



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

PRÁCTICA RECOMENDADA

PR IAPG-SC-42-2025-00

GESTIÓN DE RESIDUOS EN
YACIMIENTOS PETROLEROS
COSTA ADENTRO

1 NOTAS ESPECIALES

“Por tratarse de una práctica recomendada (“PR”), las acciones, modalidades operativas y técnicas en ellas incluidas, carecen de contenido normativo, legal o interpretativo, y no resultan obligatorias ni exigibles por terceros bajo ninguna condición.

No podrán ser invocadas para definir responsabilidades, deberes, ni conductas obligatorias para ninguno de los sujetos que las utilice, deben considerarse como un conjunto de consejos para el mejoramiento de las operaciones comprendidas.

La adopción de una PR no libera a quien la utilice del cumplimiento de las disposiciones legales nacionales, provinciales y municipales, como así tampoco de respetar los derechos de patentes y /o propiedad industrial o intelectual que correspondieren.

El IAPG no asume, con la emisión de estas PR, la responsabilidad de las Compañías, sus Contratistas y Subcontratistas, de capacitar, equipar o entrenar apropiadamente a sus empleados. Asimismo, el IAPG no releva ni asume responsabilidad alguna en lo que respecta al cumplimiento de las Normas en materia de salud, seguridad y protección ambiental.

Toda cita legal o interpretación normativa contenida en el texto de las PR no tiene otro valor que el de un indicador para la conducta propia e interna de quienes voluntariamente adopten esta PR o la utilicen, bajo su exclusiva responsabilidad.”

2 GLOSARIO

Caracterización: Estudio y determinación de las propiedades fisicoquímicas de los residuos que suponen su clasificación, identificación y características. El conocimiento de estos datos es imprescindible para seleccionar el tipo de manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.

Disposición Final: Acción de alojar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Economía Circular: Un sistema productivo que es regenerativo y restaurativo por diseño, que reconsidera los productos y servicios para evitar el desperdicio y los impactos negativos, y construye capital económico, social y natural.

Gestión integral de residuos (GIR): El conjunto de actividades tendientes a reducir el impacto de la generación, recolección, almacenamiento, transporte, y eliminación de los residuos incluyendo las acciones correspondientes a su regulación, monitoreo y control, encaminadas a dar a los mismos el destino final más adecuado de acuerdo con sus características.

Residuo: Sustancia u objeto que ha dejado de tener utilidad para quien lo posee y del cual éste se desprende o tiene la obligación legal de hacerlo. Incluyendo sólidos, semisólidos, líquidos y gases envasados. No se consideran residuos las emisiones gaseosas a la atmósfera las cuales se registrarán por las legislaciones nacionales o provinciales específicas en la materia.

No se considerará residuo un material que:

- a) puede ser reutilizado / recuperado para el mismo fin que fue diseñado
puede ser utilizado como materia prima para otro proceso,
tiene valor energético residual y su uso como fuente de energía no implica un mayor riesgo ambiental que su disposición final,

Mientras es transportado al interior de una instalación o área productiva, ya sea para ser almacenado o acondicionado para su posterior disposición final. Los transportes entre instalaciones dentro de un área concesionada, no se deberán considerar como residuos. En esta instancia, si tiene características de peligrosidad, será considerado material peligroso y se tendrán en cuenta todos los recaudos de seguridad y habilitaciones pertinentes para este tipo de cargas.

- b) Existe un mercado o una demanda para dicha sustancia u objeto para un uso distinto del original;
- c) La sustancia u objeto satisface los requisitos técnicos para las finalidades específicas de un producto, cumpliendo la legislación existente y las normas aplicables.

Residuos No Peligrosos: Son aquellos que no se encuadran en la definición de residuos peligrosos. **Residuos Peligrosos/Especiales:** Son aquellos residuos que se encuentran comprendidos en el artículo 1, incisos a y b del Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos, que se agregan a esta PR como Anexos.

Separación en origen: Separación y selección de residuos en los puntos de generación, según sus características, tratamiento a aplicar y opciones de disposición final. Con esta actividad se previene que un residuo peligroso entre en contacto con otro que no lo es.

3 INTRODUCCION

La Gestión Integral de Residuos comprende un conjunto de actividades para el adecuado manejo del final del ciclo de vida de un producto o bien, con el objetivo de prevenir y minimizar los impactos ambientales y reducir los costos asociados.

Abarca las acciones tendientes a la reducción de la generación, con la incorporación de conceptos de economía circular; también la segregación, separación, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aquellos residuos que no han podido ser recuperados, reutilizados o reciclados. Incorpora operaciones, tecnologías, planes, formación técnica especializada, control y monitoreos específicos para cada etapa o proceso de la GIR.

La gestión considerará como bases principales aquellas definidas por los principios de Economía Circular: preservar y mejorar el capital natural, optimizar el uso de los recursos y fomentar la eficacia del sistema a fin de reducir la generación de residuos en origen, favorecer su reutilización y reciclado, como así también garantizar su correcta clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final.

4 OBJETIVOS

La presente práctica recomendada tiene como objetivo establecer pautas ambientales para la gestión integral de los residuos generados por la actividad de producción de petróleo en yacimientos costa adentro.

5 ALCANCE

La presente Práctica Recomendada aplica a la gestión de residuos durante las etapas de exploración, producción y transporte de hidrocarburos.

La presente práctica seguirá los lineamientos legales establecidos por los principios del Convenio de Basilea para el movimiento transfronterizo de residuos.

6 GESTIÓN INTEGRAL

En la gestión de un residuo se deberá considerar en primera instancia las opciones de: no generación, minimización en la generación (volúmenes y/ o toxicidad), segregación en origen y/ o la reutilización y reciclaje.

A los fines de esta práctica, no se considerará un Residuo al material que se recupere y pueda ingresar al mismo u otro proceso productivo (como insumo) o pueda ser reutilizado.

Se deberá garantizar la reducción de los riesgos a la salud y al ambiente en todas las etapas de gestión de los residuos.

Una correcta gestión integral debe implementar programas de reducción de residuos, con objetivos concretos, como instrumentos de gestión para reducir su cantidad y sus riesgos asociados. La jerarquía de actuaciones recomendadas es la siguiente.

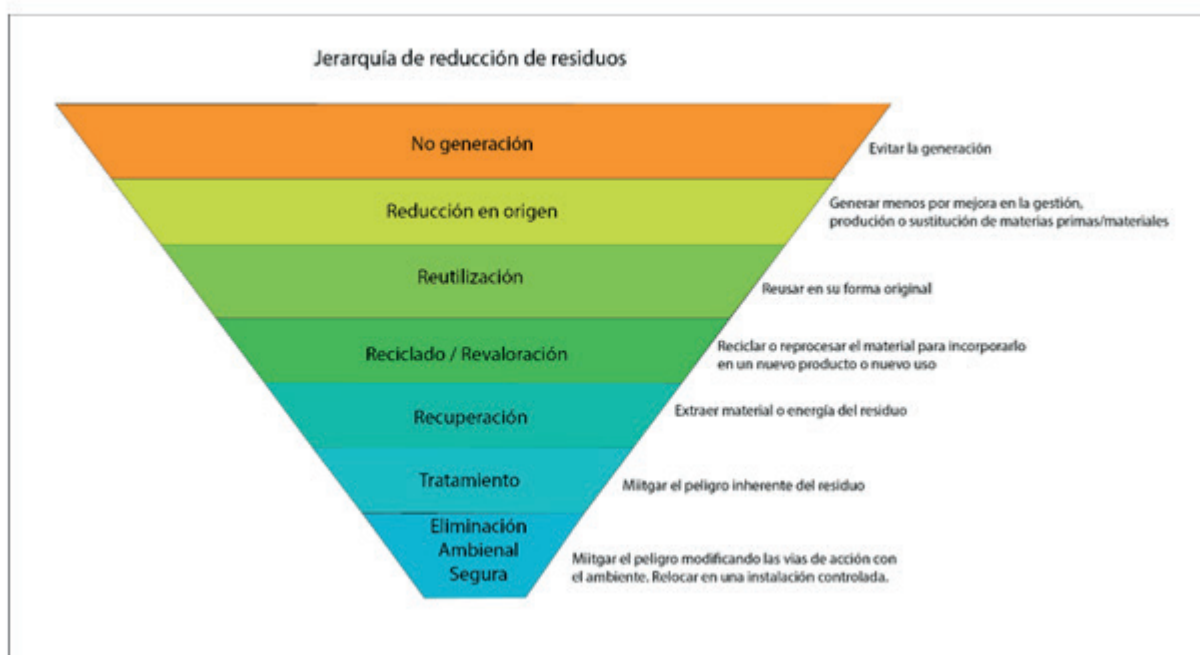
La reducción de residuos exitosa implica la incorporación de conceptos de diseño, selección de productos y bienes que tengan características constitutivas o constructivas que luego favorezcan su recuperación o reciclado, incorporación de estos conceptos en la gestión de compra (recuperación de embalajes en compra de materiales, priorización de compra de materiales con componentes reciclados)

El concepto de gestión integral de residuos deberá considerarse en las etapas de diseño, previendo mantenimientos con productos e intervenciones con baja generación de residuos.

6.1. Jerarquización de residuos - Principios de Economía Circular

La jerarquía de residuos es un principio ambiental general que tiene como objetivo mejorar la sostenibilidad de las operaciones de gestión de residuos. La figura muestra las acciones en cascada que definen el concepto de gestión integral basadas en economía circular.

Fig.1 Prioridad de actuaciones recomendadas



a. Evitar la generación: No Generar - Reducir

Evitar la generación de residuos, no generar y reducir son principios fundamentales en la gestión sostenible de recursos y la protección del ambiente. La reducción de la generación se produce antes de la reutilización, el reciclaje, tratamiento o eliminación.

La misma puede lograrse mediante modificaciones en el equipo o la tecnología, modificaciones de procesos o procedimientos, reformulación o rediseño de productos, sustitución de materias primas, y mejoras en la limpieza, el mantenimiento, la capacitación o el control de inventarios.

El conocimiento y entendimiento sobre los procesos donde se generan residuos puede permitir la optimización y reducción en la generación de los mismos.

Evitar la generación tiene impactos positivos no sólo en el consumo de recursos por parte del proceso sino también reduce los impactos en otras actividades de gestión de residuos como lo son el transporte, tratamiento y disposición final.

b. Reutilización

Reutilizar: Es la acción que permite volver a utilizar los bienes o productos desechados, denominados residuo (p. ej. residuos sólidos urbanos), y darles un uso igual o diferente a aquel para el que fueron concebidos.

La reutilización de un material dependerá de sus características fisicoquímicas luego de su uso para el que fuera diseñado y de los estándares de calidad del proceso en el que pueda volver a ser usado. Reutilizar puede implicar que la sustancia pueda usarse directamente o que deba ser mezclada, reprocesada y mejorada para volver a aplicarla.

c. Reciclar - Valorización

Reciclado: Consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines. El reciclaje reinserta el material de descarte en la cadena productiva, permitiendo que sea reutilizado y disminuyendo la necesidad de adquirir o elaborar materiales vírgenes.

Valorizar: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento total o parcial de los recursos contenidos en los materiales, incluyendo la valorización mediante el aprovechamiento energético de corrientes

d. Recuperar

La recuperación de residuos engloba todas las acciones relacionadas con la obtención de las materias que forman parte de los desechos, con el objetivo de utilizarlos nuevamente, reducir el volumen generado y alinear con las expectativas de la economía circular. Recuperar puede implicar transformar los materiales.

e. Tratamiento

Habiendo considerado la minimización, reducción en origen y/o reutilización y no siendo viables técnica o económicamente las mismas, se deberá proceder a gestionar el tratamiento de residuos. El mismo consiste en un proceso de transformación cuyo objetivo es disminuir la peligrosidad.

El tratamiento a aplicar dependerá del tipo de residuo, la tecnología disponible y las consideraciones legales correspondientes.

Existe una amplia gama de técnicas y tecnologías disponibles. No hay una sola opción que sea preferible en todos los casos.

f. Disposición Final

Los procesos de disposición final deberán ser seleccionados como último recurso y deben contemplar las salvaguardas suficientes para reducir el riesgo de impacto sobre el ambiente y la salud de la población.

La disposición final es la última etapa en el manejo de los residuos. En esta, se llevan a cabo operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos de manera segura y controlada.

7 CLASIFICACIÓN DE RESIDUO

Los residuos se clasificarán según la peligrosidad que sus constituyentes representan para el ambiente o la salud de la población. De acuerdo a este criterio, esta práctica recomendada toma las categorías del convenio de Basilea sobre residuos peligrosos que se detallan a continuación.

La peligrosidad puede estar asociada a las siguientes características:

H1 - Explosivos: Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

H3 - Líquidos inflamables: Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices, lacas, etcétera, pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5 °C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6 °C, en ensayos con cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición).

Sólidos inflamables: Se trata de sólidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

Oxidantes: Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

Peróxidos orgánicos: Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente –O–O– son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

Tóxicos (venenosos) agudos: Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

Sustancias infecciosas: Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

Corrosivos: Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.

Ecotóxicos: Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

De manera más abarcativa, el riesgo de impacto sobre el ambiente y la salud de la población debe ser considerada para todas las etapas de la gestión de los mismos.

8 TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

La siguiente tabla enumera un listado no taxativo de residuos generados por cada una de las etapas o actividades desde la perforación de pozos, actividades de terminación y workover y la operación. Las características de peligrosidad deberán ser determinados mediante análisis de laboratorios.

Sólidos	Suelos o calcáreo impactados con HC	Suelos o calcáreo de la locación impactado con hidrocarburos, agua de producción o productos químicos.
	Fondos de tanque o lodos de piletas y <u>procesos</u>	Material sedimentado en tanques o separadores, que contienen principalmente materiales sólidos constituyentes naturales del recurso <u>hidrocarburífero</u>
	Materiales absorbentes impactado con HC	Mantas oleofílicas, u otros materiales absorbentes tanto orgánicos como inorgánicos que presentarán luego de su uso concentraciones variables de hidrocarburos. La gestión dependerá del tipo de material y del uso que ha tenido.
	Textiles y plásticos	Ropa y elementos de protección personal, trapos y estopa de limpieza de mantenimiento
	Partes, equipos, restos de instalaciones	Materiales ferrosos o no, plásticos que hayan sido parte de equipos de producción y que se desechen habiendo estado en contacto con hidrocarburos y que requieran limpieza para retirarlos de esta categoría.
	Residuos de oficina	Tubos fluorescentes, baterías, cartuchos de impresoras, solventes, envases.
	Envases	Envases de productos químicos con características de peligrosidad.
Líquidos	Fluidos derramados recuperados y agua de lavado de pozos	Fluidos fuera de especificación que se hayan recuperado y cuya recuperación no sea viable (Fluidos emulsionados o semisólido)
	Fluidos de piletas o equipos separadores	Agua acumulada en equipos de separación que deba disponerse y que pueda contener hidrocarburos o contenido de sales
	Lubricantes usados	Lubricantes generados en los procesos de mantenimiento de equipos que se encuentran contenidos en recipientes estancos y transportables.
Semisólidos	Lodos y recortes de perforación base aceite	Pequeños fragmentos de roca que se desprenden de la formación durante la perforación y que son llevados a la superficie por los lodos utilizados para la perforación. De acuerdo a las características de cada fluido pueden contener materiales valorizables.

9 TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El tratamiento a aplicar dependerá del tipo de residuo, la tecnología disponible y las consideraciones legales correspondientes. Existe una amplia gama de técnicas y tecnologías disponibles. No hay una sola opción que sea preferible en todos los casos.

Los procesos que permitan recuperar y acondicionar materiales (incluyendo lodos y recortes de perforación), no deben ser considerados como parte de la gestión de residuos peligrosos, siempre y cuando los materiales derivados de estos procesos puedan ser valorizados en los distintos circuitos productivos.

El desarrollo de una estrategia de gestión de residuos debe tener en cuenta una serie de factores además de las características de rendimiento de la propia tecnología.

Factores técnico- económicos:

- Tipo de material utilizado. Se trata de una interacción compleja: la selección de los compuestos a utilizar en una operación particular, influirá en la elección de la técnica de gestión de residuos, pero igualmente las técnicas de gestión de residuos disponibles pueden ser en sí mismas uno de los factores que influyen en los tipos de compuestos que pueden utilizarse en la operación (perforación, fractura, etc) .
- Infraestructura. Algunas áreas contarán con una infraestructura existente diseñada para (o capaz de) gestionar los residuos, en cuyo caso el transporte de residuos a estas instalaciones puede ser la solución más rentable. Por el contrario, en zonas remotas con poca o ninguna infraestructura de desechos, puede ser necesario desarrollar soluciones específicas para proyectos o pozos, siempre y cuando las condiciones técnico-económicas sean viables.
- Transporte. La distancia desde los puntos de generación a los centros de gestión y la infraestructura existente ayudará a determinar si se deben utilizar las instalaciones existentes o desarrollar nuevas instalaciones a nivel regional o local.

10 TRAZABILIDAD Y BALANCE

La trazabilidad en la gestión de residuos se refiere a la capacidad de rastrear los residuos desde su origen hasta su destino final. Este proceso implica el uso de tecnología y sistemas de gestión de datos para monitorear los residuos a lo largo de su ciclo de vida. En otras palabras, es la herramienta que permite al generador de residuos acompañar y controlar la gestión de estos, garantizando que los ciclos de su gestión se finalicen dentro de los plazos y metas establecidas. La trazabilidad abarca aspectos como el transporte, almacenaje, tratamiento y recolección del residuo, y es fundamental para documentar y seguir toda la trayectoria que ha tenido a lo largo de su gestión.

Un aspecto relevante para garantizar la trazabilidad comprende el seguimiento de los balances de materia. Los residuos en su lugar de generación pueden cuantificarse a través de la estimación o medición de volumen o mediante el pesaje en Balanza, cuantificando de esta manera la masa. La relación entre el volumen y la masa de residuos se encuentra dada por la densidad (masa/volumen).

Se debe prestar especial atención a la determinación de composición y cantidad de residuos. Esta definición es el marco sobre el cual se gestiona la trazabilidad de todo el ciclo de vida del residuo. Durante los procesos de tratamiento existen transformaciones físicas y químicas en la materia que deben considerarse para cerrar completamente el ciclo de los residuos.

En algunos casos (por ejemplo, suelos y tierras) los materiales experimentan un fenómeno denominado esponjamiento, esto es el aumento de volumen que experimenta un suelo al ser removido de su estado natural. El coeficiente de esponjamiento se refiere a los cambios en el

volumen que experimenta el terreno cuando es sometido a acciones como las de excavación, transporte y compactación.

De la misma forma existen procesos que pueden generar la evaporación de la humedad existente en los materiales, y procesos que pueden generar transformaciones químicas que dificulten el cierre de balances.

El registro documental y de cumplimiento regulatorio es de gran importancia para garantizar la trazabilidad. Se deben mantener los registros detallados de generación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos para garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. La trazabilidad también permite implementar sistemas de gestión más eficientes, minimizando los costos y potenciando la economía circular de los materiales.