

Desmantelamiento continental / terrestre

Módulo 3

Matthew Richmond, PNUMA

Contenido

- Visión general del desmantelamiento de infraestructuras terrestres de petróleo y gas
- Etapa 6. Desmantelamiento / Retirada de equipos
- Tapón y abandono de pozos terrestres (P&A)
- Activos abandonados
- Desmantelamiento de pozos
- Desmantelamiento de oleoductos
- Desmantelamiento de refinerías
- Desmantelamiento de gasolineras
- Etapa 6. Desmantelamiento / Retirada de equipos
- Etapa 7. Demolición

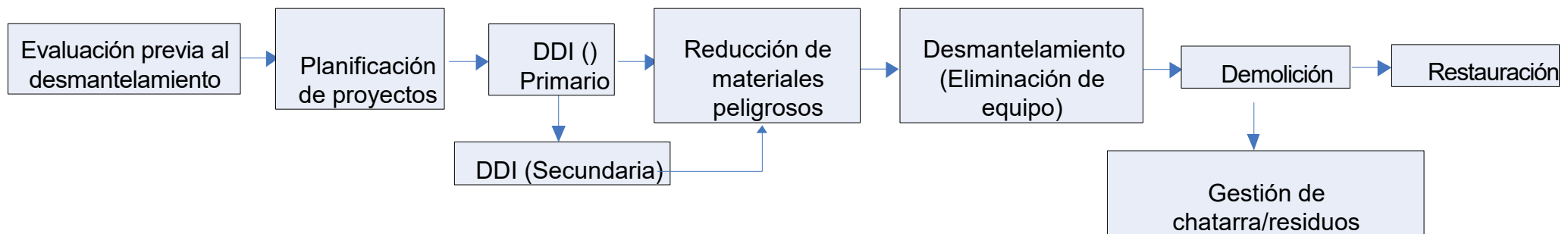
Visión general del desmantelamiento de infraestructuras terrestres de petróleo y gas

- 1) El desmantelamiento de las instalaciones en tierra se produce cuando el **yacimiento se agota** o la producción de ese embalse ha dejado de ser **rentable**.
- 2) Partes de las instalaciones terrestres, por ejemplo, las instalaciones sobre el suelo situadas en la zona de los yacimientos de petróleo o gas y a lo largo de las líneas de transmisión, se tratan para **eliminar los hidrocarburos** y otros productos químicos y desechos o contaminantes.
- 3) Otros componentes, como las líneas de flujo y las tuberías, a **menudo se dejan en su lugar** para evitar perturbaciones ambientales asociadas con la remoción.
- 4) Los pozos se taponan y abandonan (P&A) para **evitar la migración de fluidos** dentro del pozo o hacia la superficie. Se retira el equipo de fondo de pozo y las partes perforadas del pozo se limpian de tierra, incrustaciones y otros desechos. A continuación, se taponan los pozos. Los fluidos con una densidad adecuada se colocan entre los tapones para mantener la presión adecuada. Durante este proceso, **los tapones se prueban** para verificar la correcta ubicación e integridad.
- 5) Finalmente, la **carcasa se corta** por debajo de la superficie y se tapa con un tapón de cemento.

Etapas de desmantelamiento – Instalaciones

Recuerde estas nueve etapas

1. Evaluación previa al desmantelamiento
2. Planificación de proyectos
3. Operaciones DDI
4. "Desmantelamiento" DDI (Secundario)
5. Reducción de Materiales Peligrosos / Residuos Universales
- ➔ 6. Desmantelamiento / Retirada de equipos
7. Demolición
8. Gestión de chatarra / residuos
9. Restauración



Etapa 6. Desmantelamiento

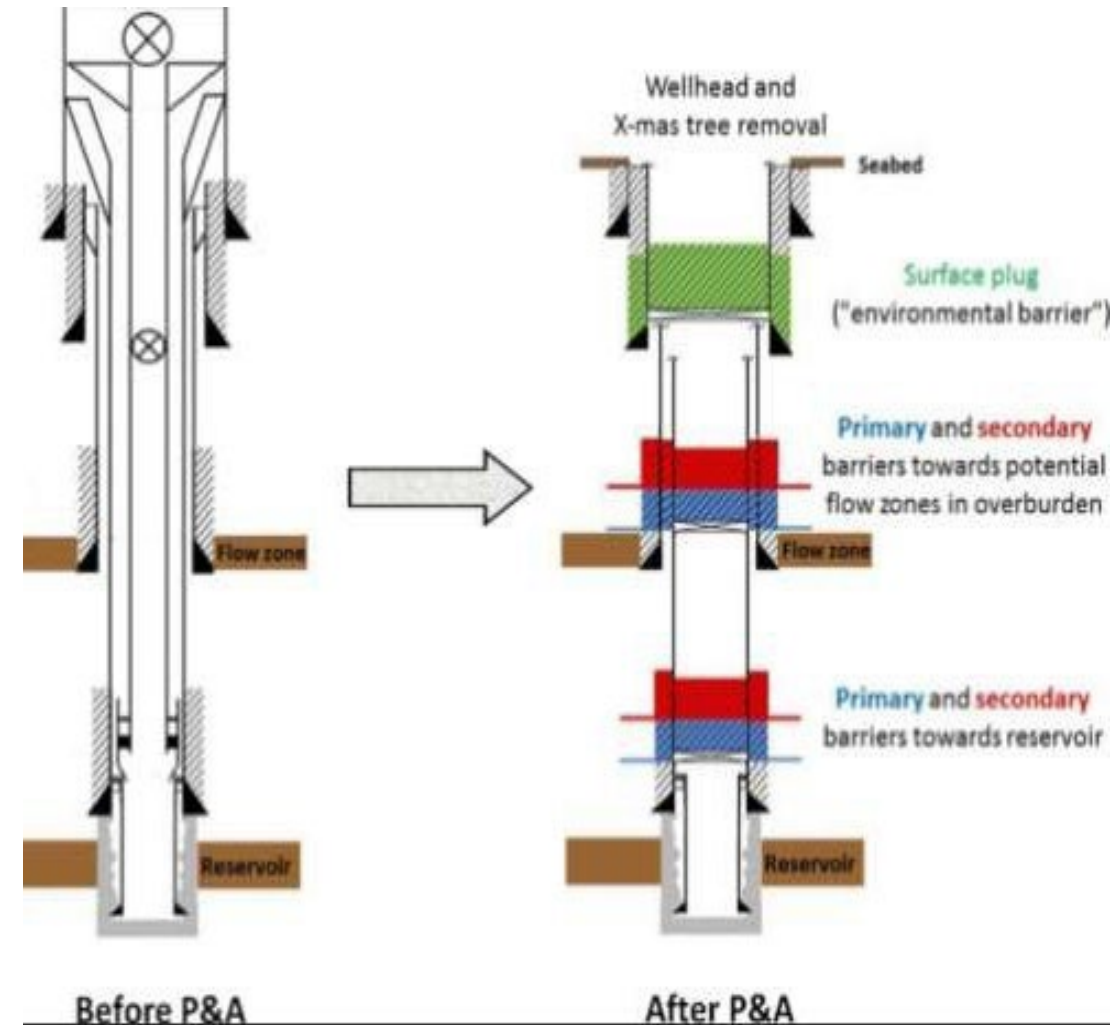
Retirada de equipos para su reutilización

- Un riesgo de seguridad adicional es el desmontaje de equipos en comparación con el uso de equipos de demolición. El desmantelamiento generalmente requiere más actividades de mano de obra (por ejemplo, trabajos de aparejo) en comparación con la demolición de equipos a máquina.
- El valor obtenido mediante la redistribución (reutilización) de los equipos de activos que requieren desmantelamiento debe sopesarse con los aspectos de seguridad de la realización del desmantelamiento.
- El desmontaje puede ser necesario en algunos casos (por ejemplo, limitaciones de espacio).



El proceso de "Plug & Abandon"

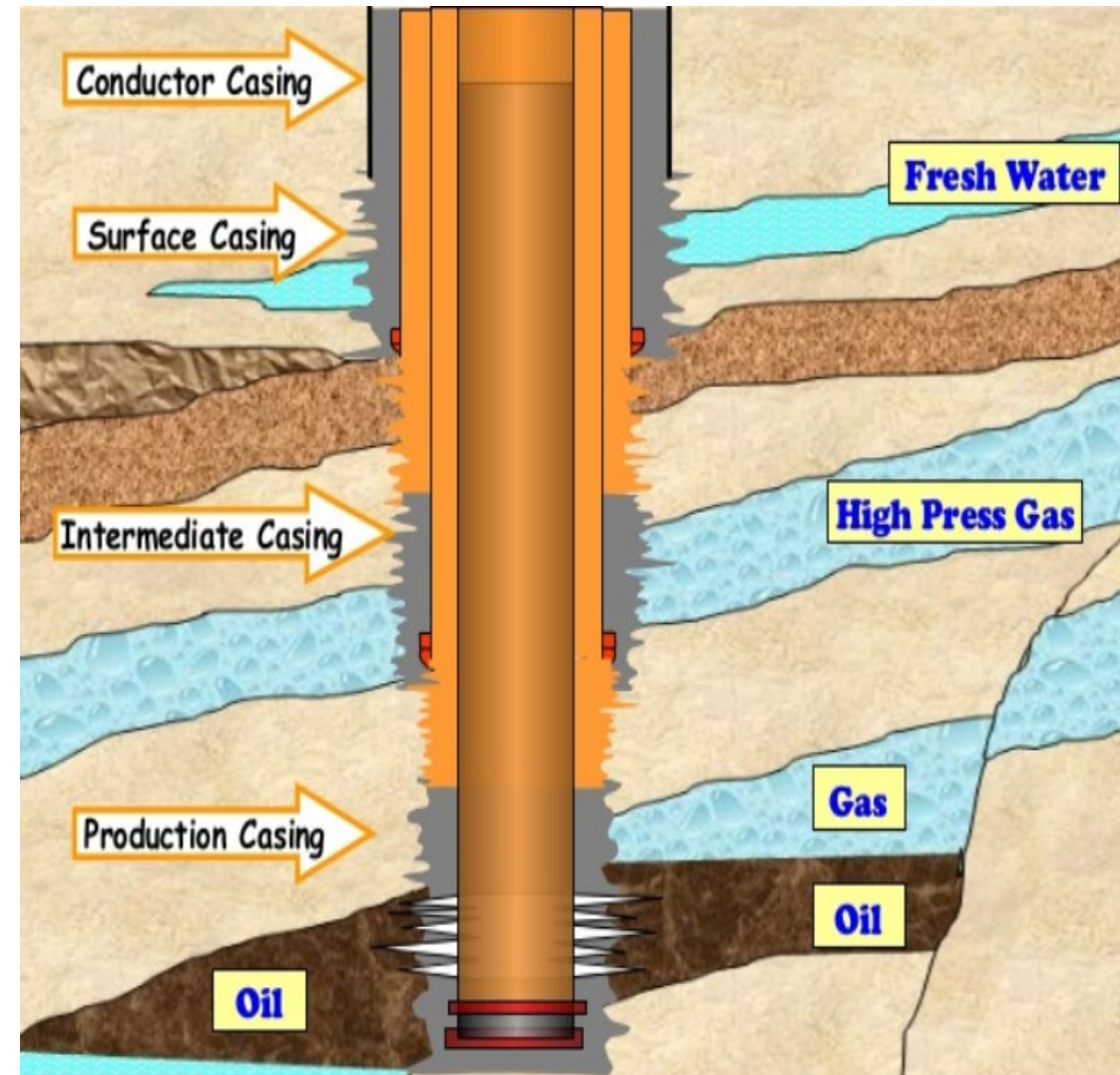
- Para taponar el pozo de petróleo o gas, las secciones del pozo se rellenan con hormigón para aislar el flujo de fluidos del yacimiento entre sí y de la superficie.
- Se retira el equipo de fondo de pozo y las partes perforadas del pozo se limpian de tierra, incrustaciones y otros desechos.
- Un abandono incluye el llenado de todo el pozo desde el fondo hasta la superficie en etapas de "**tapón**" de cemento, con fluidos adecuadamente densos y no corrosivos entre los tapones.
- Se colocan fluidos de densidad adecuada entre los tapones para mantener la presión adecuada. Los tapones se prueban para verificar su correcta ubicación e integridad.
- Finalmente, se corta la carcasa de la superficie y se suelda una tapa en su lugar a varios pies bajo tierra, según lo *requieran los reguladores*.



Prevención de la contaminación

Generalmente, la contaminación por un pozo mal taponado y abandonado puede ocurrir de dos maneras:

- a) El pozo abandonado puede actuar como un conducto para el **flujo de fluidos entre estratos penetrados (interzonales)**, hacia fuentes subterráneas de agua potable o hacia la superficie.
- b) **El agua contaminada** puede entrar en el pozo abandonado en la superficie y migrar a fuentes subterráneas de agua potable. Dicha contaminación se evita cuando un pozo está correctamente taponado.



Prevención de la contaminación

Por lo tanto, el taponamiento evita que un pozo abandonado se convierta en un conducto para que ocurra la contaminación y contribuye a la prevención de la contaminación.

Los resultados necesarios del abandono del pozo son lograr el aislamiento de la zona acuífera y la zona de producción que existía antes de que se perforara y construyera el pozo.



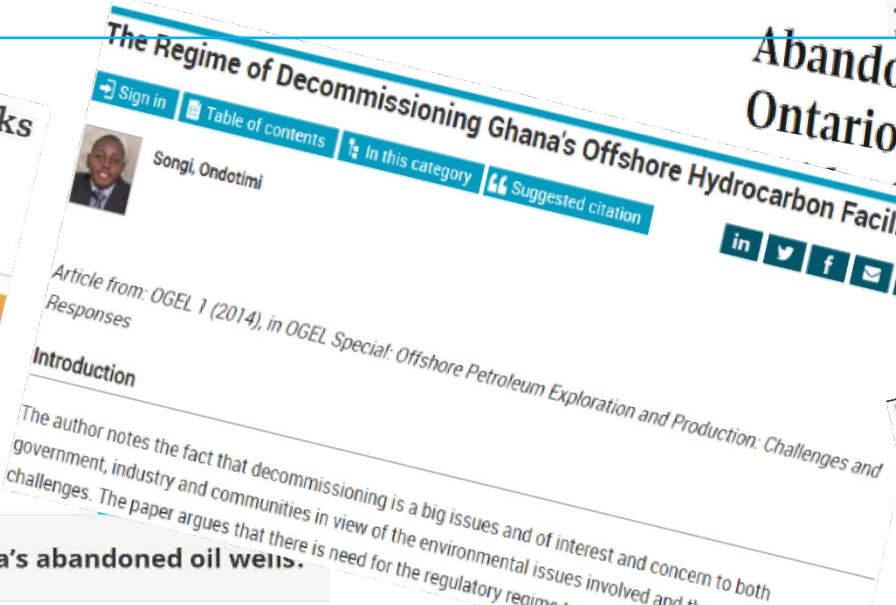
Taponamiento de pozos por parte del estado, por ejemplo, Alberta, Canadá



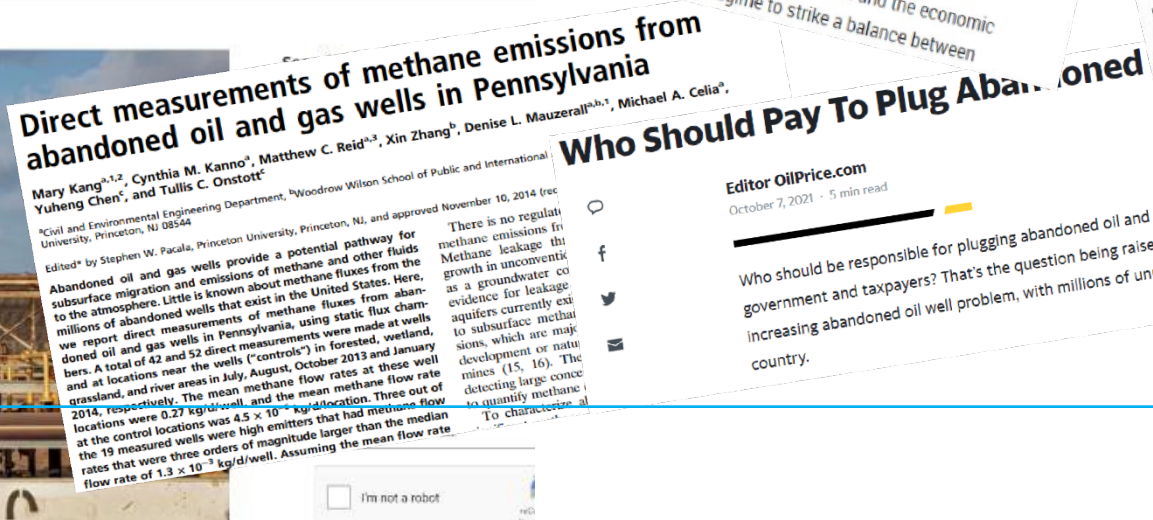
Pozos abandonados y huérfanos: [Alberta Energy Regulator - https://youtu.be/_uCKjJVVACK](https://youtu.be/_uCKjJVVACK)

Activos abandonados

¿Qué hacer con una infraestructura que no tiene dueño? ¿Quién es responsable y quién paga?



Will taxpayers bear the cost of cleaning up America's abandoned oil wells.



Bakken Formation outside Williston, North Dakota.

oil and gas production can

powder River Basin, where drilling need wells are seeping brine into the use gasses.

oil and gas industry contracts owing to renewables, more than 50 major ear. Joe Biden's recent order to it number higher. Morrison, a sin resource council, said the te.

Kern County, California has thousands of 'mature' oil wells. GETTY IMAGES

Few climate proposals have been politicized more than the Green New Deal, although it is essentially a jobs program intended to put people to work fighting climate change – regardless of their political affiliation. But as oil and gas jobs have shriveled up amid the COVID-19 recession, green jobs proposal has become incredibly popular. The Green New Deal's most popular proposals: plugging abandoned oil and gas



Pozos abandonados: la magnitud del problema

- Muchos más pozos inactivos que activos, de los **>3,5 millones de pozos de petróleo/gas perforados** en América del Norte, sólo 825.000 están actualmente en producción. Los 1,2 millones de pozos restantes se presumen inactivos
- Si se dejan desenchufados o mal tapados, los pozos inactivos o huérfanos amenazan la salud humana o ambiental
- Las investigaciones sugieren que los pozos inactivos (o abandonados) pueden filtrar NH₃ (amoníaco, un poderoso gas de efecto invernadero) a la atmósfera
- Los pozos que no se recuperan adecuadamente también pueden contribuir a la **fragmentación del hábitat** y a la **erosión del suelo**; El equipo en el lugar puede interferir con el uso de la tierra agrícola y amenazar el hábitat de la vida silvestre



Desmantelamiento de pozos

- Todos los pozos y embalses superficiales deben cerrarse, rellenarse y nivelarse para que se ajusten al terreno circundante, después de que estén secos y libres de desechos.
- Se debe documentar la ubicación de los pozos abandonados.
- Los materiales retirados de los pozos deben ser recuperados, reciclados o desechados.
- Se debe conservar la documentación de los materiales desechados.



Desmantelamiento de oleoductos

Regulador de Energía de Canadá (CER)

¿Qué es el desmantelamiento de oleoductos?

- El desmantelamiento es cuando una empresa cierra la operación de un oleoducto, pero el servicio aún se brinda a través de otros oleoductos propiedad del operador.
- El desmantelamiento es una etapa opcional en el ciclo de vida de una tubería que puede ocurrir antes del abandono de una tubería. Una empresa debe solicitar al CER el desmantelamiento de un oleoducto.

¿Cuándo desmantelan las empresas los oleoductos?

- Cuando una sección de la tubería ya no es necesaria
- Cuando se requiere una nueva tubería para reemplazar otra tubería y proporcionará el mismo servicio.

¿Cómo se evalúan las solicitudes de desmantelamiento de oleoductos?

- El CER tiene en cuenta los efectos socioeconómicos, medioambientales, financieros y de seguridad de la propuesta al examinar una solicitud. No se requieren audiencias públicas para el desmantelamiento de un oleoducto; sin embargo, el CER puede celebrar una audiencia si considera que es de interés público.



Desmantelamiento de oleoductos

Regulador de Energía de Canadá (CER)

¿Cómo se regulan los gasoductos fuera de servicio?

En Canadá, el CER es un regulador del ciclo de vida, las regulaciones de los oleoductos se aplican a los oleoductos fuera de servicio al igual que lo hacen con los oleoductos operativos. El CER garantiza que las empresas de oleoductos cumplan con su responsabilidad con los Pueblos Indígenas, los propietarios de tierras y el público de mantener la seguridad dentro del derecho de paso del oleoducto y las instalaciones asociadas.

Al desmantelar un oleoducto, una empresa debe:

- Eliminar el producto de la tubería
- Limpie el interior de la tubería
- Desconéctelo de las instalaciones existentes, como estaciones de bombeo y otras tuberías activas.
- Cree barreras dentro de la canalización que impidan que cualquier cosa entre o salga de la tubería
- Restaurar la tierra a un estado comparable con el entorno circundante
- Un oleoducto fuera de servicio puede retirarse o permanecer en su lugar.



Desmantelamiento y abandono de oleoductos

El **desmantelamiento** se refiere a una serie de acciones debidamente planificadas y ejecutadas para terminar de manera segura el uso de un oleoducto o red de tuberías. El mismo transporte de productos continúa a través de otras tuberías recién construidas a través de la misma ruta o una similar o diferentes tuberías dentro del mismo sistema. Los métodos de desmantelamiento comúnmente empleados incluyen la purga de nitrógeno de las tuberías, el relleno y el taponamiento de las tuberías.

Cuando se **abandona** una tubería, cesa todo el servicio. No hay nuevas canalizaciones creadas para proporcionar el mismo servicio y el servicio no continúa a través de otras tuberías dentro de un sistema.

¿Quién es responsable del procedimiento de desmantelamiento del oleoducto?

En los EE.UU., la responsabilidad de la instalación, el funcionamiento, la seguridad de los gasoductos y el eventual desmantelamiento de los gasoductos recae únicamente en los propietarios/operadores de los gasoductos. Varias agencias gubernamentales exigen el cumplimiento de los actores de la industria del petróleo y el gas con estándares que priorizan la salud y la seguridad de sus trabajadores y ciudadanos que residen en las comunidades anfitrionas. La Comisión Federal Reguladora de Energía regula todos los aspectos de la operación activa de los oleoductos y la interrupción de su uso. [Regulaciones de Abandono de Oleoductos – FERC y 49 CFR 192.727]

¿Eliminación de la tubería o dejarla en su lugar?

Una estrategia de **abandono en el lugar** se refiere a la práctica de dejar una tubería "inactiva" donde se instaló después de haber cumplido su propósito. Los oleoductos que se dejen en su lugar se someterán a medidas estándar de desmantelamiento para eliminar los riesgos de incendio y explosión antes de que se desconecten del suministro de petróleo o gas y se sellen en ambos extremos.

La Administración de Seguridad de Oleoductos y Materiales Peligrosos de EE. UU. (PHMSA, por sus siglas en inglés) define estrictamente los criterios de abandono para incluir la purga de todos los combustibles y la interrupción irreversible del uso de la tubería.

¿Es necesario retirar la tubería?

La remoción física de una tubería fuera de servicio **no es necesaria para todas las estructuras** al final de su vida útil. La recuperación de tuberías generalmente se reserva para líneas de flujo sobre el suelo destinadas a su reacondicionamiento y reutilización.

Los inconvenientes para la evacuación completa de la tubería incluyen:

- Costos significativamente más altos en términos de gastos de capital/mano de obra
- Mayor riesgo de riesgos para el medio ambiente y la seguridad humana durante la extracción
- Impacto en los ecosistemas circundantes con posible contaminación por fugas residuales durante la excavación

Desmantelamiento de oleoductos en tierra frente a costa afuera

Los procedimientos de desmantelamiento de tuberías varían según la ubicación en la que se lleven a cabo. Estas actividades pueden dividirse en grupos marinos y terrestres en función de la ubicación de los oleoductos.

Los grupos de oleoductos en alta mar incluyen oleoductos submarinos y líneas de plataformas petrolíferas. El procedimiento para el desmantelamiento de plataformas petrolíferas o oleoductos submarinos es similar e incluye la recuperación de oleoductos, el retiro in situ y la preservación in situ para su futura reactivación. En muchos casos, los operadores en alta mar favorecen los enfoques de preservación y retiro in situ, ya que la recuperación de tuberías es **muy costosa** en términos de gastos de capital y mano de obra.

Las actividades de desmantelamiento de oleoductos en tierra siguen un patrón similar al desmantelamiento en alta mar, pero a **menudo son un proceso menos complejo y mucho menos costoso**.

Para el desmantelamiento en tierra, donde se favorece la recuperación de tuberías, los operadores pueden canalizar los materiales en chatarra para reelaborarlos en otros componentes útiles o reacondicionarlos / reciclarlos para su uso en otro lugar.

Riesgos y fallas de oleoductos terrestres

De los tres oleoductos de la Amazonía Andina, el Oleoducto Transandino Colombiano (OTC) es el más antiguo, con 53 años de funcionamiento. Otros están en Perú y Ecuador.

La tecnología de tuberías ha mejorado drásticamente desde su construcción, con mejores aleaciones de acero, tecnología de soldadura y recubrimientos de superficies.

El mayor defecto de estos sistemas fue la decisión de construirlos **sobre el suelo**, una práctica abandonada por la industria de oleoductos de EE.UU. mucho antes de que se construyeran.

Los sistemas de superficie son propensos a fallar porque se encuentran directamente sobre el suelo, lo que aumenta las tasas de oxidación, o están soportados por puntales y vigas, lo que los hace susceptibles a fallas mecánicas.

Y lo que es más importante, es más probable que los sistemas aéreos se vean comprometidos físicamente por acciones humanas, ya sean accidentales o deliberadas. La exposición de estos activos clave de infraestructura al sabotaje es más evidente en Colombia.



<https://news.mongabay.com/2024/04/outdated-infrastructure-and-oil-spills-the-cases-of-colombia-peru-and-ecuador/>

Riesgos y fallas de oleoductos terrestres





Trenchless pipeline removal (TPR): <https://www.youtube.com/watch?v=zeKAR6TMhXA>



Line 3 Canada pipeline decommissioning: <https://www.youtube.com/watch?v=TGXAUGS7zjA>

Etapa 7. Demolición

- La demolición es más segura y menos costosa que el desmantelamiento.
- Por lo general, la demolición pone en riesgo a menos trabajadores y enfatiza el uso de cizallamiento y otros equipos específicos de demolición.
- El alcance final del trabajo debe incluir una evaluación de las compensaciones (por ejemplo, costo, cronograma, seguridad) entre el desmantelamiento del equipo para su reutilización y la demolición y la recuperación de chatarra.



Tanques de almacenamiento de petróleo abandonados

BEHIND THE SCENES, FEATURES, URBAN DESIGN, WILLIAMSBURG

Behind the scenes at Williamsburg's abandoned Bayside Oil Depot, set to be NYC's next public park

POSTED ON MON, AUGUST 27, 2018 BY DANA SCHULZ



¿Algún otro ejemplo, de Colombia?

Desmantelamiento de refinerías

Complejo de refinería de 85.000 bpd en Abu Dhabi

- El desmantelamiento de las refinerías de petróleo no es un asunto regular, por lo tanto, la información sobre las mejores prácticas para el desmantelamiento de instalaciones no está disponible entre la fraternidad de refinación.
- El hidrotratador de gasoil, las unidades de recuperación de azufre se tomaron como prioridad, con siete días de anticipación en función de la estimación de la carga de antorcha. Posteriormente, las unidades se despresurizaron a un ritmo más lento para ensanchar el cabezal.
- El mayor desafío fue ejecutar el Plan de Desmantelamiento asegurando el 100% de HSE, al tiempo que se monetizaba el hidrocarburo residual mediante el reprocesamiento, y minimizar la quema de hidrocarburos, reduciendo así las emisiones de SO₂ y CO₂ al mínimo posible (>1.300 TM de CO₂ reducidos).



La refinería mmm Al Narr en Abu Dhabi se inauguró en 1976

Desmantelamiento de refinerías

Abu Dhabi - 45 años después de su construcción



Marzo 2019



Marzo 2024

Desmantelamiento de refinerías

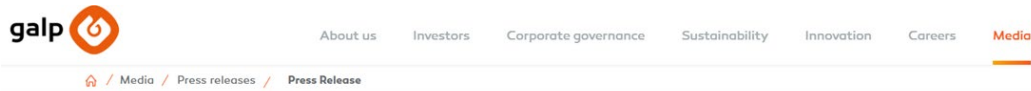
Desmantelamiento de la refinería de petróleo de Matosinhos (Portugal): 54 años después de su construcción

Historia

1969 - Puesta en marcha de la refinería

2007 - Actualización importante completada

2023 - Se anuncia el desmantelamiento



10/18/2023 | Institutional

Demolition of old Matosinhos refinery starts on October 23rd

- Galp has set up a website with up-to-date information on the various stages of the demolition process, allowing questions and requests for clarification.

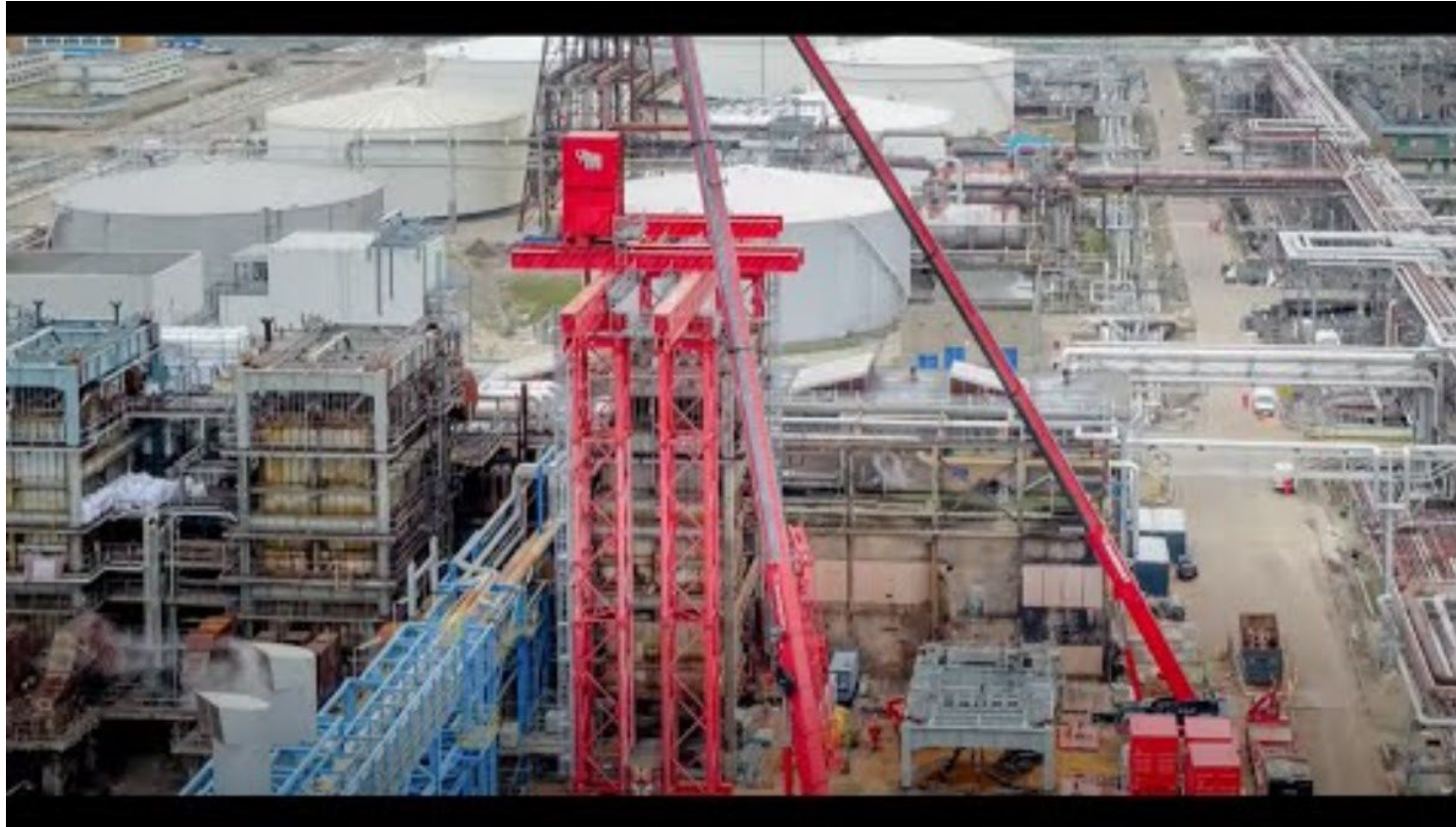
Demolition works on the old Matosinhos Refinery, located in the northern Portuguese city of Matosinhos, will begin on October 23rd. The overall duration of this phase is estimated at two and a half years.

This will be the most visible aspect of decommissioning and dismantling the old Refinery, a process that began approximately two years ago. Throughout this period, a wide range of preparatory operations were implemented, including the safe shutdown of the process units, the cleaning and degassing of process units, equipment, and pipes to ensure the elimination of hydrocarbons and related products. Once dismantling is complete, the environmental soil rehabilitation phase will follow.



Nota: En general, las refinerías no suelen ser desmanteladas, ¿por qué?

Planta petroquímica parcialmente desmantelada



Pernis-Mammoet executes decommissioning project at petrochemical plant:
<https://www.youtube.com/watch?v=lqvQ3oXqNfE>

Respuesta: Porque el petróleo puede ser canalizado a las refinerías existentes desde los campos petroleros recién descubiertos.

Desafíos futuros para muchos países

Ejemplo de Tanzania: La planta de procesamiento de gas natural en Tanzania (el gas fluyó en 2006), en la isla cercana a la costa de Songo Songo. Para 2026-36, probablemente tendrá que ser desmantelado porque el campo de gas se agotará. ¿Está preparado el gobierno? ¿Capaz de garantizar que eso suceda?

Devolver el sitio a su estado o condición original: texto tradicional en EIAS y proyectos de desarrollo; en el ejemplo de Songo Songo (arriba), un proyecto financiado por el Banco Mundial, el EIAS afirma que "[se ha aconsejado al operador] que se asegure de que la tierra vuelva a un estado que pueda ser utilizable por otros después del desmantelamiento de sus instalaciones".



Demolición de gasolineras y retirada de depósitos



7-Eleven tank removal: <https://www.youtube.com/watch?v=JOjQdu6507g>

Mensajes principales

Dos tipos de infraestructuras de petróleo y gas que requieren desmantelamiento son las estructuras abandonadas (o huérfanas) y las relacionadas con yacimientos de petróleo o gas caducados, o que han llegado al final de su vida útil.

Si se dejan desenchufados o mal tapados, los pozos inactivos o huérfanos amenazan la salud humana o ambiental.

El mayor defecto fue la decisión de construirlos sobre el suelo en lugar de enterrarlos.

Las actividades de desmantelamiento de oleoductos en tierra siguen un patrón similar al desmantelamiento en alta mar, pero a menudo son un proceso menos complejo y mucho menos costoso.

El desmantelamiento de las refinerías de petróleo no es un asunto regular, por lo tanto, la información sobre las mejores prácticas para el desmantelamiento de instalaciones no está disponible entre la fraternidad de refinación.

Gracias



Asociación PNUMA-Noruega

United Nations Avenue, Gigiri
PO Box 30552 – 00100 GPO Nairobi, Kenya

www.unep.org