regulado en el estado de Texas, mediante el Código Administrativo de Texas, en su capítulo No. 3 “División de Gas y Petróleo”, Regla 3.14, el cual, según la Secretaría de Estado de Texas [14] el código es una compilación de todas las reglas de la agencia estatal de Texas.

Indica la regla que luego del taponamiento del pozo, el operador deberá llenar el contrapozo y vaciar todos los tanques, recipientes, tuberías y líneas de flujo que no serán utilizados activamente en otras operaciones del contrato, dentro de los siguientes 120 días posteriores al taponamiento del pozo. Durante esos mismos días, el operador deberá retirar todos los tanques, recipientes tuberías, desperdicios y basuras, asimismo, construir un tipo de contorno para evitar la acumulación de agua en la superficie del área.

1.1.4. Casos de afectación ambiental.

La Contraloría General de la República (CGR), en el desarrollo de sus funciones realiza la evaluación de acuerdo con las normas de auditoría gubernamental colombianas (NAGC) a la empresa colombiana de petróleos – Ecopetrol S.A., mediante los modos de operación directa y asociada, y presenta los Informes de Auditoría de las vigencias 2015 y 2016 mediante “la evaluación de los principios de la gestión fiscal: economía, eficiencia, eficacia, equidad y valoración de los costos ambientales con que administró los recursos puestos a su disposición y los resultados de su gestión en las áreas, actividades o procesos examinados, el examen del Balance General y el Estado de Actividad Financiera, Económica, Social y Ambiental. [...]” [15].

En el trabajo de auditoría se evaluó la gestión en la implementación y desarrollo de proyectos y actividades que incluían entre otras cosas, el manejo ambiental durante los mismos, efectuando verificación en campo para establecer el grado de cumplimiento de los actos administrativos ambientales generados por la autoridad, tales como: licencias ambientales, permisos, planes de manejo, entre otros;

obteniendo así, hallazgos en cuanto a la gestión ambiental de los campos petroleros colombianos operados por ciertas empresas de la industria petrolera.

A continuación se presentan una parte de los hallazgos encontrados y presentados por la CGR en cada uno de los informes anteriormente mencionados, relacionados con la etapa final de abandono definitivo de locaciones petroleras, resaltando que en los documentos existen una mayor cantidad de hallazgos del mismo tipo en distintas locaciones y campos petroleros a lo largo del territorio nacional.

➤ **Informe de Auditoría de la vigencia 2015.**

Para la vigencia 2015, se registraron una serie de hallazgos para distintos tipos de gestión, para el caso de la gestión ambiental, la Contraloría determinó que en fases de terminación de contratos de asociación, hay empresas que aún desconocen medidas ambientales de cumplimiento obligatorio establecidas en las licencias ambientales otorgadas, sin la aplicación de obras de compañías asociadas que permitan entregar los recursos naturales menoscabados y no recuperados o restaurados.

Como resultado de la labor auditora, se obtuvieron resultados que evidenciaban falencias importantes y recurrentes en el desarrollo de proyectos y actividades, asociados entre otros, al manejo ambiental de los mismos. En cuanto a la gestión ambiental de las áreas operadas, la entidad halló deficiencias en procesos de terminación, debido al incumplimiento de la entrega de zonas intervenidas debidamente recuperadas y sin afectaciones ambientales.

[...] Se identificaron impactos recurrentes sobre recursos naturales al no precisar y definir si las áreas e infraestructura de los diferentes campos en producción serán abandonadas totalmente, sin haber surtido el proceso de desmantelamiento y restauración final [...].

[...] La CGR estableció que para procesos de terminación de contratos de Asociación, existen empresas que desconocen algunas medidas de manejo ambiental de obligatorio cumplimiento y no se evidencia la implementación de acciones correctivas, para generar mayor compromiso por parte de las compañías asociadas; **de tal forma que se apliquen obligatoriamente las disposiciones establecidas en las licencias ambientales y planes de manejo ambiental** y no se le entreguen al País, recursos naturales deteriorados y **no recuperados**. [...] (Subrayado fuera de texto)

Aunado a lo anterior, la entidad evidenció debilidades en el seguimiento y control por parte de Ecopetrol a investigaciones administrativas de carácter ambiental por generación de pasivos ambientales acumulados, originados principalmente por otras empresas petroleras asociadas a la estatal en años pasados, y que posteriormente, dichos pasivos son asumidos por Ecopetrol. Un ejemplo de ello es la fase de terminación de los contratos de Participación en Riesgo Rubiales y Asociación Piriri, en los cuales, la empresa operadora asociada no realizó la entrega adecuada de los campos en las condiciones ambientales apropiadas y

ordenadas, afectando no solamente el recurso natural, sino también, el patrimonio y los intereses de la estatal petrolera.

Uno de los hallazgos registrados en el informe de auditoría, en cuanto al abandono fue el observado durante visita a campo a las áreas de explotación de los contratos de Participación en Riesgo Rubiales y Asociación Piriri, donde se encontró infraestructura sin dismantelar:

“[...] locación de pozos abandonados RB DW-01, RB DW-02, RB DW-03H ST2, RB 942, RB 993, área sin recuperar en pozo abandonado RB 880T, Plataforma sin dismantelar y recuperar pozo RB-728, tubería de perforación sin retirar e Infraestructura en cemento en desuso sin dismantelar en RB31, sin dismantelar. Infraestructura de PAD 1 en desuso, diques antiguos de tanques en Clúster RB 17, Piscina en desuso en PAD 7, línea de flujo de 4" inoperativa, que va desde Batería 4 hasta el CPF1 y piscinas inoperativas que contienen borras pendientes de tratamiento y disposición final en el CPF1 y en CPF2.

Además se evidenció fuera de funcionamiento y sin abandono definitivo el campamento denominado 272 — Gabanes, en el que se observa residuos de concreto, residuos de tubería, entre otros; igual sucede para el área de la antigua Batería 3 que contiene Infraestructura de Manifold de recibo, tanques de almacenamiento de crudo, caseta de bombas, piso o placa de cemento para la ubicación de equipos, cuarto de control de máquinas, dos piscinas del sistema contra incendios y caseta de laboratorio, sin protocolo de dismantelamiento. Además las plataformas: RB 414, RB 877, RB 954, RB 8, RB 14, RB 3, RB-430, RB-925, RB 773, RB 2, RB 1, RB 6, RB 9, RB 556, RB 363, RB 447, RB 526, RB 120, RB-525, RB-625, RB-635, RB-641, RB-724, RB 364, RB 880, se encuentran inoperativas y presentan las mismas condiciones para dismantelamiento. [...]” [15]

Asimismo, en visita al campo Cusiana, contrato de Asociación Tauramena, se halló equipos de producción sin dismantelamiento, por lo que la CGR asocia la generación de ciertos impactos ambientales a ésta omisión:

“[...] se evidenció infraestructura asociada a procesos de producción, sin proceso de dismantelamiento, entre las que se observan la plataforma Buenos Aires D, plataforma Buenos Aires Z, se encuentran pozos abandonados en fondo, Z-43, Z-10, Z-11 y sin proceso definitivo y dismantelamiento, campamento abandonado de policía en plataforma Buenos Aires G, plataforma Cusiana Q, pozos inoperativos CusQ-17, CusQ-4, plataforma T con infraestructura abandonada de campamento de policía, plataforma Cusiana TA, pozo CusTA-22, abandonado con placa pero aún con infraestructura sin retirar, campamento de policía abandonado, plataforma Cusiana TS con dos (2) piscinas, Skimmer, Contrapozos, Cunetas, Manifold sin dismantelar.

De igual manera se evidenció en área contigua al relleno sanitario, horno incinerador sin proceso de dismantelamiento y disposición final, lo cual fue requerido por la autoridad ambiental competente ya que no cumplía con los estándares de emisiones indicados por la normativa específica y plataforma denominada LTT, antigua facilidad temprana, sin proceso definitivo de dismantelamiento o mantenimiento operativo de áreas inactivas.” [15]

A lo largo del informe de auditoría se observaron otros hallazgos del mismo tipo, en los que se describen una serie de falencias encontradas durante visitas a diferentes campos petroleros, donde no se aseguraba el dismantelamiento y abandono de instalaciones sin funcionamiento, tampoco la recuperación o

restauración ambiental para generar un cierre o abandono definitivo de activos no productivos, denotando así, por un lado la falta de seguimiento y control por parte de las autoridades ambientales competentes y Ecopetrol, y por otro lado, una normatividad más rigurosa mediante la cual ordene procedimientos de abandono seguros.

➤ **Informe de Auditoría de la vigencia 2016.**

Para la vigencia 2016, la CGR en su análisis de la gestión ambiental basado en el seguimiento y control de actividades ambientales de la etapa de producción y desarrollo de activos petroleros, obligaciones adquiridas en actos administrativos como las licencias, planes de manejo, entre otros, en campos operados directamente por Ecopetrol S.A.

Indica la CGR en el presente informe [16], que nuevamente al igual que la vigencia anteriormente auditada, fueron identificados impactos continuos sobre los recursos naturales intervenidos, como resultado de ineficientes ejecuciones de las actividades plasmadas en los planes de manejo ambiental, y por el improductivo seguimiento y control a las obligaciones adquiridas en los actos administrativos, proferidos por las autoridades ambientales.

La CGR resalta en su informe, que Ecopetrol conserva pozos inactivos bajo la excusa de que éstos serían intervenidos, pero que dichas operaciones no se han ejecutado con más de 10 años de espera para ello. Igualmente, la entidad evidenció debilidades en la gestión ambiental de la estatal petrolera, en cuanto a la presencia de impactos ambientales acumulativos generados a partir de la no ejecución de los procesos de abandono y restauración final de las áreas intervenidas para sus procesos.

La CGR halló en el departamento del Putumayo mediante inspecciones a campo, una serie de situaciones en distintos pozos, en las cuales se evidenciaba inactividad técnica de pozos por extensos periodos de tiempo, sin que se surtiera una decisión sobre los mismos. Debido a lo anterior, generan condiciones de riesgo en el estado mecánico o integridad de los pozos, al no haberse implementado un abandono definitivo técnico, en el caso de que esto sea necesario:

“En inspección realizada por la CGR a las áreas sur, noroccidente y Oritode la Gerencia de Desarrollo y Producción Putumayo, se observaron diferentes situaciones con el estado de los pozos Orito 3, Orito 24, Orito 28, Orito 32, Orito 33, Orito 58, Orito 98, Orito 127, Orito 152, Churuyaco 6, Loro 2, Loro 12D, San Antonio 1, San Antonio 5, San Antonio 13, Caribe 2 y Quiryana, pozos que se encuentran en estado de inactividad por diferentes situaciones técnicas, sin que a la fecha se haya resuelto su destinación final. La criticidad de la condición de los pozos mencionados se dimensiona sobre el tiempo de inactividad, **pozos incluso con 10 años de suspensión**, cabezales, líneas, contrapozos en condiciones de abandono total.

Algunos pozos reportados para abandono pozos Orito 17, Orito 22, Orito 31, Orito 51, Orito 116 y Orito 163, se manifiesta solicitud de autorización de abandono no convencional, lo cual **no se especifica en la norma vigente** que su ejecución se encuentra dentro de las operaciones autorizadas para abandono de pozos en cualquiera de los tipos abandono definitivo o temporal de los que habla la Resolución 400048 de 2015.” [16] (subrayado fuera de texto).

Del mismo modo, la CGR durante visita de inspección realizada al área de operaciones del campo Caño Sur, encontró infraestructura y obras de locaciones sin el debido proceso de abandono, entre ellas se encuentran las locaciones de los pozos Pinocho 1 y Pinocho 3-ST1, en las cuales se halló piscinas en mal estado, cortes de perforación sin disposición y procesos erosivos avanzados. Igualmente, se observó una situación semejante en la plataforma CSE-8 por piscinas en desuso y sin desmantelamiento, cortes de perforación sin adecuada disposición e infraestructura de cemento sin uso. Por lo anterior, la entidad auditora indica que la mencionada situación conlleva a la generación de impactos sobre los recursos naturales:

“Se origina potencial impacto sobre los recursos naturales suelo e hídrico, al no precisar y definir si estas áreas e infraestructura serán abandonadas totalmente para poder efectuar las medidas de restauración pertinentes contempladas en cada uno de los Planes de Manejo Ambiental, ya que no cuentan con un adecuado mantenimiento y limpieza de las áreas, generando contaminación visual y aumentando la probabilidad de la aparición de vectores biológicos, y originar afectación y problemas con finqueros, además de posibles aperturas de investigaciones ambientales de autoridades competentes, por no asegurar las etapas de abandono físico, desmantelamiento de instalaciones, recuperación o restauración ambiental con lo cual se hace la entrega final de todos aquellos activos que no son productivos.” [16]

1.1.5. Visita de verificación en campo.

De acuerdo a uno de los hallazgos obtenidos por parte de la CGR durante la vigencia 2014, el cual indica la entidad auditora que luego que se realizara el proceso de abandono definitivo de un pozo, se halló una estructura sin remover en la locación del mismo; se realizó por parte del presente autor una visita a campo de verificación. Cabe mencionar que, debido a que el informe de auditoría que contiene la información no ha sido liberado por parte de la CGR al público, no se citarán los nombres de las locaciones o empresas.

Por lo anterior, en mayo de la presente anualidad se realizó visita de inspección a la ubicación del pozo con la finalidad de verificar el dictamen de la CGR. Una vez se arribó a la locación del pozo de interés, se observó que una porción del área que rodea el pozo, se encontraba cubierta por un volumen de agua con contenido de materia orgánica. Posteriormente se realizó un acercamiento al pozo donde se halló al alrededor del pozo y contrapozo una extensa placa de concreto y un

volumen de tierra y piedra amontonada, que según lo informado por los funcionarios de la empresa petrolera, se trataba del material extraído del contrapozo para intervenir el pozo.

En cuanto al cabezal del pozo, se observó en la parte superior una brida color rojo en buen estado, sin signos de deterioro; en su parte inferior, una brida deteriorada en posible estado de oxidación por corrosión. A pesar del estado, no se observó fuga alguna de hidrocarburo líquido o gas, ya que el agua que rodeaba el pozo no presentó burbujeo, ni se percibieron olores a hidrocarburo u otros extraños, que pudiesen indicar de forma preliminar una posible fuga de gas en el pozo. Asimismo, no se evidenciaron trazas de hidrocarburo o crudo sobre el volumen de agua que rodeaba el pozo, ni tampoco ningún tipo de iridiscencia sobre el mismo.

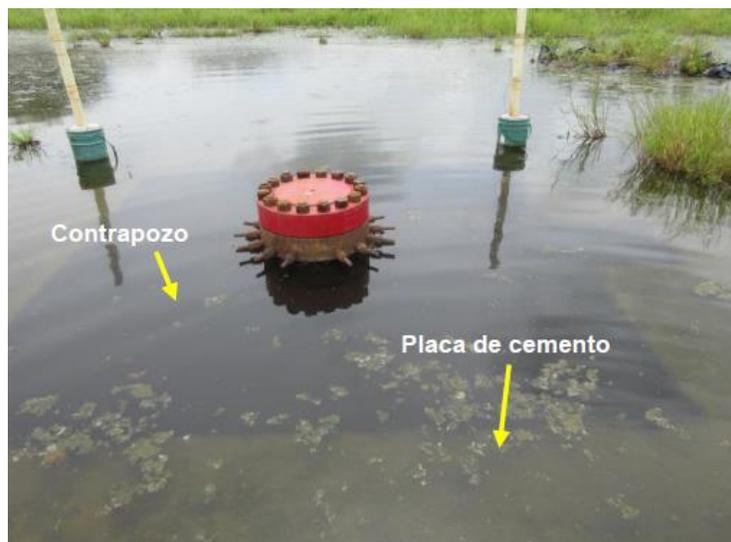


Fig. 2. Pozo con abandono definitivo incompleto.

Fuente: tomada y editada por autor, 2018.

De acuerdo a lo presentado en la Figura 2, Se evidenció que se realizó el desmantelamiento de equipos utilizados para la perforación del pozo, ya que no se observó ninguno de éstos en el área. Sin embargo, se halló alrededor del pozo y contrapozo, una placa de concreto de gran tamaño cubierta por agua (posiblemente de precipitaciones) y vegetación, por lo que no se presume que no se da cumplimiento a las buenas prácticas de abandono de pozos anteriormente mencionadas, debido a la no restauración del área a condiciones cercanas a las que existían antes de perforar el pozo, desmantelamiento de instalaciones construidas para la actividad y remoción de todos los materiales ajenos al lugar.

CONCLUSIONES

- El hallazgo de varios escenarios de operaciones petroleras en los cuales se evidenció procedimientos de abandono definitivo irregulares, además de ser repetitivos en el tiempo, demuestran la debilidad normativa técnica y ambiental aplicada a dicha operación. Lo anterior se afirma, debido a que se observó en la

normatividad relacionada, que las exigencias operacionales tanto ambientales como técnicas, están ordenadas y estructuradas de forma general, dejando a un lado aspectos específicos como las actividades a ejecutar y abandonos no convencionales, lo que somete la actividad al criterio de la misma empresa operadora responsable del cumplimiento, y a la autoridad competente para ello.

- De acuerdo a los hallazgos presentados por la CGR en los informes de auditoría, se infiere que muy posiblemente existe una relación directa entre los pasivos ambientales acumulados en las áreas usadas para la operación petrolera y los procesos inconclusos o inadecuados de abandono de pozo. Aunado a lo anterior, mediante la visita en campo realizada a uno de los pozos auditados por la CGR, se observó la ausencia de restauración ambiental principalmente del recurso suelo, por lo que se estima existe una afectación ambiental en el área intervenida por la no ejecución completa de la operación.
- De acuerdo a las debilidades normativas evidenciadas en el desarrollo de la investigación, se plantean las siguientes actividades para ser contenidas en la normatividad nacional con la finalidad de establecer un procedimiento específico y obligatorio para el abandono de pozos, luego de que ya se ha ejecutado el taponamiento los mismos.

PASO	ACTIVIDAD
1	Estudio técnico-económico que soporte el taponamiento y abandono definitivo del pozo por parte del área encargada de la operadora
2	Solicitar autorización por parte de la autoridad competente para ejecutar la operación de taponamiento y abandono.
3	Verificar el estado del área a abandonar y de las vías de acceso a la zona.
4	Realizar el desmantelamiento de las facilidades de superficie, equipos, escombros, basuras, sustancias de la operación, líneas de flujo y eléctricas, y todo objeto, obra, equipo o facilidad ajeno al ecosistema local.
5	Recortar el revestimiento de superficie por debajo del nivel del suelo, rellenar y tapar el contrapozo, restaurar suelo intervenido.
6	Construir e instalar la placa de cemento con los datos relevantes del pozo.
7	Restaurar la zona de acuerdo a lo ordenado por la autoridad ambiental, retirar todo accesorio, limpiar toda mancha de crudo o sustancia que altere el paisaje.

REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Minas y Energía, «Resolución 40048 del 16 de enero de 2015,» [En línea]. Available: <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/36246-Resolucion-40048-16En2015.pdf>. [Último acceso: 13 Septiembre 2018].
- [2] «OnePetro,» Society of Petroleum Engineers (SPE) , [En línea]. Available: <https://www.onepetro.org/static-pages/about>.
- [3] Schlumberger, «Oilfield Services | Schlumberger,» 2002. [En línea]. Available: https://www.slb.com/~/_media/Files/resources/oilfield_review/spanish02/spr02/p28_41.pdf. [Último acceso: 18 septiembre 2018].
- [4] N. P. Council, «National Petroleum Council - an Oil and gas advisory committee to the secretary of energy,» 15 septiembre 2011. [En línea]. Available: https://www.npc.org/Prudent_Development-Topic_Papers/2-25_Well_Plugging_and_Abandonment_Paper.pdf. [Último acceso: 18 Septiembre 2018].
- [5] American Petroleum Institute, *Environmental Protection for Onshore Oil and Gas Production Operations and Leases - Recommended Practice 51R*, Primera ed., EEUU, Julio de 2009.
- [6] A. P. Institute, *Environmental Guidance Document: Well Abandonment and inactive well practices for U.S. exploration and production operations*, Washington, 31 de enero de 1993.
- [7] Ministerio del Medio Ambiente, *Guía ambiental para el desarrollo de campos petroleros*, Bogotá D.C., 1997.
- [8] Ministerio de Minas y Energía, «Hidrocarburos,» [En línea]. Available: <https://www.minminas.gov.co/area-de-exploracion-y-explotacion>. [Último acceso: 18 Septiembre 2018].
- [9] Ministerio de Minas y Energía, «Resolución 181495 del 02 de septiembre de 2009,» [En línea]. Available: <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/22162-5272.pdf>. [Último acceso: 21 Septiembre 2018].
- [10] Ministerio de Minas y Energía, «Resolución 40048 del 16 de enero de 2015,» [En línea]. Available: <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/36246-Resolucion-40048-16En2015.pdf>, [Último acceso: 21 Septiembre 2018].
- [11] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Decreto Compilatorio 1076 de 2015,» [En línea]. Available: http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/consultas_publicas_2015/juridica/Proyecto_de_Decreto_7_5_15.pdf, [Último acceso: 21 Septiembre 2018].

- [12] G. C. Institute, «5 Well abandonment regulations,» julio 2012. [En línea]. Available: <https://hub.globalccsinstitute.com/publications/long-term-integrity-co2-storage-%E2%80%93-well-abandonment/5-well-abandonment-regulations>. [Último acceso: 30 octubre 2018].
- [13] Alberta Energy Regulator, «Alberta Energy Regulator,» 24 octubre 2018. [En línea]. Available: <https://www.aer.ca/documents/directives/Directive%202020.pdf>. [Último acceso: 30 octubre 2018].
- [14] Texas Secretary of State, «Welcome to the Texas Administrative Code,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.sos.state.tx.us/tac/index.shtml>. [Último acceso: 30 octubre 2018].
- [15] Contraloría General de la República, «Contraloría General de la República,» Junio 2017. [En línea]. Available: https://www.contraloria.gov.co/resultados/proceso-auditor/auditorias-liberadas/sector-minas-y-energia/auditorias-liberadas-sector-minas-y-energia-2017/-/asset_publisher/hupm6v5a7ULC/document/id/765283?inheritRedirect=false. [Último acceso: 10 9 2018].
- [16] Contraloría General de la República, «Contraloría General de la República,» Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479262/INFORME+AUDITORIA+ECOPETROL+S.A.+VIGENCIA+2015.pdf/bdf67b76-885a-4898-b4de-65bde09b72db?version=1.0>. [Último acceso: 10 9 2018].