

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES PARA EL ABANDONO DE LOS
POZOS EXPLORATORIOS CPO17: GODRIC NORTE-1, GODRIC- 1, Y MERLIN
UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LLERAS- META.

Autor

JOSE LUIS CANO OVALLE

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
INGENIERIA AMBIENTAL

2022

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES PARA EL ABANDONO DE LOS
POZOS EXPLORATORIOS CPO17: GODRIC NORTE-1, GODRIC- 1, Y MERLIN
UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LLERAS- META.

Autor

JOSE LUIS CANO OVALLE

Director

Ph. D FIDEL ANTONIO CARVAJAL SUAREZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

INGENIERIA AMBIENTAL

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Pamplona, Norte de Santander mayo de 2022

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco al padre celestial por bendecirme y darme la oportunidad de cumplir este logro.

De igual manera agradezco a mi madre Yois Ovalle Cuesta y mi padre Jose Ignacio cano garzón, por el apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera.

También a mi director de trabajo Ph. D Fidel Antonio Carvajal Suarez, excelente profesional y amigo. Por su orientación, apoyo y colaboración en el desarrollo del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	16
Introducción	17
1 Generalidades.....	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
2 Marco Referencial.....	21
2.1 Marco teórico	21
2.2 Marco conceptual	23
2.2.1 Iso 14001:2015.....	23
2.2.2 Política Ambiental	23
2.2.3 Gestión Ambiental	23
2.2.4 Impacto Ambiental.....	24
2.2.5 Licencia Ambiental.....	24
2.2.6 Plan De Manejo Ambiental.....	24
2.3 Marco Normativo	25
2.3.1 Internacional	25
2.3.2 Nacional	26
2.4 Estado del arte	28
2.4.1 Antecedentes Internacionales.....	28
2.4.2 Antecedentes Nacionales	29
2.4.3 Antecedente Local	30
2.5 Marco Contextual.....	31
2.5.1 Ubicación Del Proyecto	31
2.5.2 Godric -1	32
2.5.3 Godric Norte -1	33
2.5.4 Merlín.....	34
3 Metodología	34
3.1 Investigación descriptiva.....	34
3.2 Diseño metodológico.....	34

3.2.1	Identificación de las actividades a desarrollar del PMA.....	35
3.2.2	Implementación de acciones a desarrollar	35
3.2.3	Seguimiento y control de actividades ambientales	35
3.2.3.1	Manejo de residuos sólidos y ordinarios	35
3.2.3.2	Manejo y disposición de materiales sobrantes	36
3.2.3.3	Manejo de la captación de aguas superficiales	36
3.2.3.4	Manejo paisajístico	36
3.2.3.5	Manejo de residuos líquidos	37
3.2.3.6	Revegetalización.....	37
4	Resultados y discusión.....	38
4.1	Objetivo 1.....	38
4.1.1	Actividad 1: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	39
4.1.2	Actividad 2: Manejo de residuos sólidos y ordinarios.....	39
4.1.3	Actividad 3: Manejo y disposición de materiales sobrantes	40
4.1.4	Actividad 4: Manejo de la captación de aguas superficiales	41
4.1.5	Actividad 5: Manejo paisajístico	42
4.1.6	Actividad 6: Manejo de residuos líquidos	42
4.1.7	Actividad 7: Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes	43
4.1.8	Actividad 8: Manejo de flora	44
4.1.9	Actividad 9: Manejo de fauna.....	44
4.1.10	Actividad 10: Revegetalización	45
4.2	Objetivo 2.....	46
4.2.1	Godric-1	46
4.2.1.1	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	49
4.2.1.2	Manejo De Residuos Sólidos y Ordinarios.....	50
4.2.1.3	Manejo Y Disposición De Materiales Sobrantes.....	54
4.2.1.4	Manejo de la captación de aguas superficiales	59
4.2.1.5	Manejo paisajístico	63
4.2.1.6	Manejo De Residuos Líquidos	64
4.2.1.7	Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes.....	66
4.2.1.8	Manejo de flora.....	68
4.2.1.9	Manejo de fauna	69

4.2.1.10	Revegetalización.....	70
4.2.2	Godric Norte -1	73
4.2.2.1	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	76
4.2.2.2	Manejo De Residuos Sólidos, Ordinarios.....	77
4.2.2.3	Manejo Y Disposición De Materiales Sobrantes.....	83
4.2.2.4	Manejo De La Captación De Aguas Superficiales	89
4.2.2.5	Manejo Paisajístico.....	90
4.2.2.6	Manejo De Residuos Líquidos	92
4.2.2.7	Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes.....	93
4.2.2.8	Manejo De Flora.....	95
4.2.2.9	Manejo De Fauna.....	96
4.2.2.10	Revegetalización.....	97
4.2.3	Merlín.....	100
4.2.3.1	Manejo y disposición de materiales sobrante	101
4.2.3.2	Revegetalización.....	104
4.3	Objetivo 3.....	107
4.3.1	Godric-1	107
4.3.1.1	Manejo de residuos sólidos y ordinarios	107
4.3.1.2	Manejo y disposición de materiales sobrantes	107
4.3.1.3	Manejo de la captación de aguas superficiales	108
4.3.1.4	Manejo paisajístico	108
4.3.1.5	Manejo de residuos líquidos	109
4.3.1.6	Revegetalización.....	109
4.3.2	Godric Norte-1	109
4.3.2.1	Manejo de residuos sólidos y ordinarios	109
4.3.2.2	Manejo y disposición de materiales sobrantes	110
4.3.2.3	Manejo de la captación de aguas superficiales	110
4.3.2.4	Manejo paisajístico	111
4.3.2.5	Manejo de residuos líquidos	111
4.3.2.6	Revegetalización.....	111
4.3.3	Merlín.....	112
4.3.3.1	Manejo de materiales sobrantes.....	112

	4.3.3.2 Revegetalización.....	112
5	Conclusiones	116
6	Recomendaciones	118
7	Bibliografía	119
8	Anexos	121

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Normas Internacionales	25
Tabla 2 Normativa Nacional.....	26
Tabla 3 Indicadores ambientales asignados a la etapa de abandono	35
Tabla 4 Evaluación de cumplimiento PMA.....	38
Tabla 5 Porcentaje general de ejecución PMA	38
Tabla 6 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	39
Tabla 7 Manejo de residuos sólidos y ordinarios.....	39
Tabla 8 Manejo y disposición de materiales sobrantes.....	40
Tabla 9 Manejo de captación de aguas superficiales	41
Tabla 10 Manejo paisajístico	42
Tabla 11 Manejo de residuos líquidos	42
Tabla 12 Manejo de fuentes de emisión contaminantes	43
Tabla 13 Manejo de flora	44
Tabla 14 Manejo de fauna.....	44
Tabla 15 Revegetalización.....	45
Tabla 16 Información de apertura y cierre Godric -1	47
Tabla 17 Personal requerido en el abandono del Pozo Godric-1.....	47
Tabla 18 Equipos requeridos en el abandono del Pozo Godric -1	47
Tabla 19 Acciones desarrolladas de Remoción de cobertura vegetal ; Godric-1	49
Tabla 20 Acciones desarrolladas en manejo de residuos sólidos y ordinarios; Godric-1.....	50
Tabla 21 Personal capacitado en Godric-1	52
Tabla 22 Acciones desarrolladas en manejo y disposición de materiales sobrantes; Godric-1....	55
Tabla 23 Estructuras en concreto plataforma Godric-1	55
Tabla 24 Material mixto afirmado Godric.1	56
Tabla 25 Acciones desarrolladas en el proceso de captación de agua; Godric-1	59
Tabla 26 Fuentes hídricas de captación autorizadas	59
Tabla 27 Control de captación de agua, Godric -1	62
Tabla 28 Acciones desarrolladas en manejo paisajístico; Godric-1	63
Tabla 29 Acciones desarrolladas en manejo de residuos líquidos; Godric-1	64
Tabla 30 Manejo de residuos líquidos Godric-1.....	66
Tabla 31 Acciones desarrolladas en manejo de fuentes de emisión; Godric-1.....	67
Tabla 32 Fuentes de contaminación atmosférica Godric-1.....	67
Tabla 33 Acciones desarrolladas en manejo de flora; Godric-1	68
Tabla 34 Acciones desarrolladas en manejo de fauna; godric-1.....	69
Tabla 35 Acciones desarrolladas en el proceso de revegetalización; Godric-1.....	70
Tabla 36 Información de apertura y cierre Godric Norte-1	73
Tabla 37 Personal requerido en el abandono de Godric Norte -1.....	73
Tabla 38 Equipos utilizados en el abandono de Godric Norte-1	74
Tabla 39 Acciones realizadas en remoción de cobertura vegetal; Godric Norte-1.....	76
Tabla 40 Acciones realizadas en manejo de residuos solidos y ordinarios; Godric Norte-1.....	77
Tabla 41 Personal Capacitado Godric Norte -1	79

Tabla 42 Acciones realizadas en manejo y disposición de materiales sobrantes; Godric Norte-183	
Tabla 43 Descripción de estructuras en concreto Godric Norte -1	84
Tabla 44 Material mixto afirmado, Godric norte -1	86
Tabla 45 Acciones realizadas en el proceso de captación de agua; Godric Norte-1	89
Tabla 46 Control de captación de agua, Godric Norte-1	89
Tabla 47 Acciones realizadas en manejo paisajístico; Godric Norte-1	90
Tabla 48 Acciones realizadas en manejo de residuos líquidos; Godric Norte-1	92
Tabla 49 Manejo de residuos líquidos Godric Norte-1.....	93
Tabla 50 Acciones realizadas en manejo de fuentes de emisión; Godric Norte-1.....	93
Tabla 51 Fuentes De Contaminación Atmosférica, Godric Norte-1.....	93
Tabla 52 Acciones realizadas en manejo de flora; Godric Norte-1	95
Tabla 53 Acciones realizadas en manejo de fauna; Godric Norte-1.....	96
Tabla 54 Acciones realizadas en el proceso de revegetalización, Godric Norte-1	97
Tabla 55 Información de apertura y abandono, Merlín.	100
Tabla 56 Personal requerido, Merlín	101
Tabla 57 Equipos requerido, Merlín	101
Tabla 58 Acciones implementadas en el manejo de materiales sobrantes ; Merlín.....	101
Tabla 59 Acciones implementadas en el proceso de revegetalización; Merlín	104
Tabla 60 Evaluacion de cumplimiento del PMA, Pozo Godric-1	113
Tabla 61 Evaluacion de cumplimiento del PMA, Pozo Godric Norte-1	114
Tabla 62 Evaluación de cumplimiento del PMA, Pozo Merlín	114
Tabla 63 Porcentaje de ejecución de actividades ambientales en el abandono de los pozos exploratorios CPO17.....	115

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de localización Puerto Lleras, Meta.....	31
Ilustración 2 Ubicación de pozos exploratorios Cpo 17: Godric Norte-1, Godric -1 y Merlín.	32
Ilustración 3 Localización pozo Godric -1.....	33
Ilustración 4 Localización pozo Godric Norte -1	33
Ilustración 5 Localización pozo Merlín	34
Ilustración 6 Diagrama metodológico del proyecto.....	34
Ilustración 7 Plataforma Godric -1 antes de ser intervenido.....	48
Ilustración 8 Plataforma Godric -1 después de ser intervenido	49
Ilustración 9 Remoción de cobertura vegetal Godric -1	50
Ilustración 10 Caseta principal godric-1	51
Ilustración 11 Actividad de correcta clasificación de residuos solidos	52
Ilustración 12 Transporte de residuos ordinarios, Godric-1	54
Ilustración 13 Demolición y remoción de concreto Godric-1	55
Ilustración 14 Acopio de material mixto Godric-1	56
Ilustración 15 Acopio de material mixto Godric-1	57
Ilustración 16 Vía terciaria Vda Candilejas	57
Ilustración 17 Cargue de material mixto Godric-1	58
Ilustración 18 Mantenimiento vía merlín Vda Candilejas	58
Ilustración 19 Aviso de información, punto de captación	59
Ilustración 20 Inducción ambiental realizada al conductor de carro tanque.....	60
Ilustración 21 Inducción ambiental, Prohibición de pesca y comercialización de fauna y flora. 60	
Ilustración 22 Caudalímetro instalado en el carro tanque.....	61
Ilustración 23 Instalación de manguera de bombeo.....	62
Ilustración 24 Disposición de zodme en área intervenida por etapa de construcción	63
Ilustración 25 Disposición final de zodme en área intervenida por etapa de construcción	64
Ilustración 26 Capacitación de buen uso de la unidad sanitaria	65
Ilustración 27 Suministro de agua y mantenimiento de unidad sanitaria	66
Ilustración 28 Capacitación importancia de la flora, Godric-1.....	69
Ilustración 29 Capacitación manejo de fauna,Godric-1.....	70
Ilustración 30 Semilla de pasto brizantha sembrado en Godric -1	71
Ilustración 31 Siembra de semilla al voleo, Godric-1.....	72
Ilustración 32 Crecimiento de semilla de pasto, Godric-1.....	72
Ilustración 33 Plataforma Godric Norte -1 antes de ser intervenida.....	75
Ilustración 34 Plataforma Godric Norte -1 después de ser intervenida	75
Ilustración 35 Remoción de cobertura vegetal, Godric Norte -1	76
Ilustración 36 Carpa Principal Godric Norte-1	77
Ilustración 37 Punto Ecológico.....	78
Ilustración 38 Capacitación de correcta clasificación de residuos sólidos	79
Ilustración 39 Jornada de aseo plataforma godric norte- 1	80
Ilustración 40 Residuos Sólidos Clasificados Según Su Tipo	80
Ilustración 41 Material Geotextil , Godric Norte -1	82
Ilustración 42 Limpieza Y Envoltura De Geotextil	82

Ilustración 43 Limpieza Y Envoltura De Geomembrana	83
Ilustración 44 Demolición de concreto, Godric Norte-1	85
Ilustración 45 Transporte De Escombros De Construcción.....	85
Ilustración 46 Acopio de material mixto Godric Norte-1	86
Ilustración 47 Vía terciaria Vda Chafurray	87
Ilustración 48 Cargue De material mixto Godric Norte-1	87
Ilustración 49 Carpado De volcó	88
Ilustración 50 Mantenimiento Vía Terciaria Ved Chafurray	88
Ilustración 51 Mantenimiento Vía Terciaria Ved Chafurray	88
Ilustración 52 Antes: Zodme dispuesto en etapa de construcción	90
Ilustración 53 Después: Zodme dispuesto etapa de abandono.....	91
Ilustración 54 Cargue y descargue de material de descapote Godric Norte-1	91
Ilustración 55 Suministro Y Mantenimiento De Unidad Sanitaria	92
Ilustración 56 Capacitación de protección y cuidado de la flora, Godric Norte-1	95
Ilustración 57 Capacitación de protección y cuidado de fauna, Godric Norte-1	96
Ilustración 58 Arado de terreno a revegetalizar Godric Norte -1	97
Ilustración 59 Aplicación de óxido de calcio, Godric Norte-1	98
Ilustración 60 Semilla De Pasto Brizantha, Godric Norte-1	98
Ilustración 61 Siembra de semilla al voleo Godric Norte-1	99
Ilustración 62 Crecimiento de semilla de pasto, Godric Norte-1.....	99
Ilustración 63 Recolección de material rocoso, Merlín	102
Ilustración 64 Acumulación de material rocoso, Merlín	102
Ilustración 65 Acopio de material rocoso, Merlín	103
Ilustración 66 Acopio de material mixto, Merlín.....	103
Ilustración 67 Disposición final de material mixto, Merlín	104
Ilustración 68 Extracción de semilla de pasto, Merlín.....	105
Ilustración 69 Transporte de semilla de pasto, Merlín.....	105
Ilustración 70 Siembra de semilla de pasto, Merlín.....	106
Ilustración 71 Área Total revegetalizada en Pozo Merlín	106

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Residuos sólidos generados, Godric-1	53
Grafica 2 Residuos Sólidos Generados Godric Norte-1	81

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Manejo adecuado de residuos Godric -1.....	107
Ecuación 2 Personal capacitado Godric-1	107
Ecuación 3 Material sobrante de construcción dispuesto adecuadamente; Godric-1	108
Ecuación 4 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Godric-1	108
Ecuación 5 volumen de agua captada Godric-1.....	108
Ecuación 6 puntos de captación manejados adecuadamente	108
Ecuación 7 Adecuación y manejo paisajístico Godric -1	109
Ecuación 8 Efluente dispuesto adecuadamente Godric-1	109
Ecuación 9 Área revegetalizada Godric-1	109
Ecuación 10 Éxito de prendimiento Godric -1	109
Ecuación 11 Manejo adecuado de residuos Godric Norte-1.....	110
Ecuación 12 Personal capacitado Godric Norte-1	110
Ecuación 13 Material sobrante dispuesto adecuadamente de construcción ;Godric Norte-1 ...	110
Ecuación 14 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Godric Norte -1	110
Ecuación 15 Volumen de agua Captado Godric Norte-1.....	111
Ecuación 16 Adecuación y manejo paisajístico Godric Norte -1	111
Ecuación 17 Efluente dispuesto adecuadamente Godric Norte-1.....	111
Ecuación 18 Área revegetalizada Godric Norte – 1.....	111
Ecuación 19 Éxito de prendimiento Godric Norte´-1	112
Ecuación 20 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Merlín	112
Ecuación 21 Área revegetalizada ; Merlín.....	112
Ecuación 22 Indicador de porcentaje de ejecución.....	113

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Certificado de disposición final de escombros.....	121
Anexo 2 Registro de recolección de residuos líquidos en área.....	122
Anexo 3 Formato preoperacional Motoniveladora	123
Anexo 4 Formato preoperacional Retroexcavadora enllantada	124
Anexo 5 Registro de asistencia capacitación ambiental	125
Anexo 6 Evaluación de inducción ambiental.....	126
Anexo 7 Registro de asistencia capacitación manejo flora; Godric-1	127
Anexo 8 Registro asistencia capacitación manejo de fauna; pozo Godric -1	128
Anexo 9 Registro de asistencia capacitación manejo de flora, Godric Norte -1	129
Anexo 10 Registro de asistencia capacitación manejo de fauna, Godric Norte-1	130

Resumen

El presente documento expone el trabajo de grado modalidad práctica, el cual consiste en la ejecución de las actividades ambientales en la etapa de abandono de los pozos exploratorios cpo17: Godric-1, Godric Norte -1 Y Merlín ubicados en el municipio de Puerto Lleras- Meta. El desarrollo de este inicio con la identificación de las actividades ambientales a ejecutar del plan de manejo ambiental de los pozos exploratorios mencionados, revisando el documento PMA presentado por Hocol S.A y aprobado por la ANLA, mediante la resolución 1371 del 2015, como resultado se determinaron las acciones de Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, Manejo de residuos sólidos y ordinarios, Manejo y disposición de materiales sobrantes, Manejo de la captación de aguas superficiales, Manejo paisajístico, Manejo de residuos líquidos, Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes, Manejo de flora, Manejo de fauna y Revegetalización. En segundo lugar, se implementaron las acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación identificadas anteriormente del PMA según los procedimientos establecidos para cada actividad, lo que permitió realizar el manejo ambiental en el abandono de los pozos exploratorios citados. Finalmente, se llevó a cabo el seguimiento y control de los programas ambientales instaurados del PMA mediante el uso de una herramienta de evaluación, con el fin de obtener el porcentaje de ejecución de las actividades ambientales establecidas del PMA en la etapa de abandono de los pozos exploratorios. Como resultado se logró un cumplimiento del 98.86 % de las actividades ambientales implementadas en la etapa de abandono de los pozos exploratorios.

Palabras claves: Plan de manejo ambiental, etapa de abandono, actividades ambientales, CPO17: Crudos pesados del oriente, zona 17.

Introducción

En Colombia la industria del petróleo constituye el primer renglón de exportación, además, representa en la economía del país en gran influencia a nivel energético. Sin embargo, durante la exploración y explotación de pozos petroleros se hace inevitable tener impactos sobre el entorno natural. Si bien es cierto, las empresas petroleras en su mayoría manejan robustos sistemas de gestión ambiental debido a que la normatividad vigente lo exige (Ribon, 2017).

Las etapas del ciclo de vida de un proyecto petrolero son la exploración, explotación, operación, cierre o desmantelamiento y abandono final, Buscando así optimizar todos los procesos que se llevan a cabo, desde las negociaciones de los predios donde se implantara hasta la recuperación de la zona que resulte afectada por las actividades aplicadas (Garcia, 2011).

El abandono de un pozo es el cierre definitivo de este, se presenta cuando se decide que no es comercialmente explotable, cuando ocurre un daño irreversible o cuando su potencial de producción ha declinado, por lo tanto, se hace necesario implementar el plan de manejo ambiental adecuado al entorno natural intervenido y al a naturaleza de las actividades realizadas por la industria petrolera (Aranguren, 2017).

Debido a que el petróleo que se encontró en la exploración de los pozos Godric-1, Godric Norte -1 Y Merlín, no cumplió las condiciones técnicas para la utilización y comercialización del producto, se dio la necesidad de efectuar la etapa de abandono en los pozos exploratorios, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la licencia ambiental y plan de manejo ambiental aprobada para dicha exploración.

La presente sección pretende mostrar al lector de manera sencilla y detallada, la descripción de las actividades ambiental ejecutadas y establecidas del PMA en la etapa de abandono de los pozos exploratorios Godric-1, Godric Norte -1 Y Merlín.

1 Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

Entre los desastres de mayor impacto ambiental que se viven en la actualidad, son aquellos que se derivan de la actividad petrolera en sus diferentes etapas (exploración sísmica, perforación exploratoria, producción, transporte y refinación, cierre y abandono). Debido al impacto de actividad de la industria petrolera sobre el medio ambiente, las entidades gubernamentales trabajan de forma rigurosa en el desarrollo de políticas y normas que permitan evaluar y controlar el impacto ambiental que causa el sector petrolero; es por esta razón que las grandes empresas petroleras manejan robustos sistemas de gestión y trabajan por cumplir permanentemente con todas las medidas ambientales.

La empresa Hocol SA, hace presencia y trabajo continuo durante 65 años en Colombia. Bajo la dirección de diversos grupos empresariales. Las actividades de Hocol en el departamento del Meta incluyen 3 bloques exploratorios y 5 campos de producción. La producción promedio actual en este departamento es de 12.050 BOEPD. Hocol llegó al departamento del Meta cuando la ANH le otorgó el bloque Guarrojo, localizado en el municipio de Puerto Gaitán, departamento de Meta.

De otra parte, la empresa Hocol SA, contrata al GRUPO EMPRESARIAL CANDILEJAS S.A.S para realizar las actividades de restauración ambiental del abandono de los pozos exploratorios CPO17: MERLÍN, DORCAS-1, GODRIC NORTE-1 Y GODRIC-1 Ubicados En El Municipio De Puerto Lleras- Meta. La cual requiere la ejecución del PMA en las actividades ambientales, por lo anterior se necesita ¿determinar cuáles son los recursos necesarios y en qué tiempos se desarrollan los programas a implementar del PMA?

1.2 Justificación

El deterioro del medio ambiente es una preocupación para todos los sectores industriales en Colombia, por lo cual, el estado y algunas entidades públicas y privadas, trabajan en conjunto para la conservación del medio ambiente. Es por esta razón que la responsabilidad ambiental debe ser un aspecto trabajado desde las empresas, las instituciones de educación (en todos sus niveles), y a nivel social en general.

En la legislación colombiana se considera importante el desarrollo y la ejecución del plan de Manejo Ambiental para las actividades que generen o puedan generar impactos ambientales sobre el medio ambiente y al ser humano. Por lo tanto se hace necesario ejecutar el Plan de Manejo Ambiental de los pozos exploratorios cpo17: merlín, dorcas-1, godric norte-1 y godric en las actividades ambientales, dado que es una herramienta que de manera detallada establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales en el desarrollo de la actividad; así mismo, para la empresa y los altos directivos, en su calidad de ejecutores e integrantes de una sociedad que necesita un componente ambiental ético y correcto. El presente proyecto contribuye al cumplimiento de las licencias ambientales: Resolución 1870 del 2011; Resolución 1071 del 2012; Resolución 1168 del 2013; Resolución 1371 del 2015 "Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones". de los pozos exploratorios CPO17: MERLÍN, DORCAS-1, GODRIC-1, GODRIC NORTE-1.

Además, este trabajo ayuda al mejoramiento de las condiciones ambientales actuales tales como calidad del agua, suelo, aire y ecosistema, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Ejecutar el plan de manejo ambiental en las actividades ambientales para el abandono de los pozos exploratorios CPO17: Godric-1, Godric Norte-1 Y Merlín ubicados en el municipio de Puerto Lleras- Meta.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar las actividades ambientales a desarrollar del plan de manejo ambiental de los pozos exploratorios CPO17: Godric -1, Godric Norte-1 Y Merlín.
- ✓ Implementar las acciones establecidas para cada actividad ambiental con el fin de corregir el impacto ambiental del abandono de los pozos exploratorios.
- ✓ Efectuar el seguimiento y control de las actividades ambientales instauradas del PMA en el proyecto de abandono de los pozos exploratorios Godric -1, Godric Norte-1 Y Merlín.

2 Marco Referencial

2.1 Marco teórico

En distintas áreas del país, se han presentado pasivos ambientales generados por la presencia de infraestructura petrolera sin el respectivo proceso de abandono, necesario en el momento que ha sido finalizada la operación y además, cuando éste ha sido ordenado y/o autorizado por parte de la autoridad competente, denotándose una falta de obligación en la normatividad para que las empresas operadoras petroleras aseguren la ejecución de abandonos técnicos y adecuados de los pozos y áreas operadas (Perdomo, 2018).

Una de las etapas de la industria petrolera, que no ha revestido mayor interés en cuanto a impactos ambientales, es la etapa final de Abandono Definitivo, la cual según el Ministerio de Minas y Energía es una operación consumada cuando la empresa contratista no desea retornar el uso del pozo, y que incluye no solo el taponamiento técnico del mismo, sino también, el desmantelamiento de facilidades y equipos de producción, la limpieza y restauración ambiental de las zonas intervenidas (Villacis, 2022). El abandono normalmente es la última operación que se realiza a un pozo, con el fin de taponarlo y abandonarlo temporal o definitivamente dependiendo de cada escenario.

El incompleto abandono definitivo de infraestructura petrolera genera un riesgo potencial de afectación a los recursos naturales, debido a que la presencia de instalaciones, equipos y demás facilidades, impiden la finalización de un proyecto petrolero, el cual culmina con el desmantelamiento, abandono, limpieza y restauración de la zona alterada durante las operaciones (Milagros, 2021). Hay que mencionar, además, que, durante etapas como la perforación y producción, se emplean tanques y otras facilidades para el almacenamiento de fluidos producidos, y otra clase de sustancias y materiales ajenos a lo presente en los ecosistemas locales, los cuales en caso de no ser retirados podrían finalizar en un posible derrame o infiltración en el suelo de los fluidos allí contenidos. Además, como se mencionó, el retiro inconcluso de construcciones y obras civiles impide la restauración, adecuación y reconfiguración del terreno y suelo, necesario para la posterior revegetalización o reforestación con especies de flora nativas o endémicas de la zona intervenida.

Éstas y otras situaciones, como el manejo y disposición final de residuos tanto sólidos como líquidos, se vuelven procedimientos críticos para lograr la finalización apropiada de una de

las industrias más importantes del país, no solo por el producto obtenido durante su cadena productiva, sino también, por la contribución a las finanzas de la nación.

2.2 Marco conceptual

A continuación, se describen algunos de los conceptos clave para una mejor ejecución e interpretación de la metodología y resultados propuestos durante este proyecto

2.2.1 Iso 14001:2015

Dicha Norma Internacional aclara los procedimientos y requerimientos para un sistema de gestión ambiental. Estos son realizados enfocados en permitir que una organización desarrolle e implemente una política enmarcada en los requisitos legales en materia ambiental. Es aplicable a los elementos relacionados con lo ambiental que dentro de la organización pueden ser controlados (Incontec, 2015).

2.2.2 Política Ambiental

La política ambiental es entendida como el conjunto de acciones orientadas a la consecución de objetivos ambientales. La política ambiental bien puede provenir desde el gobierno y en ese caso haría parte de la política pública. Sin embargo, también pueden políticas ambientales en el marco de la política organizacional de una empresa en particular (Cruz, 2020)

2.2.3 Gestión Ambiental

Es entendida como el conjunto de procedimientos orientados a la consecución de los objetivos organizacionales en materia ambiental. Estos objetivos están enmarcados en las normativas internacionales y deben tener en cuenta las necesidades y particularidades de la propia organización (Incontec, 2015).

2.2.4 Impacto Ambiental

Toda organización tiene una serie de acciones o procedimientos que tienen un cierto grado de impacto sobre la naturaleza. Este impacto puede ser entendido en términos de contaminación, uso de recursos, generación de residuos, entre otras prácticas. Por lo tanto, la conjunción de todas estas acciones de afectación sobre el medio ambiente puede ser entendida como impacto ambiental (Azabache, 2020)

2.2.5 Licencia Ambiental

Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la Ley 99 de 1993 en su Título VIII reglamentado actualmente por el Decreto Nacional 2820 del 5 de agosto de 2010, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada (Sojo, 2019).

2.2.6 Plan De Manejo Ambiental

Un PMA se define como el conjunto exacto de actividades, las cuales se obtienen como producto final de un diagnóstico o evaluación, dichas actividades están orientadas a la prevención, mitigación y compensación de los aspectos e impactos ambientales que se generan a partir de la ejecución de una obra, proyecto o actividad; donde según la finalidad debe contar con planes indispensables de seguimiento control y monitoreo, para comprobar el funcionamiento

adecuado del plan y demostrar la mitigación de dichos impactos (Ley 99 de 1993 Decreto 1220 / 2005).

2.3 Marco Normativo

2.3.1 Internacional

A continuación, se presenta una recopilación de acuerdos internacionales en materia Ambiental.

Tabla 1 Normas Internacionales

Conferencia de Estocolmo (1972)	Primer gran conferencia realizada sobre temas medioambientales y establecieron los primeros puntos para tener en cuenta en términos legales.
Ley de Protección Ambiental (NEPA)	Requiere que los estados evalúen el impacto ambiental en las diferentes esferas de la sociedad.
Agencia de Protección Ambiental (EPA)	Es la entidad estadounidense de protección ambiental. Esta entidad se encarga de la vigilancia y control en términos ambientales en el territorio estadounidense. Ha marcado la pauta en este tipo de entidades a nivel internacional. Esta organización se encarga de proteger el medio ambiente: el aire, el agua y el suelo.
Brasil (1973)	Se crea en territorio brasileño Secretaría Especial del Medio Ambiente encargada de temáticas ambientales.
México (1973)	Se estableció la Subsecretaría para el Mejoramiento del Medio Ambiente iniciando un proceso de construcción de agencias ambientales a nivel nacional.
Protocolo de Kyoto, 1997	Compromete a países desarrollados e industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero.
Convención de Johannesburgo, 2002.	Incorpora al plano internacional la noción de medio ambiente. Además, el de desarrollo humano sostenible. Entre otros conceptos trascendentales en el contexto mundial.

Declaración de Río Janeiro 1992 (Medio Ambiente y el Desarrollo)	Su objetivo es establecer una alianza mundial nueva y equitativa. Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. Esto se pretende lograr mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados.
Acuerdo de París (2015)	Abre una nueva fase en la negociación internacional en materia de cambio climático que permitirá desarrollar los elementos para su aplicación completa y efectiva.

Elaboración propia basado en (Hernandez & Arango, 2013).

2.3.2 Nacional

En Colombia, luego de la construcción de una nueva Constitución en 1991 y la creación de la Ley 99 de 1993, se crea el Ministerio del Medio Ambiente. Este cambio reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Además, se da paso a la organización del Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Dentro de las instituciones establecidas se hallan: Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Las corporaciones autónomas regionales y las de desarrollo sostenible. Estas últimas se encargan de hacer cumplir las normas a nivel regional. Tienen, entre otras funciones, las de otorgar las licencias ambientales para los proyectos que se consideran de impacto a nivel regional (Quintero, 2019). En la siguiente tabla se presenta el marco normativo nacional ambiental que aplica en el desarrollo del proyecto.

Tabla 2 Normativa Nacional

Constitución política de Colombia de 1991.	la Constitución de 1991 consagra un amplio catálogo de derechos con sus mecanismos de protección, garantiza diferentes mecanismos de participación ciudadana, consagra la cláusula de Estado Social de Derecho.
	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público

Ley 99 de 1993 (congreso de la república)	encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.
Ley 373 de 1997 (Congreso de la República)	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 23 de 1973 (Congreso de la República)	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo. Por el cual se le otorgaron facultades al presidente de la República para expedir el código de los Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente
Ley 9 de 1979 (Congreso de la República)	Por la cual se dictan medidas sanitarias. Artículo 9: No podrán utilizarse las aguas como sitio de disposición final de residuos sólidos, salvo los casos que autorice el Ministerio de salud. Artículo 13: Cuando por almacenamiento de materias primas o procesadas existe la posibilidad de que éstas alcancen los sistemas de alcantarillado o las aguas, las personas responsables Artículo 14: Se prohíbe la descarga de residuos líquidos en las calles, calzadas, canales o sistemas de alcantarillado de aguas lluvias.
Decreto 1076 de 2015	Por medio de cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001-2015 Editada por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC). Sistemas de gestión ambiental.	El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma específica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.
Resolución 0472 del 2017	“Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones”
Resolución 2184 del 2019	“Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”
Resolución 1071 del 2012	

Resolución 1168 del 2013 Resolución 1371 del 2015	"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"
--	---

Elaboración propia basado en (Alfonso, 2014).

2.4 Estado del arte

2.4.1 Antecedentes Internacionales

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS UNIDADES MENORES DE HIDROCARBUROS

DE ACUERDO CON LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE. AREQUIPA Mediante el presente trabajo, se ha evaluado a las Unidades Menores de Hidrocarburos (Estaciones de servicios, estaciones de servicios con gasocentro de GLP, gascentros de GLP y/o grifos) de la Región Arequipa, respecto al cumplimiento, durante el año 2019, de sus obligaciones y compromisos ambientales presentes en el Reglamento de Protección Ambiental de Actividades de Hidrocarburos, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y en sus Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados por la autoridad competente; mediante una investigación de nivel descriptivo, de tipo transversal y de diseño no experimental, cuya población estuvo conformada por 308 Unidades Menores de Hidrocarburos y mediante la aplicación de la “Fórmula para cálculo de la muestra de poblaciones finitas” se obtuvo una muestra de 138 unidades ubicadas en la provincia de Arequipa y 76 unidades ubicadas fuera de la provincia de Arequipa (Picardo, 2021).

DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA MITIGAR IMPACTOS GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN MINERA ARTESANAL EN CAMILO PONCE

ENRÍQUEZ el trabajo de investigación se realizó en el cantón Camilo Ponce Enríquez ubicado en la provincia del Azuay fue de carácter no experimental, la misma que tuvo como objetivo diseñar un plan de manejo ambiental para mitigar los impactos generados por la explotación

minera artesanal. El tipo de investigación fue bibliográfica y se utilizó la matriz de impactos ambientales de Leopold, ya que con ésta se pudo identificar los problemas ambientales; en consecuencia, se verificó que el recurso natural que se encuentra con mayor afectación fue el recurso hídrico, debido a que la mayoría de los desechos que genera la actividad minera son arrojados a los ríos más cercanos como es el caso del río Guanache y río Siete (Montaño, 2021).

2.4.2 Antecedentes Nacionales

PROPUESTA PLAN DE MANEJO DE RIESGOS Y AMENAZAS EN EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS EN LA CORPORACIÓN

PRODENSA La presente propuesta tiene por objetivo mejorar el manejo de riesgos y amenazas existentes en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la corporación Prodena, teniendo en cuenta los requerimientos normativos vigentes y las características propias de la compañía, para lo cual fue necesario realizar un diagnóstico del estado actual sobre la gestión y transporte de riesgo químico (hidrocarburos y sustancias peligrosas), en el que se evaluó la valoración del riesgo, la documentación y los procesos de transporte asociados a sustancias peligrosas transportadas diariamente por la Corporación Prodena. La metodología utilizada fue descriptiva, los datos recolectados y analizados demostraron que la empresa no controla de forma adecuada los riesgos y amenazas que intervienen en sus actividades (transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas) y que debe mejorar las estrategias para intervenir el riesgo al que se encuentra expuesto la persona (Morantes, Lesmes, & Martinez, 2019).

ALCANCE DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 14001:2015 COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL DEL SECTOR DE

HIDROCARBUROS EN COLOMBIA. En la industria de hidrocarburos de Colombia y en especial, las empresas prestadoras de servicios de producción de petróleos generan cantidades de

aspectos e impactos ambientales relacionados al inadecuado manejo de residuos sólidos peligrosos y que, en este caso, los residuos aceitosos “borras”, deben considerarse como una amenaza medioambiental si la aplicación de tecnologías y programas de gestión no se implementan adecuadamente. De esta forma, la orientación de los requisitos de la Norma ISO 14001:2015 como herramienta de mejora continua para las organizaciones, permitió el alcance de un sistema de gestión ambiental que, en primera instancia como mayor elemento, organizará los objetivos ambientales, de acuerdo con su contexto en aras de disminuir los riesgos de la operación de extracción de hidrocarburos, de la presente actividad (Gomez, 2019).

2.4.3 Antecedente Local

CONTROL & MONITOREO DE LA MATRIZ DE ESTADO DE PROYECTOS DE LA EMPRESA VALTERRA S.A.S EN EL SECTOR ELÉCTRICO, HIDROCARBUROS E INFRAESTRUCTURA, EN RELACIÓN A LOS COMPONENTES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL (EEA) Y PROCESO DE LICENCIAMIENTO

AMBIENTAL POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA el licenciamiento ambiental, es una herramienta administrativa para la gestión ambiental y el uso adecuado de los bienes y servicios ecosistémicos, es un instrumento con el cual las autoridades ambientales competentes, tienen la potestad de establecer un límite de uso y explotación de dichos recursos naturales, específicamente en el desarrollo de proyectos, obras o actividades. (Contraloría general de la república, 2017) Para ejercer ese límite, el proceso de licenciamiento ambiental se sustenta en la normatividad ambiental vigente, que va de la mano con medidas de prevención, corrección, mitigación o compensación de impactos ambientales. Por ende, la finalidad de estas medidas y del licenciamiento en sí, es permitir a las autoridades ambientales, otorgar o no, una licencia ambiental a un proyecto, dicha decisión depende del

manejo adecuado que se le dé al impacto ambiental, conforme al manejo de las medidas de manejo ambiental y de cómo las actividades del proyecto generen impactos ambientales negativos a un ecosistema o recurso natural, ya sea de manera directa o indirecta (Espejo, 2021).

2.5 Marco Contextual

2.5.1 Ubicación Del Proyecto

Puerto Lleras se ubica al sur occidente del departamento del Meta, a 146 Kilómetros de Villavicencio, la cabecera urbana está localizada en la margen izquierda del río Ariari, que atraviesa de norte a sur la parte central del territorio situado en las siguientes coordenadas geográficas: 3° 17' de latitud norte y 73° 23' de longitud oeste, el municipio hace parte de la subregión del Bajo Ariari, presenta una temperatura media de 27° y se encuentra a una distancia desde Villavicencio, de 146 km por carretera (POT, 2019). a continuación se muestra el mapa de localización del proyecto (ver ilustración 1).

Ilustración 1 Mapa de localización Puerto Lleras, Meta



Fuente: Google Maps, 2018

Los pozos exploratorios Cpo17: Godric Norte-1, Godric-1 Y Merlín. Están situados en las veredas: Candilejas; Esmeralda; Chafurrray. Ubicadas en el margen Izquierdo del río Ariari, municipio de Puerto Lleras (Meta). a, continuación se muestra la ubicación de los pozos mencionados (ver ilustración 2).

Ilustración 2 Ubicación de pozos exploratorios Cpo 17: Godric Norte-1, Godric -1 y Merlín.

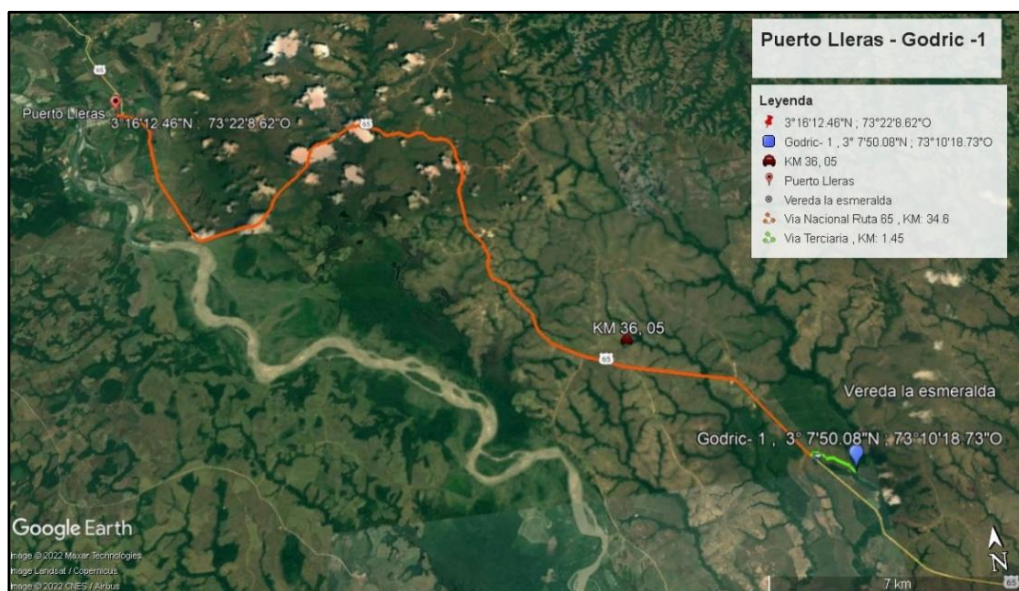


Fuente: Hocol S.A, 2022

2.5.2 Godric -1

Se sitúa en la vereda la esmeralda a 1.45 km de la vía nacional, ruta 65 y 34.6 km del casco urbano del municipio de Puerto Lleras, Meta (ver ilustración 3).

Ilustración 3 Localización pozo Godric -1

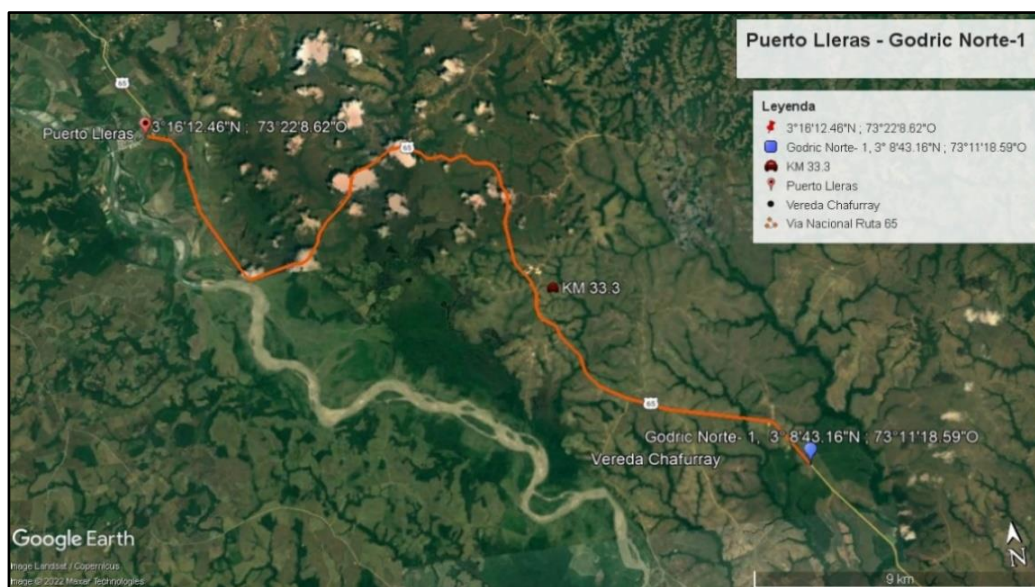


Fuente: Google earth

2.5.3 Godric Norte -1

Se encuentra en la vereda Chafurrray, en la franja lateral derecha de la ruta 65 ha 33.3 km del casco urbano de Puerto Lleras, Meta (ver ilustración 4).

Ilustración 4 Localización pozo Godric Norte -1

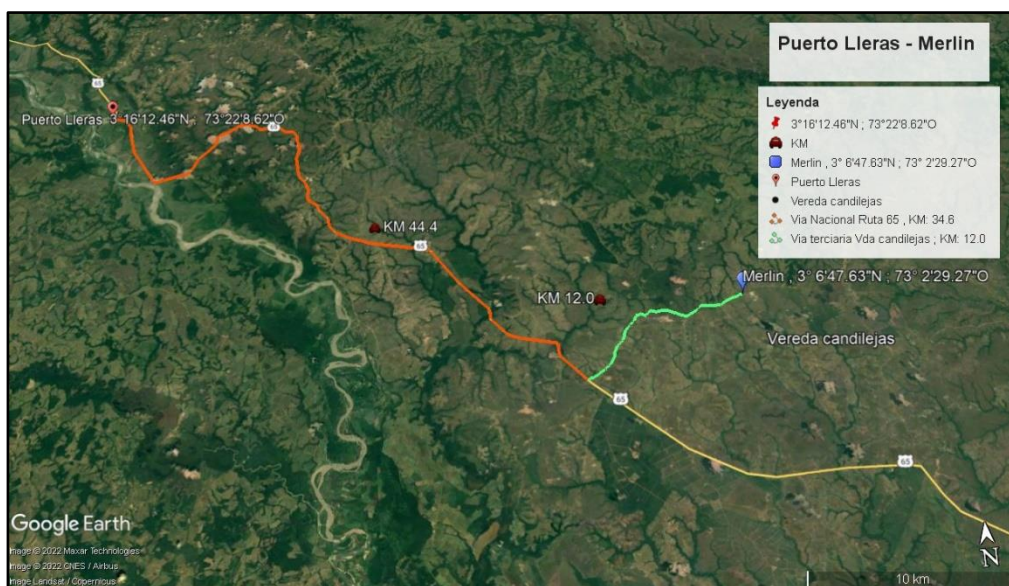


Fuente: Google earth

2.5.4 Merlín

Se localiza en la vereda candilejas a 12.0 km de la ruta 65 y 44.4 km del casco urbano de puerto lleras, meta (ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Localización pozo Merlín



Fuente: Google earth

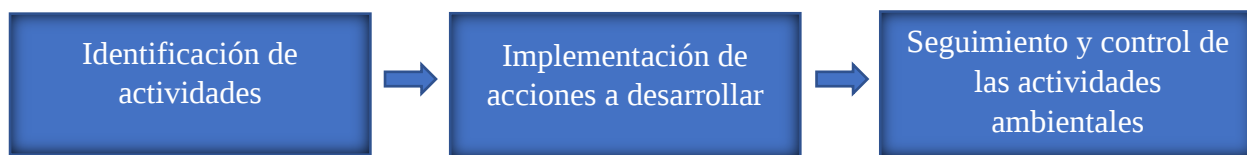
3 Metodología

3.1 Investigación descriptiva

El proyecto pretende hacer un análisis descriptivo de cada proceso y procedimiento que conllevo ejecutar el plan de manejo ambiental en la etapa de abandono de los pozos exploratorios Cpo17.

3.2 Diseño metodológico

A fin de cumplir con el desarrollo del proyecto, se plantea en la ilustración 6 la metodología que se implementó con el fin de explicar el trabajo de manera detallada, planificada y organizada (ver *Ilustración 6 Diagrama metodológico del proyecto* ilustración 6).



Fuente: Propia

3.2.1 Identificación de las actividades a desarrollar del PMA

Se llevo cabo una revisión documental del plan de manejo ambiental presentado por Hocol S.A y aprobado por la ANLA, mediante la resolución 1371 del 2015. Con el fin de identificar las actividades establecidas para ejecutar en la etapa de abandono de los pozos exploratorios Cpo 17: Godric-1, Godric Norte-1 Y Merlín.

3.2.2 Implementación de acciones a desarrollar

Luego de identificar las actividades a ejecutar del PMA, se llevó a cabo la implementación de cada una de las acciones correspondiente a las actividades ambientales.

3.2.3 Seguimiento y control de actividades ambientales

De acuerdo con lo anterior se efectuó el respectivo seguimiento y control a través de los indicadores asignados en el PMA correspondientes a la etapa de abandono como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3 Indicadores ambientales asignados a la etapa de abandono

3.2.3.1 Manejo de residuos sólidos y ordinarios		
Indicador	Tipo	Calculo
Manejo adecuado de residuos (MAR)	Cuantitativo	MAR = (Volumen de residuos sólidos y ordinarios almacenados y manejados

		Correctamente / Volumen de residuos totales generados)*100 Si MAR = 100, resultado satisfactorio
Personal capacitado (PC)	Cuantitativo	PC = (No. de personas asistentes a la capacitación / Total personal vinculado a el Proyecto) x 100 Si: PC= 100, resultado satisfactorio
3.2.3.2 Manejo y disposición de materiales sobrantes		
Material sobrante dispuesto Adecuadamente (MSDA)	Cuantitativo	MSDA = (Volumen de Material sobrante dispuesto adecuadamente / Volumen de Material sobrante generado) x 100
3.2.3.3 Manejo de la captación de aguas superficiales		
Volumen de agua Captada (VAC)	Cuantitativo	VAC = (Volumen de agua total captada / Volumen de agua total autorizado.) Si VAC $\leq$ 1; resultado satisfactorio
Puntos de captación manejados y operados adecuadamente (PCA)	Cuantitativo	PCA = (Puntos de captación con medidas implementadas / total de puntos de captación usados por el proyecto) Si PCA = 1, resultado satisfactorio
3.2.3.4 Manejo paisajístico		
Adecuación y manejo paisajístico de áreas	Cuantitativo	AMP = (Áreas con medidas de manejo paisajístico

intervenidas (AMP)		implementadas / Áreas intervenidas por el proyecto) *100 Si AMP = 100, resultado satisfactorio
3.2.3.5 Manejo de residuos líquidos		
Efluente tratado y dispuesto adecuadamente y/o entregado a un tercero autorizado (ETD)	Cuantitativo	ETD = (Volumen de residuos líquidos tratados y dispuestos adecuadamente y/o entregados a un tercero autorizado/ volumen de residuos líquidos generados)* 100 Si ETD = 100, resultado satisfactorio
3.2.3.6 Revegetalización		
Área revegetalizada AR	Cuantitativo	AR = (Área revegetalizada en hectáreas /Área intervenida en hectáreas) x 100 Si AR = 100%; resultado satisfactorio
Éxito de Prendimiento (EP)	Cuantitativo	EP= (área con prendimiento efectivo de la revegetalización /área total revegetalizada) *100. Si EP>90% resultado satisfactorio

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Por último, se realizó la evaluación de cumplimiento de las acciones de cada actividad ambiental instauradas del PMA, donde se utilizó la metodología que se menciona en las siguientes tablas (ver tabla 4 y 5).

Tabla 4 Evaluación de cumplimiento PMA

Nombre Del Pozo Exploratorio											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
No. Acciones para implementar											
No. Acciones ejecutadas											
Porcentaje de ejecución											

Fuente: Propia

Tabla 5 Porcentaje general de ejecución PMA

Descripción	Pozo 1	Pozo 2	Pozo 3	Total
No. Acciones para implementar				
No. Acciones ejecutadas				
% Ejecución de las actividades ambientales en el abandono de los pozos exploratorios cpo17.				

Fuente: Propia

4 Resultados y discusión

4.1 Objetivo 1

A continuación, se describen las actividades identificadas del plan de manejo ambiental correspondientes a la etapa de abandono de los pozos exploratorios: Godric-1, Godric Norte -1 Y Merlín (ver tablas 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15).

Tabla 6 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

4.1.1 Actividad 1: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
Minimizar la afectación al suelo y la vegetación, ocasionada por las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote.
Acciones por desarrollar ✓ Las especies herbáceas, rastrojos bajos, arbustos y matorrales serán la primera cobertura removida para la adecuación del terreno de las obras civiles. De esta forma se despeja el área de trabajo, se evitan accidentes y se facilita el aprovechamiento de los árboles asociados a las coberturas. Estas especies de menor envergadura no podrán ser removidas con buldócer, su aprovechamiento se hará por medio de herramientas manuales como motosierra, machetes o guadañadoras. El fin de esta medida es evitar daños al suelo, accidentes de trabajo y mejorar la visibilidad del área de trabajo.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 7 Manejo de residuos sólidos y ordinarios

4.1.2 Actividad 2: Manejo de residuos sólidos y ordinarios
Realizar el adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos, especiales y ordinarios con el fin de prevenir la afectación del recurso hídrico y del suelo.
Acciones por desarrollar ✓ Se realizarán charlas de capacitación a los trabajadores para la correcta separación y clasificación de los residuos en la fuente de origen, para lograr en la medida de lo posible su reutilización; con el lema de las tres “R”: reducir, recuperar y reciclar. ✓ Para la recolección de residuos domésticos se instalarán estaciones de recolección en las diferentes áreas y frentes de trabajo. Cada estación contará con canecas etiquetadas y

con colores de acuerdo con el tipo de residuo a segregar (aprovechables, no aprovechables, orgánico), con bolsa verde, negra y blanca, respectivamente de acuerdo con la resolución 2184 de 2019.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 8 Manejo y disposición de materiales sobrantes

4.1.3 Actividad 3: Manejo y disposición de materiales sobrantes
✓ Disponer los materiales sobrantes generados durante la etapa de construcción, evitando la contaminación de fuentes hídricas y el suelo.
Acciones por desarrollar ✓ Los materiales sobrantes de construcción se deben disponer en un lugar apropiado, la empresa encargada de la disposición final debe contar con licencia ambiental aprobada y vigente. ✓ Se realizará una inspección general previa al inicio de actividades a todos los equipos de obras civiles, a fin de asegurar su correcto funcionamiento y evitar el exceso de emisiones de gases y material particulado a la atmosfera, en caso de encontrar anormalidades se reportará y se llevará el equipo a mantenimiento. ✓ El material mixto encontrado en la plataforma de cada locación será usado como recebo en la adecuación de vías terciarias de las veredas de influencia de cada pozo. ✓ Todo el transporte terrestre de materiales sobrantes será controlado por un coordinador de HSE, quien coordinará el movimiento de vehículos para lograr una mayor eficiencia y cumplimiento de prácticas seguras.

✓ los vehículos deben estar cubiertos por lonas o carpas una vez se realice el cargue de materiales sobrante, a fin de evitar la dispersión de material particulado. ✓ Se contará con controlador(a) vial en puntos estratégico con el propósito de prevenir accidentes y garantizar el control y cumplimiento de la señalización.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 9 Manejo de captación de aguas superficiales

4.1.4 Actividad 4: Manejo de la captación de aguas superficiales
Evitar afectaciones a la calidad del recurso hídrico de la fuente de agua que será utilizada como fuente de captación.
Acciones por desarrollar ✓ Se instalará un aviso informativo en el lugar de acceso al punto de captación concesionado, con información relativa a: Resolución de la ANLA que autoriza el punto de captación; Nombre de la corriente, coordenadas del punto de captación; Caudal/volumen autorizado de captación; Localización. ✓ se realizará la captación con equipos de bombeo móvil adosados al carrotanque que transportará el recurso hídrico. ✓ El carrotanque deberá usarse exclusivamente para la actividad de captación de agua y deberá situarse en un área cómoda para la maniobra necesaria en la actividad, libre de obstáculos. ✓ El conductor y su acompañante deberán recibir la inducción específica sobre las medidas ambientales y de seguridad para tener en cuenta durante la actividad.

- ✓ Se prohibirá la pesca o comercialización de fauna a los trabajadores vinculados a la empresa, además se realizarán inducciones a los trabajadores para evitar que estos realicen labores de lavado de vehículos en los cruces de los cuerpos de agua y área de captación.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 10 Manejo paisajístico

4.1.5 Actividad 5: Manejo paisajístico
Minimizar la afectación a la calidad paisajística producto del desarrollo de la ejecución de las actividades ambientales en los pozos exploratorios CPO 17.
Acciones por desarrollar ✓ Llevar un registro fotográfico de las áreas a intervenir antes y después del inicio del proyecto. ✓ La ZODME una vez finalizada la disposición de material sobrante., se debe disponer sobre el área intervenida por el desarrollo de la plataforma.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 11 Manejo de residuos líquidos

4.1.6 Actividad 6: Manejo de residuos líquidos
Disponer adecuadamente los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto.
Acciones por desarrollar ✓ Se deben instalar unidades sanitarias portátiles. ✓ Las unidades sanitarias deben ser suministradas por una compañía que cuente con los permisos respectivos y que además ofrezca el servicio de disposición final de los

residuos generados, en sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente.
✓ El personal de la obra debe contar con una capacitación básica que garantice el buen uso de los baños.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 12 Manejo de fuentes de emisión contaminantes

4.1.7 Actividad 7: Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes
Controlar los impactos ambientales generados sobre el recurso aire durante la ejecución del proyecto.
Acciones por desarrollar ✓ Se exigirá el adecuado mantenimiento y funcionamiento de todos los vehículos y maquinaria asignados para el proyecto, los cuales deberán contar con la respectiva certificación de sincronización y emisión de gases. ✓ Verificar la no realización de quemas de residuos o material vegetal, las cuales están prohibidas de acuerdo con la legislación ambiental. ✓ Los vehículos utilizados para el transporte de materiales (volquetas, camionetas), deben tener certificado de gases vigente, revisión técnico-mecánica vigente, seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT), habilitación y permiso de operaciones, seguro contra terceros, alarma de reversa, botiquín, extintor, y demás documentos que sean considerados pertinentes por las respectivas autoridades. ✓ Es obligatorio cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de material particulado. La cobertura (Carpa) deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue, estar debidamente sujeta a las paredes exteriores del contenedor.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 13 Manejo de flora

4.1.8 Actividad 8: Manejo de flora
Establecer las medidas de manejo necesarias para prevenir, mitigar y controlar las afectaciones sobre la flora, que puedan ser ocasionadas por el desarrollo del proyecto.
Acciones por desarrollar ✓ Se realizarán inducciones ambientales dirigidas al personal del proyecto donde se hará énfasis en el manejo de la flora durante el desarrollo de las diferentes actividades. ✓ Prohibir la extracción y tala de flora nativa, para uso o comercialización de esta. ✓ Prohibir la disposición de residuos líquidos o sólidos en las coberturas vegetales naturales.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 14 Manejo de fauna

4.1.9 Actividad 9: Manejo de fauna
Prevenir y controlar los impactos que puedan afectar la diversidad, estructura poblacional y hábitat de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.
Acciones por desarrollar ✓ Se prohíbe expresamente a los trabajadores vinculados a la empresa la caza, pesca, captura de la fauna silvestre, colección de plantas o la quema de la vegetación natural. ✓ Se realizarán inducciones ambientales dirigidas al personal del proyecto donde se hará énfasis en el manejo de la flora durante el desarrollo de las diferentes actividades.

- ✓ En las charlas diarias, el tema de evitar el atropellamiento de fauna en el proyecto será recurrente, donde se explique las medidas de manejo y las sanciones correspondientes en caso de atropellamiento de fauna.

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

Tabla 15 Revegetalización

4.1.10 Actividad 10: Revegetalización
Establecer medidas para la recuperación de la cobertura vegetal en las áreas intervenidas por las actividades constructivas del proyecto.
Acciones por desarrollar ✓ La Revegetalización se iniciará con la reutilización del material de descapote disponiéndolo sobre las áreas que se desea revegetalizar, siempre y cuando este haya sido manejado y dispuesto de manera correcta. ✓ Se perfilará el terreno, eliminando desagregación de grandes terrones o bloques, así mismo, se eliminarán protuberancias o depresiones bruscas. Las prácticas de perfilado y adecuación física del terreno serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de su extensión. ✓ Llevar registro fotográfico de área revegetalizadas. ✓ La siembra puede realizarse por almácigo para lograr un buen establecimiento, obteniendo un mayor aprovechamiento de la semilla disponible. También puede emplearse la siembra al voleo, cuando se utilice un solo tipo de especie, o al voleo y en surcos cuando la siembra se realice combinada entre dos o más especies.

- ✓ Si la siembra se realiza con material vegetativo, éste debe ser de buena calidad, fresco, de buen vigor; el suelo debe estar húmedo antes y después de la siembra, y es muy importante taparlo inmediatamente, dejando un extremo del estolón al descubierto.
- ✓ Las semillas deben mezclarse con tierra muy suelta, aserrín, arena, cascarilla de arroz o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de éstas y su susceptibilidad a ser arrastradas por el viento y el agua.
- ✓ Es necesario aplicar fertilizantes compuestos u orgánicos, en las dosis que se establezcan en campo, una vez se haya dispuesto la capa orgánica previamente manejada.
- ✓ La siembra se realizará, en lo posible, al inicio de la época de lluvias, o buscar como mínimo un remanente de humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia de las plantas sembradas; no obstante, podrá recurrirse al riego por aspersión

Fuente: PMA (Hocol, 2011).

4.2 Objetivo 2

Teniendo en cuenta las actividades mencionadas anteriormente, se describe las acciones implementadas en la etapa de abandono de cada pozo exploratorio según la actividad desarrollada.

4.2.1 Godric-1

Con el fin de resaltar la información básica del pozo mencionado, se muestra la siguiente tabla (ver tabla 16).

Tabla 16 Información de apertura y cierre Godric -1

Compañía	Hocol
Nombre del pozo	Godric-1
Coordenadas superficie y fondo	Superficie: (Gauss) N (Y): 837.969 m E (X): 1.100.803 m Fondo: (Gauss) N (Y): 837.969 m E (X): 1.100.803 m
Profundidad total	TVD / MD: 3.337 ft
Fecha inicio de perforación	24/04/2013
Fecha de cierre y desmantelamiento	15/12/2013

Fuente: Hocol s.a, 2022

La etapa de abandono del pozo Godric-1 se inició el 28 de febrero del 2022 y se finalizó 01 de abril del 2022, un total de 5 semanas. El personal y equipo requerido en las actividades ambientales ejecutadas en dicho pozo se describen en las siguientes tablas (ver tabla 17 y 18).

Tabla 17 Personal requerido en el abandono del Pozo Godric-1

MANO DE OBRA	PERSONAL	TOTAL, DE PERSONAS
NO CALIFICADA	Un (1) vigilante	1
	Cuatro (4) Ayudantes De Obra	4
	Dos (2) Controlador(a) vial	2
	Cinco (5) Conductor De Volqueta	5
	Un (1) Conductor Carro Tanque	1
	Dos (2) Conductores, buseta y camioneta	2
	Cinco (5) Operadores De Maquinaria Pesada	5
Total, Mano De Obra No Calificada		20
CALIFICADA	Un (1) Profesional HSEQ	1
	Un (1) Auxiliar Ambiental	1
	Un (1) Ingeniero Civil	1
Total, Mano De Obra Calificada		3

Fuente: Propia

Tabla 18 Equipos requeridos en el abandono del Pozo Godric -1

Equipo	Cantidad
Buseta De 17 Pasajeros	1
Camioneta 4x4	1

Carro Tanque	1
Volqueta Doble Troque	5
Retroexcavadora Tipo Oruga	2
Retroexcavadora Tipo Pajarita	1
Vibro Compactador	1
Motoniveladora	1
Total	13

Fuente: Propia

a continuación, se muestra la evidencia de un antes y un después de ejecutar las actividades ambientales en la etapa de abandono del pozo mencionado (ver ilustración 7 y 8).

Ilustración 7 Plataforma Godric -1 antes de ser intervenido



Fuente: propia

Ilustración 8 Plataforma Godric -1 después de ser intervenido



Fuente: Propia

Dicho lo anterior, se muestran las evidencias de las actividades ambientales y acciones ejecutadas en el abandono del pozo godric-1 dando cumplimiento al PMA.

4.2.1.1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Tabla 19 Acciones desarrolladas de Remoción de cobertura vegetal ; Godric-1

Acciones desarrolladas
Con el propósito de efectuar la adecuación del terreno, se realizó la remoción de cobertura vegetal presente en el área a intervenir del pozo Godric-1, lo anterior se llevó a cabo con el uso de una guadañadora la cual fue operada por un ayudante de obra experto en dicha labor, sin embargo se garantizó el uso de los EPP como: gafas de protección, mascarilla facial , canilleras y casco de seguridad (ver ilustración 9).

Ilustración 9 Remoción de cobertura vegetal Godric -1



Fuente: Propia

El material vegetal proveniente de la rocería se depositó en el margen izquierdo de la locación, con el fin de aportar materia orgánica al suelo, o para ser utilizado posteriormente como sustrato en el proceso de Revegetalización.

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.2 Manejo De Residuos Sólidos y Ordinarios

Tabla 20 Acciones desarrolladas en manejo de residuos sólidos y ordinarios; Godric-1

Acciones desarrolladas

Inicialmente, Se instaló una carpa portátil para la posterior ubicación de: punto ecológico, botiquín, kit de derrames, extintor, camilla, punto de hidratación, luego Se realizo la respectiva señalización de cada soporte de la estructura con el fin de evitar accidente.

El punto ecologico ubicado cumplen con lo establecido en la resolucion 2184 del 2019 por la cual se establece el nuevo codigo de colores(ver ilustracion 10).

Ilustración 10 Caseta principal godric-1



Fuente: Propia

Actividades De Capacitación

Durante el abandono de la plataforma Godri-1 Se realizaron capacitaciones a los trabajadores con el fin de exponer la resolución 2184 del 2019 y resaltar una correcta separación y clasificación de los residuos sólidos en la fuente de origen, para lograr en la medida posible su reutilización; con el lema de las tres “R”: reducir, recuperar y reciclar (ver ilustración 11). Además, Se les motivó para aplicar lo tratado en la capacitación, no solo en el sitio de trabajo, si no en sus viviendas y entorno.

Ilustración 11 Actividad de correcta clasificación de residuos solidos; Godric-1



Fuente: Propia

Dichas capacitaciones fueron realizadas durante la ejecución de las actividades ambientales en la etapa de abandono del Pozo Godric-1. A continuación se describe el personal capacitado durante el abandono del pozo mencionado (ver tabla 21).

Tabla 21 Personal capacitado en Godric-1

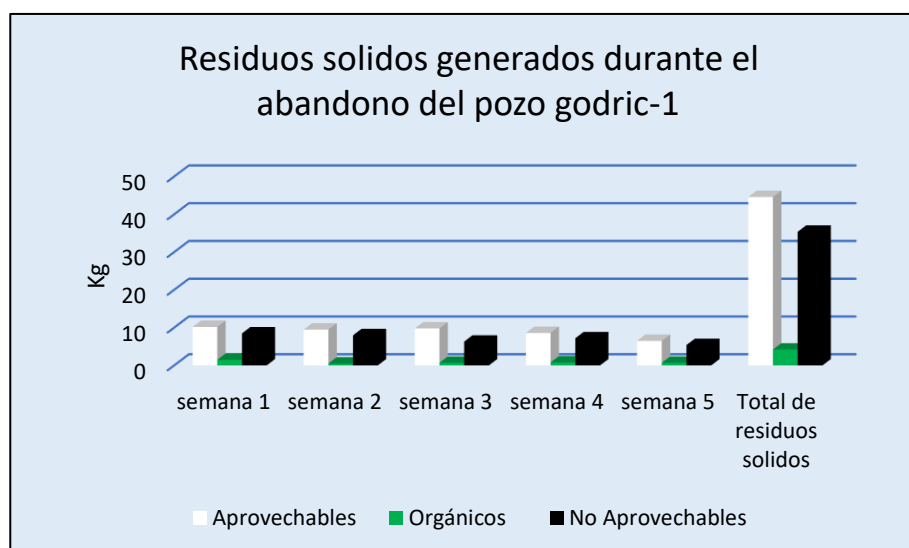
Nº	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
1	Ángel Bermúdez	Ayudante De Obra
2	Carlos Soler	Conductor Buseta
3	Wilfredy Motta	Operador R. Oruga
4	Alexander Motta	Operador R. Oruga
5	Manuel Romero	Conductor Volqueta
6	Hermes Cárdenas	Conductor Volqueta
7	Rodrigo Vargas	Ayudante De Obra
8	Rosendo Romero	Conductor Volqueta
9	Gilberto Ortégón	Conductor Camioneta
10	Segundo Gonzales	Ayudante De Obra
11	Jhon Faber Diaz	Operador R. Pajarita
12	Luz Mery Ladino	Controladora Vial
13	Emma Franco	Controladora Vial
14	Omaira Cifuentes	Profesional HSEQ
15	Publio Rojas	Ayudante De Obra
16	Rubiel Sanches	Vigilante
17	Jaime Hernán Diaz	Ing. Civil

18	Hernán Velazco	Conductor Carro Tanque
19	Cesar Diaz	Conductor Volqueta
20	Jhon Rodríguez	Conductor Volqueta
21	Jose Pérez	Operador Motoniveladora
22	Sebastián Reyes	Operador Vibro

Fuente: Propia

Los residuos sólidos generados durante el abandono de la plataforma godric-1, fueron transportados a la oficina de la empresa contratista GRUPO EMPRESARIAL CANDILEJAS S.A.S, donde fueron recolectados por la empresa prestadora de servicios públicos del municipio de Puerto Lleras, Meta. EDESA S.A, la cual se encargó de realizar la respectiva disposición final. A continuación, se muestra los residuos sólidos generados durante la etapa de abandono del pozo godric-1 (ver grafica 1).

Grafica 1 Residuos sólidos generados, Godric-1



Fuente: Propia

Manejo de Residuos Ordinario

Geotextil y Alveodren

Se llevo a cabo la recolección de los residuos ordinarios geotextil y Alveodren los cuales estaban situados en las cunetas laterales de la plataforma godric-1. Una vez recolectado el geotextil y Alveodren, se sitio al oriente de la plataforma donde fue transportarlo en una volqueta (ver ilustración 12) hacia el relleno sanitario PARQUE ECOLOGICO RECICLANTE PER de la empresa prestadora del servicio de disposición final BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A ubicada en la ciudad de Villavicencio, Meta. la cual cumple con los requisitos y permisos legales para la posterior disposición y almacenamiento final, según lo establece la Resolución 2.6.07.0982 del 2007.

Ilustración 12 Transporte de residuos ordinarios, Godric-1



Fuente: propia

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.3 Manejo Y Disposición De Materiales Sobrantes

Tabla 22 Acciones desarrolladas en manejo y disposición de materiales sobrantes; Godric-1

Acciones desarrolladas

Material De Concreto

Se realizó la demolición y remoción de estructuras en concreto encontradas en la plataforma Godric -1, dicha actividad se llevó a cabo con una retroexcavadora tipo oruga y retroexcavadora tipo pajarita con martillo hidráulico (ver ilustración 13). el material encontrado correspondía a: Placa taladro, contrapozo, muertos de anclaje y placa de caseta de control de acceso (ver tabla 23).

Ilustración 13 Demolición y remoción de concreto Godric-1



Fuente: Propia

Tabla 23 Estructuras en concreto plataforma Godric-1

Godric- 1						
Descripción		Largo(mts)	Ancho (mts)	Espesor(mts)	Cantidad	Volumen(m3)
Placa Taladro		17,00	4,00	0,30	1	20,40
		4,20	9,00	0,30	1	11,34
Contrapozo	Muros	11,40	2,00	0,25	1	5,70
	Placa de piso	2,30	2,30	0,25	1	1,32
Muertos de anclaje		1,50	1,20	1,35	4	9,72
Placa de caseta control de acceso		3,00	3,00	0,12	1	1,08
Total, concreto reforzado						49,56

Fuente: G.E.C s. a. s, 2022

Luego de la demolición de concreto, se realizó el transporte del material en volqueta doble troque, hacia el relleno sanitario PARQUE ECOLOGICO RECICLANTE PER de la empresa Bioagropecuaria del Llano S.A Ubicado en la ciudad de Villavicencio, Meta. la empresa mencionada cumple con los permisos y licencia ambiental para la disposición final de este tipo de material, según lo establece la resolución No PS-GJ. 1.2.6.11.1055 del 2011 (ver anexo 1).

Material mixto afirmado

A su vez, con el objetivo de remover el material mixto aplicado en la etapa de construcción de la locación Godric -1(ver tabla 24).

Tabla 24 Material mixto afirmado Godric-1

Descripción	Ubicación	Ancho(M)	Largo(M)	Altura Promedio(M)	Volumen (M³)
material mixto afirmado	plataforma	80,00	80,00	0,39	2496,00
	parqueadero	20,00	80,00	0,25	400,00
total					2896,00

Fuente: G.E.C s. a. s, 2022

se llevó a cabo el acopio de dicho material utilizando dos retroexcavadoras tipo oruga, a fin de remover todo el material presente en la capa vegetal del suelo (ver ilustración 14 y 15).

Ilustración 14 Acopio de material mixto Godric-1



Fuente: Propia

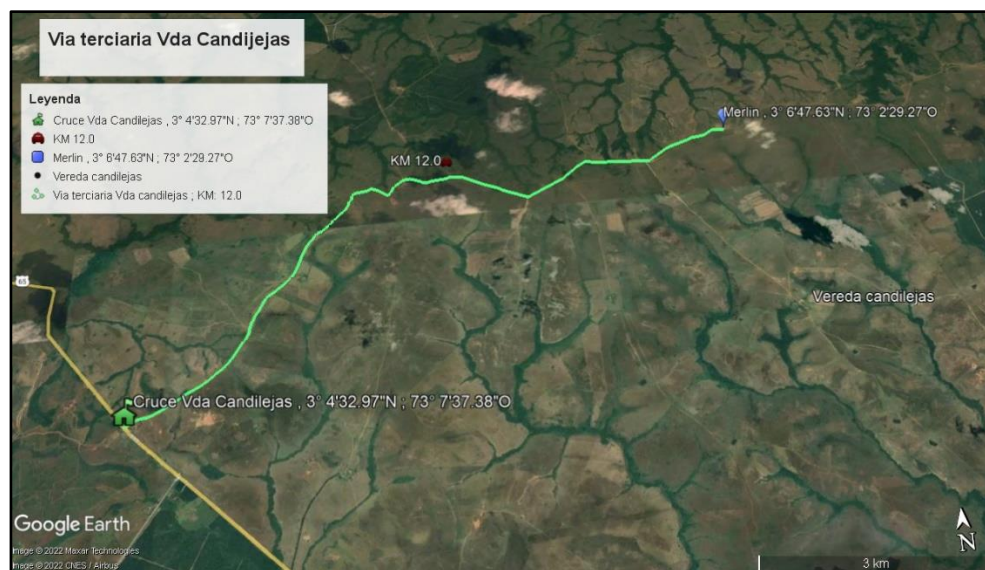
Ilustración 15 Acopio de material mixto Godric-1



Fuente: Propia

Después de acopiar dicho material, se dispuso como recebo en el mantenimiento de 12 km de vía terciaria en la Vereda Candilejas (ilustración 16). debido a que la empresa contratante Hocol S.A y junta de acción comunal (JAC) de dicha vereda establecieron este acuerdo.

Ilustración 16 Vía terciaria Vda Candilejas



Fuente: Google earth

Mantenimiento Vía Terciaria Vda Candilejas

En primer lugar, se realizó el cargue y transporte del material en volqueta doble troque (ver ilustración 17) donde se verifico el carpado del platón para evitar la dispersión de material particulado, también se contó con controlador(a) vial en la salida de la locación y desvió sobre la vía nacional hacia la Vda Candilejas con el fin de evitar infracciones o accidentes en la vía.

Ilustración 17 Cargue de material mixto Godric-1



Fuente: Propia

Posterior a esto se llevó a cabo el mantenimiento de la vía terciaria donde se dispusieron 2896 m³ de material mixto. A continuación, se muestra la evidencia de dicho mantenimiento.

Ilustración 18 Mantenimiento vía merlín Vda Candilejas



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Corrección y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.4 Manejo de la captación de aguas superficiales

Tabla 25 Acciones desarrolladas en el proceso de captación de agua; Godric-1

Acciones desarrolladas

Dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1371 del 2015 se realizó la captación de agua de la fuente hídrica autorizada Rio Ariari en el sector de puerto nuevo, según lo establece la licencia ambiental (ver tabla 26).

Tabla 26 Fuentes hídricas de captación autorizadas

FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS PUNTO MEDIO		LONGITUD FRANJA (M)	
	(magna Colombia Bogotá)			
	Este	Norte	Aguas Arriba	Aguas Abajo
Caño San Vicente	1096766,9	821499,5	500	500
Rio Ariari (Chafurray)	1091880,9	839760,5	500	500
Rio Ariari (Hacienda San Vicente Bajo)	1091941,9	825757,5	500	500
Rio Ariari (La Perlita)	1094109,9	834805,5	500	500
Rio Ariari (Puerto Nuevo)	1093196,9	836668,5	500	500
Rio Ariari (Puerto Olivio)	1096003,9	811567,5	500	500
Rio Ariari (Puerto Rico)	1096031,9	816454,5	500	500

Fuente: Hocol s.a, 2015

Además, Se instalo un aviso informativo en el lugar de acceso al punto de captación con el fin de establecer la información correspondiente de la fuente hídrica (ver ilustración 19).

Ilustración 19 Aviso de información, punto de captación

Licencia Ambiental: Resolución 1371 del 2015
Nombre De La Fuente: Rio Ariari
Coordenadas: 1093196,9 E ; 836668,5 N
Caudal Máximo Permitido : 1.3 l/s
Localización: Puerto Nuevo Vda Tierra Grata (Puerto Lleras –Meta)



Fuente: Propia

Seguidamente, se llevó a cabo la inducción ambiental (ver ilustración 20), al conductor del carro tanque y dos ayudantes, en la cual se resaltó los temas: prohibición del uso de la corriente y sus alrededores para depositar residuos sólidos o realizar actividades de recreación, prohibición de la pesca o comercialización de fauna a los trabajadores vinculados a la empresa (ver Ilustración 21), caudal máximo permitido, uso eficiente y aprovechamiento del recurso hídrico y elementos de protección personal a tener en cuenta en la actividad.

Ilustración 20 Inducción ambiental realizada al conductor de carro tanque



Fuente: Propia

Ilustración 21 Inducción ambiental, Prohibición de pesca y comercialización de fauna y flora



Fuente: Propia

La captación de agua se realizó con equipos de bombeo móvil (motobomba) adosados al carrotanque, se utilizó una manguera de 50 metros de largo (ver Ilustración 23), con el fin de bombear el agua de la fuente e impedir la alteración de la calidad del agua, además se instaló un medidor de caudal en el carro tanque (ver ilustración 22). Lo anterior para garantizar que el volumen de agua captada corresponda al autorizado.

Ilustración 22 Caudalímetro instalado en el carro tanque



Fuente: Propia

Ilustración 23 Instalación de manguera de bombeo



Fuente: Propia

De igual forma, se llevó el control diario de volumen de agua captado con el fin de no sobrepasar el caudal autorizado 1.3 l/s por la autoridad ambiental. a continuación, se muestra la cantidad de agua captada diaria, durante el proceso de irrigación en el mantenimiento de la vía terciaria Vda Candilejas (ver tabla 27).

Tabla 27 Control de captación de agua, Godric -1

Irrigación Vía Terciaria Vda Candilejas						
Fecha	Regulador De Flujo			Volumen Captado		Caudal
	Lect Inicial	Lect Final	Def De Lectura	Galones	Litros	(L/S)
14/03/2022	1911	1931	20	5283,4	20,000	1,2
15/03/2022	1931	1943	12	3170,06	12,000	1,1
17/03/2022	1943	1963	20	5283,4	20,000	1,2
18/03/2022	1963	1978	15	3962,58	15,000	1,2
19/03/2022	1978	1993	15	3962,58	15,000	1,2

Fuente: G.E.C s.a. s, 2022

Tipo De Medida
Prevención y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.5 Manejo paisajístico

Tabla 28 Acciones desarrolladas en manejo paisajístico; Godric-1

Acciones desarrolladas

Luego de retirar las estructuras de concreto y material mixto compactado encontrado en la plataforma Godric-1, se realizó la disposición del material de descapote (ZODME) en el área intervenida por la etapa de construcción, como se muestra a continuación (ver ilustración 24 y 25).

Ilustración 24 Disposición de zodme en área intervenida por etapa de construcción



Fuente: Propia

Ilustración 25 Disposición final de zodme en área intervenida por etapa de construcción



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Prevención y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.6 Manejo De Residuos Líquidos

Tabla 29 Acciones desarrollas en manejo de residuos líquidos; Godric-1

Acciones desarrolladas

Se instalo una unidad sanitaria portátil la cual contaba con su respectivo lavamanos y orinal, además se realizó una capacitación sobre el correcto uso de la unidad sanitaria (ver Ilustración 26), el uso racional y ahorro del recurso hídrico y el cumplimiento estricto de las medidas de manejo ambiental.

Ilustración 26 Capacitación de buen uso de la unidad sanitaria



Fuente: Propia

el suministro de agua y mantenimiento (ver ilustración 27) fue realizado semanalmente por la empresa prestadora del servicio S.O.S RECUPERACIÓN AMBIENTAL S.A.S certificada mediante la Resolución N° PS.GJ.1.2.61.13.317 del 2013, la cual fue encargada de coleccionar y transportar los residuos de agua residual (ver anexo 2).

Con el fin de disponerlos en la planta receptora de la empresa BIOPROYECTOS S.A ubicada en la vereda cacayal, jurisdicción del municipio de Catilla La Nueva, Meta. la cual cuenta con los permisos y licencia ambiental legal para el tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de aguas residuales industriales y domésticas, según lo indica la Resolución PS-GJ.1.2.64.17.2280 del 2017.

Ilustración 27 Suministro de agua y mantenimiento de unidad sanitaria



Fuente: Propia

A continuación, se presenta la cantidad de residuos líquidos sanitarios generados en el transcurso de la etapa de abandono del pozo Godric-1 (ver tabla 30).

Tabla 30 Manejo de residuos líquidos Godric-1

SEMANA	EMPRESA ENCARGADA	VOLUMEN (LT)
1	Bioproyectos S.A.S	10
2	Bioproyectos S.A.S	10
3	Bioproyectos S.A.S	10
4	Bioproyectos S.A.S	10
5	Bioproyectos S.A.S	10
Total		50

Fuente: Propia

Tipo De Medida

Prevención

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.7 Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes

Tabla 31 Acciones desarrolladas en manejo de fuentes de emisión; Godric-1

Acciones desarrolladas

Las fuentes de emisión de partículas corresponden a las generadas por : manejo de materiales sobrantes y maquinaria. Las principales fuentes de contaminación a la atmósfera se presentan a continuación.

Tabla 32 Fuentes de contaminación atmosférica Godric-1

CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES
Material particulado	Transporte de material, actividad de remoción y demolición de material en concreto
Gases de combustión	Fuentes móviles: retroexcavadora oruga, retroexcavadora pajarita, volquetas, vibro, motoniveladora.

Fuente: Propia

Material Particulado

Se tomo como medida el uso obligatorio de los EPP tapabocas, gafas, tapaosidos y casco en el área intervenida por el abandono de la plataforma Godric -1 con el fin de evitar afectaciones en la salud humana, también se reiteró a los conductores de volqueta el carpado obligatorio del volcó durante el transporte de materiales sobrantes.

Del mismo modo, se realizó irrigación durante el mantenimiento de la vía terciaria en la Vda candilejas, con el propósito de prevenir cualquier alteración en el ambiente o afectación a la comunidad.

Fuentes móviles

Se llevó a cabo un control diario por parte del área HSEQ por medio de un formato preoperacional (ver anexo 3 y 4), con la finalidad de establecer y encontrar cualquier eventualidad en los vehículos o maquinaria vinculada al proyecto.

Además, se verifico la no realización de quemas de residuos o material vegetal, lo cual está prohibido de acuerdo con la legislación ambiental.
Tipo De Medida
Prevención Y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S
Fuente: Propia

4.2.1.8 Manejo de flora

Tabla 33 Acciones desarrolladas en manejo de flora; Godric-1

Acciones desarrolladas
Durante la etapa de abandono del pozo godric1, Se realizaron capacitaciones al personal vinculado, con el fin de concientizarlos sobre la importancia de la flora en la calidad de vida del ser humano, funciones de los árboles en los ecosistemas, principales consecuencias ocasionadas por falta de protección de la Flora. la metodología empleada fue material didáctico con la información de los temas tratados y un lenguaje sencillo y fácil de entender. además, se expuso las estrictas sanciones de la empresa al mal uso de las medidas de manejo ambiental (ver ilustración 28 y Anexo 7).

Ilustración 28 Capacitación importancia de la flora, Godric-1



Fuente: Propia

También, Se llevo a cabo una evaluación escrita para verificar que los temas tratados fueron entendidos y que no hubiera dudas e inquietudes, Los resultados de las evaluaciones fueron muy satisfactorios y se evidenció que los temas quedaron claros (ver anexo 4 y 5).

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.9 Manejo de fauna

Tabla 34 Acciones desarrolladas en manejo de fauna; godric-1

Acciones desarrolladas

Se implementaron capacitaciones durante el desarrollo de la etapa de abandono del pozo Godric-1, con el fin de concientizar el personal vinculado sobre la importancia de la protección, cuidado y preservación de las especies endémicas de flora y fauna, y el cumplimiento estricto de las medidas de manejo ambiental. Se les motivó para aplicar lo tratado en la capacitación, no solo

en el sitio de trabajo, si no en sus viviendas y entorno, especialmente en el cuidado y preservación de las especies en vías de extinción presentes en la zona del proyecto como: saino, chigüiro, lapa o guagua, armadillo, venado, oso palmero, oso hormiguero entre otros (ver ilustración 29 y anexo 8).

Ilustración 29 Capacitación manejo de fauna, Godric-1



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.1.10 Revegetalización

Tabla 35 Acciones desarrolladas en el proceso de revegetalización; Godric-1

Acciones desarrolladas

Se inicio con la reutilización del material de descapote, disponiéndolo sobre las áreas que se desea revegetalizar, seguidamente se procedió a eliminar protuberancias o depresiones bruscas

de forma manual. Posteriormente se llevó a cabo la revegetación del área intervenida en la etapa de construcción , mediante la siembra manual de semilla seleccionadas de **BRACHIARIA BRIZANTHA** y **BRIZANTHA MARANDU**, debido a que es una especie forrajera de buena resistencia y se utiliza principalmente para pastoreo en zonas cálidas, además se adapta a suelos arenosos y arcillosos y tolera condiciones de acidez moderada y su método de siembra es fácil y sencillo (ver ilustración 30).

Ilustración 30 Semilla de pasto brizantha sembrado en Godric -1



Fuente: Propia

La metodología de siembra utilizada fue al voleo (ver ilustración 31), se aplicaron 10 kilos de semilla en 1 ha correspondiente a lo intervenido en la etapa de construcción, teniendo en cuenta lo establecido en la ficha técnica del producto en el cual se recomienda de 7-8 kilos de semilla por hectárea. La semilla de pasto fue mezclada con 5 kg de aserrín y 5 kg de cascarilla de arroz con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado al bajo peso de éstas y su susceptibilidad a ser arrastradas por el viento y el agua.

Ilustración 31 Siembra de semilla al voleo, Godric-1



Fuente: Propia

La siembra fue realizada en época de lluvia por lo tanto no se hizo necesario recurrir al riego por aspersión, a continuación, se muestra el crecimiento de la semilla luego de 6 semanas de su siembra (ver Ilustración 32).

Ilustración 32 Crecimiento de semilla de pasto, Godric-1



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Corrección Y Compensación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2 Godric Norte -1

Con la finalidad de destacar la información básica del pozo Godric Norte-1, se presenta la siguiente tabla (ver tabla 36).

Tabla 36 Información de apertura y cierre Godric Norte-1

Compañía	Hocol
Nombre del pozo	Godric Norte-1
Coordenadas superficie y fondo	Superficie: (Gauss) N (Y): 839.887 m E (X): 1.098.551,81 m Fondo: (Gauss) N (Y): 839.399,56 m E (X): 1.098.076,92 m
Profundidad total	TVD:3.452,44 ft / MD: 4.960 ft
Fecha inicio de perforación	24/11/2017
Fecha de cierre y desmantelamiento	5/12/2018

Fuente: Hocol s.a, 2022

La etapa de abandono del pozo Godric Norte -1, se inició el 4 de abril del 2022 y se finalizó el 13 de mayo del 2022, un total de 6 semanas. El personal y equipos requerido en las actividades ambientales ejecutadas en el pozo Godric Norte -1 se describen en las siguientes tablas (ver tabla 37 y 38).

Tabla 37 Personal requerido en el abandono de Godric Norte -1

MANO DE OBRA	PERSONAL	TOTAL, DE PERSONAS
NO CALIFICADA	Un (1) vigilante	1
	Cuatro (4) Ayudantes De Obra	4
	Dos (2) Controlador(a) vial	2
	Cinco (5) Conductore De Volqueta	5
	Un (1) Conductor Carro Tanque	1
	Dos (2) Conductores, buseta y camioneta	2

	Cinco (5) Operadores De Maquinaria Pesada	5
	Total, Mano De No Obra Calificada	20
CALIFICADA	Un (1) Profesional HSEQ	1
	Un (1) Auxiliar Ambiental	1
	Un (1) Ingeniero Civil	1
	Total, Mano De Obra Calificada	3

Fuente: Propia

Tabla 38 Equipos utilizados en el abandono de Godric Norte-1

Equipo	Cantidad
Buseta De 17 Pasajeros	1
Camioneta 4x4	1
Carro Tanque	1
Volqueta Doble Troque	5
Retroexcavadora Tipo Oruga	2
Retroexcavadora Tipo Pajarita	1
Vibro Compactador	1
Motoniveladora	1
Total	13

Fuente: propia

A fin de resaltar el desarrollo de la etapa de abandono del pozo Godric Norte- 1, se presenta un antes y un después de la ejecución de las actividades ambientales en el pozo exploratorio nombrado (ver Ilustración 33 y 34).

Ilustración 33 Plataforma Godric Norte -1 antes de ser intervenida



Fuente: Propia

Ilustración 34 Plataforma Godric Norte -1 después de ser intervenida



Fuente: Propia

Por otra parte, se destacan las actividades ambientales y acciones empleadas en la etapa de abandono del Pozo Godric Norte -1 dando cumplimiento al PMA.

4.2.2.1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Tabla 39 Acciones realizadas en remoción de cobertura vegetal; Godric Norte-1

Acciones Desarrolladas

Con el fin de limpiar el área de trabajo, se llevó a cabo la remoción de cobertura vegetal presente en el área a intervenir del pozo Godric Norte-1, dicha actividad se realizó con el uso de una guadañadora la cual fue operada por un ayudante de obra experto en dicha labor, sin embargo se garantizó el uso de los EPP como: gafas de protección, mascarilla facial, canilleras y casco de seguridad (ver ilustración 35).

Ilustración 35 Remoción de cobertura vegetal, Godric Norte -1



Fuente: propia

El material vegetal resultante de la rocería se depositó en el margen derecho de la locación, con el fin de aportar materia orgánica al suelo, o para ser utilizado posteriormente como sustrato en el proceso de Revegetalización.

Tipo De Medida
Prevención Y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.2 Manejo De Residuos Sólidos, Ordinarios

Tabla 40 Acciones realizadas en manejo de residuos sólidos y ordinarios; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas

En primer lugar, Se instaló una carpa portátil con el fin de situar : punto ecológico, botiquín, kit de derrames, extintor, camilla, seguidamente Se realizo la respectiva señalización de cada soporte de la estructura con el fin de evitar accidente (ver ilustración 36).

Ilustración 36 Carpa Principal Godric Norte-1



Fuente: Propia

Asi mismo en la ilustracion 37, se muestra los puntos ecologicos ubicados según la resolucio 2184 del 2019 por la cual se establece el nuevo codigo de colores.

Ilustración 37 Punto Ecológico

Fuente: Propia

Actividades De Capacitación

En el transcurso del abandono de la plataforma Godric Norte- 1, Se llevaron a cabo capacitación al personal vinculado al proyecto, con el objetivo de exponer la resolución 2184 del 2019 y resaltar una correcta separación y clasificación de los residuos sólidos en la fuente de origen, para lograr en la medida posible su reutilización; con el lema de las tres “R”: reducir, recuperar y reciclar (ver ilustración 38). Además, Se les motivó para aplicar lo tratado en la capacitación, no solo en el sitio de trabajo, si no en sus viviendas y entorno, la metodología empleada fue un lenguaje sencillo y fácil de entender.

Ilustración 38 Capacitación de correcta clasificación de residuos sólidos; Godric Norte-1



Fuente: Propia

Dichas capacitaciones fueron realizadas durante la ejecución de las actividades ambientales en la etapa de abandono del Pozo Godric Norte-1. A continuación se describe el personal capacitado durante el abandono del pozo mencionado (ver tabla 41).

Tabla 41 Personal Capacitado Godric Norte -1

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
1	Ángel Bermúdez	Ayudante De Obra
2	Carlos Soler	Conductor Buseta
3	Wilfredy Motta	Operador R. Oruga
4	Alexander Motta	Operador R. Oruga
5	Manuel Romero	Conductor Volqueta
6	Hermes Cárdenas	Conductor Volqueta
7	Rodrigo Vargas	Ayudante De Obra
8	Rosendo Romero	Conductor Volqueta
9	Gilberto Ortegón	Conductor Camioneta
10	Segundo Gonzales	Ayudante De Obra
11	Jhon Faber Diaz	Operador R. Pajarita
12	Luz Mery Ladino	Controladora Vial
13	Emma Franco	Controladora Vial
14	Omaira Cifuentes	Profesional HSEQ
15	Publio Rojas	Ayudante De Obra
16	Rubiel Sanches	Vigilante
17	Jaime Hernán Diaz	Ing. Civil
18	Hernán Velazco	Conductor Carro Tanque
19	Cesar Diaz	Conductor Volqueta
20	Jhon Rodríguez	Conductor Volqueta

21	Jose Pérez	Operador Motoniveladora
22	Sebastián Reyes	Operador Vibro

Fuente: Propia

Por otra parte, dando cumplimiento a lo establecido en el PMA, se llevó a cabo una jornada de aseo antes de iniciar actividades, con el fin de coleccionar y clasificar correctamente los residuos sólidos encontrados en la plataforma Godric Norte -1(ver ilustración 39).

Ilustración 39 Jornada de aseo plataforma Godric Norte- 1



Fuente: Propia

Una vez acopiados estos residuos, fueron transportados a la oficina de la empresa contratista GRUPO EMPRESARIAL CANDILEJAS S.A.S, donde fueron recolectados por la empresa prestadora de servicios públicos del municipio de Puerto Lleras, Meta. EDESA S.A, la cual se encargó de realizar la respectiva disposición final (ver ilustración 40).

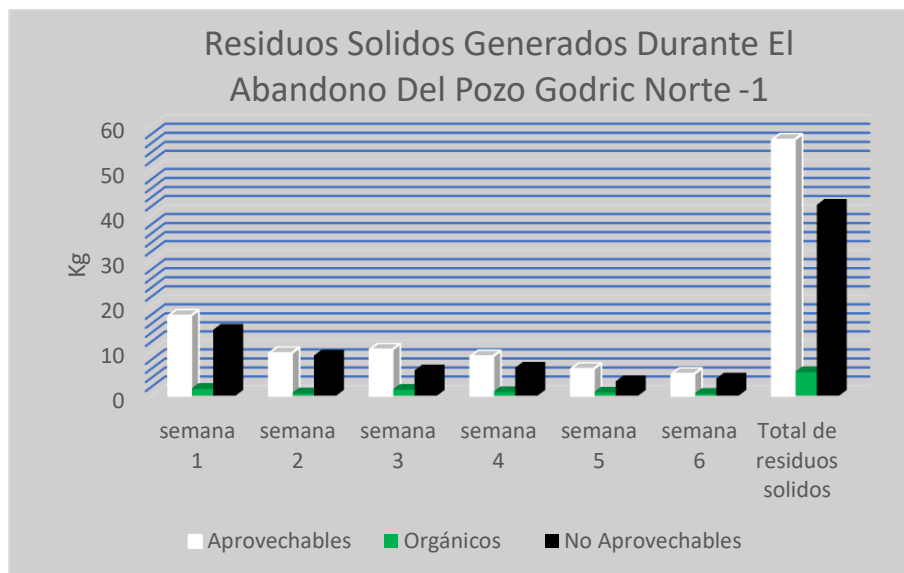
Ilustración 40 Residuos Sólidos Clasificados Según Su Tipo



Fuente: Propia

A continuación, se muestra los residuos sólidos generados durante la etapa de abandono del pozo godric norte -1 (ver grafica 2).

Grafica 2 Residuos Sólidos Generados Godric Norte-1



Fuente: Propia

Manejo de Residuos ordinario

Geotextil

Se llevo a cabo el retiro de material geotextil, el cual estaba ubicado en el cercado de la franja oriente de la plataforma Godric Norte -1. Dicho material se encontrada Introducido bajo la tierra aproximadamente 40 cm y atado a la cerca (ver ilustración 41).

Ilustración 41 Material Geotextil , Godric Norte -1



Fuente: Propia

Por lo anterior, se empleó herramienta manual como: pala y pica, con el fin de sacar el material y evitar afectaciones sobre la cobertura vegetal, posterior a esto se realizó la limpieza y envoltura de este, como se muestra en la ilustración 42.

Ilustración 42 Limpieza Y Envoltura De Geotextil



Fuente: Propia

Geomembrana

A fin de recolectar la geomembrana encontrada en la plataforma Godric Norte-1, se realizó la labor de limpieza y envoltura como se muestra a continuación.

Ilustración 43 Limpieza Y Envoltura De Geomembrana



Fuente: Propia

Luego de acopiar el material de geotextil y geomembrana, se sitio al norte de la plataforma donde fue transportarlo en una volqueta hacia el relleno sanitario PARQUE ECOLOGICO RECICLANTE PER de la empresa prestadora del servicio de disposición final, BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A ubicada en la ciudad de Villavicencio (Meta). la cual cumple con los requisitos y permisos legales para la disposición y almacenamiento final, según lo establece la Resolución 2.6.07.0982 del 2007.

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.3 Manejo Y Disposición De Materiales Sobrantes

Tabla 42 Acciones realizadas en manejo y disposición de materiales sobrantes; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas

Material De Concreto

Con la finalidad de remover las estructuras en concreto encontradas en la plataforma Godric Norte-1, Se llevo a cabo la demolición y remoción de estas, con el uso de una retroexcavadora

tipo oruga y retroexcavadora tipo pajarita con martillo hidráulico (ver Ilustración 44). En la siguiente tabla se describe el material encontrado (ver tabla 43).

Tabla 43 Descripción de estructuras en concreto Godric Norte -1

Godric Norte- 1						
Descripción		Largo(M)	Ancho (M)	Espesor(M)	Cantidad	Volumen(M3)
Placa Taladro		15,15	9,85	0,35	1	52,23
Cárcamo Perimetral		10,05	1,40	0,15	2	4,22
		15,35	1,40	0,15	2	6,45
Contrapozo	Muros	11,40	2,00	0,25	1	5,70
	Placa De Piso	2,30	2,30	0,25	1	1,32
Muertos De Anclaje		1,50	1,20	1,35	4	9,72
Placa De Caseta Química	Placa De Piso	19,00	4,50	0,35	1	29,93
	Bordillo	19,00	0,12	0,15	2	0,68
		4,50	0,12	0,15	2	0,16
Placa De Caseta Control De Acceso		3,00	3,00	0,12	1	1,08
Cunetas De Aguas Lluvia	Cuneta Principal	18,00	1,40	0,12	1	3,02
	Cunetas A Piscinas	12,00	1,50	0,15	1	2,70
	Cunetas Skimmer 1	14,50	1,50	0,15	1	3,26
	Cunetas A Skimmer 2	16,30	1,50	0,15	1	3,67
	Cuneta De Ingreso A Locación	25,00	1,40	0,12	1	4,20
Concreto En Zona Zodme		16,30	4,00	0,15	1	9,78
Total						138,12

Fuente: G.E.C s.a.s, 2022

Ilustración 44 Demolición de concreto, Godric Norte-1



Fuente: propia

Una vez culminada la demolición de las estructuras de concreto, se realizó el transporte (ver ilustración 45) de 138.12 m³ correspondientes a los escombros de construcción, los cuales fueron dispuestos en el relleno sanitario PARQUE ECOLOGICO RECICLANTE PER de la empresa BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A la cual cumple con los permisos y licencia legal para la disposición final de este tipo de material, según lo establece la resolución N° PS-GJ. 1.2.6.11.1055 del 2011.

Ilustración 45 Transporte De Escombros De Construcción



Fuente: propia

Material mixto

Por otra parte, con el objetivo de remover el material mixto depositado en la etapa de construcción de la locación Godric Norte -1 (ver tabla 44), se llevó a cabo el acopio (ver ilustración 46) de dicho material utilizando dos retroexcavadoras tipo oruga, a fin de remover todo el material presente en la capa vegetal del suelo.

Tabla 44 Material mixto afirmado, Godric norte -1

Descripción	Ubicación	Ancho(M)	Largo(M)	Altura Promedio(M)	Volumen M3
Material Mixto Afirmado	Plataforma	135,00	75,00	0,38	3847,50
	Parqueadero	35,00	25,00	0,30	262,50
Total					4110,00

Fuente: G.E.C s.a.s, 2022

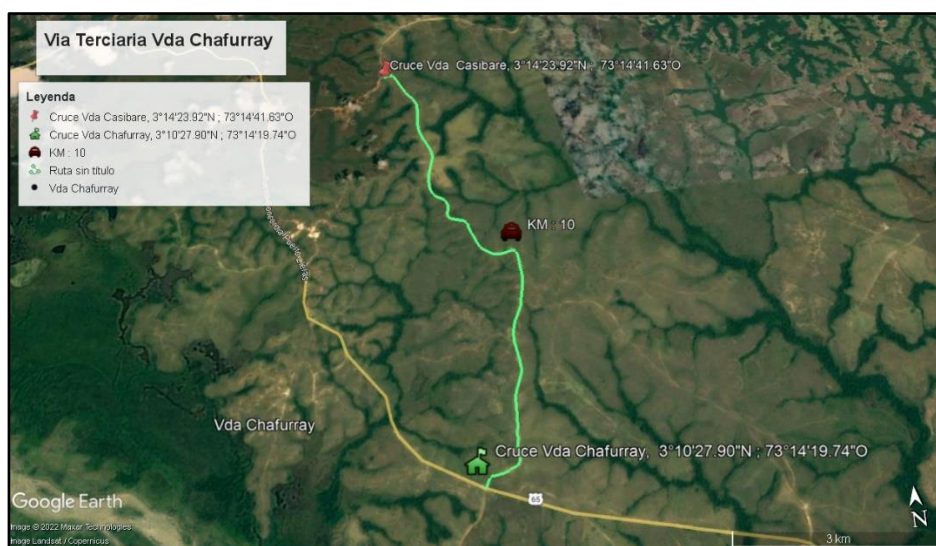
Ilustración 46 Acopio de material mixto Godric Norte-1



Fuente: Propia

Luego de acumular dicho material se dispuso en el mantenimiento de 10 km de vía terciaria en la vereda Chafurray (ver ilustración 47), debido a que la empresa contratante Hocol S.A y junta de acción comunal (JAC) de dicha vereda establecieron este acuerdo.

Ilustración 47 Vía terciaria Vda Chafurray



Fuente: Google earth

Mantenimiento Vía Terciaria Vda Chafurray

Inicialmente, se llevó a cabo el cargue y transporte (ver ilustración 48), del material en volqueta doble troque donde se comprobó el carpado del volcá (ver ilustración 49) ,con el fin de evitar la dispersión de material particulado, además de esto se contó con controlador(a) vial en la salida de la locación y desvió sobre la vía nacional hacia la Vda Chafurray con el propósito de evitar infracciones o accidentes en la vía.

Ilustración 48 Cargue De material mixto Godric Norte-1



Fuente: Propia

Ilustración 49 Carpado De volc 



Fuente: Propia

Posterior a esto se llevó a cabo el mantenimiento de la v  terciaria donde se dispuso como recebo 4110 m³ de material mixto. A continuación, se muestra la evidencia de dicho mantenimiento (ver ilustración 50 y 51).

Ilustración 50 Mantenimiento V  Terciaria Ved Chafurray



Fuente: Propia

Ilustración 51 Mantenimiento V  Terciaria Ved Chafurray



Fuente: Propia

Tipo De Medida
Corrección Y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S
Fuente: Propia

4.2.2.4 Manejo De La Captación De Aguas Superficiales

Tabla 45 Acciones realizadas en el proceso de captación de agua; Godric Norte-1

Acciones por desarrollar						
De manera semejante al proceso descrito en la actividad de manejo de captación de agua superficial realizado en el pozo godric -1 (ver ítem 4.2.1.4 manejo de la captación de agua superficial). Se llevo a cabo la captación de agua de la fuente hídrica autorizada Rio Ariari en el sector de puerto nuevo, con el propósito de realizar irrigación durante el mantenimiento de la vía terciaria Vda Chafurray, del mismo modo se llevó el control diario de volumen de agua captado a fin de no sobrepasar el caudal autorizado por la autoridad ambiental 1.3 l/s . a continuación, se evidencia la cantidad de agua captada diaria, y cumplimiento de caudal máximo permitido por la autoridad ambiental (ver tabla 46).						
<i>Tabla 46 Control de captación de agua, Godric Norte-1</i>						
Irrigación Vía Terciaria Vda Chafurray						
Fecha	Regulador De Flujo			Volumen Captado		Caudal
	Lect Inicial	Lect Final	Def De Lectura	Galones	Litros	(L/S)
25/04/2022	1993	2013	20	5283,4	20,000	1,2
26/04/2022	2013	2028	15	3170,061	12,000	1,2
27/04/2022	2028	2040	12	5283,4	20,000	1,1
28/04/2022	2040	2060	20	3962,58	15,000	1,2
29/04/2022	2060	2072	12	3962,58	15,000	1,1

Fuente: G.E.C s. a s, 2022
Tipo De Medida
Prevención y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S
Fuente: Propia

4.2.2.5 Manejo Paisajístico

Tabla 47 Acciones realizadas en manejo paisajístico; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas Una vez retirado la estructura de concreto y material mixto compactado encontrado en la plataforma Godric Norte-1, se llevó a cabo la disposición del material de descapote ZODME en el área intervenida por la etapa de construcción, como se muestra a continuación (ver ilustración 52 y 53). <i>Ilustración 52 Antes: Zodme dispuesto en etapa de construcción</i>  Fuente: Propia

Ilustración 53 Después: Zodme dispuesto etapa de abandono



Fuente: Propia

lo anterior se realizó con el uso de maquinaria pesada y volquetas como se muestra en la ilustración 54.

Ilustración 54 Cargue y descargue de material de descapote Godric Norte-1



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.6 Manejo De Residuos Líquidos

Tabla 48 Acciones realizadas en manejo de residuos líquidos; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas

Se instalo una unidad sanitaria portátil la cual contaba con su respectivo lavamanos y orinal, además se realizó una capacitación sobre el correcto uso de la unidad sanitaria, el uso racional y ahorro del recurso hídrico y el cumplimiento estricto de las medidas de manejo ambiental.

el suministro de agua y mantenimiento (ver ilustración 55), fue realizado semanalmente por la empresa prestadora del servicio S.O.S RECUPERACIÓN AMBIENTAL S.A.S certificada mediante la Resolución N^o PS.GJ.1.2.61.13.317 del 2013, la cual fue encargada de coleccionar y transportar los residuos de agua residual (ver anexo 2). con la finalidad de disponer en la planta receptora de la empresa BIOPROYECTOS S.A ubicada en la vereda cacayal, jurisdicción del municipio de Catilla La Nueva, Meta. la cual cuenta con los permisos y licencia ambiental legal para el tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de aguas residuales industriales y domésticas, según lo indica la Resolución PS-GJ.1.2.64.17.2280 del 2017.

Ilustración 55 Suministro Y Mantenimiento De Unidad Sanitaria



Fuente: Propia

A continuación, se presenta la cantidad de residuos líquidos sanitarios generados durante la etapa de abandono del pozo Godric Norte-1.

Tabla 49 Manejo de residuos líquidos Godric Norte-1

SEMANA	EMPRESA ENCARGADA	VOLUMEN (LT)
1	Bioproyectos S.A.S	10
2	Bioproyectos S.A.S	10
3	Bioproyectos S.A.S	10
4	Bioproyectos S.A.S	10
5	Bioproyectos S.A.S	10
6	Bioproyectos S.A.S	10
Total		60

Fuente: Propia

Tipo De Medida

Prevención

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.7 Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes

Tabla 50 Acciones realizadas en manejo de fuentes de emisión; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas

Las principales fuentes de contaminación a la atmósfera durante el abandono del pozo Godric Norte-1 se presentan a continuación.

Tabla 51 Fuentes De Contaminación Atmosférica, Godric Norte-1

CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES
Material particulado	Transporte de material, actividad de remoción y demolición de material en concreto
Gases de combustión	Fuentes móviles: retroexcavadora oruga, retroexcavadora pajarita, volquetas, vibro, motoniveladora.

Fuente: Propia

Material Particulado

Debido a la generación de material particulado en las diferentes actividades del proyecto, Se tomo como medida el uso obligatorio de los EPP tapabocas, gafas, tapaoídos, y casco en el área intervenida por el abandono de la plataforma Godric Norte -1 con el objetivo de evitar afectaciones en la salud humana, también se reiteró a los conductores de volqueta el carpado obligatorio del volcó durante el transporte de materiales sobrantes.

De igual forma, se realizó irrigación durante el mantenimiento de la vía terciaria en la Vda Chafurray, con el objetivo de prevenir o mitigar cualquier alteración en el ambiente o afectación a la comunidad.

Fuentes móviles

Como consecuencia a la generación de gases contaminantes por parte de las fuentes móviles, al momento de contratar los equipos, se verifico los certificados de soat, tecnomecanica y certificación de sincronización y emisión de gases.

asimismo, durante la ejecución de las distintas actividades desarrolladas en el abandono del pozo mencionado. se llevó a cabo un control diario por parte del área HSEQ por medio de un formato preoperacional, con el fin de establecer y encontrar cualquier eventualidad en los vehículos o maquinaria vinculada al proyecto.

De igual manera, se verifico la no realización de quemas de residuos o material vegetal, lo cual está prohibido de acuerdo con la legislación ambiental.

Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.8 Manejo De Flora

Tabla 52 Acciones realizadas en manejo de flora; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas
En el transcurso de la etapa de abandono del pozo Godric Norte-1, Se efectuaron capacitaciones al personal vinculado, con el fin de concientizarlos sobre la importancia de la flora en la calidad de vida del ser humano, funciones de los árboles en los ecosistemas, principales consecuencias ocasionadas por falta de protección de la Flora, en las cuales se utilizó como metodología un lenguaje sencillo y fácil de entender. además, se expuso las estrictas sanciones de la empresa al mal uso de las medidas de manejo ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la licencia y Plan de Manejo ambiental (ver ilustración 56 y anexo 9). <i>Ilustración 56 Capacitación de protección y cuidado de la flora, Godric Norte-1</i>  Fuente: Propia También , Se les motivó para aplicar lo tratado en la capacitación, no solo en el sitio de trabajo, si no en sus viviendas y entorno.
Tipo De Medida

Prevención Y Mitigación
Responsable De La Ejecución
Grupo Empresarial Candilejas S.A.S
Fuente: Propia

4.2.2.9 Manejo De Fauna

Tabla 53 Acciones realizadas en manejo de fauna; Godric Norte-1

Acciones desarrolladas Igualmente, Se llevaron a cabo capacitaciones al personal vinculado para concientizarlos sobre la importancia de la protección, cuidado y preservación de las especies endémicas de flora y fauna, y el cumplimiento estricto de las medidas de manejo ambiental. Se les motivó para aplicar lo tratado en la capacitación, no solo en el sitio de trabajo, si no en sus viviendas y entorno, especialmente en el cuidado y preservación de las especies en vías de extinción presentes en la zona del proyecto como: saino, chigüiro, lapa o guagua, armadillo, venado, oso palmero, oso hormiguero entre otros (ver ilustración 57 y anexo 10). <i>Ilustración 57 Capacitación de protección y cuidado de fauna, Godric Norte-1</i>  Fuente: Propia
Tipo De Medida
Prevención Y Mitigación
Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.2.10 Revegetalización

Tabla 54 Acciones realizadas en el proceso de revegetalización, Godric Norte-1

Acciones por desarrollar

Una vez culminada la actividad de manejo paisajístico donde se reutilizo el material de descapote disponiéndolo sobre el área que se desea revegetalizar, se procedió a perfilar el terreno, mediante el uso de un equipo de arado (tractor y rastra de disco) con el fin de eliminar grandes terrones o bloques de tierra y obtener mejor adecuación del terreno para el proceso de siembra (ver ilustración 58).

Ilustración 58 Arado de terreno a revegetalizar Godric Norte -1



Fuente: Propia

Asimismo, se aplicaron 16 bultos de cal (óxido de calcio) mediante el uso de un tractor con el objetivo de corregir la acidez excesiva del suelo y aporta el calcio necesario para el crecimiento y desarrollo de la vegetación (ver ilustración 59).

Ilustración 59 Aplicación de óxido de calcio, Godric Norte-1



Fuente: propia

Siembra de especie vegetativa

Dando cumplimiento a lo establecido en la licencia y plan de manejo ambiental, se realizó la siembra manual de semilla seleccionadas de **BRACHIARIA BRIZANTHA** y **BRIZANTHA MARANDU** (ver ilustración 60), debido a que es una especie forrajera de buena resistencia y se utiliza principalmente para pastoreo en zonas cálidas, además se adapta a suelos arenosos y arcillosos, tolera condiciones de acidez moderada y su método de siembra es fácil y sencillo.

Ilustración 60 Semilla De Pasto Brizantha, Godric Norte-1



Fuente: Propia

La metodología de siembra utilizada fue al voleo, se aplicaron 13 kilos de semilla en 1.5 ha correspondiente a lo intervenido en la etapa de construcción, teniendo en cuenta lo establecido

en la ficha técnica del producto en el cual se recomienda de 7-8 kilos de semilla por hectárea. La semilla de pasto fue mezclada con 5 kg de aserrín y 5 kg de cascarilla de arroz con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie (ver ilustración 61), dado al bajo peso de éstas y su susceptibilidad a ser arrastradas por el viento y el agua.

Ilustración 61 Siembra de semilla al voleo Godric Norte-1



Fuente: propia

La siembra fue realizada en época de lluvia por lo tanto no se hizo necesario recurrirse al riego por aspersión, a continuación, se muestra el crecimiento de la semilla luego de dos semanas de su siembra (ver ilustración 62).

Ilustración 62 Crecimiento de semilla de pasto, Godric Norte-1



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Corrección Y Compensación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.3 Merlín

Para comenzar en la siguiente tabla se muestra de manera detallada la información general del pozo Merlín (ver tabla 55).

Tabla 55 Información de apertura y abandono, Merlín.

Compañía	Hocol
Nombre del pozo	Merlín
Coordenadas	N: 836,003.11
	E: 1,114,997.44
Profundidad medida	1730 ft
Fecha inicio de perforación	09/05/2012
Fecha de desmantelamiento	15/12/2017
Fecha de abandono y restauración Final	21/06/2019

Fuente: Hocol s.a, 2022

A raíz de que no se implementaron en su totalidad las actividades ambientales del PMA en la etapa de abandono realizada en el año 2019 por parte de la empresa contratista Grupo Empresarial Candilejas S.A.S, se hizo necesario ejecutar las actividades pendientes en dicho pozo.

Con el fin de implementar la totalidad de PMA se llevaron a cabo las actividades ambientales de manejo de materiales sobrantes y revegetalización, estas acciones se realizaron del 16/05/22 al 21/05/2022, un total de una semana. a continuación, se describe el personal y equipos requerido en las actividades ambientales ejecutadas en el pozo merlín (ver tabla 56 y 57).

Tabla 56 Personal requerido, Merlín

MANO DE OBRA	PERSONAL	TOTAL, DE PERSONAS
NO CALIFICADA	Dos (2) Ayudantes De Obra	2
	Un (1) conductor de volqueta	1
	Dos (2) Conductores, buseta y camioneta	2
	Un (1) Operadores De Retroexcavadora tipo Pajarita	1
Total, De Mano De Obra No Calificada		6
CALIFICADA	Un (1) Profesional HSEQ	1
	Un (1) Auxiliar Ambiental	1
	Un (1) Ingeniero Civil	1
Total, De Mano De Obra Calificada		3

Fuente: propia

Tabla 57 Equipos requerido, Merlín

Equipo	Cantidad
Buseta De 17 Pasajeros	1
Camioneta 4x4	1
Volqueta Doble Troque	1
Retroexcavadora Tipo Pajarita	1
Total	4

Fuente: Propia

Con el objetivo de resaltar la evidencia de las actividades ambientales y acciones ejecutadas en el Pozo Merlín, se describe el proceso realizado en las actividades mencionadas.

4.2.3.1 Manejo y disposición de materiales sobrante

Tabla 58 Acciones implementadas en el manejo de materiales sobrantes ; Merlín

Acciones desarrolladas
Material rocoso Debido a la presencia de material rocoso en el área intervenida por la etapa de construcción (2 ha) , de la plataforma Merlín. se llevó a cabo la recolección del material mencionado, mediante

el uso de herramienta manual con el objetivo de no ocasionar ningún daño a la vegetación presente en el área (ver ilustración 63).

Ilustración 63 Recolección de material rocoso, Merlín



Fuente: Propia

Por esta razón, se realizó la acumulación del material en montones (ver ilustración 64), con el propósito de agilizar el trabajo y posteriormente acopiarlo mediante el uso de una retroexcavadora tipo pajarita (ver ilustración 65).

Ilustración 64 Acumulación de material rocoso, Merlín



Fuente: Propia

Ilustración 65 Acopio de material rocoso, Merlín



Fuente: Propia

En total fue acopiado un viaje de volqueta doble toque aproximadamente 14 m³ de material rocoso presente en el área de la locación merlín, dicho material fue donado a la junta de acción comunal de la Vereda candilejas con la finalidad de construir un corredor peatonal en la caseta comunal.

Material mixto

Del mismo modo, se llevó a cabo el acopio de material mixto encontrado en el área que correspondía a la zona de parqueadero (ver ilustración 66).

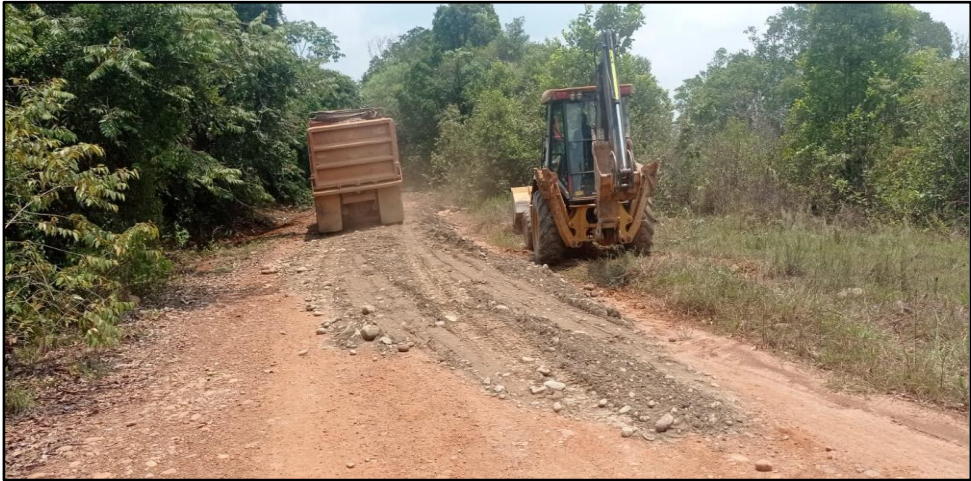
Ilustración 66 Acopio de material mixto, Merlín



Fuente: Propia

El material acopiado se dispuso en el arreglo de fallos presentes en la vía terciaria que conduce hacia el pozo merlín, se dispusieron dos viajes de volqueta doble troque aproximadamente 28 m³ de material mixto (ver ilustración 67).

Ilustración 67 Disposición final de material mixto, Merlín



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Corrección Y Mitigación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.2.3.2 Revegetalización

Tabla 59 Acciones implementadas en el proceso de revegetalización; Merlín

Acciones desarrolladas

En primer lugar, se llevó a cabo la extracción de la semilla de pasto llanero (BRACHIARIA DICTYONEURA), con herramienta manual, La semilla se obtuvo de la franja lateral de la vía, la cual es de buena calidad, de buen vigor y con varios nudos por estolón (ver ilustración 68).

Ilustración 68 Extracción de semilla de pasto, Merlín



Fuente: Propia

Luego de obtener la semilla necesaria, se trasladó en una retroexcavadora tipo pajarita con el propósito de realizar su siembra (ver ilustración 69).

Ilustración 69 Transporte de semilla de pasto, Merlín



Fuente: Propia

Al mismo tiempo, se llevó a cabo la siembra del material vegetativo en el área intervenida, la cual se realizó por estolón con una distancia promedio de 15 cm entre ellos (ver Ilustración 70).

Ilustración 70 Siembra de semilla de pasto, Merlín



Fuente: Propia

En total fueron revegetalizadas 150 m2 del área que correspondía a la zona de parqueadero, La siembra fue realizada en época de lluvia por lo tanto no se hizo necesario recurrirse al riego por aspersión, a continuación, se muestra el área total sembrada.

Ilustración 71 Área Total revegetalizada en Pozo Merlín



Fuente: Propia

Tipo De Medida

Corrección Y Compensación

Responsable De La Ejecución

Grupo Empresarial Candilejas S.A.S

Fuente: Propia

4.3 Objetivo 3

Con el propósito de presentar los resultados de cada indicador ambiental señalados en la tabla 3, se implementaron las ecuaciones correspondientes a cada actividad teniendo en cuenta las acciones desarrolladas en cada pozo. a continuación, se muestra los resultados de cada indicador según las actividades ambientales ejecutadas en los pozos exploratorios.

4.3.1 Godric-1

4.3.1.1 Manejo de residuos sólidos y ordinarios

Se obtuvo un 100% del manejo adecuado de residuos sólidos generados durante el abandono del pozo godric-1 (ver ecuación 1).

Ecuación 1 Manejo adecuado de residuos Godric -1

$$MAR = \frac{84.2 \text{ kg}}{84.2 \text{ kg}} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

De igual manera se Capacito el 100% del personal contratado (ver ecuación 2).

Ecuación 2 Personal capacitado Godric-1

$$PC = \frac{22}{22} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.1.2 Manejo y disposición de materiales sobrantes

Se dio Cumplimiento al 100% de la normatividad ambiental vigente y licencia ambiental para la disposición de material sobrante (ver ecuación 3 y 4).

Ecuación 3 Material sobrante de construcción dispuesto adecuadamente; Godric-1

$$MSDAC = \frac{49.56 \text{ m}^3}{49.56 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

Ecuación 4 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Godric-1

$$MSDAM = \frac{2896 \text{ m}^3}{2896 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.1.3 Manejo de la captación de aguas superficiales

El caudal de agua captada fue de 0.91 l / s cumple con lo autorizado por la autoridad ambiental (ver ecuación 5).

Ecuación 5 volumen de agua captada Godric-1

$$VAC = \frac{1.18 \text{ l/s}}{1.3 \text{ l/s}} = 0.91 \text{ l/s Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

Se Cumplió al 100% las medidas ambientales propuestas, para cada uno de los puntos de captación autorizados por la autoridad ambiental competente (ver ecuación 6).

Ecuación 6 puntos de captación manejados adecuadamente

$$PCA = \frac{1}{1} = 1 \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.1.4 Manejo paisajístico

Se realizaron las acciones necesarias para la recuperación paisajística del 100% de las áreas intervenidas en la etapa de construcción (ecuación 7).

Ecuación 7 Adecuación y manejo paisajístico Godric -1

$$AMP = \frac{1 \text{ ha}}{1 \text{ ha}} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.1.5 Manejo de residuos líquidos

Cumplimiento del 100% de la disposición adecuada de los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto (ver ecuación 8).

Ecuación 8 Efluente dispuesto adecuadamente Godric-1

$$ETD = \frac{50 \text{ LT}}{50 \text{ LT}} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.1.6 Revegetalización

Revegetalización del 100% de las áreas intervenidas por la etapa de construcción (ver ecuación 9).

Ecuación 9 Área revegetalizada Godric-1

$$AR = \frac{1 \text{ Ha}}{1 \text{ Ha}} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

Además, se obtuvo un 98% de éxito de prendimiento del material vegetativo sembrado (ver ecuación 10).

Ecuación 10 Éxito de prendimiento Godric -1

$$EP = \frac{0.98 \text{ ha}}{1 \text{ ha}} * 100 = 98\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.2 Godric Norte-1

4.3.2.1 Manejo de residuos sólidos y ordinarios

Se logro en un 100% el manejo adecuado y disposición de los residuos sólidos generados durante el abandono del pozo. (ver ecuación 11).

Ecuación 11 Manejo adecuado de residuos Godric Norte-1

$$MAR = \frac{104.2 \text{ kg}}{104.2 \text{ kg}} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

Además, se Capacito el 100% del personal contratado (ver ecuación 12).

Ecuación 12 Personal capacitado Godric Norte-1

$$PC = \frac{22}{22} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.2.2 Manejo y disposición de materiales sobrantes

Se obtuvo el 100% de manejo adecuado y disposición de los diferentes materiales sobrantes encontrados en el pozo (ver ecuación 13 y 14).

Ecuación 13 Material sobrante dispuesto adecuadamente de construcción ;Godric Norte-1

$$MSDAC = \frac{138,12 \text{ m}^3}{138.12 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

Ecuación 14 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Godric Norte -1

$$MSDAM = \frac{4110 \text{ m}^3}{4110 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.2.3 Manejo de la captación de aguas superficiales

El caudal de agua captada fue de 0.89 l / s cumple con lo autorizado por la autoridad ambiental (ver ecuación 15).

Ecuación 15 Volumen de agua Captado Godric Norte-1

$$VAC = \frac{1.16 \text{ l/s}}{1.3 \text{ l/s}} = 0.89 \text{ l/s Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.2.4 Manejo paisajístico

Se efectuaron las acciones necesarias para la recuperación paisajística del 100% de las áreas intervenidas en la etapa de construcción (ver ecuación 16).

Ecuación 16 Adecuación y manejo paisajístico Godric Norte -1

$$AMP = \frac{1.5 \text{ ha}}{1.5 \text{ ha}} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.2.5 Manejo de residuos líquidos

Se obtuvo un 100% de cumplimiento de disposición final de los residuos líquidos generados durante el abandono del pozo (ver ecuación 17).

Ecuación 17 Efluente dispuesto adecuadamente Godric Norte-1

$$ETD = \frac{60 \text{ LT}}{60 \text{ LT}} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.2.6 Revegetalización

Revegetalización del 100% de las áreas intervenidas por la etapa de construcción (ver ecuación 18).

Ecuación 18 Área revegetalizada Godric Norte – 1

$$AR = \frac{1.5 \text{ Ha}}{1.5 \text{ Ha}} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

También se obtuvo un 93% de éxito de prendimiento del material vegetativo sembrado (ver ecuación 19).

Ecuación 19 Éxito de prendimiento Godric Norte'-1

$$EP = \frac{1.4 \text{ ha}}{1.5 \text{ ha}} * 100 = 93\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

4.3.3 Merlín

4.3.3.1 Manejo de materiales sobrantes

Se cumplió correctamente con el manejo y disposición del material mixto encontrado en la zona que correspondía al parqueadero del pozo merlín (ver ecuación 20).

Ecuación 20 Material mixto dispuesto adecuadamente ; Merlín

$$MSDAM = \frac{28 \text{ m}^3}{28 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$$

Fuente: Propia

4.3.3.2 Revegetalización

El área que correspondía a la zona de parqueadero fue revegetalizada el 100% (ver ecuación 21).

Ecuación 21 Área revegetalizada ; Merlín

$$AR = \frac{150 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} * 100 = 100\% \text{ Satisfactorio}$$

Fuente: Propia

Con la finalidad de establecer el nivel de cumplimiento de las actividades ambientales instauradas del PMA y ejecutadas en la etapa de abandono de cada pozo exploratorio, se empleó una herramienta de evaluación, con el fin de obtener el porcentaje de ejecución general.

Se analizará cada pozo individualmente y con el resultado de esta evaluación se obtendrá un ponderado total de ejecución de la etapa de abandono de los pozos exploratorios CPO 17: Godri-1, Godric Norte-1 y Merlín.

En la ecuación 21 se evidencia el indicador utilizado en la herramienta de evaluación de cumplimiento.

Ecuación 22 Indicador de porcentaje de ejecución

$$\frac{\text{numero de acciones ejecutadas}}{\text{numero de acciones para implementar}} * 100$$

Fuente: Propia

Dicho lo anterior, se muestra la evaluación de cumplimiento por cada pozo y el porcentaje de ejecución de las actividades ambientales en la etapa de abandono final de los pozos exploratorios: Godric-1, Godric Norte-1 y Merlín (ver tablas 60,61,62 y 63).

Tabla 60 Evaluacion de cumplimiento del PMA, Pozo Godric-1

Godric-1											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
No. Acciones para implementar	1	2	6	5	2	3	4	3	3	8	37
No. Acciones ejecutadas	1	2	6	5	2	3	4	3	3	7	36
Porcentaje de ejecución (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	87.5	97.29

Fuente: Propia

En la tabla 60 se evidencia el nivel de cumplimiento de cada actividad ejecutada en el abandono del pozo godric-1, en el cual se obtuvo un 97.29 % de ejecución. Dado que en la actividad 10 no se cumplió a cabalidad con una de sus acciones, la cual consistía en eliminar

protuberancias o depresiones bruscas para obtener mejor adecuación del terreno en el proceso de siembra, ya que para lograr mejores resultados en este proceso se debió realizar el Perfilamiento del terreno mediante el uso de un equipo de arado (tractor y rastra de disco), Con el cual no se contó en el momento de ejecución de la actividad.

Tabla 61 Evaluacion de cumplimiento del PMA, Pozo Godric Norte-1

Godric Norte-1											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
No. Acciones para implementar	1	2	6	5	2	3	4	3	3	8	37
No. Acciones ejecutadas	1	2	6	5	2	3	4	3	3	8	37
Porcentaje de ejecución (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Propia

Según la tabla 61 en el abandono del Pozo Godric Norte -1 se obtuvo el 100% de cumplimiento de las actividades ambientales instauradas del PMA.

Tabla 62 Evaluación de cumplimiento del PMA, Pozo Merlín

Merlín			
Actividad	3	10	Total
No. Acciones Para Implementar	6	8	14
No. Acciones Ejecutadas	6	8	14
Porcentaje De Ejecución (%)	100	100	100

Fuente: Propia

Es necesario recalcar que en el pozo merlín se ejecutaron solo dos actividades, teniendo en cuenta que solo se llevó a cabo ajustes a la etapa de abandono ya realizada en 2019. en la

tabla 62 se expone el nivel de cumplimiento de las actividades ejecutadas y el porcentaje de ejecución de estas, el cual fue del 100% .

Tabla 63 Porcentaje de ejecución de actividades ambientales en el abandono de los pozos exploratorios CPO17

Descripción	Godric -1	Godric Norte-1	Merlín	Total
No. Acciones para implementar	37	37	14	88
No. Acciones ejecutadas	36	37	14	87
% Ejecución de las actividades ambientales en el abandono de los pozos exploratorios cpo17.				98.86

Fuente: Propia

En la tabla 63 se puede observar un cumplimiento del 98.86 % de las actividades ambientales implementadas en la etapa de abandono de los pozos exploratorios CPO17: Godric-1, Godric Norte-1 Y Merlín.

5 Conclusiones

El presente trabajo se ha efectuado en concordancia con la normativa nacional vigente, considerando siempre la protección humana y el medio ambiente, realizando el respectivo control, seguimiento y ejecución del plan de manejo ambiental, se logró un excelente resultado en las actividades ambientales implementadas para la etapa de abandono de los pozos Godric-1, Godric Norte -1 Y Merlín, esto debido al excelente trabajo realizado en articulación con el personal de la obra.

Fue de suma importancia llevar a cabo una inspección previa en cada pozo, para con ello, realizar una caracterización correcta de las necesidades de recuperación ambiental de los pozos mencionados anteriormente, así, se obtuvo la identificación de las actividades y las acciones a implementar en la etapa de abandono de acuerdo con el PMA.

Según lo expuesto en el ítem 4,2,1; 4,2,2 y 4,2,3 se evidencia como se ejecutó cada actividad del PMA, por ende, podemos decir que gracias al trabajo conjuntamente realizado por la empresa contratista Grupo Empresarial Candilejas S.A.S, se logró a cabalidad con el cumplimiento de las acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación ambiental como lo fueron: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote; Manejo de residuos sólidos y ordinarios; Manejo y disposición de materiales sobrantes; Manejo de la captación de aguas superficiales; Manejo paisajístico; Manejo de residuos líquidos; Manejo de fuentes de emisión de material particulado y gases contaminantes; Manejo de flora; Manejo de fauna y por ultimo Revegetalización, además, se concluye que las actividades que se desarrollaron para esta etapa, no fueron susceptibles a generar impactos ambientales negativos significativos, dado que por la magnitud del proyecto, no se generaron efectos negativos considerables al ambiente.

Finalmente, se efectuó el seguimiento y control a las actividades ambientales, mediante el uso de cada indicador ambiental asignados en el PMA correspondientes a la etapa de abandono. para mayor comprobante de lo mencionado anteriormente, se realizó una evaluación descrita, como se demuestra en las tablas 60, 61 y 62, así, se observó que los resultados luego de esta evaluación son satisfactorios en cuanto al nivel de acatamiento de los programas establecidos en el PMA, obteniendo para el pozo GODRIC-1 un 97,29% de ejecución; para, el pozo GODRIC NORTE-1 y MERLIN con un 100% de ejecución, de ello, se desprende que se contó con un total de 98,86% de cumplimiento de las actividades ambientales para la etapa de abandono.

Por consiguiente, se determina que se completó en su totalidad este proyecto, contribuyendo en la recuperación, reconfiguración y protección de la diversidad e integridad del medio ambiente.

6 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa contratista Grupo Empresarial Candilejas S.A.S hacer seguimiento a las áreas revegetalizadas, por medio de visitas de campo, lo anterior soportado con registro fotográfico con el fin de verificar el crecimiento de las especies vegetativas sembradas e identificar las áreas de bajo prendimiento.

También es importante que en cada etapa de un proyecto se lleve a cabo la correcta ejecución del PMA, y que con estas acciones se vele por asegurar la responsabilidad ambiental, dado que es allí donde se debe verificar todo lo planificado para poder prevenir, mitigar, corregir y compensar los diferentes impactos ambientales contemplados y valorados. Con el propósito que al finalizar la obra quede el entorno totalmente recuperado.

7 Bibliografía

- Alfonso, A. .. (2014). *Principales Normas Ambientales Colombianas*. Universidad EAN, Bogota.
- Aranguren, s. .. (2017). *REVISIÓN METODOLÓGICA DE DAA, EIA Y PMA EN ACTIVIDADES PETROLERAS*. ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, Bogota.
- Azabache, L. .. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FORESTAL CANAPRO, SECCIONAL PUERTO CARREÑO, VICHADA*. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, villavicencio.
- Cruz, M. .. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL BATALLÓN DE ALTA MONTAÑA GENERAL BENJAMÍN HERRERA CORTES, SAN SEBASTIÁN, CAUCA*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD, Popayan.
- Espejo, B. A. (2021). *CONTROL & MONITOREO DE LA MATRIZ DE ESTADO DE PROYECTOS DE LA EMPRESA VALTERRA S.A.S EN EL SECTOR ELÉCTRICO, HIDROCARBUROS E INFRAESTRUCTURA, EN RELACIÓN A LOS COMPONENTES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL (EEA) Y PROCESO DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL*. Universidad Santo Tomas, Villavicencio.
- Garcia, N. .. (2011). *Plan de manejo ambiental para la clausura del pozo exploratorio Tupale-1*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Gomez, P. D. (2019). *ALCANCE DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 14001:2015 COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA*. Fundacion Universidad De America, Bogota.
- Hernandez, V. .., & Arango, J. .. (2013). Evolucion de la Normativa Ambiental Colombiana en Funcion de las Tendencias Mundiales de Desarrollo Sostenible. *NOOS*, 34-55.
- Hocol. (2011). *Plan de manejo ambiental de los pozos exploratorios CPO:17 Godric-1; Godric Norte -1; Merlin*. Bogota: EIATEC S.A.S.
- Incontec, I. (2015). *SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL*. Cundinamarca. Bogota: NORMA TÉCNICA NTC-ISOCOLOMBIANA.
- Milagros, S. (2021). *Propuesta del plan de manejo ambiental del proyecto de exploración Yaruchagua acorde al análisis de sus impactos ambientales - Santa Ana de Tusi, 2020*. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN, Cerro de Pasco, Peru.
- Montaño, B. E. (2021). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA MITIGAR IMPACTOS GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN MINERA ARTESANAL EN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ*. Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil.
- Morantes, A. J., Lesmes, B. A., & Martinez, M. G. (2019). *Propuesta plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la corporación Prodensa*. Universidad ECCI, Bogota.

- Perdomo, S. J. (2018). *DEBILIDAD NORMATIVA DEL ABANDONO DEFINITIVO DE POZOS EN LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS COLOMBIANA*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogota.
- Picardo, G. P. (2021). *EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS UNIDADES MENORES DE HIDROCARBUROS DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE. AREQUIPA*. Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, Arequipa, Peru.
- POT. (2019). Obtenido de https://ceo.uniandes.edu.co/images/Documentos/Plan_de_Desarrollo_Puerto_Lleras_2016-2019.pdf
- Quintero, B. J. (2019). *Evolucion y Desarrollo Del Derecho Ambiental En Colombia a Partir de la Constitucion Política 1991*. Universidad Santiago De Cali, CALI.
- Ribon, M. Y. (2017). *IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EMPRESAS CONTRATISTAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS*. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA, Bogota, Colombia.
- Sojo, R. .. (2019). *LA DEFRAUDACIÓN AL PRINCIPIO DE CONFIANZA LEGÍTIMA ANTE LA REVOCATORIA DE LICENCIAS AMBIENTALES DESDE LA ÓPTICA DE LA RESPONSABILIDAD DEL ESTADO*. UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, Bogota.
- Villacis, L. .. (2022). *DETERMINACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA EVALUAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ELIMINACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS POR OPERADORAS ANTERIORES A LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA PETROLERA*. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, Quito, Ecuador.

8 Anexos

Anexo 1 Certificado de disposición final de escombros

bi Bioagrícola del Llano S.A.
Empresa de Servicios Públicos
NIT. 822000269-9

Cra. 38 No. 26C - 95 Barrio Maizano Sur - PBX: 6819000
Línea de Atención al Cliente: 6819081
www.bioagricoladellano.com - Villavicencio - Meta
comercialbioagricola@grupodelllano.com

ISO 9001 ISO 14001
SC 1498-1 OS 117-1

Responsable de IVA
Resolución Dian N°. 18764/05332981 DEL 14 DE 02 DE 2022 AUTORIZA DEL FOS 3949 AL FOS 5000 FECHA VIGENCIA DE COTE 14/02/2022 HASTA 14/02/2024

QR Code

01062e8b8d45778dc378092d1f07c2c339437650199044c5d8130d75378910d9dc056a0d6c735e045775

Cliente:		Identificación		Factura electrónica de venta:	
GRUPO EMPRESARIAL CANDILEJAS SAS		NIT 900479186 -2		FOS 3949	
Dirección:	Tel.:	E-mail:	Ciudad:		
CL 14 5 38 BRR POPULAR	6524222	GRUPOEMPRESARIALCANDILEJAS@GMAIL.COM	VILLAVICENCIO		
Fecha y hora de generación:	Fecha y hora de Expedición :	Forma de Pago	Medio de Pago	Fecha de vencimiento - plazo	
01/04/2022 12:00 AM	01/04/2022 11:34 AM	CONTADO	Consignación Bancaria	01/04/2022 null	
Concepto:		ID.Usuario	Orden de servicio		
PRESTACION DEL SERVICIO DE DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS MES DE MARZO DE 2022 TONELADAS 56.98		0			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VR. UNITARIO	TARIFA	IMPTO.	VALOR TOTAL
02030104	Servicio de Escombrera /	56.98	UN	45,317.00	0	0	2,582,162.66
TOTAL ÍTEMS: 1							

Observaciones:
SE CRUZA FACTURA CON ANTICIPO, NETO A CANCELAR \$0

Son:

DOS MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS PESOS(S) CON SESENTA Y SEIS CENTAVO(S)

Aceptado cliente

VALOR BASE:	0.00
SUBTOTAL	2,582,162.66
DESCUENTO	0.00
IVA	
RETEFUENTE	

TOTAL 2,582,162.66

Superservicios

Provincia: Táchira

Anexo 2 Registro de recolección de residuos líquidos en área

 REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS EN ÁREA DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO NIT.: 900865566-3 RÉGIMEN COMÚN 314 682 1007 - 314 268 2989 - 318 879 8970			
CLIENTE	CIUDAD	FECHA	HORA
G.E.C.	Puerto Lleras	3/03/22	
EMPRESA TRANSPORTADORA S.O.S RECUPERACIÓN AMBIENTAL S.A.S			
ORIGEN AGUA RESIDUAL			
1 U.S.P			
PROCEDENCIA RESIDUOS			
Puerto Lleras			
RESIDUOS			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO			
	CANTIDAD	UNIDAD/MEDIDA	
AGUA RESIDUAL	10	LTS	
RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS			
RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADOS CON PINTURA			
RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS			
RESIDUOS SÓLIDOS (PLÁSTICOS)			
RESIDUOS SÓLIDOS (CARTÓN)			
OTROS RESIDUOS			
NOMBRE DEL OPERARIO		FIRMA/C.C./CEL.:	
Jeferson Rodriguez			
NOMBRE DEL CLIENTE		FIRMA/C.C./CEL.:	
Jose Luis Cuna Calle		1699280977	
PLANTA RECEPTORA			
bioproyectos			
OBSERVACIONES			

Anexo 3 Formato preoperacional Motoniveladora

		INSPECCION PREOPERACIONAL MOTONIVELADORA																			
CODIGO: GO-F-25		VERSIÓN: 01				REVISADO: 07/05/2021				APROBADO: 07/05/2021											
FECHA DE INICIO		20		11		20		FECHA FINAL		20		11		20							
INFORMACION DEL VEHICULO																					
PLACA				MARCA				LINEA				MODELO									
COLOR				TIPO DE COMBUSTIBLE				N. LICENCIA													
TECNOMECANICA				11	11	0	REV PREVENTIVA				11	11	0	POLIZA TODO RIESGO							
SOAT				11	11	0															
INFORMACION DEL OPERARIO																					
NOMBRE DEL OPERARIO								N. CEDULA				N. CELULAR									
NUMERO DE LICENCIA								VIGENCIA		11	11	0	CATEGORIA								
ARL								EPS:													
CRITERIOS DE INSPECCION								LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
KILOMETRAJE DIARIO																					
ESTADO MECANICO								B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1	Control de fugas hidráulicas																				
2	Depósito de aire																				
3	Llantas en buen estado																				
4	Puntos de lubricación																				
5	Mecanismo de viraje																				
6	Dirección (terminales, bomba hidráulica)																				
7	Mando de estacionamiento (emergencia)																				
8	Motor																				
9	Cilindros, tubos, mangueras y accesorios hidráulicos																				
10	Batería y cables																				
11	Freno de servicio																				
12	Resguardos																				
13	Anciajes de contrapeso																				
14	Guardas																				
15	Tanque de aceite hidráulico																				
16	Cojinetes del husillo de la rueda delantera																				
17	Acoplamiento de las cuchillas																				
18	Cuchillas y brocas con punta																				
ESTADO DE LA CABINA																					
19	Cabinas antivuelo (R.O.P.S)																				
20	Cinturón de seguridad																				
21	Extintor de incendios 10 lbs PQS																				
22	Asiento																				
23	Mandos de avance																				
24	Indicadores (hidráulicos, refrigerantes, horometro, corriente, aceite motor, combustible)																				
25	Control ingreso humo (tubo de escape)																				
26	Alarma de retroceso																				
27	Pito																				
28	Escaleras y apoyos de acceso																				
29	Espejo retrovisor central (convexo)																				
30	Estado de pedales																				
31	Estado de mandos manuales																				
ESTADO DE LAS LUCES																					
32	Luces estacionanas																				
33	Direccionales delanteras de parqueo																				
34	De stop y señal trasera																				
35	Rotacion sobre la cabina																				

Anexo 4 Formato preoperacional Retroexcavadora enllantada

Código: GO-F-23		Versión: 01		Revisado: 07/05/2021		Aprobado: 07/05/2021	
Fecha de Inicio				Fecha Final			
INFORMACION DEL VEHICULO							
Placa	Marca		Linea		Modelo		
Color	Tipo de Combustible		N. Licencia				
Tecnomecanica	Rev Preventiva		Poliza Todo Riesgo				
SOAT							
INFORMACION DEL OPERARIO							
Nombre del Operario			N. Cedula		N. Celular		
Numero de Licencia			Vigencia		Categoria		
ARL		EPS:					
CRITERIOS DE INSPECCION		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
KILOMETRAJE DIARIO							
ESTADO MECANICO		B	M	B	M	B	M
1	Control de fugas de hidraulico y aceite						
2	Bateria (Nivel, bornes, cables, capuchones)						
3	Prueba direccion						
4	Caja de transmision						
5	Niveles de aceite hidraulico, agua						
ESTADO DE LA CABINA							
6	Aire acondicionado						
7	Pito alarma de retroceso						
8	Espejos retrovisores y laterales						
9	Cinturon de Seguridad						
10	Vidrio Frontal y lateral (Puertas)						
11	Limpiabrisas (agua)						
12	Extintor de incendios Vigente						
13	Indicadores (P. aceite/hidraulico, Volt. Aire)						
14	Indicadores (RPM, Horometro, velocimetro)						
15	Sistema electrico (encendido)						
16	Luz interior (cabina)						
17	Escaleras, pasamanos, estribos						
18	Estado General de la cabina (asientos, aseo)						
ESTADO DE LAS LUCES							
19	Luces estacionarias						
20	Direccionales delanteras de parqueo						
21	De stop y señal trasera						
22	Rotacion sobre la cabina						
ESTADO DE LOS FRENOS							
23	Control fugas de aire						
24	Prueba de freno de parqueo						
25	Prueba de freno de servicio						