ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE DESARROLLO BUCARE

CAPÍTULO 2
Descripción del Proyecto
2.2.3 Abandono y Restauración

S.G.I. S.A.S.
Consultoría e Ingeniería

CONTENIDO

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 1
2.2.3 Abandono y restauración final 1
2.2.3.1 Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria (A-45) 5
2.2.3.1.1 Vías 5
2.2.3.1.2 Locaciones 6
2.2.3.2 Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación (A-46) 6
2.2.3.3 Cierre y abandono del pozo y contrapozo (A-47) 7
2.2.3.3.1 Pozos (Productores, Inyectores y disposal) 7
2.2.3.4 Demolición y desmonte de la Infraestructura (A-48) 9
2.2.3.4.1 Líneas de flujo (Incluye infraestructura conexa del Derecho de Vía) 9
2.2.3.4.2 Facilidades de producción, Centrales de Producción -CPF-, Facilidades de inyección (Recobro y sostenimiento de presión) 10
2.2.3.4.2.1 Áreas para el manejo integral de residuos sólidos y líquidos 10
2.2.3.4.3 Infraestructura de generación y/o autogeneración de energía eléctrica (fotovoltaica, aprovechamiento de calor), conducción y distribución: Líneas Eléctricas-LE, Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE. 12
2.2.3.4.4 Otra infraestructura-Instalaciones de apoyo (Áreas administrativas y operativas) 13
2.2.3.4.5 Áreas administrativas y operativas 13
2.2.3.4.6 Sistemas captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua 13
2.2.3.5 Limpieza de áreas (A-49) 13
2.2.3.6 Reconformación del Terreno (A-50) 13
2.2.3.7 Cierre de compromisos sociales y ambientales (A-51) 14
2.2.3.8 Estimativo de mano de obra 14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Actividades contempladas para el Desmantelamiento, abandono y restauración 1
Tabla 2-2 Estrategias de desarrollo asociadas a las actividades de desmantelamiento 4
Tabla 2-3 Personal estimado para el desmantelamiento de las obras civiles (Vías, locaciones), facilidades, autogeneración de energía 15
Tabla 2-4 Personal estimado para el desmantelamiento de líneas de flujo 16
Tabla 2-5 Personal estimado para el desmantelamiento de las líneas electricas 16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Escenarios de abandono y restauración de áreas intervenidas 3
Figura 2-2 Proceso para la actividad a desmantelar, abandonar y/ restaurar 4
Figura 2-3 Actividades a ejecutar en la conformación de la ZODME 11

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.2.3 Abandono y restauración final

Ecopetrol S.A, en el marco del cumplimento de la normatividad ambiental vigente y de su responsabilidad ambiental y social presenta a continuación las acciones a implementar en el Plan para la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración de áreas intervenidas e infraestructura existente y proyectada derivadas de la actividad de desarrollo y producción de hidrocarburos del proyecto Área de Desarrollo Bucare y su respectiva área de influencia.

Este Plan de Desmantelamiento y Abandono en adelante PDA se desarrolló en consideración de la normatividad técnica, expedida por el Ministerio de Minas y Energía correspondiente a la Resolución 181495 de 2009[1], Resolución 40048 de 2015[2] y Resolución 40230 de 2022[3]; con base en la normatividad ambiental especialmente los artículos 2.2.2.3.1.6[4] y 2.2.2.3.5.1[5] del Decreto 1076 de 2015, además de los términos de referencia para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos HI-TER-1-03 del entonces MAVDT (2010) y de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales -MGEPEA- de 2018.

En este Capítulo se presentan el conjunto de acciones a seguir para el abandono, desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por las actividades propias del Área de Desarrollo Bucare; estableciendo así, los criterios a tener en cuenta para realizar el manejo ambiental durante la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, los cuales tienen como objetivo propender que el medio y entorno paisajístico se mantengan en condiciones similares o mejores a las encontradas al inicio del proyecto.

La etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, según lo establecido en el Capítulo 2. Descripción del Proyecto, se desarrollará con la implementación de siete (7) actividades generales enlistadas a continuación en la **Tabla 2-1**.

Tabla 2-1 Actividades contempladas para el Desmantelamiento, abandono y restauración

ETAPA	ID	ACTIVIDAD
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN	***A-46***	*Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.*
	A-47	*Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación*
	A-48	*Cierre y abandono del pozo y contrapozo*
	A-49	Demolición y desmonte de infraestructura
	A-50	Limpieza de áreas
	A-51	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización

[1] Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos
[2] Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera
[3] Por la cual se establecen los requisitos técnicos mínimos para llevar a cabo las operaciones de suspensión temporal, abandono temporal o definitivo de pozos, en desarrollo de actividades de exploración y producción de hidrocarburos y se modifica parcialmente la Resolución 181495 de 2009. Se resalta que se encuentra en curso un proyecto de resolución para modificar algunos de los artículos de la presente resolución
[4] La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.
[5] 10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconformación morfológica.

ETAPA	ID	ACTIVIDAD
	A-52	Cierre de compromisos socio ambientales

Fuente: S.G.I S.A.S, 2025

Actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto

El cierre, abandono y restauración, para el proyecto Área de Desarrollo Bucare, se desarrolla en dos líneas de acción: a) Desmantelamiento y abandono durante la operación del área de explotación y b) Abandono definitivo de las áreas intervenidas (Ver **Figura 2-1**). La primera relacionada con la necesidad de realizar actividades de desmantelamiento y abandono durante la fase de desarrollo en actividades o infraestructura de carácter temporal y la segunda relacionada con el abandono definitivo de las áreas intervenidas asociadas a vías, locaciones, pozos (en caso de no obtenerse resultados satisfactorios ya sea porque resulten secos o no se obtengan reservas suficientes según los resultados de las pruebas de producción), líneas de flujo, facilidades CPF y satélites, infraestructura para energía eléctrica y renovables, áreas de manejo de residuos líquidos y sólidos, e infraestructura adicional asociada al proyecto como los son áreas administrativas, acopios y de captación.

La finalidad de esta etapa es realizar la restauración de las áreas intervenidas durante la ejecución del proyecto y la implementación de estas actividades será determinada por la empresa en función de la manera como se desarrolle el proyecto, así como los resultados obtenidos de la producción de hidrocarburos en el área (expectativa de producción).

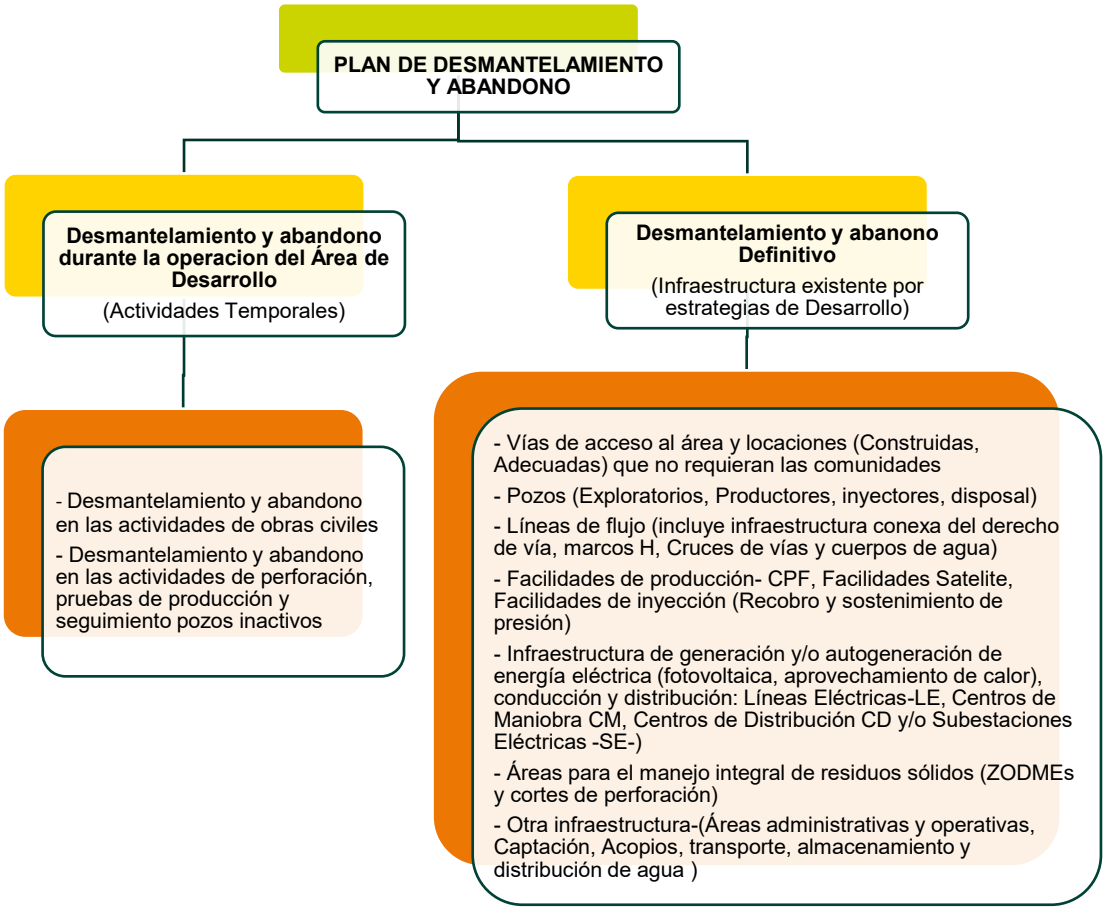


Figura 2-1 Escenarios de abandono y restauración de áreas intervenidas
Fuente: SGI S.A.S, 2025

Así las cosas, se describen a lo largo de este capítulo, los lineamientos generales y las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para cada una de las líneas de acción anteriormente descritas, relacionados con la desincorporación, desmantelamiento, desinstalación o abandono, de la infraestructura asociada a la explotación (desarrollo y producción) en la zona del proyecto Área de Desarrollo Bucare. En general el proceso, se lleva a cabo siguiendo la hoja de ruta propuesta en la **Figura 2-2**, el cual parte de la definición, por parte de Ecopetrol S.A., de la infraestructura a desincorporar o del cierre de áreas intervenidas.



Figura 2-2 Proceso para la actividad a desmantelar, abandonar y/ restaurar
Fuente: SGI S.A.S, 2025

El desmantelamiento, abandono y restauración de áreas intervenidas e infraestructura existente derivadas de las actividades de explotación, desarrollo y producción de hidrocarburos que se encuentra dentro del proyecto, con su respectiva área de intervención directa a licenciar, comprende las acciones necesarias para el retiro temporal o definitivo de infraestructura en un área determinada, ya sea porque se cumple el ciclo de vida de la instalación o por decisión operativa; además incluye la implementación de acciones o medidas para retornar el territorio a un uso final del suelo, acorde con el medio circundante, evitando afectaciones e impactos futuros, así como previniendo conflictos con terceros.

Se tiene como propósito, el desmantelar toda la infraestructura existente del área del Desarrollo al finalizar su uso o cumplir con su vida útil y aquella que se ejecute en el marco de las Estrategias de desarrollo del presente Estudio (Ver **Tabla 2-2**) salvo aquella cuya permanencia haya sido acordada previamente con las autoridades municipales, ambientales o con las comunidades, en el entendido que esta cumpla con los estándares técnicos de las autoridades para su uso. En todos los casos, la gestión de residuos se podrá llevar a cabo en consideración de la Política de Economía Circular de Ecopetrol S.A., la cual busca maximizar el impacto de la reutilización de materiales y la minimización del impacto en el uso, aprovechamiento y/o demanda de recursos naturales.

Tabla 2-2 Estrategias de desarrollo asociadas a las actividades de desmantelamiento

ETAPA	ESTRATEGIA DE DESARROLLO ASOCIADA	ID	ACTIVIDAD
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN	*Aplica una vez se haya cumplido la vida útil de la infraestructura o proyecto*	***A-46***	*Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.*
		A-47	*Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación*
		A-48	*Cierre y abandono del pozo y contrapozo*
		A-49	*Demolición y desmonte de infraestructura*
		A-50	*Limpieza de áreas*
		A-51	*Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización*
		A-52	*Cierre de compromisos socio ambientales*

Fuente: S.G.I S.A.S, 2025

En todos los casos, la gestión de los residuos sólidos generados en la operación del Área de Desarrollo Bucare, se encuentra bajo las directrices contempladas en la Guía para el Manejo Integral de Residuos y Basura Cero en Ecopetrol S.A. (Código HSE-G-004), la cual establece los lineamientos y responsabilidades para el manejo integral de los residuos que se generen en

Ecopetrol S.A., acorde con la normativa legal vigente y los pilares de Gestión Integral de Residuos y Economía Circular de la Estrategia Ambiental; mediante estrategias de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de los residuos enfocados al Sistema de Gestión Basura Cero. En el capítulo 4.8 Residuos sólidos y en el capítulo 7, en la Ficha CGU_PM_06 Manejo de residuos, se establecen de forma detallada las actividades y especificaciones aplicables a todas las etapas del proyecto para el manejo de residuos sólidos.

La disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD) debe ser realizada en concordancia con la normativa ambiental vigente, Resolución 0742 de 2017 y Resolución 1257 de 2021 del MADS y la Ficha CGU_PM_01 Manejo de materiales sobrantes. Igualmente se debe garantizar la correcta gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAE) y de los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del PDA, con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente.

A continuación, se presenta la relación y breve descripción de las acciones de desmantelamiento, abandono y restauración asociadas a la diferente infraestructura proyectada a construir en el proyecto Área de Desarrollo Bucare, lo anterior acorde a lo consignado en los documentos “IDA-G-010 Guía de Desincorporación Activos de Producción” (Ecopetrol S. A., 2020).

2.2.3.1 Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria (A-46)

El abandono de las áreas intervenidas por las actividades constructivas debe incluir la clasificación y manejo de residuos generados y la ejecución de las siguientes acciones:

- ✓ Retiro de materiales de construcción sobrantes como: Recebos, afirmados, cemento, aceros, maderas, entre, otros.
- ✓ Retiro de equipos, maquinaria y herramientas de construcción que ya no sean requeridos.
- ✓ Demolición de obras en concreto, excepto aquellas destinadas a garantizar la estabilidad de la locación multipozo. Algunas de estas obras podrán ser recubiertas con tierra, dependiendo de las consideraciones técnicas y ambientales.
- ✓ Desmonte y retiro de instalaciones temporales adecuadas para las labores constructivas como bodegas, campamentos, carpas, almacenes, baños portátiles entre otros.
- ✓ Inspección final de las obras construidas con el propósito de ejecutar reparaciones y ajustes finales para garantizar la calidad y funcionalidad de las mismas.
- ✓ Revisión de taludes para verificar la estabilidad y de las áreas revegetalizadas, de tal forma que, si es necesario, se lleven a cabo ajustes y nuevas empradizaciones donde inicialmente no fueron exitosas.
- ✓ Reparación de estructuras o elementos de terceros como cercas, líneas eléctricas, obras de arte y demás, que hayan sido afectados durante las actividades constructivas.
- ✓ Finalmente, se lleva a cabo una limpieza general de las áreas intervenidas y retiro de los residuos generados.

2.2.3.1.1 Vías

Se debe realizar la identificación, caracterización y evaluación del estado del corredor y/u obras asociadas que sean objeto de abandono y/o desmantelamiento. Adicionalmente, se verificará el contexto de este y de acuerdo con los resultados, se podrá llevar a cabo siguiendo (2) líneas de gestión que se relacionan a continuación:

- ✓ Entrega a autoridades municipales competentes (Alcaldía y JAC), previo acuerdo de su uso para que se formalice su entrega a estas entidades, quienes serán a partir de entonces las encargadas de su mantenimiento y bajo estándares de seguridad vial.

- ✓ En caso de que los corredores no presten utilidad a la comunidad o que su permanencia en el tiempo genere implicaciones a nivel ambiental y/o social, se procederá al desmantelamiento de la misma. Esto podrá implicar, retiro de materiales de recebos y afirmados, reconformación morfológica, obras de estabilidad, conectividad hidráulica (según aplique), nivelación del terreno y recuperación de la cobertura vegetal, mediante la implementación de métodos de revegetalización en concordancia con la propuesta de uso final del suelo. Los residuos serán dispuestos en las ZODMEs aprobadas para el proyecto o se entregarán a un tercero autorizado.

2.2.3.1.2 Locaciones

El desmantelamiento y abandono de las locaciones y de las obras civiles asociadas a las mismos, se realizará acorde a lo presentado en los diseños específicos para cada una de estas, planos de demolición de estructuras y especificaciones técnicas asociadas y se podrán considerar, los lineamientos consignados en la Guía de desincorporación de activos de Ecopetrol S.A. u otro documento que Ecopetrol S.A. en el marco de su gestión proactiva. En el Capítulo 2.2.2 Estrategias de Desarrollo, se presenta el diseño de la distribución típica de una locación.

La limpieza iniciará por escarificar el área de las locaciones, previo a esta actividad se identificará mediante planos o inspección visual y señalizaran las conexiones y demás infraestructura existente en el área de trabajo (eléctrica, de conducción, equipos, obras de arte, etc.), teniendo en cuenta que la infraestructura que se encuentra enterrada se debe tratar de identificar, haciendo apiques para su reconocimiento. El material escarificado se acopiará a un lado de la locación, se procederá a cargarlo de manera mecánica en volquetas y depositarlo en los sitios autorizados. Se garantizará el retiro de todo material (escombros), residuos (sólidos y/o líquidos) u otros elementos (i.e: chatarra, restos de tubería, equipos, entre otros) acorde a las medidas de manejo de del Capítulo 7, de tal forma que el suelo quede apto para que sea posible definir e implementar el mejor método de revegetalización o empradización en el área de acuerdo al uso final acordado y procediendo de conformidad con lo consignado en las correspondientes fichas de manejo ambiental.

Se debe precisar, que las cantidades de obra y tiempo de ejecución de las obras asociadas dependerá del área de la locación y de la infraestructura existente al interior de la misma. En los numerales siguientes se relacionan los principales elementos a considerar:

- ✓ Estructuras en concreto reforzado, concreto simple, muros en ladrillo y carpeta asfáltica.
- ✓ Estructuras metálicas.
- ✓ Estructuras en otros materiales.

2.2.3.2 Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación (A-47)

Las piscinas podrán ser construidas en material natural, recubiertas con geomembrana y/o revestidas en concreto. El desmantelamiento planeado iniciará con el cierre del servicio que presta la misma. Adicionalmente, se realizará el aislamiento o achique de la infraestructura para que no reciba aguas lluvias u otro tipo de materiales. En el mismo momento se deberá delimitar y señalizar el área objeto de intervención.

El remanente del líquido que quede será extraído de la piscina. Los mecanismos para esto dependerán de los resultados de análisis de monitoreos (Lixiviados Decreto 4741 de los 2005 cortes Loussiana 29B y Decreto 1076 de 2015) y de las condiciones logísticas que favorezcan la labor de abandono.

En todo caso si se realizan descoles se deberá tramitar permiso de vertimiento en suelo o en cuerpo de agua superficial, en consideración de la normatividad ambiental vigente (Decreto 50 del 2018, y

Decreto 1076 de 2015), o si se opta, por la entrega a terceros, se verificará que estos cuenten con los permisos pertinentes para tal actividad.

Otra opción para el retiro de estos sobrantes es la movilización mediante vehículos diseñados para el almacenamiento de fluidos (carrotanques) hacia estaciones u otra infraestructura de Ecopetrol S.A., que asegure su tratamiento, y de ser necesario, su uso en otros procesos, en el marco de la Política de Economía Circular de Ecopetrol S.A.

Para el abandono y desmantelamiento de las piscinas revestidas en concreto y con trazas de hidrocarburo, se lavarán y luego se demolerán estos elementos y los escombros limpios podrán ser dispuestos, entregados a terceros o reutilizado, dependiendo las necesidades de la operación. En aquellas que cuenten con geomembrana, el retiro de esta debe hacerse teniendo en cuenta que es posible que se encuentren adheridas al terreno y con posibilidad de generación de riesgo de desprendimiento de taludes. Se podrá hacer reconformación del área con suelos inertes provenientes del retiro los materiales que aún quedan después del desmantelamiento de las locaciones, también podrán devolverse los cortes de perforación (almacenados y estabilizados) al suelo, se colocará una capa de material parental compactada adecuadamente y como capa final una cobertura orgánica de 10 cm. De ser de ser necesario se rellenará con material procedente de canteras licenciadas, para posteriormente realizar la revegetalización, quedando finalmente la superficie con una pendiente topográfica natural, que deberá asemejarse en lo posible a la del terreno.

Se evaluará la alternativa de no intervenir aquellas piscinas que están dentro de criterios de calidad en cuanto a sus aguas y suelos, y que estén reincorporadas al ecosistema. Lo anterior, soportando en evaluación de impactos y caracterización abiótica, biótica y socioeconómica del área. También, como estrategia de cierre y entrega, se puede llegar a acuerdos con la comunidad, previo aval de la autoridad, si estos consideran que la infraestructura presta algún servicio social o ambiental.

2.2.3.3 Cierre y abandono del pozo y contrapozo (A-48)

2.2.3.3.1 Pozos (Productores, Inyectores y disposal)

El taponamiento y abandono de un pozo corresponde a la fase final del ciclo de vida de un pozo y consiste en establecer las barreras permanentes dentro del pozo, de tal forma que se conserve la integridad del mismo, lo anterior con la perspectiva de la no re-entrada futura al pozo.

Un pozo es abandonado, cuando se presenta cualquiera de las siguientes condiciones: pozos secos, con daño mecánico o que no cumplan con los requisitos de desarrollo y explotación económica o cuando por orden o consideración técnica, por parte del Ministerio de Minas y Energía, este deba ser abandonado; también cuando durante la perforación del pozo se encuentra con zonas acuíferas y el objetivo es otro, caso en el cual se debe hacer la terminación y abandono de pozo, de tal forma que en el futuro, pueda ser usado para otro fin, en caso de requerirse.

A continuación, se describen los lineamientos que son aplicables al abandono, temporal y definitivo, de pozos productores, inyectores y disposal. Para esto, Ecopetrol S.A. ha desarrollado la Guía para la desincorporación de Activos de Producción IDA-G-010 (2020), en consideración de la normatividad técnica del Ministerio de Minas y Energía (Resolución 40048 de 2015 y Resolución 40230 de 2022) y la Agencia Nacional de Hidrocarburos. A continuación, se presentan conceptos a tener en cuenta para el abandono y desmantelamiento de los mismos.

- ✓ Abandono: Conjunto de operaciones que se ejecutan en el pozo para asegurar un aislamiento apropiado de las formaciones almacenadoras de gas y/o petróleo, así como de los acuíferos existentes con el fin de prevenir la migración de fluidos hacia la superficie del terreno o el fondo

marino, o entre las diferentes formaciones a través del hueco del pozo o el espacio anular entre el hueco y los revestimientos (Resolución 40048 de 2015, Artículo 1).

- ✓ Abandono temporal: Operación de abandono que se implementa considerando que, por diferentes razones, el operador puede tener interés en reingresar al pozo durante la fase de producción. El cierre técnico del pozo exige la instalación de tapones de cemento y/o mecánicos como barrera primaria y secundaria para aislar formaciones productoras de agua, gas o petróleo, garantizando un sello transversal (revestimiento - cemento - formación - sello litológico), permitiendo la permanencia del cabezal de pozo para facilitar futuras intervenciones a consideración del operador, previa autorización del Ente de Fiscalización de las actividades de exploración y producción de hidrocarburos. (Resolución 40230 de 2022, Articulo 4).

- ✓ Abandono definitivo: Operación de abandono ejecutada cuando no hay interés de retornar al pozo por parte del operador, que incluye la ubicación de tapones de cemento y/o mecánicos como barrera primaria y secundaria para aislar formaciones productoras de agua, gas o petróleo, garantizando un sello transversal (revestimiento - cemento - formación - sello litológico). Incluye también el relleno del contrapozo, la instalación del monumento y la placa de abandono y el desmantelamiento de equipos y facilidades de producción, esto último, siempre y cuando en la misma locación no haya otros pozos en operación, así como la limpieza y restauración ambiental de las zonas donde se hayan realizado operaciones de exploración, evaluación o producción (Resolución 40230 de 2022, Articulo 4).

En cualquiera de los casos, se requiere enviar a la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH-, la información definida según el “Manual de Entrega de Información Técnica de Exploración y Producción - MEITEP” emitido por el Servicios Geológico Colombiano -SGC- en el 2021.

- ✓ Permisos para trabajos posteriores a la terminación oficial (FORMA 7CR): Permiso para trabajos posteriores a la terminación oficial debidamente aprobada por el Ministerio de Minas y Energía (Forma 7CR o Formulario 7) o por quien éste delegue. Para pozos que se proyectan abandonar, se deben indicar los intervalos de agua dulce, tapones que se colocarán, sus localizaciones y espesores y las propiedades de los fluidos que se dejarán en los tapones”.

- ✓ Informe de taponamiento y abandono (FORMA 10 ACR): Forma 10ACR taponamiento y abandono de pozo debidamente revisados y aprobados por el Ministerio de Minas y Energía o por quien esté delegue. Adjuntar un esquema en que se muestre la condición final del pozo, de las tuberías, de las perforaciones y tapones.

En concordancia con lo establecido en el MEITEP, las consideraciones para abandono de pozos son presentadas de manera general puesto que cada pozo es un caso particular y debe ser planeado de acuerdo con las características de este y consideraciones técnicas requeridas, sin embargo, de manera integral el Plan de Abandono, ampara las actividades correspondientes a la desincorporación de activos.

Para un adecuado diseño de abandono del pozo se considerará como mínimo los siguientes insumos para una correcta ubicación y diseño de las barreras

- Identificar todas las formaciones expuestas a flujo en el momento del abandono del pozo y las formaciones adyacentes como sellos naturales y formaciones con potencial de influjo futuro.
- Identificar el estado del pozo en el momento del abandono: estado de los revestimientos, cementación original, “sidetracks”, pescados, restricciones, desgastes, colapsos, fracturas, corrosión, etc.
- Identificación de potenciales puntos de fuga en elementos del completamiento.

- Análisis previo de presencia de presiones en los anulares. Realizar una prueba de drenaje y reconstrucción de presión para diagnosticar el problema, si es el caso y realizar todas las actividades que sean necesarias, para determinar la fuente.
- Fuerzas tectónicas y sismicidad.
- Identificar presión y temperatura actual del yacimiento.
- Proyectos futuros EOR de los yacimientos, tales como proyectos térmicos.
- Tipos de fluidos existentes en el yacimiento.
- Registros de Cementación y cualquier otro dato sobre la integridad durante la vida del pozo.

Previo al inicio de las actividades de cierre y abandono de pozo, se debe acondicionar la plataforma de trabajo y armar el respectivo equipo. A continuación, se listan las principales actividades a ejecutar durante el cierre y abandono de pozos, debe también tenerse en consideración lo estipulado en la Resolución 40230 de 2022 de Ministerio de Minas y Energía:

- Instalación de barrera
- Taponamiento.
- Identificación de Pozos abandonados.
- Remediación de abandonos imperfectos

2.2.3.4 Demolición y desmonte de la Infraestructura (A-49)

2.2.3.4.1 Líneas de flujo (Incluye infraestructura conexa del Derecho de Vía)

El desmantelamiento y retiro se realiza acorde con los lineamientos generales presentados a continuación y en consideración de la Guía para la desincorporación de Activos de Producción IDA-G-010 (2020). En el caso de líneas enterradas, y previo un análisis de implicaciones ambientales y sociales, existe la posibilidad de acuerdo con la evaluación técnica de dejar la línea enterrada bajo estándares de seguridad ambiental y social, soportados en la valoración de los impactos ambientales que genera la desincorporación de la línea o líneas, o la alternativa de realizar el desmantelamiento de la misma. Es importante resaltar que las condiciones ambientales por donde discurren estas líneas, ya se han estabilizado en torno a éstos, dando como resultado una recuperación de las condiciones originales reinantes antes de la instalación de estos materiales dentro del suelo.

Retirar las tuberías, generaría unos impactos más negativos que positivos, debido al alto grado de perturbación biofísico que se generaría. Existen una serie de factores ambientales que se verían afectados de forma negativa con la excavación y retirado de las tuberías, puesto que implicaría nuevamente cambios en el paisaje, en la aparición de procesos erosivos, cambios en las características de los suelos, pérdida de la regeneración natural y sucesión secundaria ya establecida en los corredores dentro del proceso de mantenimiento operativo que se realiza durante su vida útil y en la dinámica natural de la fauna asociada a las comunidades vegetales aledañas y la afectación de las vías.

En todos los casos se realiza, la debida señalización de las áreas asociadas al trabajo a realizar, y el monitoreo de atmosferas durante toda la operación, con el fin de detectar cualquier riesgo situación peligrosa relacionada con explosividad o toxicidad. El desmantelamiento, abandono y restauración de áreas asociadas a este tipo de infraestructura se realizará en función del tipo o clase de la infraestructura a intervenir. En el Capítulo 2.2.2 Estrategias de Desarrollo, se presentan los diseños típicos para la instalación de las líneas de flujo.

- ✓ Líneas de flujo superficiales
- ✓ Líneas aéreas
- ✓ Líneas a desenterrar
- ✓ Líneas a dejar en el sitio (enterradas)
- ✓ Marcos H y bases de concreto

- ✓ Válvulas y accesorios
- ✓ Actividades finales

2.2.3.4.2 Facilidades de producción, Centrales de Producción -CPF-, Facilidades de inyección (Recobro y sostenimiento de presión)

Las facilidades se pueden componer de equipos que presentan la siguiente clasificación (ECOPETROL S.A., 2020):

- ✓ **Equipos estáticos:** Se considera todas aquellas líneas de flujo, tuberías y facilidades de producción con sus sistemas conexos Adicionalmente se incluyen tanques, vasijas y/o recipientes, entre otros.
- ✓ **Equipos rotativos:** Se consideran todos aquellos equipos tales como bombas, turbinas, compresores y motores asociados a la infraestructura operativa, entre otros.

Se realizará el inventario de los equipos de cada facilidad de superficie, luego del cual se procederá a desmantelar. En el Capítulo 2.2.2 Estrategias de Desarrollo, se presenta el diseño de la distribución típica de una Facilidad. En este orden de ideas se retirarán todos los equipos y se dispondrán de forma temporal en el sitio que Ecopetrol S.A. determine para este fin.

De otra parte, se podrán reutilizar aquellos equipos que cuenten con las condiciones aptas para esto y de acuerdo con los requerimientos de producción de otros campos; así mismo, se verificará que partes se pueden reutilizar de los equipos inservibles para su remplazo, de manera que las piezas no recuperables sean objeto de chatarrización o entrega a terceros autorizados. Al interior de las facilidades y subestaciones eléctricas se procederá al desmantelamiento de equipos según la siguiente clasificación:

- ✓ Desmantelamiento de Instrumentación
- ✓ Ductos asociados a facilidades de producción
- ✓ Tubería y aditamentos (válvulas)
- ✓ Tanques y vasijas
- ✓ Equipos mecánicos
- ✓ Sistemas contra incendio
- ✓ Estructuras en concreto reforzado, concreto simple, muros en ladrillo y carpeta asfáltica
- ✓ Estructuras metálicas
- ✓ Sistemas de tratamiento de residuos líquidos y separadores API

El remanente de líquido que quede en los sistemas y separadores API se almacenará en canecas o vehículos diseñados para el almacenamiento de fluidos (carro tanques) y serán transportados a las estaciones más cercanas que cuenten con el sistema de tratamiento requerido, o serán entregados a terceros que cuenten con los permisos ambientales para el tratamiento de estos residuos.

2.2.3.4.2.1 Áreas para el manejo integral de residuos sólidos y líquidos

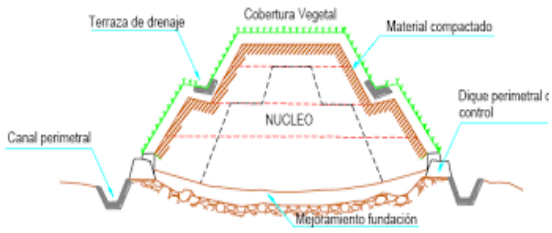
Se consideran diferentes áreas incluidas dentro del Plan de Desmantelamiento y Abandono de las áreas requeridas para el manejo integral de residuos sólidos como las ZODMEs descritas a continuación:

- ➢ **Zonas de disposición de material sobrante de Excavación ZODMEs**

La ZODME se conformará garantizando la compactación del material allí dispuesto y contará con las obras de arte requeridas para la correcta evacuación de agua de escorrentía, (canales de corona, descoles, disipadores de energía, cunetas perimetrales, etc.), elementos para el manejo de agua de

subsuelo como filtros, así como las obras geotécnicas requeridas, de tal manera que la estabilidad de estas estructuras no se vea afectada con el tiempo.

El área superficial de la ZODME se revegetalizará con forme a la propuesta de uso final acorde con el contexto; a continuación, en la **Figura 2-3**, se relacionan las actividades a realizar para el desmantelamiento y abandono de este tipo de infraestructura.



Diseño de una ZODME



Construcción de Obras de Estabilización Geotécnica



Construcción de Obras para Manejo de Aguas de Escorrentía



Construcción de Obras para Manejo de Aguas sub superficiales (filtros)



Empradización

Figura 2-3 Actividades a ejecutar en la conformación de la ZODME
Fuente: SGI S.A.S, 2025

- **Áreas de manejo de residuos solidos**

Para las áreas de manejo de residuos sólidos se llevará a cabo las especificaciones detalladas en la Ficha CGU_PM_06 Manejo de residuos; a la luz de las siguientes consideraciones:

- ✓ Se extenderá el material sólido y sedimentado (cortes de perforación base agua) en la piscina para la adición de cal viva y material nativo. Este procedimiento debe estar acompañado de la realización de los monitoreos correspondientes hasta los últimos volúmenes estabilizados los cuales deben cumplir con la norma (Lixiviados Decreto 4741 del 2005 y cortes Loussiana 29B).

- ✓ En las zonas de almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se deberá garantizar el retiro de absolutamente todos los residuos, una vez, despejada por completa el área se deberá recoger antes de la demolición de cunetas perimetrales residuos líquidos contaminados y serán entregados a terceros autorizados para su adecuada disposición, de igual manera se solicitará el acta de disposición final la cual será incluida en el informe de cumplimiento ambiental ICA.

- ✓ El material de zonas duras contaminado no podrá ser dispuesto en ZODMES, deberá ser entrega a terceros autorizados para su adecuada disposición. El acta debe ser incluida en el informe de cumplimiento ambiental. Finalmente, las celdas de tratamiento de residuos sólidos se clausurarán, demarcarán y revegetalizarán previo análisis por parte del personal de Ecopetrol S.A.

Es de señalar que como parte de las estrategias de desarrollo y en consonancia con la implementación de políticas asociadas al desarrollo de economía circular se contempla la optimización de procesos representados en la "*Entrega y/o recibo de fluidos con otros bloques o campos operados por Ecopetrol S.A. y/o terceros autorizados*" y la "*Entrega y/o recibo de cortes de perforación, lodos de producción y/o material biorremediado con otros bloques o campos operados por Ecopetrol S.A. y/o terceros autorizados*".

- ➢ **Áreas de manejo de residuos líquidos**

Las áreas de tratamiento de residuos líquidos se mantendrán abiertas hasta cuando se deje de generar residuos industriales, al momento de su desmantelamiento, esta se realizará de la siguiente manera:

- ✓ En primera instancia se drenarán los tanques de las facilidades de superficie, conduciendo el agua a los separadores existentes en éstas. Una vez realizado el procedimiento, se desviará el agua contenida en los separadores hacia las piscinas de retención.
- ✓ Posteriormente, al vaciado de los tanques, el fluido será conducido a las piscinas de oxidación y allí, una vez tratado y verificadas sus características fisicoquímicas, será enviado al sitio de disposición final. Paso seguido, se drenará la piscina de oxidación, verificando previamente el cumplimiento de las normas de vertimiento, Decreto 1076, Resolución 631 de 2015, o la que esté vigente en el momento.
- ✓ El remanente de fluido que quede en las piscinas se almacenará en canecas y serán transportadas a sitios de Ecopetrol S.A. que cuenten con el sistema de tratamiento o serán entregados a terceros autorizados que cuenten con los permisos ambientales pertinentes para el tratamiento y disposición final de este tipo de residuos. Es pertinente señalar, que se deberá solicitar el acta de disposición final y se incluirá en el informe de cumplimiento ambiental - ICA.
- ✓ Los contenedores deberán estar rotulados de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 y su transporte deberá hacerse de acuerdo con la normatividad ambiental vigente para el manejo de residuos peligrosos. El transporte y disposición final de estos residuos deberá estar soportada mediante actas de entrega. Su almacenamiento deberá hacerse en áreas impermeabilizadas y aisladas con diques capaces de contener por lo menos el 110% del volumen a almacenar.

2.2.3.4.3 Infraestructura de generación y/o autogeneración de energía eléctrica (fotovoltaica, aprovechamiento de calor), conducción y distribución: Líneas Eléctricas-LE, Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE.

Para el abandono de este tipo de infraestructura, es fundamental la aplicación del Sistema De Aislamiento Eléctrico Seguro (SAES), se desmantelarán y se almacenarán los equipos y accesorios en un área de acopio definida por Ecopetrol S.A para su almacenaje y/o reutilización en otros proyectos, en casos de que los equipos y accesorios no puedan ser reutilizados, estos serán

desmantelados, las partes reciclables serán entregadas a un tercero para su reincorporación a la cadena productiva y los elementos inservibles serán entregados a un tercero autorizado para su manejo y disposición final. En el caso que esta infraestructura sirva a la comunidad se hará entrega a las autoridades municipales (Alcaldía y JAC) correspondientes previo acuerdo de responsabilidad y con un acta de soporte.

- ✓ Líneas eléctricas y equipos asociados.
- ✓ Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE-.
- ✓ Desmantelamiento de sistemas de autogeneración de energía (Parque Fotovoltaico).

2.2.3.4.4 Otra infraestructura-Instalaciones de apoyo (Áreas administrativas y operativas)

Se desmantelarán y retirarán los equipos ubicados en estas áreas, y se demolerán las estructuras en concreto. Entre las instalaciones de apoyo a desmantelar se tienen:

2.2.3.4.5 Áreas administrativas y operativas

Se desmantelarán y retirarán los equipos ubicados en estas áreas, y se demolerán las estructuras en concreto. Los materiales recuperables se podrán utilizar en otras facilidades de Ecopetrol S.A., mientras que los no recuperables se dispondrán según sea el caso en ZODME, rellenos sanitarios, sitios para chatarrización, o entrega a terceros autorizados.

2.2.3.4.6 Sistemas captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua

Previo al inicio de esta actividad, se consultará con la comunidad y autoridades si esta infraestructura puede ser utilizada por las comunidades del área de influencia, si es así, se hará entrega soportada mediante acta en la cual se anotará el estado de la infraestructura entregada y se aclara que el mantenimiento y operación de los equipos y el tratamiento del agua, estará a cargo de los entes municipales y/o JAC. Para los pozos profundos de agua, se extraerá el sistema de levantamiento artificial finalizando con el taponamiento y abandono del pozo según NTC 5539. Se procederá entonces con el retiro de piezómetros y desmantelamiento de la planta de tratamiento. Los elementos podrán ser reutilizados por la empresa en otras áreas.

2.2.3.5 Limpieza de áreas (A-50)

- ✓ Se debe realizar limpieza e inspección general que consiste en retirar todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento, estos serán entregados a un tercero autorizado o de acuerdo a su clasificación y origen podrán ser reutilizados en otras actividades.

2.2.3.6 Reconformación del Terreno, empradización y/o revegetalización (A-51)

Las actividades de reconformación del terreno y/o recuperación ambiental, se realizarán acorde con lo definido por las medidas contempladas en el Capítulo 7- Plan de Manejo Ambiental y Capítulo 8 Plan de Seguimiento y Monitoreo, de este documento.

De manera general las actividades asociadas a recuperaciones ambientales son entre otras:

- ✓ Reconformación morfológica.
- ✓ Establecimiento de cobertura vegetal - Revegetalización.
- ✓ Mantenimiento de áreas recuperadas -Reconformación Paisajística.
- ✓ Otras acciones.
    - o Áreas frágiles aledañas a las áreas intervenidas.
    - o Manejo y control de las aguas de escorrentía.

- Manejo de fauna en procesos de restauración ambiental.
- Manejo de pasivos.

2.2.3.7 Cierre de compromisos socio ambientales (A-52)

Esta actividad se realizará al finalizar la totalidad de las operaciones en el Área de Desarrollo Bucare. La gestión social busca promover la comunicación permanente, oportuna y veraz entre Ecopetrol S.A., las comunidades de las áreas de influencia y las autoridades, así como informar a estos autores con la socialización del cierre y cese de actividades mediante canales que permitan el intercambio de información mediante procesos asertivos para generar un cierre de gestión social adecuado frente a las comunidades.

Dentro del manejo de las relaciones con los grupos de interés durante la etapa de abandono y restauración final, es necesario establecer y mantener una estrategia de comunicación, en el cual se aborden las temáticas de mayor relevancia durante dicha fase. Se definirá la administración de los resultados e implicaciones ambientales y sociales, teniendo en cuenta aspectos como:

- ✓ Efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto.
- ✓ Efectos relacionados con el saneamiento básico, etc.
- ✓ El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales.

Algunas de las actividades previstas incluyen:

- ✓ Realizar reuniones de cierre con autoridades locales, con los representantes de las Juntas de Acción Comunal y demás población residente en el área de influencia, para informarles sobre las actividades que la Empresa desarrollará durante la fase de desmantelamiento y restauración final.
- ✓ Antes de iniciar las labores informará y socializará a los propietarios de los respectivos predios acerca de las actividades de desmantelamiento y se levantará el acta de conformidad.
- ✓ Se verificarán los compromisos registrados para cada programa, resolución de quejas o reclamos, apoyados en soportes escritos (actas de reuniones, programación de talleres, registro de asistencia, indicadores cuantitativos y cualitativos, registro fotográfico, etc.).
- ✓ Se realizará registro de los procedimientos de convocatoria y asistencia a los talleres de cierres (actas de verificación del cumplimiento del Plan de Gestión Social, fotografías y listado de asistentes).
- ✓ Realizar campañas informativas con el fin de sensibilizar la comunidad acerca de la importancia y cuidado de las actividades de revegetalización y reforestación, la susceptibilidad de las especies a sembrar y el tiempo que requieren para su establecimiento.
- ✓ Se generará un acta de entrega, por parte de las partes, luego de concluidas las labores de abandono y restauración final.

2.2.3.8 Estimativo de mano de obra

En cuanto a la ejecución de las actividades en el desmantelamiento de la infraestructura existente por el proyecto, es necesario contar con una cantidad aproximada de ochenta y cuatro (84) personas para los desmantelamientos en obras civiles y áreas de intervención, cuarenta (40) personas para el desmantelamiento de obras lineales relacionadas con líneas de flujo y treinta y tres (33) personas para el desmantelamiento de obras lineales, relacionadas con el sistema eléctrico, que hacen parte de mano de obra calificada y no calificada, constituida en general por ingenieros, ayudantes técnicos, supervisores, operadores de equipo y maquinaria pesada, conductores y maestros de obra. Dicho personal estará encargado de la ejecución de las actividades de acuerdo a la **Tabla 2-2** incluyendo la revegetalización y limpieza de las áreas intervenidas para el cierre y entrega final a quien corresponda.

En las **Tabla 2-3**, **Tabla 2-4** y **Tabla 2-5**, se relacionan los cargos estimados para la ejecución de las labores de desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por las diferentes actividades desarrolladas durante la duración del proyecto. La cantidad de personal es estimada y podría variar según el proyecto a ejecutar, por imprevistos en el desarrollo de las obras o variación de las condiciones del entorno, entre otros casos.

Tabla 2-3 Personal estimado para el desmantelamiento de las obras civiles (Vías, locaciones), facilidades, autogeneración de energía

ACTIVIDAD	CARGO	MANO DE OBRA	CANTIDAD
Administración	Director General	Profesional	1
	Ingeniero residente	Profesional	2
	Almacenista	No Profesional	2
	Auxiliares	No Profesional	2
Replanteo y control topográfico	Topógrafo	Profesional	2
	Cadenero	No Profesional	6
	Estaquero o ayudante	No Profesional	2
Obras civiles en vías, locaciones, facilidades de producción y/o inyección, estaciones eléctricas	Ingenieros	Profesional	2
	Inspector (civil y mecánico)	Profesional	2
	Maestro de obra	Profesional	2
	Oficiales	Profesional	2
	Obreros	No Profesional	20
	Técnico en líneas de distribución eléctrica	Profesional	2
Movimiento de tierras y compactación	Inspector (movimiento de tierras)	Profesional	1
	Mecánico	Profesional	1
	Operador buldócer	Profesional	2
	Operador retroexcavadora	Profesional	2
	Operador motoniveladora	Profesional	2
	Operador compactador	Profesional	2
	Operador cargador	Profesional	2
Movilización y acarreo	Conductor Volquetas	Profesional	5
	Conductor carro-tanques	Profesional	2
	Conductor camionetas	Profesional	3
Des energización de la locación	Ingeniero Civil, residente de obra	Profesional	2
	Ingeniero Eléctrico	Profesional	1
	Maestro de obra	Profesional	2
	Auxiliares y Obreros (Obra, Eléctrico)	No Profesional	10
TOTAL			**84**

**Nota: El personal indicado es estimado, el número dependerá de los requerimientos propios del proyecto y de la actividad específica que se lleve a cabo. Por tal razón, el personal podrá variar según lo presentado.*
Fuente: ECOPETROL S.A, 2025

Tabla 2-4 Personal estimado para el desmantelamiento de líneas de flujo

CARGO	MANO DE OBRA	CANTIDAD
Director General	*Profesional*	*1*
Ingeniero Civil	*Profesional*	*2*
Ingeniero Mecánico	*Profesional*	*2*
Inspector de HSE	*Profesional*	*1*
Supervisores	*Profesional*	*4*
Soldadores	*Profesional*	*2*
Operadores de maquinaria pesada	*Profesional*	*2*
Operador de camión grúa	*Profesional*	*2*
Conductor de volqueta	*No Profesional*	*4*
Auxiliar vial	*No Profesional*	*4*
Técnicos inspección de soldadura y revestimientos	*Profesional*	*2*
Oficiales	*No Profesional*	*4*
Obreros	*No Profesional*	*10*
TOTAL		**40**

**Nota: El personal indicado es estimado, el número dependerá de los requerimientos propios del proyecto y de la actividad específica que se lleve a cabo. Por tal razón, el personal podrá variar según lo presentado.*
Fuente: ECOPETROL S.A, 2025

Tabla 2-5 Personal estimado para el desmantelamiento de las líneas electricas

CARGO	MANO DE OBRA	CANTIDAD
Director de obra	*Profesional*	*1*
Ingeniero residente	*Profesional*	*2*
Técnico en líneas de distribución eléctrica	*Profesional*	*2*
Conductores	*Profesional*	*4*
Supervisor	*Profesional*	*2*
Topógrafo	*Profesional*	*2*
Cadenero	*No Profesional*	*6*
Obreros	*No Profesional*	*10*
Linieros	*No Profesional*	*4*
TOTAL		***33***

**Nota: El personal indicado es estimado, el número dependerá de los requerimientos propios del proyecto y de la actividad específica que se lleve a cabo. Por tal razón, el personal podrá variar según lo presentado.*
Fuente: ECOPETROL S.A, 2025