

EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL GENERADO POR EL
AFLORAMIENTO DE CRUDO PROVENIENTE DEL POZO LISAMA 158

ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
DAGOBERTO SÁNCHEZ DELGADILLO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA

2019

EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL GENERADO POR EL
AFLORAMIENTO DE CRUDO PROVENIENTE DEL POZO LISAMA 158

ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
DAGOBERTO SÁNCHEZ DELGADILLO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero de
Petróleos

Directora
KATHY MARGARITA DAZA BROCHERO
Magister en Gestión Integral del Riesgo Laboral

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA
2019

DEDICATORIA

A Dios primero que todo, por permitirme escalar un peldaño más en mi vida, por darme la fuerza y la fe para seguir a delante con este proyecto.

A mis padres que son un pilar fundamental en mi vida, por darme su apoyo y siempre acompañarme en cada sueño, proyecto u objetivo que me proponga; a ellos le dedico este triunfo, a ellos que siempre creyeron en mí y nunca dejaron de alentarme para seguir adelante.

A mi padre, mi ídolo y mi mayor apoyo, especialmente le dedico este proyecto, por siempre acompañarme y ser ese apoyo incondicional en todo momento, por enseñarme que con esfuerzo y dedicación muchas cosas se pueden lograr. Por acompañarme en los momentos más difíciles, por ser esa voz de aliento que siempre me impulso a seguir adelante.

A mis hermanos Anthony y Sebastián por darme todo su apoyo, a pesar de la distancia siempre encontraron la manera de manifestarme su apoyo e impulsarme a seguir adelante.

Gracias a mi compañero de proyecto, Dagoberto Sánchez, por hacer posible la materialización de este proyecto.

A los demás familiares y amigos que de alguna manera hicieron parte de este proceso, contribuyendo en mi formación personal y profesional, muchas gracias.

Roberto Santander Colon Guerra

DEDICATORIA

Por demás es que os levantéis de madrugada, y que vayáis tarde a reposar, y que comáis pan de dolores; pues a su amado dará Dios el sueño.

Sl.127.2

Los que sembraron con lágrimas, con regocijo segarán. Irá andando y llorando el que lleva la preciosa semilla; Mas volverá a venir con regocijo, trayendo sus gavillas.

Sl 126.5-6

Dios mío, gracias por lo que me has permitido vivir, porque has tenido misericordia de mí siempre. Mucho tiempo te serví, hoy ya no estoy ahí, pero quiero volver, y ser el instrumento que tú quieres, esa saeta en mano de valiente, para forjar espadas de los azadones, y lanzas de las hoces.

A mi mamá Rosa Evelia Delgadillo.

A la Iglesia de la Línea, y el Pastor Oderai Murcia.

A la Iglesia Cruzada Cristiana de Saboyá.

A la iglesia Interamericana de Barbosa.

A la iglesia Interamericana de Bucaramanga y a mis pastores David Lozada, Marcela Rodríguez y sus Hijos Sebastián y Nicolás, significan mucho para mí.

*A **Carolina Uribe Ruiz** por todos los momentos vividos, sé que levantarás las manos, y estarás en victoria, porque cuando damos todo por perdido, en medio de las cosas que van mal, hay un respiro, y una esperanza de que se puede hacer una obra más excelente, porque el Señor se fortalece en nuestras debilidades.*

*A residencias Universitarias de La UIS, y a cada residente.
Gracias a mi compañero Roberto Colon, por tener paciencia y hacer equipo en medio de cada situación.*

*A mis amigos y hermanos
Gracias a todos, porque juntos construimos este sueño.*

Dagoberto Sánchez Delgadillo

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos primeramente a Dios por permitirnos materializar este proyecto y escalar un nuevo peldaño en nuestra vida.

A nuestra directora de tesis, la Ingeniera Kathy Margarita Daza Brochero, por toda su colaboración, atención, todos los consejos y recomendaciones brindadas para la realización de este proyecto.

A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de ingeniería de Petróleos por brindarnos el espacio y la oportunidad de formarnos a nivel personal y profesional con una educación de alta calidad.

A residencias universitarias de la UIS, RESIDUIS, por el apoyo y los espacios brindados.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. OBJETIVOS.....	24
1.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
2. METODOLOGIA	25
3. MARCO NORMATIVO LEGAL EN COLOMBIA.....	28
4. LOCALIZACIÓN DE LOS BLOQUES PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE MARES.....	34
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL BLOQUE LISAMA.....	35
4.1.1 Geología del Bloque Lisama.	35
4.1.2 Geología estructural del Bloque Lisama	37
5. GENERALIDADES DEL POZO LISAMA 158	39
6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	41
6.1 DETERMINACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS QUE LLEVAN A LA FALLA ..	41
7. TIPIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS POR LA EMPRESA EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES, AL CUAL PERTENECE EL POZO LISAMA 158	45
7.1 ESCALA DE VALORES DE LOS PARÁMETROS PARA LA MATRIZ DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES.....	46
7.2 SUBACTIVIDADES EVALUADAS EN LA MATRIZ DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES	47
7.3 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	60

7.3.1 Consolidación de impactos generados por actividades petroleras para el medio abiótico.....	60
7.3.1.1 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio abiótico.	61
7.3.1.2 Consolidación de impactos ambientales generados por actividades petroleras para el medio biótico.	62
7.3.1.3 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio biótico.	63
7.3.2 Consolidación de impactos ambientales generados por actividades petroleras para el medio socioeconómico.....	64
7.3.2.1 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio socioeconómico.....	65
 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA ATENCIÓN DE LA CONTINGENCIA.....	 67
8.1 EVALUACIÓN INICIAL	69
8.1.1 Origen.	69
8.1.2 Volumen del derrame.....	69
8.1.3 Antecedentes de los reportes realizados durante contingencia	70
8.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS AFECTAS	70
8.2.1 Calculo de la distancia de afectación de agua.	70
8.2.2.1 Inventario forestal	71
8.2.2.2 Actividades de aprovechamiento:	72
8.2.2.3 Cobertura vegetal afectada:.....	72
8.2.2.4 Terreno intervenido en la contingencia	73
8.3 DETERMINACIÓN DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS	74
8.3.1 Entrega de suministros durante la atención de la emergencia.....	75
8.3.2 Reubicaciones temporales.....	77
8.3.3 Apoyo social a la fauna doméstica.....	77
8.4 LABORES DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN	78

8.4.1 Control mediante barreras.	78
8.4.2 Recolección y recuperación de fluido.	79
8.5 MANEJO DE FAUNA.....	80
8.5.1 Primera fase:.....	80
8.5.2 Segunda Fase:.....	84
8.6 MONITOREOS AMBIENTALES	88
8.7 GESTIÓN SOCIAL.....	90
8.8 RECURSOS UTILIZADOS DURANTE LA CONTINGENCIA.....	90
8.9 INFORMACIÓN TÉCNICA.....	91
8.9.1 Operaciones de liberación de presión del pozo Lisama 158.....	91
8.9.2 Abandono técnico y definitivo del pozo Lisama 158	92
8.9.2.1 Intervención pozo Lisama 158 (fase 1).	92
8.9.2.2 Intervención pozo Lisama 158 (fase 2).	93
8.9.2.3 Abandono definitivo Lisama 158 (fase 3).....	94
8.10 VISITAS DE AUTORIDADES AMBIENTALES Y OTROS ENTES GUBERNAMENTALES.....	95
9. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	97
9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	102
10. ANÁLISIS GENERAL DEL CASO.....	128
10.1 CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS A PARTIR DE TRES ENFOQUES CLAVES.....	129
10.2 EVALUACIÓN DE LA AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS	137
10.2.1 Escala de los parámetros a evaluar	137
10.2.2 Matriz de identificación de impactos ambientales.	140
10.2.3.1 Correlación de impactos identificados en la matriz con la evaluación realizada por la población.	141
11. CONCLUSIONES	143

12. RECOMENDACIONES.....	144
BIBLIOGRAFÍA.....	145
ANEXOS.....	150

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Campos correspondientes a los Bloques PMAI Mares.	34
Tabla 2. Nivel de importancia ambiental.	46
Tabla 3. Subactividades escenario sin proyecto.	47
Tabla 4. Matriz de identificación de impactos.	48
Tabla 5. Consolidación de impactos para el medio abiótico.	60
Tabla 6. Sumatoria de la importancia ambiental medio abiótico.	61
Tabla 7. Impactos ambientales medio biótico.	62
Tabla 8. Consolidado de la importancia ambiental de impactos para el medio biótico.	63
Tabla 9. Impactos ambientales medio socioeconómico.	64
Tabla 10. Consolidado de la importancia ambiental de impactos para el medio socioeconómico.	65
Tabla 11. Especificaciones generales del informe inicial del evento contingente presentado a la ANLA.	67
Tabla 12. Categoría y cantidad de individuos inventariados.	72
Tabla 13. Cantidad de individuos impregnados y no impregnados.	72
Tabla 14. Clasificación de predios en la atención de la contingencia.	75
Tabla 15. Suministros a predios durante la atención de la contingencia.	76
Tabla 16. Suministros a predios durante la atención de la contingencia.	76
Tabla 17. Familias reubicadas en atención al pozo Lisama 158.	77
Tabla 18. Familias reubicadas en atención al pozo Lisama Norte 1P.	77
Tabla 19. Consolidado general de familias reubicadas.	77
Tabla 20. Fauna domestica atendida durante la contingencia.	78
Tabla 21. Volúmenes retirados durante la contingencia.	80
Tabla 22. Fauna rescatada primera fase.	81
Tabla 23. Clasificación de fauna rescatada primera fase.	81
Tabla 24. Fauna liberada en la primera fase.	82

Tabla 25. Fauna perecida durante la primera fase.	83
Tabla 26. Individuos reportados segunda fase.	84
Tabla 27. Fauna reportada impregnada segunda fase.	85
Tabla 28. Consolidado avistamientos segunda fase.	86
Tabla 29. Consolidado fauna liberada segunda fase.	87
Tabla 30. Monitoreos ambientales.	89
Tabla 31. Monitoreos ambientales al 20 de agosto del 2018.	89
Tabla 32. Actividad que representa la mayor cantidad de sus ingresos.	102
Tabla 33. Afectación a los ingresos económicos.	102
Tabla 34. Conocimiento de ocurrencia de un evento similar.	103
Tabla 35. Grado de afectación socioeconómica.	104
Tabla 36. Causante del evento.	105
Tabla 37. Notificación de la contingencia.	106
Tabla 38. Medio por el cual le fue informado de lo ocurrido.	107
Tabla 39. Atención oportuna de dudas, solicitudes o reclamos.	108
Tabla 40. Recuso natural con mayor afectación.	110
Tabla 41. Afectación al recurso aire.	111
Tabla 42. Afectación al recurso suelo.	112
Tabla 43. Grado de afectación a las aguas superficiales.	113
Tabla 44. Grado de afectación al recurso fauna.	114
Tabla 45. Grado de afectación al recurso flora.	115
Tabla 46. Medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento.	116
Tabla 47. Seguimiento por parte de la empresa.	117
Tabla 48. Estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia.	119
Tabla 49. Cambio en la salud a raíz de la contingencia.	120
Tabla 50. Atención medica brindada.	121
Tabla 51. Afectación a las viviendas debido a la contingencia.	122
Tabla 52. Entidades que atendieron las necesidades de la población.	123
Tabla 53. Compensación brindada a los afectados.	124
Tabla 54. Compensación ofrecida.	125

Tabla 55. Calidad de vida después de la contingencia.	126
Tabla 56. Caracterización de parámetros a partir de tres enfoques claves.	130
Tabla 57. Escala de probabilidad.....	137
Tabla 58. Escala de duración.....	138
Tabla 59. Escala de magnitud.....	138
Tabla 60. Escala área de influencia.	138
Tabla 61. Escala de recuperabilidad.....	139
Tabla 62. Escala de importancia.....	139
Tabla 63. Escala de valoración del impacto.....	139
Tabla 64. Matriz de identificación de impactos ambientales.	140
Tabla 65. Correlación de la matriz planteada con la evaluación realizada por la población referente a la afectación de los recursos.	142

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Bloques correspondientes a los proyectos de Mares.....	34
Figura 2. Columna estratigráfica VMM.....	37
Figura 3. Geología estructural Bloque Lisama.	38
Figura 4. Yacimiento sobre-presionado, falla Blanking Plug.....	42
Figura 5. Presión de estallido del revestimiento de 9 5/8".	43
Figura 6. Clasificación de impactos generados por actividades petroleras.....	61
Figura 7. Relación de impactos ambientales.	63
Figura 8. Relación de impactos ambientales.	65
Figura 9. Distancia del recorrido del Derrame (Quebrada Lizama y Caño La Muerte).	71
Figura 10. Ubicación Pozo y zona del afloramiento.	73
Figura 11. Vista aérea zona afloramiento antes y después de la intervención.	74
Figura 12. Fauna rescatada primera fase.	81
Figura 13. Consolidado de fauna reportada impregnada.	82
Figura 14. Fauna Liberada en la primera fase.	83
Figura 15. Consolidado perezados primera fase.....	84
Figura 16. Consolidado fauna reportada.....	85
Figura 17. Consolidado de fauna impregnada.	86
Figura 18. Avistamientos segunda fase.	87
Figura 19. Fauna liberada segunda fase.	88
Figura 20. Afectación a los ingresos económicos.	103
Figura 21. Conocimiento de ocurrencia de un evento similar.	104
Figura 22. Grado de afectación socioeconómica ocasionado por el evento.	105
Figura 23. Causante del evento.	106
Figura 24. Notificación de la contingencia.	107
Figura 25. Medio de información del evento contingente.....	108
Figura 26. Atención de solicitudes y reclamos por parte de la comunidad.	109

Figura 27. Recurso natural más afectado.	110
Figura 28. Grado de afectación del recurso aire.	112
Figura 29. Grado de afectación al recurso suelo.	113
Figura 30. Grado de afectación al recurso aguas superficiales.	114
Figura 31. Grado de afectación al recurso fauna.	115
Figura 32. Grado de afectación del recurso flora.	116
Figura 33. Medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento.	117
Figura 34. Seguimiento al evento por parte de la empresa.	118
Figura 35. Conocimiento de las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia.	120
Figura 36. Cambio en la salud a raíz de la ocurrencia de la contingencia.	121
Figura 37. Atención médica brindada a la población encuestada.	122
Figura 38. Afectación a las viviendas.	123
Figura 39. Entidades que atendieron las necesidades de la población.	124
Figura 40. Compensación brindada.	125
Figura 41. Compensación ofrecida por parte de la empresa.	126
Figura 42. Cambio en la calidad de vida de la población.	127

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Solicitud del plan de manejo ambiental a Ecopetrol.....	150
ANEXO B. Segunda solicitud ante Ecopetrol del plan de manejo ambiental	151
ANEXO C. Respuesta de ecopetrol a la solicitud del plan de manejo ambiental.	152
ANEXO D. Respuesta de Ecopetrol a la segunda solicitud del plan de manejo ambiental	154
ANEXO E. Instrumento de recolección de datos aplicado a la población del corregimiento la fortuna.	155
ANEXO F. Registro fotográfico de la aplicación de la encuesta	159

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Vista superior de la zona del afloramiento de petróleo.	68
Imagen 2. Barreras instaladas en los puntos de control.	79
Imagen 3. Registro fotográfico de la aplicación de la encuesta.	159
Imagen 4. Visita a la Corporación Autónoma de Santander.	159

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL GENERADO POR EL AFLORAMIENTO DE CRUDO PROVENIENTE DEL POZO LISAMA 158.*

AUTORES: ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
DAGOBERTO SÁNCHEZ DELGADILLO**

PALABRAS CLAVES: AFLORAMIENTO DE CRUDO, POZO LISAMA 158, IMPACTO AMBIENTAL, IMPACTO SOCIAL, PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

DESCRIPCIÓN:

La industria del petróleo requiere la realización de una gran variedad actividades las cuales deben estar soportadas con estudios rigurosos contenidos en el plan de manejo ambiental y el respectivo seguimiento de las autoridades competentes, esto con el fin de generar el menor daño posible con un aprovechamiento óptimo de los recursos; Aun así, se presentan situaciones atípicas que ponen a prueba la correcta preparación para abordar diferentes escenarios en los cuales cada decisión es trascendental para el manejo adecuado de una contingencia.

El pasado 2 de marzo de 2018 se presentó el afloramiento de fluidos contiguo al pozo Lisama 158, en el corregimiento La Fortuna, municipio de Barrancabermeja, departamento de Santander. Este evento causo diversos impactos tanto sociales como ambientales e hizo que diferentes autoridades, entes sociales y medios de comunicación estuviesen al tanto de esta situación.

En el presente proyecto se evalúan los impactos socioambientales causados por el afloramiento, además se generan recomendaciones que ayudan al manejo y cuidado de los recursos naturales y el bienestar de la población; para tal fin se hace una revisión de la normatividad ambiental, el plan de manejo ambiental, los reportes parciales realizados por la empresa encargada y la realización de encuestas a la comunidad afectada.

Con el propósito de analizar y correlacionar los datos, se sintetiza la información más relevante, se tabulan las encuestas y se elabora una matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales en base al plan de manejo ambiental para concluir con el análisis y las recomendaciones pertinentes.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Directora: Kathy Margarita Daza Brochero
- Magister en Gestión Integral del Riesgo Laboral.

SUMMARY

TITLE: EVALUATION OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACT GENERATED BY THE OUTCROP OF CRUDE OIL FROM WELL LISAMA 158.*

AUTHOR: ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
DAGOBERTO SÁNCHEZ DELGADILLO**

KEYWORDS: OUTCROP OF CRUDE OIL, WELL LISAMA 158, ENVIRONMENTAL IMPACT, SOCIAL IMPACT, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN.

DESCRIPTION:

The petroleum industry requires the accomplishment of a great variety of activities which must be supported with rigorous studies contained in the environmental management plan and the respective follow-up of the competent authorities, this with the purpose of generating the least possible damage with an optimal use of the resources; Even so, atypical situations are presented that test the correct preparation to approach different scenarios in which each decision is transcendental for the adequate management of a contingency.

On March 2, 2018, the outcrop of fluids contiguous to the Lisama 158 well was presented in La Fortuna, municipality of Barrancabermeja, department of Santander. This event caused various social and environmental impacts and made different authorities, social bodies and media were aware of this situation.

The present project evaluates the socio-environmental impacts caused by the outcrop, also generates recommendations that help the management and care of natural resources and the welfare of the population, for this purpose a review of environmental regulations, the environmental management plan, partial reports made by the company in charge and conducting surveys of the affected community.

In order to analyze and correlate the data, the most relevant information is synthesized, the surveys are tabulated, and a matrix is prepared to identify aspects and assess environmental impacts based on the environmental management plan to conclude with the pertinent analysis and recommendations.

* Bachelor Thesis.

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Directora: Kathy Margarita Daza Brochero
- Magister en Gestión Integral del Riesgo Laboral.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales características de Colombia es la gran variedad de recursos naturales que posee, debido a su diversidad topográfica, es el segundo país más biodiverso del mundo, ocupando el primer lugar en diversidad de aves y orquídeas, el segundo lugar en diversidad de plantas, anfibios, peces dulceacuícolas y mariposas, el tercer lugar en diversidad de palmas y reptiles y el cuarto lugar en mamíferos. Por lo tanto, es necesario preservar nuestros recursos estableciendo estrategias que busquen la excelencia operacional, satisfaciendo las necesidades del sector, con un enfoque de desarrollo sostenible donde se minimicen progresivamente los impactos sin obstaculizar el avance tecnológico en la industria de los hidrocarburos.

A su vez, Colombia también posee un recurso invaluable como lo es el petróleo, el cual adicional a generar un significativo beneficio económico, proporciona la materia prima para la realización de una gran variedad de elementos de uso cotidiano en nuestra sociedad. Por ello se hace necesario conocer su importancia, pero a su vez entender la necesidad de correlacionar la explotación del recurso con el cuidado del medio ambiente. Es en este aspecto donde se han generado diferentes controversias, que, desde el punto de vista de las comunidades, la actividad petrolera solo ha generado daños al medio ambiente.

Es importante resaltar que la industria del petróleo ha progresado de gran manera en su relación con el medio ambiente, con el pasar del tiempo han incorporado a sus planes de trabajo el factor ambiental, con la finalidad de poder realizar los trabajos requeridos para producir el hidrocarburo cumpliendo con la normatividad vigente, evitando impactar los recursos naturales. Sin embargo, a pesar de las normatividades ambientales vigentes, en Colombia aún se evidencian daños ambientales por parte de las actividades petroleras que afectan directamente los

recursos naturales. Es importante aclarar que las causantes de estos impactos no provienen en su totalidad de malas prácticas ingenieriles, sino también de atentados terroristas que generan afectaciones a las instalaciones petroleras. Estas acciones afectan la imagen de la industria petrolera a tal punto que llegan a influenciar en la futura realización de trabajos, donde la población se convierte en el principal impedimento.

Por las razones expuestas anteriormente se crea la necesidad de analizar las causantes del afloramiento proveniente del pozo Lisama 158, en el corregimiento de La Fortuna, con el fin de mostrar datos específicos, basados en fuentes confiables que permitan analizar de manera objetiva la contingencia. Además, determinar el impacto ambiental producido, la afectación social y revisar el plan de manejo ambiental establecido con el fin de generar recomendaciones que puedan favorecer en un futuro la conservación del medio ambiente.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y evaluar los impactos socio-ambientales generados en el corregimiento de la fortuna debido al afloramiento de crudo proveniente del pozo Lisama 158.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una revisión bibliográfica sobre el afloramiento en el corregimiento de La Fortuna y la normatividad ambiental vigente relacionada al caso de estudio.
- Identificar los impactos socio-ambientales generados en el corregimiento de La Fortuna debido al afloramiento proveniente del pozo Lisama 158.
- Establecer una estrategia para evaluar los impactos socio-ambientales generados en el corregimiento de La Fortuna debido al afloramiento proveniente del pozo Lisama 158.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se plantearon diferentes actividades en función del cumplimiento de los objetivos propuestos, las cuales fueron establecidas en diferentes fases, con el propósito de mostrar la información de manera objetiva y realizar un análisis completo del caso. A continuación, se ilustran las fases claves que permiten realizar el análisis del caso con mayor claridad:

Revisión bibliográfica de la documentación y normatividad disponible relacionada al caso de estudio. Para el desarrollo de esta actividad se realizó inicialmente ante la Corporación Autónoma Regional de Santander la solicitud del Plan de Manejo Ambiental al cual pertenecía el pozo Lisama 158, en su respuesta nos remitió ante la ANLA, argumentando que era el ente encargado de realizar la evaluación de las afectaciones del caso y que tenía a su disposición este documento. Posteriormente se realizó la solicitud ante la oficina de participación ciudadana de Ecopetrol, solicitando el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencia aplicables al pozo Lisama 158 al momento de la contingencia, en respuesta a esta solicitud se indicaron los pasos a seguir para su obtención. El día 1 de junio del 2019 se recibieron por parte de Ecopetrol los documentos referentes al Plan de Manejo Ambiental, los cuales contenían las resoluciones por medio del cual se realizaron modificaciones al Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares, del cual hacía parte el pozo Lisama 158, pero no el PMA como tal. Ante esta situación, se vuelve a realizar la solicitud ante Ecopetrol del Plan de Manejo Ambiental aplicable al pozo Lisama 158 al momento de la ocurrencia de la emergencia. Finalmente, el día 18 de junio del 2019 se recibe por medio de encomienda un cd que contenía el Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares, plan al cual pertenecía el pozo Lisama 158 al momento de la contingencia.

Adicional a esta información y con el objetivo de adquirir la mayor cantidad de información posible de fuente confiable referente al caso, se solicitó ante la ANLA los reportes parciales del evento contingente, como respuesta a esta solicitud, la ANLA nos remitió el expediente al cual pertenecía el caso de estudio y por medio de la plataforma Vital nos indicó como adquirir la información. Se estudiaron 118 informes parciales y un informe final realizados por la empresa que atendía la contingencia; también se revisaron diferentes documentos estipulados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, la Corporación Autónoma Regional de Santander, Contraloría General de la Republica y la alcaldía de Barrancabermeja referentes al caso de estudio.

Descripción e identificación de las causantes del evento. Con el fin de identificar y conocer el área al cual pertenecía el pozo Lisama 158, en esta actividad se describen generalidades del bloque Lisama, abarcando la descripción detallada de la perforación y posterior completamiento del pozo.

Después de dar a conocer los antecedentes en la perforación del pozo, se describe el evento contingente desde el abandono temporal inicial hasta las actividades realizadas para su posible reactivación; finalmente ilustrando los factores críticos que llevan a la ocurrencia de la contingencia.

Matriz de identificación de impactos generados antes de la contingencia. Al analizar el Plan de Manejo Ambiental adquirido por parte de Ecopetrol, se identifican los impactos generados antes de la ocurrencia del evento por las actividades realizadas en un normal desarrollo del pozo Lisama 158. Esto con el objetivo de generar la matriz de identificación de impactos ambientales, determinando el carácter y el nivel de importancia ambiental de los impactos.

Descripción de las actividades realizadas por la empresa durante la atención de la contingencia. En esta fase se realiza la revisión detallada de 118 informes parciales e informe final de reporte de actividades por parte de la empresa ante la

ANLA, para posteriormente realizar la síntesis de actividades realizadas para la atención, control y mitigación de la contingencia. Además, mostrar los impactos generados a los recursos naturales.

Análisis de la opinión de la población sobre el evento contingente. Un factor esencial en el desarrollo de este proyecto, es la búsqueda de la objetividad en la ilustración de la información sobre el evento, con ese objetivo presente se planteó el análisis del caso desde diferentes fuentes, para ello se estipuló un cuestionario dirigido a la población afectada directamente en el corregimiento de La Fortuna, realizando un trabajo de campo el día 18 de junio del año 2019, elaborando la encuesta a 22 personas pertenecientes al corregimiento La Fortuna, posteriormente se realizó la tabulación de estas respuestas y su respectivo análisis.

Análisis general del caso. En el desarrollo del proyecto los puntos planteados anteriormente sintetizan la ocurrencia del evento en diferentes etapas claves, desde la ocurrencia del evento hasta su control final, detallando en cada fase lo ocurrido. Finalmente con base en toda la información consultada y con el planteamiento realizado, se establecen dos estrategias para el análisis del mismo, la primera, en la cual se realiza el establecimiento de seis parámetros claves que permiten analizar el caso desde diferentes enfoques y la segunda donde se establece la matriz de identificación de impactos por medio de la cual se evalúan los impactos generados por la contingencia con base en la información revisada como fundamento para su posterior correlación con la opinión de la comunidad.

3. MARCO NORMATIVO LEGAL EN COLOMBIA

Ley 23 de 1973: Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el código de recursos naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.

Artículo 1. Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.

Artículo 2. El medio ambiente es un patrimonio común; por lo tanto, su mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en las que deberán participar el Estado y los particulares.¹

Decreto 2811 de 1974: Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.

Artículo 1. El ambiente es patrimonio común. El estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo.

Artículo 2. Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este código tiene por objeto:

- ✓ Lograr la Preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables.

¹ Colombia. Congreso de la república. Ley 23 de 1973.

- ✓ Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos.²

Ley 9 de 1979: Código sanitario nacional, por la cual se dictan medidas sanitarias.

Ley 46 de 1988: Por la cual se crea y organiza el sistema nacional para la prevención y atención de desastres.

Artículo 1. Noción y objetivos del sistema. El sistema nacional para la prevención y atención de desastres que se crea y organiza mediante la presente ley, tendrá los siguientes objetivos:

- ✓ Definir las responsabilidades y funciones de todos los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que dan lugar las situaciones de desastre.
- ✓ Integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención y atención de las situaciones de desastre.
- ✓ Garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos, económicos que sean indispensables para la prevención y atención de las situaciones de desastre.³

Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

² Colombia. Presidencia de la república. Decreto 2811 de 1974.

³ Colombia. Congreso de la república. Ley 46 de 1988.

Artículo 1. Principios generales ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

- ✓ La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.
- ✓ Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

Artículo 2. Creación y Objetivos del Ministerio del Medio Ambiente. Créase el Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

Artículo 4. Sistema Nacional Ambiental, SINA. El Sistema Nacional Ambiental, SINA. Es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta ley.

Título VI. De las corporaciones autónomas regionales.

Artículo 23. Naturaleza Jurídica. Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área

de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 30. Objeto. Todas las Corporaciones Autónomas Regionales tendrán por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 31. Por medio del cual se definen las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales.⁴

Decreto 2190 de 1995: Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.

Artículo 1. Ordénese la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, como instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que estos puedan ocasionar.⁵

Decreto 321 de 1999: Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

⁴ Colombia. Congreso de la república. Ley 99 de 1993.

⁵ Colombia. Ministerio del interior. Decreto 2190 de 1995.

Ley 1333 de 2009: Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

Resolución 181495 de 2009: Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos.

Decreto 3573 de 2011: Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2820 de 2010: Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

Artículo 39. Control y seguimiento. Los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental, serán objeto de control y seguimiento por parte de las autoridades ambientales.

Artículo 41. Contingencias ambientales. Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental o plan de manejo ambiental ocurriesen incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas.⁶

Ley 1523 de 2012: Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2041 de 2014: Por el cual se reglamenta el título VIII sobre Licencias Ambientales.

⁶ Colombia. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Decreto 2820 de 2010.

Artículo 2. Son autoridades competentes para otorgar o negar licencias ambientales conforme a la ley y al presente decreto:

- Autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA).
- Las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible.
- Los municipios distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes dentro de su perímetro urbano.
- Las Autoridades ambientales creadas mediante la ley 768 de 2002.

Artículo 16. Para la evaluación de los estudios ambientales, las autoridades ambientales adoptarán los criterios generales definidos en el manual de evaluación de estudios ambientales de proyectos expedido por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.⁷

Resolución 40048 de 2015: Por el cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera.

Artículo 6. Por el cual se modifica el artículo 32 de la resolución 181495 de 2009, el cual quedara así: Artículo 32. Suspensión temporal de pozos perforados terminados. El Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en materia de fiscalización, podrá autorizar la suspensión temporal de pozos perforados o perforados y terminados, por un periodo de hasta doce (12) meses, prorrogable por un término igual con la debida justificación. Los pozos suspendidos deberán estar debidamente asegurados, bien sea a través de la colocación de un tapón de superficie y/o válvulas en superficie o subsuelo.⁸

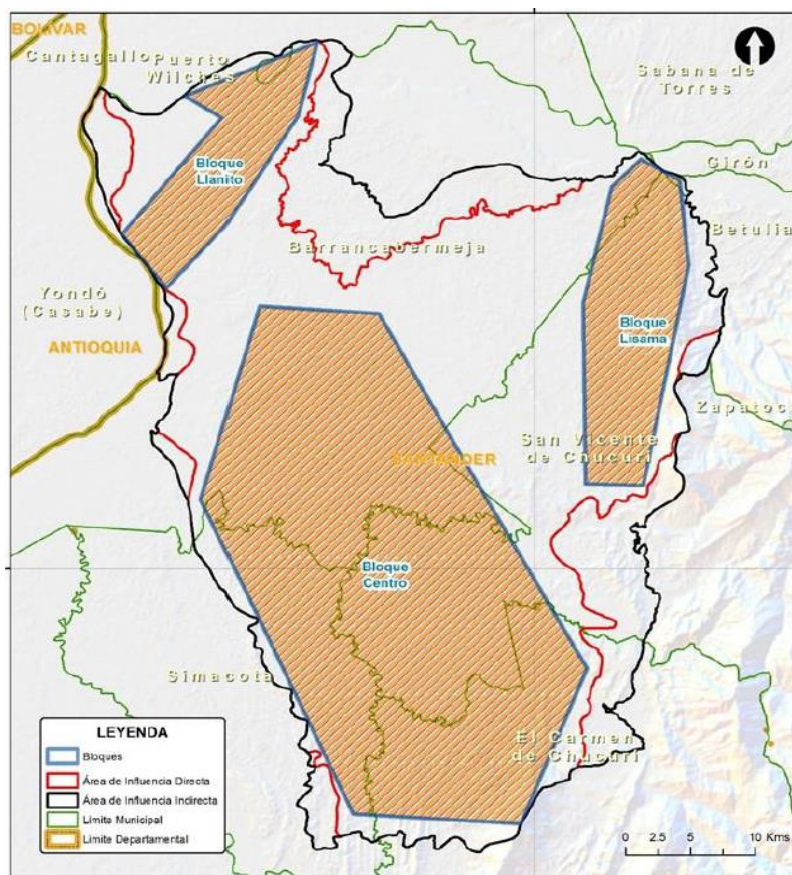
⁷ Colombia. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Decreto 2041 de 2014.

⁸ Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Resolución 40048 de 2015.

4. LOCALIZACIÓN DE LOS BLOQUES PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE MARES

Los bloques correspondientes a la Superintendencia de Mares y sus áreas de influencia se ubican en el departamento de Santander, abarcando parte de los municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Carmen de Chucurí, Betulia, Simacota y Puerto Wilches; Dividiéndose en tres bloques: Bloque centro, Bloque Llanito y Bloque Lisama.

Figura 1. Bloques correspondientes a los proyectos de Mares.



Fuente: Ecopetrol. Plan de Manejo Ambiental Integral De Mares. 2016. Capítulo 1.

Tabla 1. Campos correspondientes a los Bloques PMAI Mares.

Bloque	Campo
Bloque Centro	La Cira Infantas
	San Luis
	Colorado y Mugrosa
	Tenerife
	Aguas Blancas
	Morenas
	Mosqueteros
Bloque Lisama	Lisama
	Nutria
	Tesoro
	Peroles
Bloque Llanito	Gala
	Galán
	Cardales
	Llanito y Berlín

Fuente: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Resolución 1200 de 2013.

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL BLOQUE LISAMA

El Bloque Lisama está ubicado en los municipios de Barrancabermeja, Betulia y San Vicente de Chucuri. En este bloque se encuentran los campos Nutria, Tesoro, Peroles y Lisama.

4.1.1 Geología del Bloque Lisama. En el Bloque Lisama se encuentran rocas del Cretácico con la formación Umir (Ksu), del Paleógeno con las formaciones Lisama (Tpl), La Paz (Tel), La Esmeraldas (Tee), El Grupo Real (Tmr); y depósitos aluviales del cuaternario.

Cretácico - Formación Umir (Ksu): Está compuesta por lutitas en láminas delgadas de color gris oscuro, gris azulado a negro, con delgadas láminas carbonáceas y micáceas en la parte inferior. En la parte superior consta de lutita

blanda, gris oscuro, en capas delgadas con numerosos mantos de carbón, láminas delgadas de mineral de hierro, arenisca de grano fino y limonitas de cuarzo.

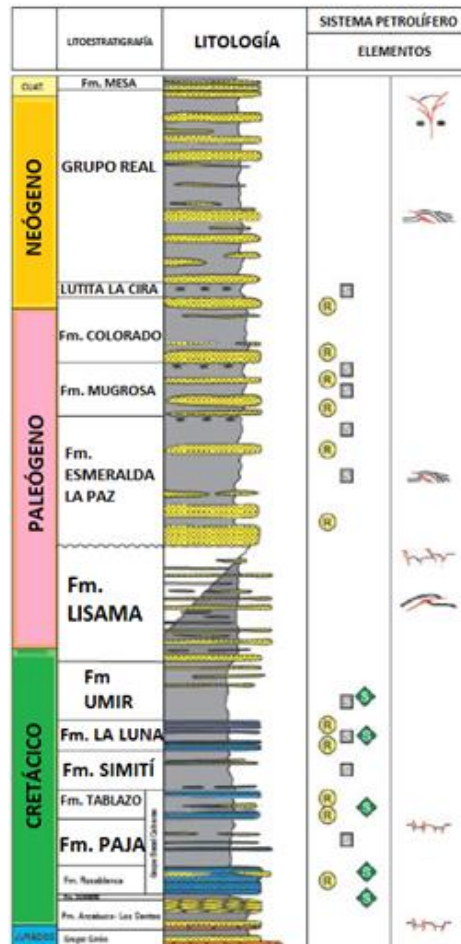
Paleógeno - Formación Lisama (Tpl): Compuesta principalmente por shales moteados con colores rojos, marrones, grises y grises claros, intercalados con arenitas de grano fino a medio de color gris, gris verdoso y marrón, algunas con estratificación cruzada. Hacia el techo, las areniscas son de grano grueso y contienen algunas capas de carbón, mucho menos desarrolladas que aquellas de la subyacente formación Umir.

Paleógeno - Formación La Paz (Tel): Se compone principalmente de arenitas conglomeráticas, compuestas de cuarzo blanco y de arcillolitas, grises claros, con estratificación cruzada; están intercaladas por arenitas arcillosas de cuarzo grises verdosas y por arcillolitas verdosas a violetas

Paleógeno - Formación Esmeraldas (Tee): Compuesta principalmente de areniscas de grano fino, de color gris verdoso, con intercalaciones de lodolitas.⁹

⁹ Instituto Colombiano de Geología y Minería Ingeominas. Cartografía geológica y muestreo geoquímico escala 1:1.000.000 de la plancha 134-Puerto Parra VMM. Bogotá, febrero del 2009.

Figura 2. Columna estratigráfica VMM.



Fuente: ANH. Colombian Sedimentary Basins. Bogotá 2007.

4.1.2 Geología estructural del Bloque Lisama

Falla La Salina: El sistema de Fallas La Salina se trata de un sistema de fallas con dirección Norte - Sur y plano de falla buzando al Este, limita la provincia cordillerana de la provincia del piedemonte occidental de la Cordillera Oriental. Corresponde a un sistema de cabalgamientos regionales con convergencia occidental que pone en contacto rocas del Cretáceo Superior - Paleógeno con rocas del Mioceno – Oligoceno registrando un salto estratigráfico cercano a los 3.000 m. En el área del bloque Lisama tiene una longitud de 22 km.

5. GENERALIDADES DEL POZO LISAMA 158

El campo Lisama se encuentra en la cuenca del Valle Medio del Magdalena, localizado entre las cordilleras central y oriental, a 45 kilómetros al noroeste de la ciudad de Barrancabermeja, en jurisdicción del municipio de San Vicente de Chucurí; fue descubierto por la compañía Tropical Oil Company en 1935. A partir de 1951 Ecopetrol recibe el área y ejecuta campañas de perforación logrando incorporar 167 pozos a 2005, con un pico de producción de 8.460 barriles de petróleo por día.

Ecopetrol S.A. en cumplimiento con el decreto 2288 del 2004, por medio del cual se impuso la obligación de firmar con la ANH convenios en áreas de operación , el 11 de octubre del 2007 suscribe el convenio de explotación de hidrocarburos “Área de operación directa Lisama - Nutria” con la Agencia Nacional de Hidrocarburos, donde recibe el derecho de explorar y explotar los hidrocarburos de propiedad del estado que se obtengan en el área de operación, dentro del cual se encuentra el pozo Lisama 158.

El pozo Lisama 158 fue un pozo exploratorio A-2b, con objetivo en la formación Lisama. Su perforación inició el 25 de mayo de 2006 y finalizó el 28 de diciembre de 2006 con una profundidad final de 9676 pies quedando completado como pozo productor en las areniscas basales de la formación Lisama en el intervalo 8040 - 8080 pies de profundidad medida.

La perforación inició el día 25 de mayo de 2006 a las 22:00 horas. Se perforó la sección de 17 ½” hasta 931 pies y se corrió revestimiento de 13 3/8” con conexiones BTC hasta fondo. Realizaron prueba de Leak Off Test (LOT) a 931 pies con una densidad equivalente 17 LPG. Se perforó la sección de 12 ¼” en la que se realizaron dos side-tracks debido a pegas diferenciales ocurridas cuando la broca se

encontraba a 6142 pies y 6168 pies. Se terminó la sección a 6168 y se corrió el revestimiento de 9 5/8" con conexiones BTC hasta 6001 pies. Luego se perforó la sección de 8 1/2" a través de la formación Esmeraldas hasta 7382 pies en la que se produjo un evento de well control, la discordancia del Eoceno medio – Formación Lisama hasta 8040 pies y luego a través de las areniscas basales de Lisama hasta 9510 pies y se llamó Well TD a 9676 pies. Finalmente, se corrió liner de 7" hasta 8192 pies, quedando el tope del liner a 4202 pies.

El pozo Lisama 158 tuvo tres pruebas selectivas de producción (3 DST) y una prueba extensa antes de entrar en producción en abril de 2007. El pozo inició su fase de producción a través de un equipo de pruebas instalado en la misma plataforma, que permitía la separación y medición de sus fluidos. Este equipo se retiró en el año 2009, una vez se concluyó la adecuación de un tren de separación y medición exclusivo para el pozo en la estación central Lisama. La mezcla crudo - agua era enviada a la planta deshidratadora El Centro y el gas a la estación compresora Lisama, en conjunto con los restantes pozos del campo. Se establecieron rondas de monitoreo para las presiones de superficie, la toma de muestras para la determinación de BSW para la liquidación de la producción y la revisión general de los equipos de superficie.

6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En agosto de 2015 se decide inactivar el pozo, debido a que se advierte una fuga de gas en el revestimiento de 13-3/8" que sugería un escape por el revestimiento de 9-5/8", motivo por el cual se colocó un Blanking Plug en el fondo de pozo para aislar la formación productora y proceder a realizar trabajos de mantenimiento de pozo con el propósito de verificar la integridad de los revestimientos y definir si su condición permitía reactivar el pozo o abandonarlo.

En noviembre de 2017 se realizó la intervención en el pozo para definir su reactivación o su abandono. Durante esta intervención se presentó un incidente operativo que terminó con la caída de una sección de tubería de trabajo al fondo del pozo, situación que originó la falla del Blanking Plug, que era la barrera interna que aislaba los fluidos del yacimiento de la cabeza del pozo.

La falla del Blanking plug ocasion un influjo imprevisto; para controlar el influjo se inyectaron fluidos con una presión de 1.250 psi desde la superficie con el objetivo de recuperar el control del pozo. Se pudo notar en registros tomados con posterioridad que la presión de bombeo de 1.250 pudo ser suficiente para generar la perdida de integridad mecánica en el revestimiento de producción de 9-5/8" afectado por corrosión.¹¹

6.1 DETERMINACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS QUE LLEVAN A LA FALLA

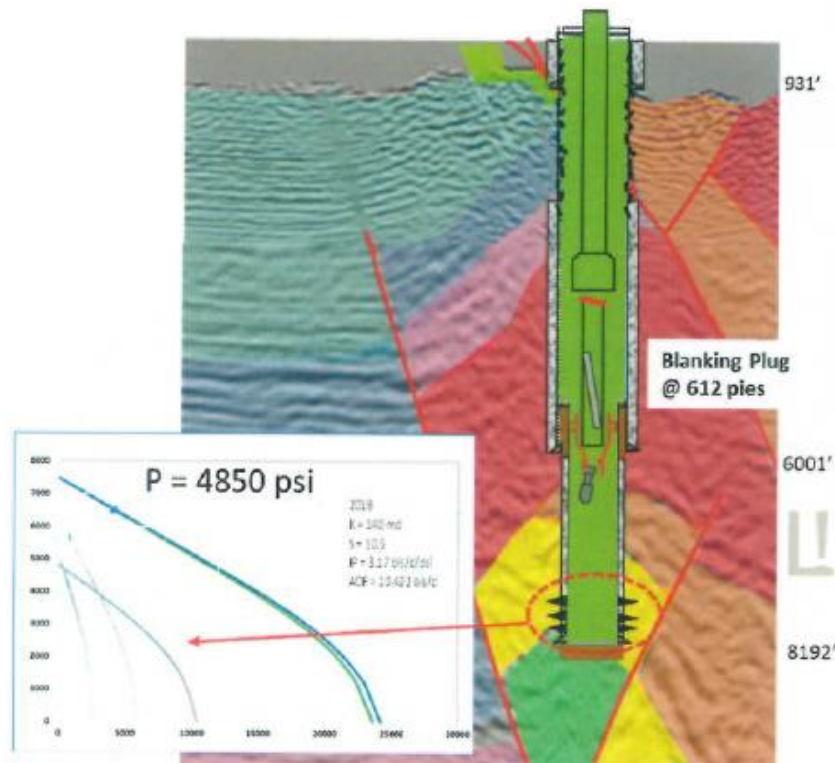
Se identifican 4 factores determinantes, que en conjunto reúnen las condiciones para la ocurrencia de la falla.

¹¹ Ecopetrol. Reporte técnico sobre los factores críticos del afloramiento de crudo en el predio Santo Tomas, vereda vizcaína, corregimiento La Fortuna, municipio san Vicente de Chucurí, (Santander). 9 de julio de 2018.

Yacimiento sobre-presionado. Una presión de 4850 psi se conectó al pozo por la afectación del Blanking Plug debido a la caída de tubería de trabajo.

En noviembre de 2017 se realizó una intervención en el pozo Lisama 158 para definir su reactivación o su abandono. Durante esta intervención se presentó un incidente operativo que terminó con la caída de una sección de tubería de trabajo al fondo del pozo, situación que originó la falla del Blanking Plug, que era la barrera interna que aislaba los fluidos del yacimiento de la cabeza del pozo.

Figura 4. Yacimiento sobre-presionado, falla Blanking Plug.



Fuente: Ecopetrol. Reporte técnico sobre los factores críticos del afloramiento de crudo en el predio Santo Tomas, vereda vizcaína, corregimiento La Fortuna, municipio san Vicente de Chucurí. 9 de julio de 2018.

Falla de integridad mecánica del revestimiento de 9 5/8". El revestimiento de 9 5/8" fue afectado por corrosión y expuesto a una presión de 1250 psi, en una zona sin aislamiento hidráulico.

La falla del Blanking Plug ocasionó un influjo imprevisto. Para controlar dicho influjo se inyectaron fluidos con una presión de 1250 psi desde la superficie y así recuperar el control del pozo. Se pudo notar en investigaciones posteriores al incidente, que la presión de bombeo de 1250 psi pudo ser suficiente para generar la pérdida de integridad mecánica en el revestimiento de producción de 9-5/8", el cual había sido afectado por corrosión en el intervalo 872 – 2613 pies según registros tomados con posterioridad a la ocurrencia del evento en abril de 2018, ocasionando un hueco de 6" de diámetro a una profundidad de 961 pies, datos que fueron conocidos con posterioridad a la ocurrencia del evento. En el pozo se contaba con cementación que garantizaba un sello hidráulico desde 2800' de profundidad hasta el fondo.

Figura 5. Presión de estallido del revestimiento de 9 5/8".



Fuente: Ecopetrol. Reporte técnico sobre los factores críticos del afloramiento de crudo en el predio Santo Tomas, vereda vizcaína, corregimiento La Fortuna, municipio san Vicente de Chucurí 9 de julio de 2018.

Sistema natural de fallas de La Salina que conectan el pozo a superficie y afloran en su cercanía. La pérdida de integridad permitió la transmisión de una presión de 4850 psi de la formación Lisama hacia el sistema natural de fallas La Salina.

Tiempo de exposición de las formaciones superiores a la sobre-presión del yacimiento. La presión y las fallas del sistema de La Salina hicieron que finalmente los fluidos del subsuelo migraran y afloraran en un predio cercano al pozo que se notó el 2 de marzo de 2018 sobre las 12:10 p.m., por una emanación de agua, lodos, crudo y gas en un predio a 230 metros de la cabeza del pozo. ¹²

¹² Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Resolución 01416 del 31 de agosto de 2018.

7. TIPIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS POR LA EMPRESA EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES, AL CUAL PERTENECE EL POZO LISAMA 158

Con el fin de analizar los impactos proyectados por Ecopetrol, se realizó la revisión del plan de manejo ambiental correspondiente al pozo Lisama 158, realizando la solicitud ante la entidad correspondiente se identificó que el pozo Lisama 158 hace parte de los campos de la superintendencia de mares, para los cuales está estipulado el Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares; plan al cual se le han realizado diferentes modificaciones por medio de resoluciones radicadas ante la ANLA en los años 2007, 2008, 2013, 2014 y 2016, siendo la actualización del 2016 la aplicable al pozo Lisama 158 al momento de la contingencia.

El plan de manejo ambiental integral de mares radicado mediante resolución 1136 del 30 de septiembre de 2016, por medio del cual se modifica el PMA establecido por la resolución 1641 de 2007, modificado mediante resolución 1200 de 2013 y aclarado mediante resolución 1237 de 2014, contiene la identificación de impactos socioambientales para dos escenarios posibles, escenario sin proyecto en el cual se identifican y evalúan los impactos socioambientales generados por las actividades petroleras y no petroleras realizadas al momento sin tener en cuenta los proyectos futuros y el escenario con proyecto para el cual se realiza la identificación y evaluación de los posibles impactos que generarían nueve estrategias de desarrollo objeto de la presente modificación.

Para la escogencia del escenario, se realizó el análisis de las variables; al identificar que el escenario sin proyecto contenía las actividades realizadas en el pozo Lisama 158, se realizó la tabulación de los impactos identificados y se procedió a elaborar la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos generados por las actividades petrolera.

7.1 ESCALA DE VALORES DE LOS PARÁMETROS PARA LA MATRIZ DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES

Según las condiciones y características de los impactos ambientales, se presenta la cuantificación de los mismos mediante una escala de valores que determina el grado o intensidad de la alteración que se podría estar generando con la actividad correspondiente. A continuación, se describen los parámetros usados en la tabla 4.

Signo: Puede ser positivo cuando el impacto produce un efecto benéfico, o negativo cuando se produce un efecto perjudicial.

Importancia ambiental: Representa la sumatoria de las calificaciones otorgadas a parámetros tales como: Efecto, Magnitud, Resiliencia, Tendencia, Extensión, Exposición, Recuperabilidad, Acumulación y Sinergia. Una vez hayan sido evaluados todos los parámetros la importancia ambiental del impacto varía entre 10 y 47.

Nivel de Importancia ambiental: e a los valores en los que varía la importancia ambiental, se identifica la escala de consecuencias correspondiente a cada rango, descritos en la tabla 2

Tabla 2. Nivel de importancia ambiental.

Nivel de Importancia ambiental	Nivel de importancia
10-16	Muy bajo
17-24	Bajo
25-32	Medio
33-40	Alto
41-47	Muy alto

7.2 SUBACTIVIDADES EVALUADAS EN LA MATRIZ DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES

Para la identificación y calificación de impactos ambientales en el escenario sin proyecto se muestran impactos atribuibles a las actividades ejecutadas en los bloques, dentro de los cuales se encuentra el Bloque Lisama, al cual pertenece el pozo Lisama 158. En total se presentan 15 componentes, 24 elementos, 37 impactos tanto ambientales como socioeconómicos y 17 subactividades, las cuales se mencionan a continuación:

Tabla 3. Subactividades escenario sin proyecto.

Tipo de Actividad	Subactividad
Petrolera	Operación de Teas - (Planta de Procesos y Estaciones)
	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)
	Manejo de residuos sólido: domésticos, industriales y peligrosos
	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
	Captación de agua
	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones
	Perforación y mantenimiento de pozos.
	Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo
	Inyección y reinyección
	Mantenimiento de infraestructura eléctrica
	Autogeneración de energía
	Refinación y petroquímica
	Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)
	Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria
	Iluminación artificial
	Compensación forestal
	Restauración final

Tabla 4. Matriz de identificación de impactos.

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Geomorfología	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos.		-	30	Medio
				Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		-	26	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y locaciones.		-	31	Medio
				Refinación y petroquímica.		-	21	Bajo
	Geotecnia	Morfodinámica	Modificación de la susceptibilidad a la erosión	Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos.		-	25	Medio
				Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		-	23	Bajo
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y locaciones.		-	32	Medio
				Compensación forestal	+		46	Muy alto
				Restauración final	+		46	Muy alto
			Variación en la estabilidad del terreno	Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos.		-	19	Bajo
				Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		-	19	Bajo
				Compensación forestal	+		37	Alto
				Restauración final	+		34	Alto
			Suelo	Características del suelo	Cambio en el uso del suelo	Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos.		-
	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.					-	29	Medio

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Suelo	Características del suelo	Cambio en el uso del suelo	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y locaciones.		-	28	Medio
				Refinación y petroquímica.		-	35	Alto
				Compensación forestal	+		35	Alto
				Restauración final	+		32	Medio
			Modificación en las características físicas, químicas y biológicas del suelo	Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos.		-	26	Medio
				Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales		-	22	Bajo
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y locaciones.		-	28	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, transporte de hidrocarburos		-	25	Medio
				Refinación y petroquímica		-	27	Medio
				Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)		-	23	Bajo
				Compensación forestal	+		25	Medio
				Restauración final	+		25	Medio
	Aguas superficiales	Características fisicoquímicas de las aguas superficiales	Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	23	Bajo
				Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales		-	25	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	21	Bajo

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Aguas superficiales	Características fisicoquímicas de las aguas superficiales	Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales	Inyección y reinyección		-	23	Bajo
				Mantenimiento de infraestructura eléctrica		-	21	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	26	Medio
				Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)		-	21	Bajo
				Compensación forestal	+		26	Medio
		Caudal	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		-	30	Medio
				Captación de agua		-	29	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y locaciones.		-	20	Bajo
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	21	Bajo
				Inyección y reinyección		-	21	Bajo
				Mantenimiento de infraestructura eléctrica		-	21	Bajo
		Patrones de drenaje	Cambio del régimen de drenaje superficial	Refinación y petroquímica		-	42	Muy alto
				Compensación forestal	+		42	Muy alto
	Hidrogeología	Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas	Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		-	18	Bajo
				Inyección y reinyección		-	18	Bajo
				refinación y petroquímica		-	18	Bajo
		Nivel freático		Captación de agua		-	13	Muy bajo

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Hidrogeología	Nivel freático	Cambio en la disponibilidad del agua subterránea	Perforación y mantenimiento de pozos		-	10	Muy bajo
				Inyección y reinyección		-	13	Muy bajo
	Atmosfera	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	30	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	30	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	30	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de hidrocarburos		-	30	Medio
				Refinación y petroquímica		-	35	Alto
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria		-	30	Medio
				Compensación forestal	+		37	Alto
				Restauración final	+		37	Alto
			Generación de olores ofensivos	Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	17	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	20	Bajo
				Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)		-	17	Bajo
			Modificación en la calidad de aire por emisión de gases	Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	27	Medio
				Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	24	Bajo

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	Modificación en la calidad de aire por emisión de gases	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	22	Bajo
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	23	Bajo
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de hidrocarburos		-	27	Medio
				Autogeneración de energía		-	27	Medio
				Refinación y petroquímica		-	37	Alto
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria		-	31	Medio
				Compensación forestal	+		19	Bajo
				Restauración final	+		19	Bajo
			Modificación en los niveles de presión sonora	Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	20	Bajo
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	20	Bajo
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	21	Bajo
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de hidrocarburos		-	21	Bajo
				Inyección y reinyección		-	21	Bajo
				Autogeneración de energía		-	21	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	22	Bajo
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria		-	22	Bajo
				Compensación forestal	+		11	Muy bajo
				Restauración final	+		11	Muy bajo
				Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	17	Bajo

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Atmosfera	Luminotecnia	Generación de radiación térmica	Perforación y mantenimiento de pozos		-	17	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	25	Medio
				Iluminación artificial		-	25	Medio
			Modificación en los niveles de radiación lumínica	Operación de Teas - (planta de procesos y estaciones)		-	15	Muy bajo
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	15	Muy bajo
				Refinación y petroquímica		-	20	Bajo
				Iluminación artificial		-	23	Bajo
				Extracción, almacenamiento, tratamiento y transporte de hidrocarburos		-	15	Muy bajo
				Inyección y reinyección		-	15	Muy bajo
				Mantenimiento de infraestructura eléctrica		-	21	Bajo
				Autogeneración de energía		-	15	Muy bajo
	Paisaje	Calidad visual del paisaje	Modificación de la calidad paisajística	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	24	Bajo
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	24	Bajo
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	24	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	31	Medio
				Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)			24	Bajo
				Compensación forestal	+		36	Alto

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Abiótico	Paisaje	Calidad visual del paisaje	Modificación de la calidad paisajística	Restauración final	+		31	Medio
Biótico	Ecosistemas terrestres	Flora	Alteración de la estructura y composición florística	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	24	Bajo
				Compensación forestal	+		30	Medio
				Restauración final	+		30	Medio
			Fragmentación de cobertura vegetal	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	32	Medio
				Refinación y petroquímica		-	33	Alto
				Compensación forestal	+		33	Alto
				Restauración final	+		39	Alto
			Modificación de la cobertura vegetal	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	28	Medio
				Compensación forestal	+		44	Muy alto
				Restauración final	+		44	Muy alto
		Fauna silvestre	Cambio en la composición, y/o estructura, y/o distribución de las poblaciones faunísticas	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	25	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	26	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	26	Medio
				Compensación forestal	+		32	Medio

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Biótico	Ecosistemas terrestres	Fauna silvestre	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	Restauración final	+		32	Medio
				Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	30	Medio
				Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	30	Medio
				Manejo de residuos sólido: domésticos, industriales y peligrosos.		-	30	Medio
				Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales		-	28	Medio
				Captación de agua		-	28	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	30	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	28	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de hidrocarburos		-	30	Medio
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria		-	30	Medio
				Iluminación artificial		-	28	Medio
				Compensación forestal	+		35	Alto
				Restauración final	+		35	Alto
	Ecosistemas acuáticos	Recursos hidrobiológicos	Modificación de la calidad del hábitat acuático y variación en la composición hidrobiológica de	Manejo de residuos sólido: domésticos, industriales y peligrosos.		-	27	Medio
				Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales		-	27	Medio
				Captación de agua		-	27	Medio

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Biótico	Ecosistemas acuáticos	Recursos hidrobiológicos	las aguas superficiales	Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de hidrocarburos		-	22	Bajo
				Refinación y petroquímica		-	22	Bajo
Socioeconómico	Dimensión político organizativa	Organización y gestión comunitaria	Aumento y Fortalecimiento de la Organización Comunitaria	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		34	Alto
				Perforación y mantenimiento de pozos	+		39	Alto
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo	+		39	Alto
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria	+		33	Alto
			Generación de conflictos comunitarios y/o con propietarios	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	32	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	25	Medio
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria		-	25	Medio
		Presencia institucional	Aumento de las acciones interinstitucionales	Captación de agua	+		29	Medio
				Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria	+		31	Medio
	Dimensión demográfica	Dinámica de la población	Cambio en la estructura de la población por migración	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)		-	40	Alto
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones			34	Alto
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	33	Alto
			Traslado de población a causa de la ejecución del proyecto	Operación de Teas - (Planta de procesos y estaciones)		-	30	Medio
				Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación,		-	33	Alto

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Socioeconómico	Dimensión demográfica	Dinámica de la población	Traslado de población a causa de la ejecución del proyecto	pozos, líneas de flujo y facilidades)				
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	36	Alto
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	36	Alto
	Dimensión cultural	Usos y costumbres	Cambio en las costumbres y estilos de vida de la comunidad	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)	+		30	Medio
				Manejo de residuos sólidos: domésticos, industriales y peligrosos	+		26	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		31	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	27	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo		-	32	Medio
				Compensación forestal	+		26	Medio
				Restauración final	+		31	Medio
	Dimensión económica	Estructura de la propiedad	Alteración de la propiedad y usos del suelo	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)	+		32	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones		-	31	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	27	Medio
				Compensación forestal	+		40	Alto
				Restauración final	+		35	Alto
			Cambio en el valor de la tierra	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación,	+		31	Medio

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Socioeconómico	Dimensión económica	Estructura de la propiedad	Cambio en el valor de la tierra	pozos, líneas de flujo y facilidades)				
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		31	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	35	Alto
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo		-	35	Alto
				Compensación forestal	+		26	Medio
				Restauración final	+		32	Medio
		Procesos productivos	Cambio en las actividades económicas tradicionales	Perforación y mantenimiento de pozos		-	34	Alto
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo		-	34	Alto
		Dinámica económica	Alteración de la dinámica laboral	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)	+		31	Medio
				Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		32	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos	+		34	Alto
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo	+		33	Alto
				Compensación forestal	+		18	Bajo
				Restauración final		-	31	Medio
			Incremento en el poder adquisitivo y alteraciones en el costo de vida	Abandono de infraestructura petrolera (piscinas de oxidación, pozos, líneas de flujo y facilidades)	+		32	Medio

Medio	Componente	Elemento	Impacto	Subactividad	Signo		Importancia ambiental	Nivel de importancia
					+	-		
Socioeconómico	Dimensión económica	Dinámica económica	para el consumo de bienes y servicios	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		32	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos	+		34	Alto
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo	+		33	Alto
				Restauración final		-	25	Medio
	Dimensión espacial	Servicios públicos	Alteración en los parámetros mínimos en la prestación de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones, gas, medios de transporte)	Captación de agua		-	36	Alto
				Perforación y mantenimiento de pozos		-	29	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo		-	29	Medio
		Servicios sociales	Modificación en la prestación de los servicios sociales (salud, educación)	Perforación y mantenimiento de pozos		-	26	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo		-	26	Medio
			Modificación de la infraestructura vial	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		31	Medio
				Perforación y mantenimiento de pozos	+		27	Medio
				Extracción, almacenamiento, tratamiento, y transporte de crudo	+		27	Medio
	Patrimonio arqueológico	Materiales o elementos arqueológicos	Modificación del patrimonio arqueológico	Construcción, mantenimiento, adecuación y ampliación de vías de acceso y localizaciones	+		31	Medio

Fuente: Ecopetrol. Plan de Manejo Ambiental Integral De Mares. 2016. Capítulo 5.

7.3 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La matriz analizada evalúa los impactos ambientales y socioeconómicos generados por las actividades petroleras comprendidas en la sección de mares, en los bloques Centro, Lisama y Llanito. A continuación, se tabula el carácter y la importancia ambiental, con el objetivo de determinar cuáles impactos generan mayor importancia ambiental.

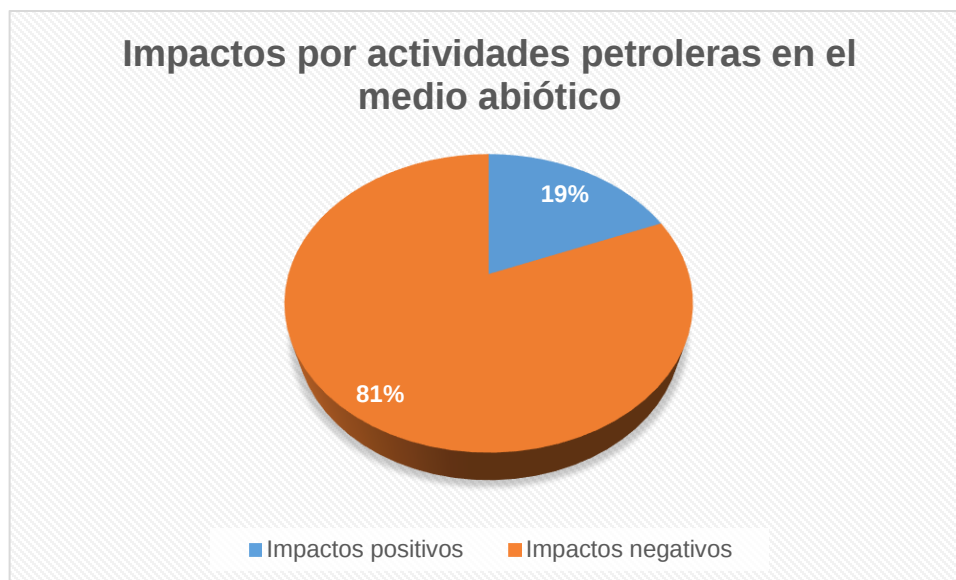
7.3.1 Consolidación de impactos generados por actividades petroleras para el medio abiótico.

Tabla 5. Consolidación de impactos para el medio abiótico.

Medio abiótico		
Impactos ambientales del medio abiótico	Carácter	
	Positivo	Negativo
Cambios en las geoformas del terreno	-	4
Modificación de la susceptibilidad a la erosión	2	3
Variación en la estabilidad del terreno	2	2
Cambio en el uso del suelo	2	4
Modificación en las características físicas, químicas y biológicas del suelo	2	6
Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales	1	7
Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	1	7
Cambio del régimen de drenaje superficial	1	1
Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas	-	3
Cambio en la disponibilidad del agua subterránea	-	3
Alteración de la calidad del aire por material particulado	2	6
Generación de olores ofensivos	-	3
Modificación en la calidad de aire por emisión de gases	2	8
Modificación en los niveles de presión sonora	2	8
Generación de radiación térmica	-	4
Modificación en los niveles de radiación lumínica	-	8
Modificación de la calidad paisajística	2	5
Total	19	82

Se presentan en total 101 impactos evaluados en el medio abiótico de los cuales 19 son de carácter positivo y 82 de carácter negativo.

Figura 6. Clasificación de impactos generados por actividades petroleras.



7.3.1.1 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio abiótico.

Tabla 6. Sumatoria de la importancia ambiental medio abiótico.

Impactos ambientales del medio abiótico	Actividad petrolera		% Impactos negativos
	Positiva	Negativa	
Cambios en las geoformas del terreno	-	108	5,6 %
Modificación de la susceptibilidad a la erosión	92	80	4,2 %
Variación en la estabilidad del terreno	71	38	2,0 %
Cambio en el uso del suelo	67	119	6,2 %
Modificación en las características físicas, químicas y biológicas del suelo	50	151	7,9 %
Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales	26	160	8,3 %
Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	21	163	8,5 %
Cambio del régimen de drenaje superficial	42	42	2,2 %
Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas	-	54	2,8 %
Cambio en la disponibilidad del agua subterránea	-	36	1,9 %
Alteración de la calidad del aire por material particulado	74	185	9,6 %
Generación de olores ofensivos	-	54	2,8 %
Modificación en la calidad de aire por emisión de gases	38	218	11,3 %
Modificación en los niveles de presión sonora	22	168	8,7 %

Generación de radiación térmica	-	84	4,4 %
Modificación en los niveles de radiación lumínica	-	139	7,2 %
Modificación de la calidad paisajística	67	122	6,4 %
Total	570	1921	100 %

Para las actividades petroleras con carácter negativo, los tres impactos con mayor Importancia Ambiental son: Alteración de la calidad del aire por material particulado con el 9.6 %, modificación en la calidad de aire por emisión de gases con el 11.3 % y modificación en los niveles de presión sonora con el 8.7 %.

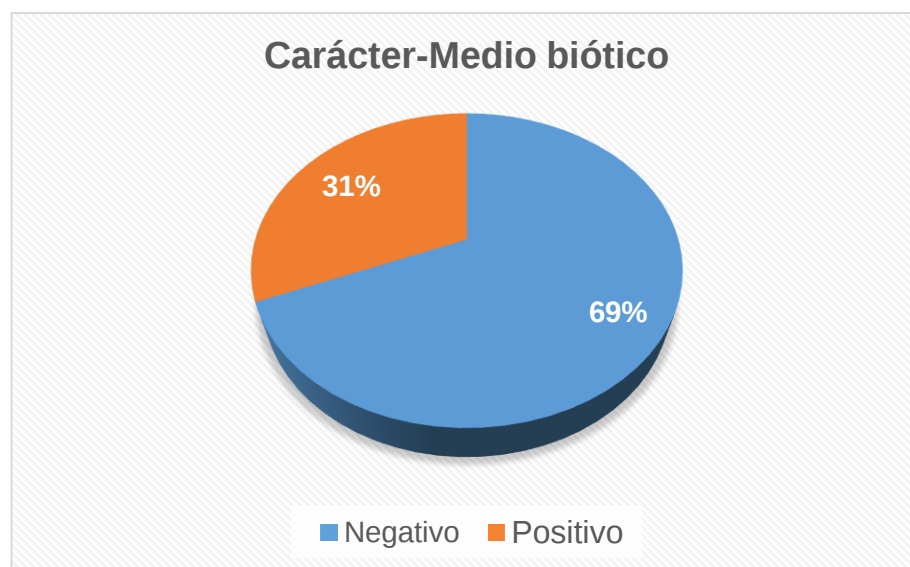
7.3.1.2 Consolidación de impactos ambientales generados por actividades petroleras para el medio biótico.

Tabla 7. Impactos ambientales medio bióticos.

Medio biótico		
Impactos ambientales del medio biótico	Carácter	
	Negativo	Positivo
Alteración de la estructura y composición florística	1	2
Fragmentación de cobertura vegetal	2	2
Modificación de la cobertura vegetal	1	2
Cambio en la composición, y/o estructura, y/o distribución de las poblaciones faunísticas	3	2
Modificación del hábitat de la fauna silvestre	10	2
Modificación de la calidad del hábitat acuático y variación en la composición hidrobiológica de las aguas superficiales	5	-
Total	22	10

Se presentan en total 32 impactos evaluados en el medio biótico de los cuales 10 son de carácter positivo y 22 de carácter negativo.

Figura 7. Relación de impactos ambientales.



7.3.1.3 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio biótico.

Tabla 8. Consolidado de la importancia ambiental de impactos para el medio biótico.

Sumatoria de la importancia ambiental para el medio biótico	Actividad petrolera		% Impactos negativos
	Negativo	Positivo	
Alteración de la estructura y composición florística	24	60	3,93 %
Fragmentación de cobertura vegetal	65	72	10,64 %
Modificación de la cobertura vegetal	28	88	4,58 %
Cambio en la composición, y/o estructura, y/o distribución de las poblaciones faunísticas	77	64	12,60 %
Modificación del hábitat de la fauna silvestre	292	70	47,79 %
Modificación de la calidad del hábitat acuático y variación en la composición hidrobiológica de las aguas superficiales	125	-	20,46 %
Total	611	354	100,00 %

De los impactos evaluados, los dos impactos con mayor importancia ambiental son la modificación de la fauna silvestre con el 47,79 % y la modificación de la calidad del hábitat acuático y variación en la composición hidrobiológica de las aguas superficiales con el 20,46%.

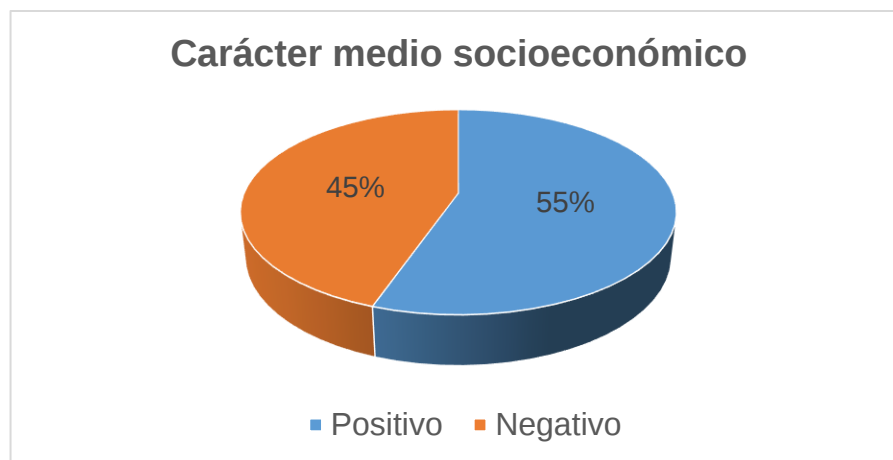
7.3.2 Consolidación de impactos ambientales generados por actividades petroleras para el medio socioeconómico.

Tabla 9. Impactos ambientales medio socioeconómico.

Medio socioeconómico		
Impactos al medio socioeconómico	Carácter	
	Negativo	Positivo
Aumento y fortalecimiento de la organización comunitaria	-	4
Generación de conflictos comunitarios y/o con propietarios	3	-
Aumento de las acciones interinstitucionales		2
Cambio en la estructura de la población por migración	3	-
Traslado de población a causa de la ejecución del proyecto	4	-
Cambio en las costumbres y estilos de vida de la comunidad	2	5
Alteración de la propiedad y usos del suelo	2	3
Cambio en el valor de la tierra	2	4
Cambio en las actividades económicas tradicionales	2	
Alteración de la dinámica laboral	1	5
Incremento en el poder adquisitivo y alteraciones en el costo de vida para el consumo de bienes y servicios	1	4
Alteración en los parámetros mínimos en la prestación de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones, gas, medios de transporte)	3	-
Modificación en la prestación de los servicios sociales (salud, educación)	2	-
Modificación de la infraestructura vial	-	3
Modificación del patrimonio arqueológico	-	1
Total	25	31

Se presentan en total 56 impactos evaluados en el medio socioeconómico de los cuales 31 son de carácter positivo y 25 de carácter negativo.

Figura 8. Relación de impactos ambientales.



7.3.2.1 Consolidado de la importancia ambiental de impactos generados por actividades petroleras para el medio socioeconómico.

Tabla 10. Consolidado de la importancia ambiental de impactos para el medio socioeconómico.

Impactos al medio socioeconómico	Actividad petrolera		% Impactos negativos
	Negativos	Positivos	
Aumento y fortalecimiento de la organización comunitaria	-	145	0,0 %
Generación de conflictos comunitarios y/o con propietarios	820	-	10,5 %
Aumento de las acciones interinstitucionales	-	60	0,0 %
Cambio en la estructura de la población por migración	107	-	13,7 %
Traslado de población a causa de la ejecución del proyecto	135	-	17,3 %
Cambio en las costumbres y estilos de vida de la comunidad	59	144	7,6 %
Alteración de la propiedad y usos del suelo	58	107	7,4 %
Cambio en el valor de la tierra	70	120	8,9 %
Cambio en las actividades económicas tradicionales	68	-	8,7 %
Alteración de la dinámica laboral	31	148	3,9 %
Incremento en el poder adquisitivo y alteraciones en el costo de vida para el consumo de bienes y servicios	25	131	3,2 %
alteración en los parámetros mínimos en la prestación de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones, gas, medios de transporte)	94	-	12,1 %
Modificación en la prestación de los servicios sociales (salud, educación)	52	-	6,7 %
Modificación de la infraestructura vial	-	85	0,0 %
Modificación del patrimonio arqueológico	-	31	0,0 %
Total	781	971	100,0 %

Para las actividades petroleras con carácter negativo los tres impactos con mayor importancia ambiental son el traslado de población a causa de la ejecución del proyecto 17,2 %, cambio en la población por migración con 13,7, y la alteración en los parámetros mínimos en la prestación de los servicios públicos con el 12%.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA ATENCIÓN DE LA CONTINGENCIA

Con el objetivo de estudiar el desarrollo de la contingencia, desde la ocurrencia del evento hasta el control total de la misma, se analizaron los reportes diarios establecidos por Ecopetrol en cumplimiento de la resolución 00427 del 23 de marzo del 2018 emitida por la ANLA, en los cuales se reportó el desarrollo de las actividades realizadas para la contención del afloramiento. Esto con el objetivo de realizar la síntesis de las actividades realizadas ilustrando los datos más relevantes. La contingencia fue reportada como local interna, con fecha de notificación inicial ante la ANLA el día 3 de marzo del 2018, reportando la identificación del evento el día 2 de marzo del año 2018, a las 12:10. Pm, con las siguientes especificaciones:

Tabla 11. Especificaciones generales del informe inicial del evento contingente presentado a la ANLA.

Información del incidente	
Fecha de detección del incidente	2018/03/02
Hora de detección del incidente	12:10
Fuente de la contingencia controlada	Si
Fuente de producción	Pozo de producción On shore
Causa del incidente	Operativa
Sustancia involucrada en el incidente	
Sustancia o residuo involucrada en el incidente	Crudo
Caracterización de la sustancia o residuo	Líquido inflamable
Cantidad estimada de la sustancia o residuo involucrado en la contingencia	0.08 barriles
Fecha de activación del plan de atención a la contingencia	2018/03/02
Hora de activación del plan de atención a la contingencia	12:15
Nivel de emergencia	Local menor
Ubicación del incidente	
Departamento	Santander
Municipio	Cimitarra
Vereda/Corregimiento	La Fortuna – Lisama
Área	Predio palmas de Colombia, contiguo al pozo Lisama 158
Datos de afectación	
Afectación a recursos naturales	Suelo

Acciones ejecutadas	Acciones de control, acciones de recolección, acciones de contención, acciones de limpieza
---------------------	--

Fuente: Ecopetrol. Formato Reporte inicial de la contingencia. Marzo 3 de 2018.

Durante la contingencia, la empresa Ecopetrol realizó reportes parciales del evento a partir del día 14 de marzo del 2018 hasta el 13 de Julio del 2018 según disposiciones legales. En estos se describen las acciones realizadas durante el día, tales como labores de limpieza, manejo de fauna, monitoreos ambientales, gestión social, labores técnicas, entre otros.

Imagen 1. Vista superior de la zona del afloramiento de petróleo.



Fuente. Diario El Tiempo. Vista de la zona de afloramiento de petróleo a 200 metros del pozo Lisama 158. 02 de mayo 2018. Disponible en: <https://n9.cl/tqxxh>.

8.1 EVALUACIÓN INICIAL

Hasta el día 27 de marzo la naturaleza del evento se reportaba por definir, posteriormente en el undécimo reporte parcial, en el cual se reportaban las actividades realizadas el día 28 de marzo se expresa el origen de la emergencia.

8.1.1 Origen. Luego de realizar diferentes análisis con el fin de determinar la naturaleza del evento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ Alta correlación entre las propiedades fisicoquímicas y composiciones del agua muestreada en el manadero principal y el agua de formación que se produce en el pozo Lisama 158.
- ✓ Alta correlación entre las propiedades geoquímicas del crudo muestreado en el afloramiento principal y el crudo que se produce en el pozo Lisama 158.
- ✓ El pozo Lisama 158 producía de la formación Lisama. La composición mineralógica de las muestras de sólidos tomadas en el manadero principal indican que estos provienen de alguna formación de la secuencia geológica de edad Terciaria en el área circundante.¹³

8.1.2 Volumen del derrame. Se utilizaron 4 escenarios para el cálculo del volumen.

- ✓ Primer escenario de cálculo de volúmenes: Proyección usando las medidas en afloramiento y pozo Lisama – 158.
- ✓ Segundo escenario de cálculo de volúmenes: Proyección eliminando los valores más bajos.

¹³Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158. No. 11. Marzo 29 de 2018.

- ✓ Tercer escenario de cálculo de volúmenes: Proyección utilizando el último dato registrado (11 de marzo) en el afloramiento y en el pozo Lisama 158.
- ✓ Cuarto escenario de cálculo de volúmenes: Proyección del crudo recuperado en todos los puntos de control por medio de camiones de vacío.

Teniendo en cuenta todos los escenarios planteados se realiza un promedio aritmético entre los 4 planteados con un resultado de 530 barriles netos de crudo.

8.1.3 Antecedentes de los reportes realizados durante contingencia

Ecopetrol S.A. en cumplimiento de la resolución 00427 del 23 de marzo del 2018 emitida por la ANLA, presento ante esta entidad reportes diarios donde se registró el avance de la atención de la emergencia.

Se presentó el reporte inicial el día 3 de marzo del 2018, el día 14 de marzo del 2018 se presentó el primer reporte parcial, presentando el último informe parcial el día 1 de agosto con un total de 118 reportes parciales.

En el informe final se da por finalizada la atención a la emergencia teniendo en cuenta que se realizó el abandono definitivo de los pozos Lisama 158 y Lisama Norte 1P, dando cumplimiento a las medidas establecidas por la ANLA para la atención del evento.

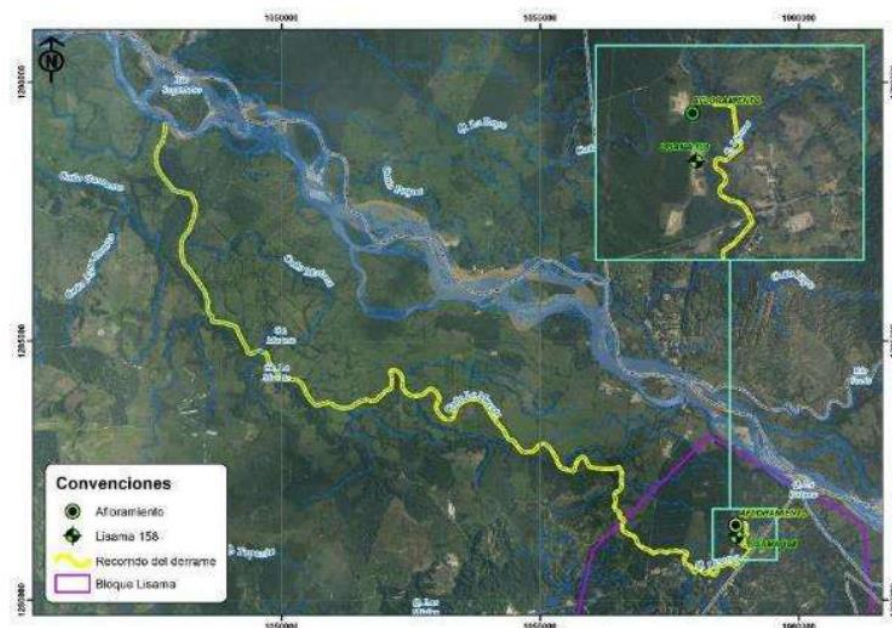
8.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS AFECTAS

8.2.1 Calculo de la distancia de afectación de agua. Para determinar la distancia de afectación en agua, se llevó a cabo una revisión cartográfica del recorrido de la

quebrada Lizama y el caño La Muerte, la longitud del cuerpo de agua dio como resultado 21,73 km, tomando la distancia desde el punto de control 1 sobre el caño Lizama hasta la desembocadura del río Sogamoso.

En el río Sogamoso se detectó un aproximado de 25 km lineales con iridiscencia y leves trazas de hidrocarburo desde la desembocadura del caño La Muerte al punto denominado El Pedral sobre el río Sogamoso.

Figura 9. Distancia del recorrido del Derrame (Quebrada Lizama y Caño La Muerte).



Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.2.2 Áreas de las coberturas de la tierra impregnadas por la contingencia.

Durante la atención de la contingencia, entre los puntos de control 0 al 14, se realizaron actividades de inventario forestal y determinación de áreas impregnadas.

8.2.2.1 Inventario forestal

Tabla 12. Categoría y cantidad de individuos inventariados.

Categoría	Cantidad de individuos
Latizales	12.364
Fustales	12.404
Total	24.768

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

Tabla 13. Cantidad de individuos impregnados y no impregnados.

Impregnación	Cantidad
Impregnados	23.579
No impregnados	1.189
Total	24.768

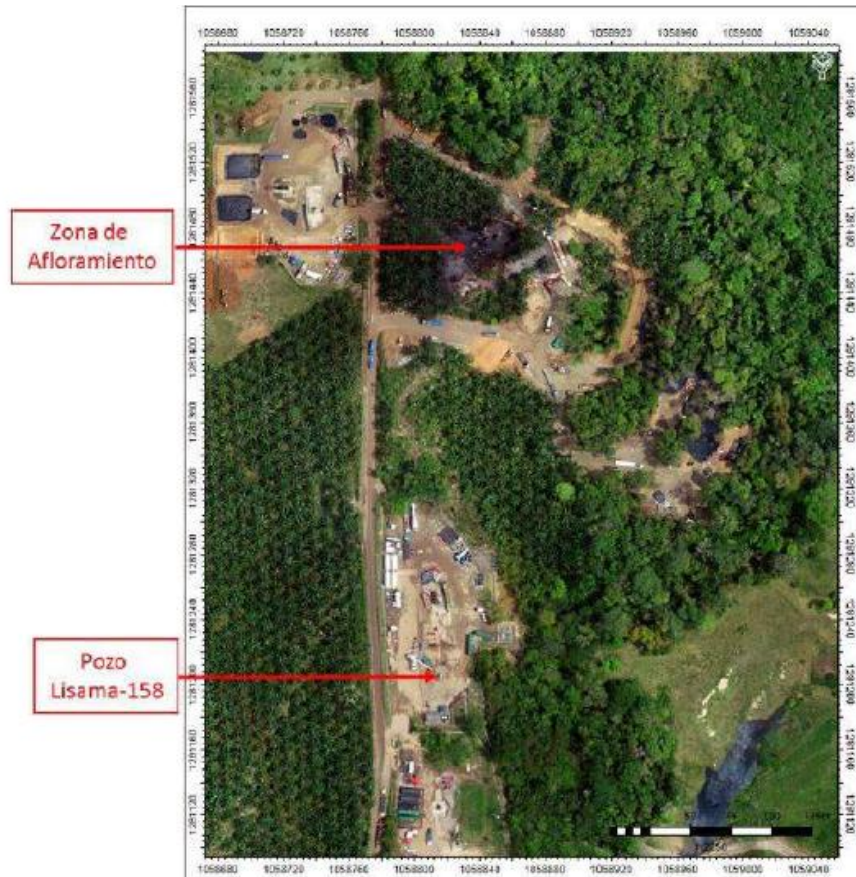
Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 67. Mayo 24 de 2018.

8.2.2.2 Actividades de aprovechamiento. Se desarrollaron actividades de aprovechamiento forestal durante las aperturas de vías y construcción de piscinas; el volumen de las especies aprovechadas para la atención de la contingencia en la zona de los puntos de control 0 y 1 fue de 63,995 m³. Adicional a esto, dentro de las actividades desarrolladas en la contingencia fue necesario talar 6 árboles ubicados en el punto de control 12 y 13, correspondientes a un volumen de 1,32 m³, los cuales fueron notificados ante la CAS, bajo tala de emergencia.

8.2.2.3 Cobertura vegetal afectada. Con base en la actividad en campo y análisis cartográfico se determinó que el área total impregnada por hidrocarburo asociada a la cobertura vegetal como consecuencia de la emergencia del pozo Lisama 158 es 29,099 hectáreas.

8.2.2.4 Terreno intervenido en la contingencia. El afloramiento se generó en el predio Santo Tomas, perteneciente a la empresa Palmeras Colombianas S.A. en el área del evento no existía infraestructura de Ecopetrol y la facilidad más cercana a ese punto era el pozo Lisama 158, ubicado a 221 metros del evento.

Figura 10. Ubicación Pozo y zona del afloramiento.



Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

Se estima un área de 52.940,572 m² – 5,29 ha, que fue intervenida para la atención de la emergencia, dando claridad que esta área corresponde a zona del afloramiento, así como la zona donde se desarrollaron las obras necesarias para la contención y recuperación del fluido producto de la emanación. A continuación, se ilustra el cambio en la zona del afloramiento:

Figura 11. Vista aérea zona afloramiento antes y después de la intervención.



Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.3 DETERMINACIÓN DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS

Las comunidades afectadas por el afloramiento fueron viviendas ubicadas alrededor de la quebrada la Lizama y caño La Muerte, finqueros con semovientes y/o cultivos principalmente de palma, afectados por suministro de agua y por trabajos en predios para la atención de la emergencia. También se vieron afectadas las comunidades de pescadores dado que estos cuerpos de agua son sitios de desarrollo de peces de importancia pesquera.

Se identificaron dos razones por las cuales se generó afectación a los predios a raíz de la contingencia:

- ✓ Por afectación directa de la emergencia que perturbo su actividad economía como ganadería y/o cultivos.

- ✓ Por la afectación producto de la realización de obras civiles para la atención de la emergencia.

Durante la atención de la emergencia se hizo una verificación en campo, para la identificación de posibles afectaciones a los predios aledaños a la quebrada Lizama y caño La muerte; como resultado de esta validación, se realizó la clasificación de los predios:

Tabla 14. Clasificación de predios en la atención de la contingencia.

Clasificación	Descripción	Cantidad de predios
Predios anillo 1	Afectaciones por actividades realizadas en los predios para la atención de la emergencia (Obras Civiles).	40
Predios anillo 2	Afectaciones propias de la emergencia (son los predios donde su actividad económica se afecta por no tener acceso al agua del caño ya sea para ganadería o cultivos y todos los cultivos, pastos que sufrieron impregnación y no fueron retirados o no se realizó limpieza y potreros inhabilitados para desarrollar actividad económica del predio).	14
PVN	Predios Verificados No Afectados.	29
Total predios		83

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

En la atención de los 83 predios asociados con la contingencia ambiental del pozo Lisama 158, se realizaron recorridos, en los cuáles se efectuó la elaboración de inventarios y generación de cuantificaciones económicas por afectaciones ocasionadas por la emergencia para su posterior indemnización.

8.3.1 Entrega de suministros durante la atención de la emergencia. En cuanto a la atención de las necesidades propias de las fincas, se programaron visitas en predios en donde conjuntamente con su propietario, poseedor, tenedor u ocupante, se levantaron las necesidades de acuerdo a su actividad agrícola y pecuaria, la cual

se veía afectada en la mayoría de los casos por la necesidad del agua de los caños afectados.

Los insumos y suministros entregados, así como las obras civiles realizadas en los predios, se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 15. Suministros a predios durante la atención de la contingencia.

Suministros	Und	Cantidad entregada
Jagüeyes	Und	24
Tanques (1000, 2000, 5000 y 6000 Lts)	Und	37
Bebederos (250, 500, 750 Lts)	Und	93
Mangueras (Diferentes diámetros y calibres)	MI	17.800
Alambre de púa para cerca	MI	35.200
Alambre eléctrico	MI	2.600
Postes	Und	3.280
Accesorios para tanques, bebederos y conexiones hidráulicas	Und	500
Motobombas	Und	7
Accesorios para cerca	Und	40

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

De igual modo, fue suministrada agua a los propietarios de los predios que requerían el recurso a fin de no afectar las actividades propias agrícolas y pecuarias.

Tabla 16. Suministros a predios durante la atención de la contingencia.

Agua suministrada durante la atención a la contingencia	
Mes	Volumen (Bls)
Marzo	3.304
Abril	4.186
Mayo	3.320
Junio	4.252
Julio	3.259
Total suministrada	18.321

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158 No 44. Agosto 20 de 2018.

8.3.2 Reubicaciones temporales . A continuación, se resumen las reubicaciones realizadas:

Tabla 17. Familias reubicadas en atención al pozo Lisama 158.

Modalidad	Familias	Personas
Arriendo	8	37
Hotel	13	45
Total	21	82

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

Tabla 18. Familias reubicadas en atención al pozo Lisama Norte 1P.

Modalidad	Familias	Personas
Arriendo	20	55
Hotel	25	46
Total	45	101

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

Tabla 19. Consolidado general de familias reubicadas.

Total reubicado	Familias	Personas
	66	183

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.3.3 Apoyo social a la fauna doméstica. Dentro del apoyo social, se desarrollaron actividades relacionadas con la atención a la fauna domestica de las familias afectadas por la contingencia. Estas actividades fueron realizadas desde el 17 de marzo hasta el 30 de junio del 2018, los cuales se centraron en las viviendas de las familias reubicadas, y consistieron en la realización de inventarios e inspección inicial. Con base en este inventario se realizaron planes de alimentación diaria para los animales; posteriormente se realizó la entrega de la totalidad de alimento requerido para 8 días a cada familia. También se realizaron chequeos por parte de

profesionales a cargo, los cuales revisaron diariamente a los animales que se encontraban en las viviendas.

A continuación, se relacionan las familias a las cuales se les brindo el apoyo en la atención de la fauna domestica:

Tabla 20. Fauna domestica atendida durante la contingencia.

Fauna domestica atendida durante la contingencia						
Familias beneficiarias	Aves de coral	Caninos	Felinos	Aves	Bovinos	Equinos
19	343	16	25	5	55	5
Total	449					

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.4 LABORES DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN

Durante la contingencia se realizaron labores de limpieza en 14 puntos mediante limpieza gruesa y fina.

- ✓ Limpieza gruesa: Consistió en labores de remoción de material impregnado visible a simple vista. Inició el 20 de abril y finalizó el 7 de junio del 2018 en un 100%.
- ✓ Limpieza fina: Consistió en el retiro de partículas aceitosas u oleosas que no son identificadas a simple vista, estas se realizaron mediante inyección de aire y agua en el lecho de la quebrada. Para el 16 de agosto del 2018 se contaba con un avance 67,8% en dichas labores.

8.4.1 Control mediante barreras. Se instalaron 15 puntos de control sobre el Caño La Muerte y quebrada La Lizama. Los 4 tipos de barreras usadas se describen a continuación:

- ✓ Barreras de contención tipo cortina.

- ✓ Barreras de contención tipo valla.
- ✓ Barreras de contención tipo valla permanente y semipermanente.
- ✓ Barreras de contención tipo valla variwall.

Imagen 2. Barreras instaladas en los puntos de control.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 6. Marzo 22 de 2018

8.4.2 Recolección y recuperación de fluido. Del 2 al 4 de marzo el crudo represado en el punto de afloramiento se extrajo con camión de vacío y fue enviado a la estación Central Lisama. A partir del día 5 de marzo posterior a las revisiones realizadas a las facilidades alrededor del afloramiento y como medida operacional para atender la contingencia, se pone el pozo Lisama-158 en operación con lo que se hizo recuperación de fluido por líneas los cuales fueron enviados a la estación Central Lisama. Los fluidos acopiados temporalmente en los puntos de control fueron transportados hacia la estación central por medio de camión de vacío, y a

terceros autorizados que cuentan con licencia ambiental para tal fin. En total se recolectaron 256.766,10 barriles de lodos y 24.654 m3 de material vegetal.

Tabla 21. Volúmenes retirados durante la contingencia.

Material retirado	Lodos (Bls)	Material vegetal (m3)
Cantidad	256.766,10	24.654

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.5 MANEJO DE FAUNA

La atención a la fauna se dividió en dos fases.

8.5.1 Primera fase: La primera fase se basó en la atención inmediata a la fauna procedente del área de influencia, durante el periodo del 15 de marzo al 8 de mayo del 2018, con las siguientes actividades:

- ✓ Trampeo
- ✓ Rescate correctivo
- ✓ Rescate preventivo
- ✓ Atención en CAVF
- ✓ Lavado y limpieza
- ✓ Liberación
- ✓ Marcaje

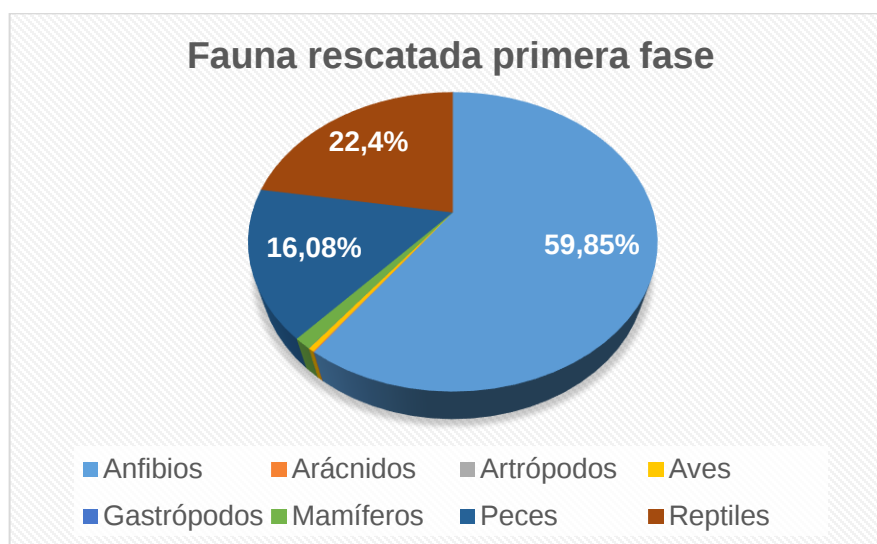
En las siguientes tablas se muestra el consolidado correspondiente a la fauna rescatada durante la primera fase con un total de 6622 individuos, de los cuales en su mayoría eran peces, reptiles y mamíferos.

Tabla 22. Fauna rescatada primera fase.

Consolidado fauna rescatada primera fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	3963	59,85%
Arácnidos	4	0,06
Artrópodos	1	0,02%
Aves	26	0,39%
Gastrópodos	1	0,02%
Mamíferos	79	1,19%
Peces	1065	16,08%
Reptiles	1483	22,4%
Total	6622	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

Figura 12. Fauna rescatada primera fase.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

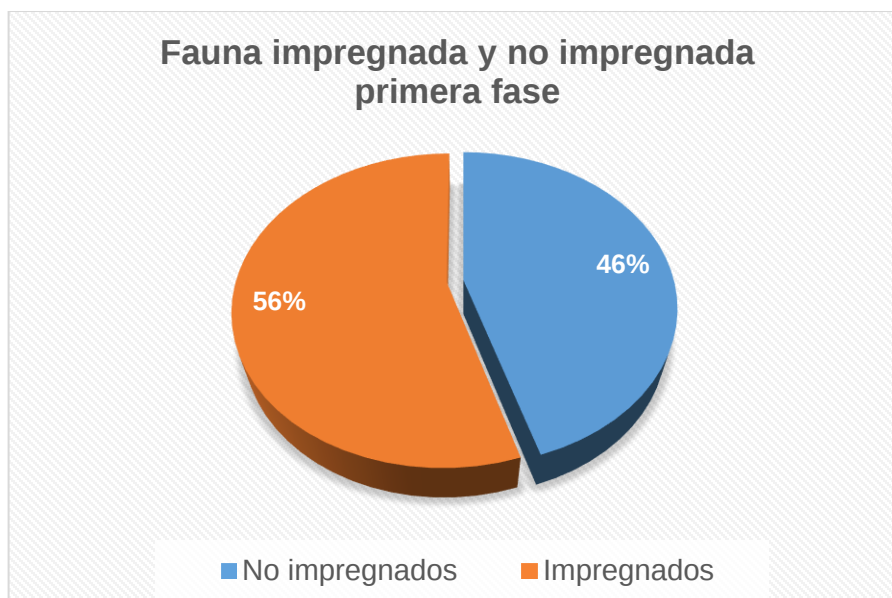
A continuación, se presenta el consolidado de fauna que fue impregnada durante la primera fase:

Tabla 23. Clasificación de fauna rescatada primera fase.

Estado	Cantidad	Porcentaje
No impregnados	3076	46%
Impregnados	3546	56%
Total	6622	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

Figura 13. Consolidado de fauna reportada impregnada.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

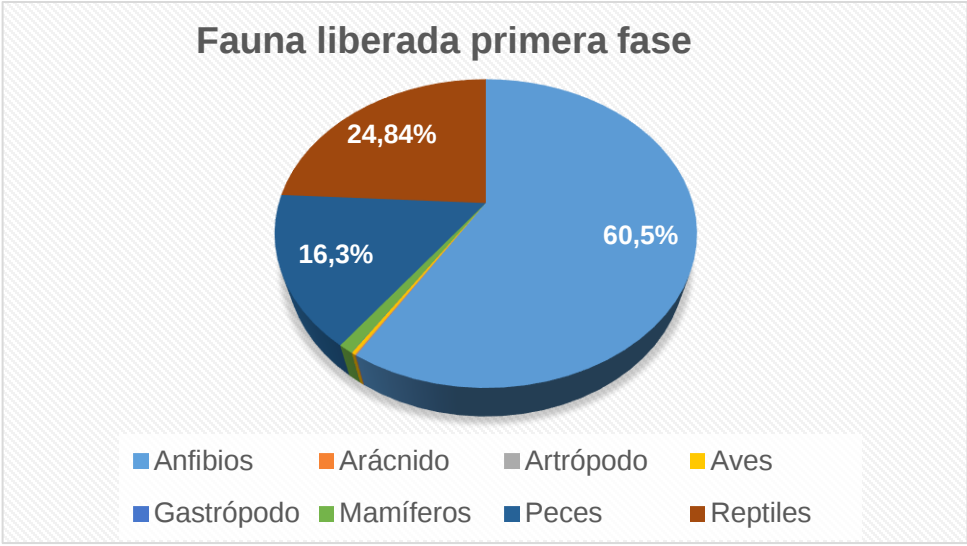
Los individuos rescatados eran evaluados por personal de Cabildo Verde para determinar si se encontraban en sus condiciones más óptimas, con el fin de asegurar su supervivencia por sus propios medios. A continuación, se presenta el consolidado de fauna liberada durante la primera fase:

Tabla 24. Fauna liberada en la primera fase.

Consolidado fauna liberada primera fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	3953	60,50%
Arácnido	4	0,06%
Artrópodo	1	0,03%
Aves	17	0,26%
Gastrópodo	1	0,02%
Mamíferos	66	1%
Peces	1065	16,30%
Reptiles	1427	24,84%
Total	6534	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

Figura 14. Fauna Liberada en la primera fase.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

Durante el periodo relacionado en la fase uno el 97,1% de los individuos reportados como perezidos correspondieron al grupo biológico de los peces, seguido de los reptiles. Estas pérdidas en su mayoría se presentaron en los primeros ocho días de la contingencia. A continuación, se presenta el total de fauna perezida durante la primera fase:

Tabla 25. Fauna perezida durante la primera fase.

Consolidado fauna perezida primera fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	17	0,70%
Arácnido	2	0,10%
Artrópodo	10	0,40%
Aves	3	0,10%
Gastrópodo	8	0,30%
Mamíferos	4	0,20%
Peces	2418	97,10%
Reptiles	28	1,10%
Total	2490	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

Figura 15. Consolidado perezidos primera fase.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

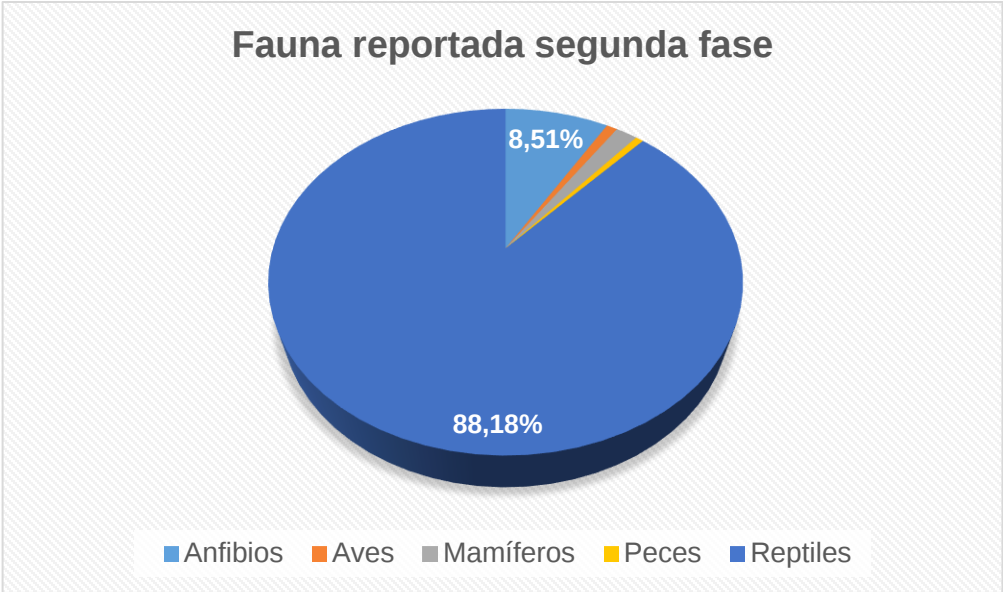
8.5.2 Segunda Fase: En esta fase se dio la valoración, el rescate selectivo y la marcación para la fase de monitoreo en busca de la recuperación y rehabilitación del área; Esta comenzó a partir del 9 de mayo del 2018. La cantidad de individuos reportados durante este periodo se presenta a continuación:

Tabla 26. Individuos reportados segunda fase.

Consolidado fauna reportada segunda fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	67	8,51%
Aves	7	0,89%
Mamíferos	14	1,78%
Peces	5	0,64%
Reptiles	694	88,18%
Total	787	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

Figura 16. Consolidado fauna reportada.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

A continuación, se muestra la cantidad de individuos impregnados y no impregnados durante la segunda fase:

Tabla 27. Fauna reportada impregnada segunda fase.

Consolidado fauna reportada impregnada segunda fase		
Estado	Cantidad	Porcentaje
No impregnada	44	5,59%
Impregnados	743	94,41%
Total	787	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

Figura 17. Consolidado de fauna impregnada.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

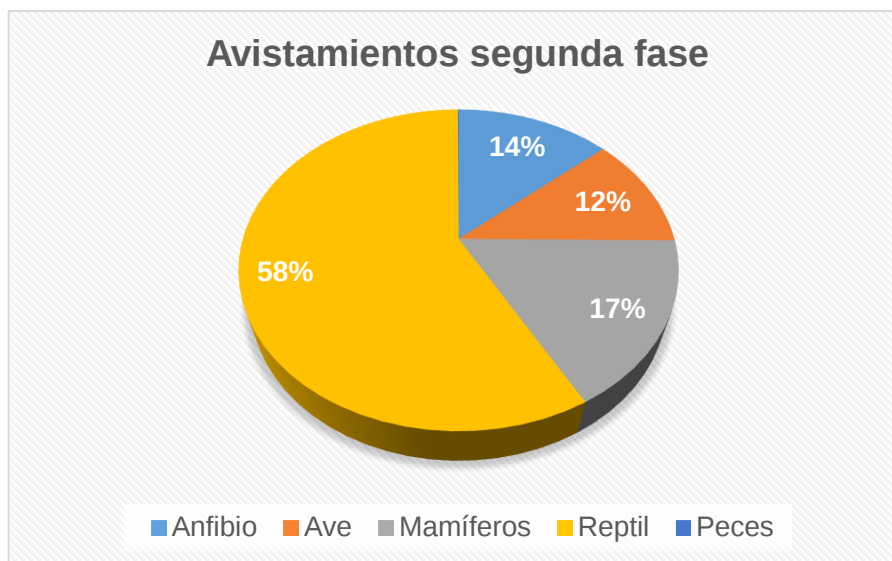
Durante la segunda fase se realizaron avistamientos en campo, los cuales se evidenciaron sin presencia de hidrocarburos en su cuerpo, por este motivo se prefirió no efectuar captura, ya que en ese entonces se encontraban en óptimas condiciones. A continuación, se presenta el consolidado de los avistamientos realizados:

Tabla 28. Consolidado avistamientos segunda fase.

Consolidado de avistamientos segunda fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	201	14%
Aves	170	12%
Mamíferos	247	17%
Reptiles	855	58%
Peces	1	0,0068%
Total	1474	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

Figura 18. Avistamientos segunda fase.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

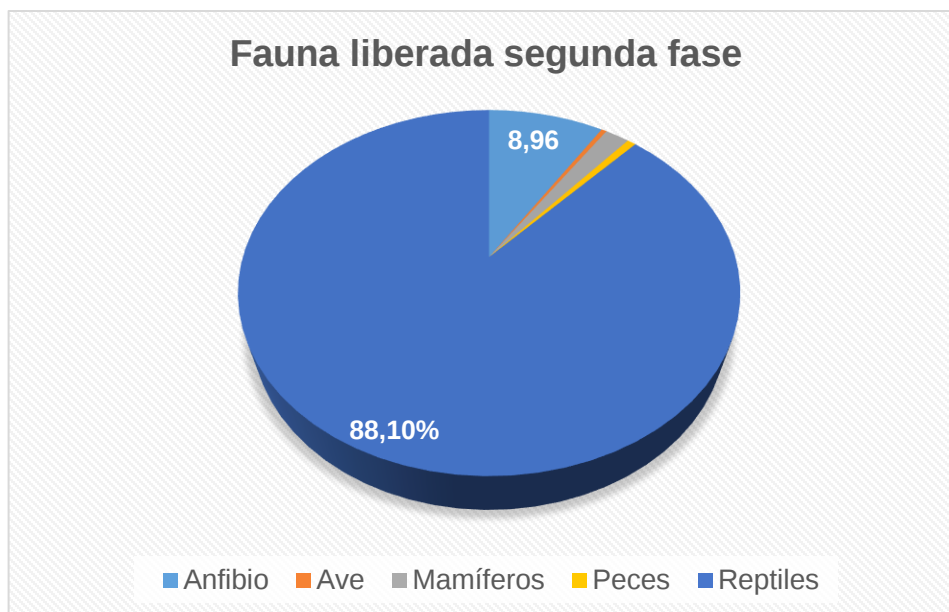
A continuación, se presenta el consolidado de fauna liberada durante la contingencia en la segunda fase:

Tabla 29. Consolidado fauna liberada segunda fase.

Consolidado fauna liberada segunda fase		
Grupo biológico	Cantidad	Porcentaje
Anfibios	67	8,96%
Aves	3	0,40%
Mamíferos	14	1,87%
Peces	5	0,67%
Reptiles	659	88,10%
Total	748	100%

Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

Figura 19. Fauna liberada segunda fase.



Fuente: Ecopetrol. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

8.6 MONITOREOS AMBIENTALES

Estos monitoreos ambientales se distribuyeron en 3 alcances, con el fin de realizar el seguimiento a los recursos durante la atención de la emergencia. El primer alcance consistía en evaluar el comportamiento de los cuerpos hídricos frente a las labores de limpieza y realizar estudios para determinar durante la contingencia la calidad del recurso aire, suelo y sedimentos. El segundo alcance tenía como fin determinar la evolución de la calidad del agua superficial y subterránea, sedimentos y calidad del aire frente a la línea base. Estos monitoreos fueron realizados por el laboratorio Ambieniq a través de la empresa ANTEA. El alcance 3 buscaba determinar la calidad hidrobiológica del agua.

Tabla 30. Monitoreos ambientales.

Monitoreo	Descripción
Agua Superficial	Se basó en la medición de parámetros tales como temperatura del cuerpo de agua, PH, conductividad/T, oxígeno disuelto, grasas y aceites y HTP, sobre las corrientes del río Magdalena, río Sogamoso, caño La Muerte, quebrada Lizama y ciénaga Llanito. A partir del 11 de julio, según resultados, el comportamiento del HTP en la quebrada Lizama y caño La Muerte se encontraba normalizado, hallándose por debajo de 1,4 mg/L.
Agua subterránea	Monitoreo en puntos iniciales identificados con ayuda de la comunidad. Se realizaron una única vez en el pozo aljibe finca Betoria, aljibe escuela La Unión y Pozo Profundo Puente Sogamoso
Calidad del aire	Se iniciaron desde el 22 de marzo hasta el 8 de abril del 2018 en 4 estaciones.
Suelos	El 30 de marzo finalizaron los monitoreos realizados cada 2 km a 10 metros de las laderas de la quebrada Lizama y caño La Muerte desde el punto 1. Los monitoreos se realizaron a 50 cm de profundidad con una totalidad de 48 muestras en los 24 puntos

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

La cantidad de monitoreos ambientales realizados hasta el 20 de agosto del 2018 se muestran a continuación.

Tabla 31. Monitoreos ambientales al 20 de agosto del 2018.

Cantidad	Tipo de Monitoreo				
	Agua superficial	Hidrobiológico	Agua subterránea	Suelo y sedimentos	Aire
	886	94	95	121	108

Fuente: Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

Monitoreo de peces: A partir del 28 de marzo del 2018 se iniciaron los muestreos de las diferentes especies de peces a los cuales se les realizó medición de hidrocarburos aromáticos policíclicos, que de acuerdo con la EPA son de interés para la salud humana. Para la fecha 20 de agosto de 2018 no se encontró presencia de hidrocarburos en las especies muestreadas.

8.7 GESTIÓN SOCIAL

Durante el evento la Empresa realizó reuniones con los diferentes grupos sociales con el fin de hacer una caracterización sociodemográfica de los mismos. A partir del 18 de marzo se inició el proceso de reubicación de las familias afectadas mediante la modalidad de arriendo y hotel; el 19 mayo comenzaron las labores de retorno y el 25 de mayo retornaron el 100% de las familias. El proceso de retorno culminó con la entrega de mercados el día 28 de mayo a las familias, posteriormente la empresa realizó un seguimiento permanente para saber las condiciones de las familias y se estableció un punto permanente de atención a la comunidad en el corregimiento La Fortuna. Durante la contingencia se presentaron inconformidades y bloqueos por parte de las comunidades durante el 6 de abril y del 9 al 13 de mayo por parte de personas pertenecientes al sector La Cascajera y San Luis De Rio Sucio, los cuales manifestaron inquietudes sobre las oportunidades laborales para la población afectada.

Ecopetrol realizó entre sus acciones diferentes actividades que se dividieron en tres fases:

- ✓ Protección integral a las personas durante proceso de reubicación y retorno de las familias.
- ✓ Diagnóstico y restablecimiento socioeconómico.
- ✓ Dinamización socio económica.

8.8 RECURSOS UTILIZADOS DURANTE LA CONTINGENCIA

Ecopetrol realizó diferentes actividades en respuesta a la contingencia del pozo Lisama 158; para tal fin hizo uso del recurso humano de la región. El máximo de

personas contratadas por diferentes empresas adscritas a las labores de limpieza y recolección fue de 1361 personas.

8.9 INFORMACIÓN TÉCNICA

Durante la atención de la contingencia las actividades realizadas estuvieron relacionadas con el alivio de presión de los pozos y su posterior abandono.

8.9.1 Operaciones de liberación de presión del pozo Lisama 158. A partir del 19 de marzo de 2018, posterior a que se evidenciara la conexión directa entre el manadero y el pozo Lisama 158, se estableció la necesidad de disminuir al máximo la presión en cabeza del pozo Lisama 158, direccionando el flujo del pozo a través de las líneas de producción de los pozos Lisama 167, el cual se encontraba inactivo y el pozo Lisama 93, solicitado para suspensión; con el objetivo de manejar la mayor cantidad de fluidos aportados por el pozo Lisama 158.

Adicionalmente desde el día 19 de marzo, y con el fin de disminuir los niveles del punto cero de emanación, se instaló una unidad de control de sólidos, la cual recibía fluidos: Lodo, crudo y agua; separando los sólidos y enviando los fluidos por las líneas de los pozos Lisama 159, el cual se encontraba inactivo y el pozo Lisama 175, solicitado para suspensión.

El 25 de marzo 2018 se conectó en cabeza de pozo una unidad de Well Testing para el proceso de despresurización que permitió disminuir la caída de presión entre el pozo y la estación, debido a los altos niveles de fluidos y la calidad de los mismos, ya que se tenía un alto corte de agua y contenido de sólidos. El crudo y el agua del pozo fueron recolectados en tanques de la unidad y bombeados periódicamente a la estación Central por medio de la línea del pozo Lisama 158.

Durante este periodo de tiempo se logró disminuir la presión a valores de 360 psi en Casing y 290 psi en Tubing, hasta el 30 de marzo de 2018, fecha en la que el pozo dejó de aportar fluidos.

8.9.2 Abandono técnico y definitivo del pozo Lisama 158. Con el objetivo de recuperar el control del pozo se realizaron diferentes actividades, las cuales se desarrollaron en tres fases, la fase 1 entre los días 13 de marzo al 23 de marzo del año 2018, la fase 2 comprendida entre los días 8 de abril al 9 de mayo y la fase 3 comprendida entre los días 6 de junio al 11 de julio del año 2018.

8.9.2.1 Intervención pozo Lisama 158 (fase 1). Durante la emergencia presentada, se direccionó el equipo de WorkOver Independence 47, al pozo Lisama, con el objetivo de controlar el pozo, tomar registros y definir su abandono o reactivación.

Inicialmente, se bombeó un tren de fluidos de 13.1 lpg con fin de controlar el pozo Lisama 158 y tener acceso al mismo para continuar con las actividades planeadas. En el bombeo de fluidos de control, se evidencio una comunicación directa entre el pozo Lisama 158 y el manadero ubicado a aproximadamente 221 metros del pozo el día 19 de marzo de 2018, debido a que cuando se terminó la operación de bombeo, bajó la presión en cabeza en pozo y disminuyó significativamente la presencia de fluidos en el punto de la emanación.

En razón a que no lograron controlar el pozo Lisama 158 durante el trabajo y según recomendaciones de expertos procedieron a desinstalar equipo dejando alineado el pozo a la estación. Por lo tanto, programaron entrada al pozo con un equipo especializado Snubbing Unit, decisión tomada el día 20 de marzo de 2018, ya que

las condiciones del pozo en cuanto a presión y la evidencia de la comunicación con el manadero, podrían generar un mayor riesgo si se continuaba intentando controlar el pozo con fluidos de mayor peso.

8.9.2.2 Intervención pozo Lisama 158 (fase 2). Posterior al trabajo realizado entre el 13 y 23 de marzo de 2018 y siguiendo las recomendaciones de expertos, se definió entrar al pozo con unidad especializada Snubbing Unit, con el objetivo de tener acceso al pozo Lisama 158, sacar la tubería dentro del pozo, tomar registros de integridad y aislar los intervalos productores de la formación Lisama.

La unidad de Snubbing inició operaciones el 08 de abril de 2018. Esta unidad permitió trabajar el pozo Lisama 158 con presión y permitió sellar la zona productora colocando un tapón inflable y dos tapones de cemento. Igualmente permitió tomar registros que sirvieron para identificar daño en el revestimiento entre 959 - 960 pies y definir el programa a seguir para el abandono definitivo con equipo de Workover. La unidad terminó operaciones el 09 de mayo de 2018 a las 13:30 horas.

Actividades realizadas con unidad Snubbing:

- ✓ Toma de registros de temperatura, ruido, ultrasónico modo corrosión y cemento en promedio desde 4138 pies hasta superficie a diferentes velocidades.
- ✓ Extracción de tubería que tenía el pozo, realizando tres cortes a la misma.
- ✓ Posición e instalación tapón inflable a 3953' y adición de 78 pies de arena encima del tapón.
- ✓ Bombeó de dos (2) tapones de cemento desde 3655' – 3870' donde se utilizaron 17 bbls de lechada de 14.7 LPG y desde 3432' - 3655' donde se utilizaron 17 bbls de lechada de 14.7 LPG.

- ✓ Los tapones fueron verificados con 5,000 lb de peso y probados con 500 psi.

Los trabajos realizados con la unidad Snubbing permitieron sellar definitivamente la formación productora Lisama del pozo Lisama 158, dando las garantías necesarias para entrar con equipo de WorkOver y realizar el abandono técnico definitivo del pozo.

8.9.2.3 Abandono definitivo Lisama 158 (fase 3). Con la formación Lisama totalmente sellada y teniendo en cuenta los resultados de los registros de integridad realizados, los cuales identificaron un punto de ruptura a 959´ - 960´ se definió entrar a realizar el abandono técnico definitivo del pozo Lisama 158 con el objetivo de asegurar un aislamiento apropiado de la formación productora con el fin de prevenir la migración de fluidos hacia la superficie.

El equipo de Workover PW-110 inició el trabajo de abandono definitivo el 6 de junio de 2018 en el cual se reparó el punto de ruptura a 959´ - 960´, se realizaron 3 ventanas ensanchadas cada una a 16", balanceando tapones de cemento sobre estas, un tapón intermedio y de superficie, culminando las actividades de abandono técnico definitivo el 11 de julio de 2018.

Finalmente, el día 24 de julio se realizó las actividades de instalación del monumento y placa de abandono.¹⁴

¹⁴ Ecopetrol. Reporte final de fluidos Lisama 158. Agosto 20 de 2018.

8.10 VISITAS DE AUTORIDADES AMBIENTALES Y OTROS ENTES GUBERNAMENTALES

Dentro de la atención de la contingencia, diferentes autoridades ambientales y entes gubernamentales, realizaron visitas al área afectada, con el objetivo de hacer seguimiento a las actividades ejecutadas por Ecopetrol con la finalidad de controlar el evento.

A continuación, se relacionan las diferentes autoridades ambientales y entes gubernamentales que realizaron visitas al área afectada:

- ✓ Corporación Autónoma Regional de Santander
- ✓ Secretaria de Medio Ambiente y Policía Ambiental de Barrancabermeja
- ✓ Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales
- ✓ CMRGD: Alcaldía de Barrancabermeja, Secretaría de Salud de Barrancabermeja, Secretaria de Medio Ambiente de Barrancabermeja, Policía Nacional, Cruz Roja, Defensa Civil, Procuraduría
- ✓ Alcaldía municipal de Barrancabermeja
- ✓ Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- ✓ Gobernación de Santander
- ✓ Asamblea de Santander
- ✓ Alcaldía de San Vicente de chucuri
- ✓ Agencia Nacional de Hidrocarburos
- ✓ Corantioquia
- ✓ Procuraduría General de la Nación
- ✓ Fiscalía
- ✓ IDEAM
- ✓ Instituto de Investigación Alexander Von Humboldt
- ✓ Instituto Colombiano del Petróleo
- ✓ Defensoría del pueblo

- ✓ Organización de las Naciones Unidas
- ✓ Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP
- ✓ Representantes de las comunidades de La Fortuna, Lizama, Meseta y San Rafael

Las visitas por parte de las diferentes entidades estuvieron enfocadas al seguimiento de las estrategias planteadas por Ecopetrol para atender la contingencia, con el fin de verificar el avance de las actividades de limpieza y contención en los diferentes puntos de control, así como establecer recomendaciones que mejorarían la atención del evento.

9. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Con el objetivo de evaluar el impacto socio-ambiental generado por el afloramiento, dentro del plan de actividades, se estipuló la visita a la comunidad La Fortuna, la cual presento afectación directa por el evento contingente, además se realizó una encuesta con el fin de analizar la percepción de la comunidad y así poder comparar los resultados con las diferentes fuentes consultadas.

A continuación, se muestra la encuesta realizada en el corregimiento La Fortuna:

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

La siguiente encuesta tiene como objetivo identificar los impactos socio-ambientales causados por el afloramiento de fluidos contiguo al pozo Lisama-158. Los datos recolectados serán usados con fines académicos, con el propósito de desarrollar un trabajo de grado para la Universidad Industrial de Santander en el programa de ingeniería de Petróleos.

Objetivo del Proyecto: Evaluación del impacto socio-ambiental generado por el afloramiento de crudo proveniente del pozo Lisama-158.

Población encuestada: Habitantes del corregimiento La Fortuna del municipio de Barrancabermeja en el departamento de Santander.

Agradecemos contestar las siguientes preguntas de la manera más sincera y objetiva posible.

Nombre: _____

Corregimiento / Vereda: _____

Ocupación: _____

Edad: ____

1. ¿Cuál actividad representa la mayor cantidad de sus ingresos?

2. ¿Fueron afectados sus ingresos económicos de manera negativa a raíz de la contingencia?

☐ Si ☐ No

3. ¿Tiene conocimiento si ha ocurrido un evento similar con anterioridad en áreas aledañas a la zona de ocurrencia del evento contingente?

☐ Si ☐ No

4. ¿Cuál fue el grado de afectación socio-económico ocasionado por el evento?

☐ No significativo

☐ Poco significativo

☐ Medianamente significativo

☐ Significativo

5. ¿Cuál de las siguientes razones fue la causante del evento?

☐ Causas naturales

☐ Fallas técnicas

☐ Atentado terrorista

☐ Desconoce el motivo

6. ¿Al momento de la contingencia fue informado de lo ocurrido?

☐ Si ☐ No

7. ¿Por cuál medio le fue informado la ocurrencia del evento contingente?

☐ Por parte de Ecopetrol

- ☐ Por medio de algún vecino
- ☐ Por alguno de los medios de comunicación (Radio, televisión, otros)
- ☐ Directamente por usted
- ☐ Otros, menciónelo _____

8. ¿Fue atendido de forma oportuna en cuanto a la solución de dudas, solicitudes o reclamos relacionados al evento?

- ☐ Si ☐ No

9. ¿Cuáles fueron las localidades afectadas a raíz de la contingencia?

10. ¿Cuál fue el recurso natural más afectado por el evento contingente?

- ☐ Aire
- ☐ Suelo
- ☐ Aguas superficiales
- ☐ Fauna y flora

11. De los siguientes aspectos evalúe el grado de afectación. (Siendo el número 5 el mayor grado de afectación)

Recurso natural	Impacto	1	2	3	4	5
Aire	Modificación en la calidad del aire por emisión de gases, generación de olores ofensivos					
Suelo	Modificación en las características del suelo					
Aguas superficiales	Cambio en las características de las aguas superficiales					
Fauna	Afectación a los animales					
Flora	Afectación a la vegetación					

12. Las medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento fueron:

- ☐ Excelentes
- ☐ Buenas
- ☐ Regulares
- ☐ Insuficientes

13. El seguimiento del evento por parte de la Empresa fue:

- ☐ Muy frecuente
- ☐ Frecuente
- ☐ Poco frecuente
- ☐ Nulo
- ☐ Otro, méncionelo: _____

14. ¿Qué empresas o entes territoriales tuvieron participación en el evento?

15. ¿Conoce usted las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia?

- ☐ Si ☐ No

16. ¿Ha evidenciado cambios en su salud a raíz de la ocurrencia de la contingencia?

- ☐ Si ☐ No

Menciónelos: _____

17. ¿Le fue brindada la atención médica necesaria?

- ☐ Si ☐ No

¿Qué entidad les brindó la atención medica? _____

18. ¿Se vio afectada su vivienda de alguna forma debido a la contingencia?

☐ Si ☐ No

Especifíquela: _____

19. Qué entidad se hizo cargo de su calamidad: _____

20. ¿Cuál fue la compensación brindada y por cuánto tiempo?

21. La compensación ofrecida por la entidad pertinente:

☐ Le generó beneficios

☐ Lo perjudicó

☐ No logró compensar los daños ocasionados

☐ Otro, méncionelo: _____

22. Su calidad de vida después de la contingencia:

☐ Mejoró

☐ Empeoró

☐ No presento cambios

☐ Otro, méncionelo: _____

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En relación al aspecto socio-ambiental, es importante analizar la situación desde diferentes puntos de vista; por lo tanto, en nuestro proyecto establecimos la necesidad de incorporar al análisis del caso, la población directamente afectada por el afloramiento. En relación a este objetivo se realizó la aplicación de un cuestionario de 22 preguntas a la población del corregimiento La Fortuna, las cuales se tabularon para su posterior análisis como se muestra a continuación:

Respuesta 1. Actividad que representa la mayor cantidad de sus ingresos.

Uno de los principales aspectos para analizar es la correlación entre los ingresos económicos de la población y su afectación debido a la ocurrencia del evento contingente, para ello se hace necesario identificar inicialmente la fuente de ingreso de la población objetivo.

Tabla 32. Actividad que representa la mayor cantidad de sus ingresos.

¿Cuál actividad representa la mayor cantidad de sus ingresos?	Cantidad
Actividades	
Comercio	10
Agricultura	4
Pesca	1
Asalariado	6
Oficios varios	1
Total población encuestada	22

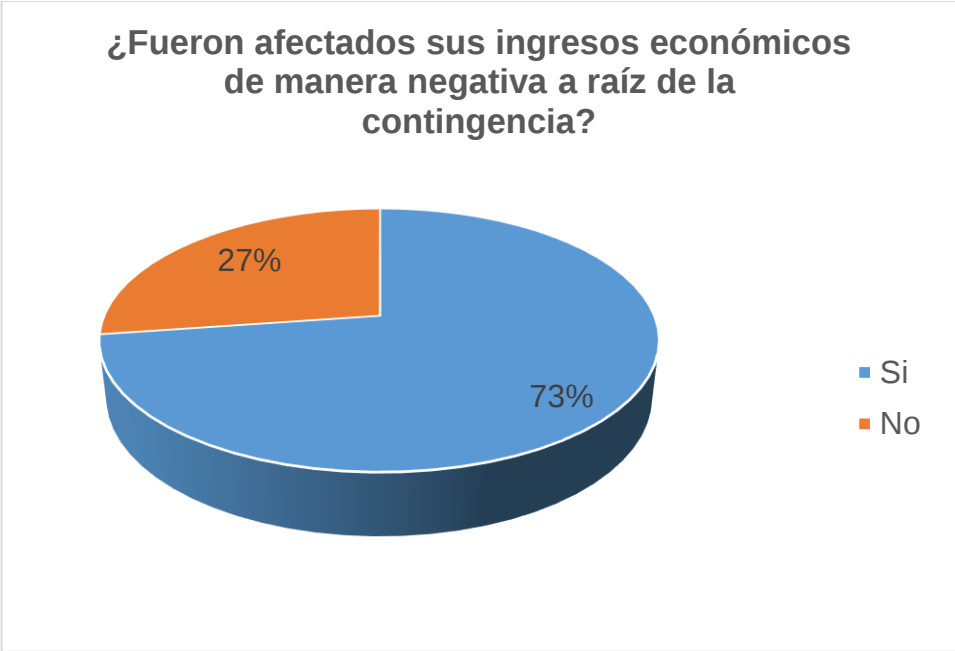
Respuesta 2. Afectación a los ingresos económicos.

Tabla 33. Afectación a los ingresos económicos.

Pregunta 2			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Fueron afectados sus ingresos económicos de manera negativa a raíz de la contingencia?	Si	16	73%
	No	6	27%
Total población encuestada		22	100%

En la tabla 33 se observa que la mayoría de las personas (73%) fueron afectadas en sus ingresos económicos de forma significativa; adicional a esto, varias personas expresaron cambios en las actividades económicas tradicionales producto de la contaminación y el proceso de reubicación presentado.

Figura 20. Afectación a los ingresos económicos.



Respuesta 3. Ocurrencia de evento similar con anterioridad.

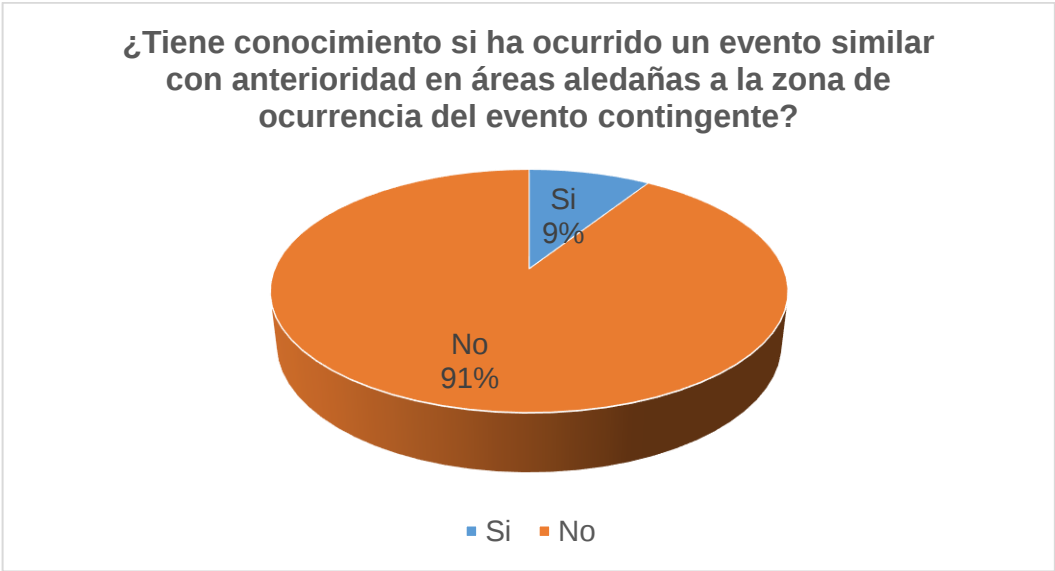
Es importante correlacionar eventos similares ocurridos con anterioridad, para identificar los errores y analizar si se tomaron las medidas necesarias para evitar su ocurrencia.

Tabla 34. Conocimiento de ocurrencia de un evento similar.

Pregunta 3			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Tiene conocimiento si ha ocurrido un evento similar con anterioridad en áreas aledañas a la zona de ocurrencia del evento contingente?	Si	2	9%
	No	20	91%
Total población encuestada		22	100%

De la población encuestada, el 9% determinó que habían ocurrido eventos similares con anterioridad, sin embargo, en el análisis de la descripción de su respuesta se concluye que el evento ocurrido no tenía precedentes en áreas aledañas a la zona de ocurrencia del afloramiento.

Figura 21. Conocimiento de ocurrencia de un evento similar.



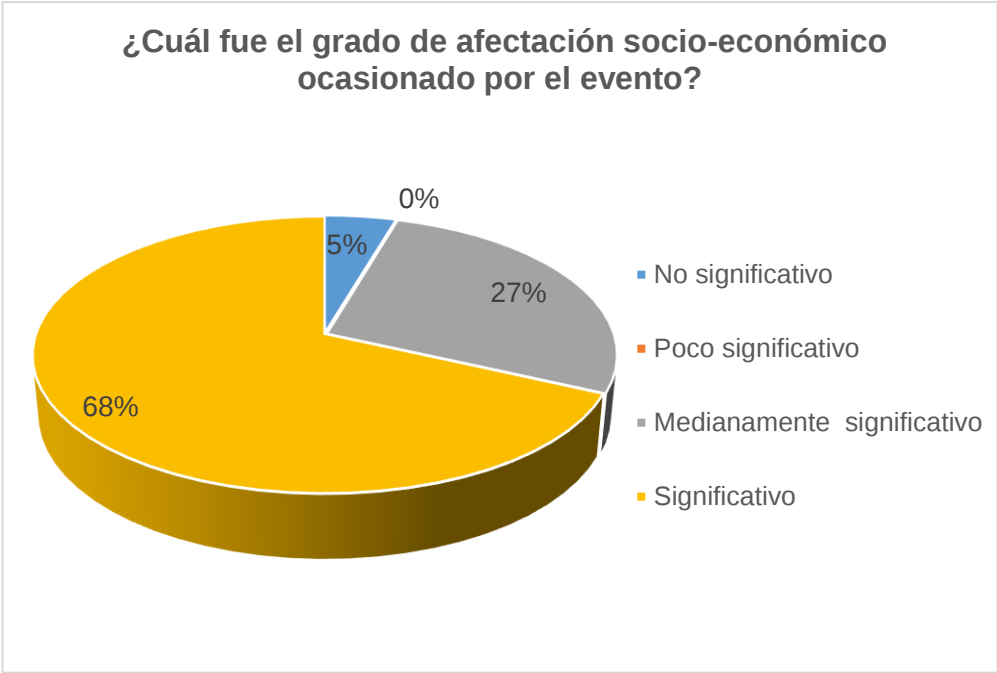
Respuesta 4. Grado de afectación socioeconómica.

Tabla 35. Grado de afectación socioeconómica.

Pregunta 4			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Cuál fue el grado de afectación socio-económico ocasionado por el evento?	Significativo	15	68%
	Medianamente significativo	6	27%
	Poco significativo	0	0%
	No significativo	1	5%
Total población encuestada		22	100%

La tabla 35 muestra que para la población el grado de afectación socioeconómico es en su mayoría significativo (68%) y medianamente significativo (27%). Una de las razones fue el abandono de propiedades por largos periodos de tiempo.

Figura 22. Grado de afectación socioeconómica ocasionado por el evento.



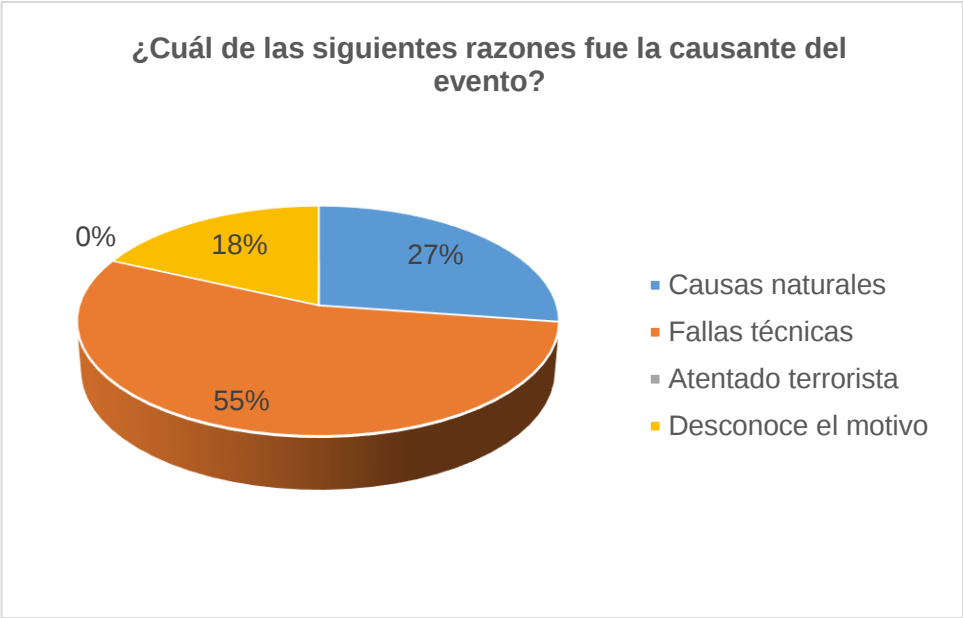
Respuesta 5. Conocimiento sobre la causante del evento.

Tabla 36. Causante del evento.

Pregunta 5			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Cuál de las siguientes razones fue la causante del evento?	Causas naturales	6	27%
	Fallas técnicas	12	55%
	Atentado terrorista	0	0%
	Desconoce el motivo	4	18%
Total población encuestada		22	100%

Con base en la tabla 36. Se identifica que, a pesar de ser un evento de gran magnitud, parte de la población afectada directamente por el afloramiento, desconocía la causante del evento a fecha de 18 de junio del 2019, 13 meses después de la ocurrencia del evento.

Figura 23. Causante del evento.



Respuesta 6. Notificación de la contingencia.

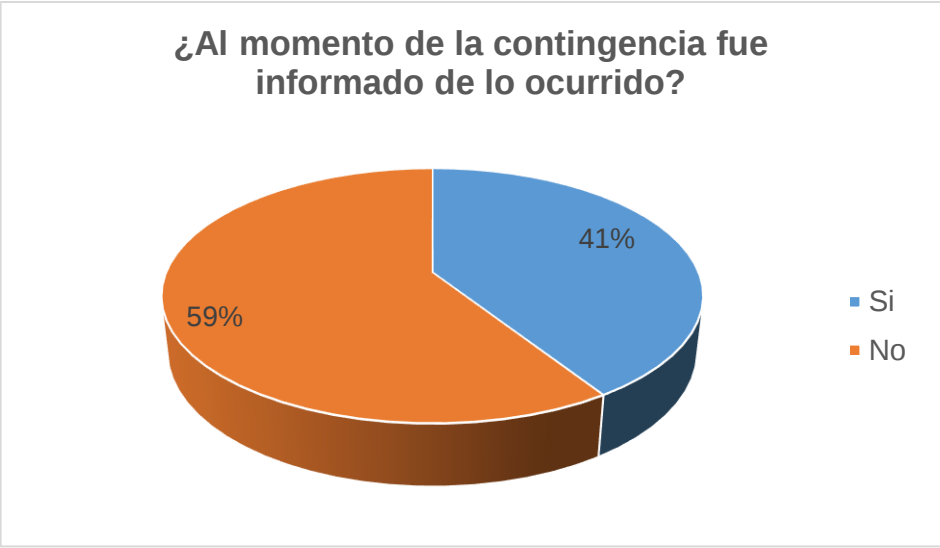
Unos de los requisitos en la activación del plan de contingencia es la divulgación de la ocurrencia del evento contingente, esto con el fin de evitar riegos que puedan afectar a la población aledaña a la zona afectada.

Tabla 37. Notificación de la contingencia.

Pregunta 6			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Al momento de la contingencia fue informado de lo ocurrido?	Si	9	41%
	No	13	59%
Total población encuestada		22	100%

En su mayoría las personas encuestadas (59%) manifestaron que no fueron informadas de la ocurrencia del evento.

Figura 24. Notificación de la contingencia.



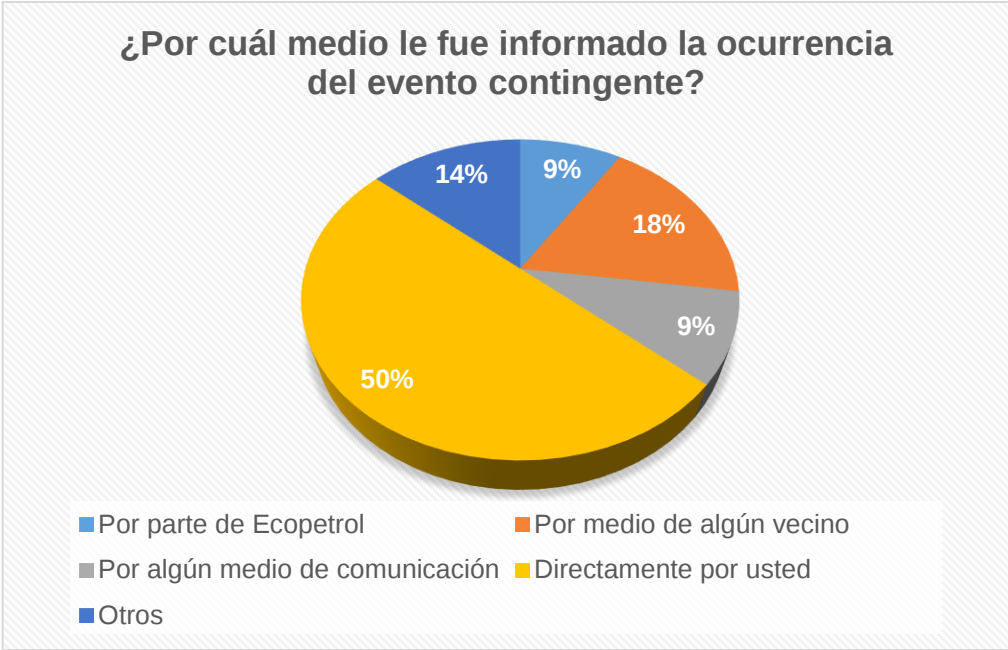
Respuesta 7. Medio de información del evento contingente.

Tabla 38. Medio por el cual le fue informado de lo ocurrido.

Pregunta 7			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Por cuál medio le fue informado la ocurrencia del evento contingente?	Por parte de Ecopetrol	2	9%
	Por medio de algún vecino	4	18%
	Por algún medio de comunicación	2	9%
	Directamente por usted	11	50%
	Otros	3	14%
Total población encuestada		22	100%

Con base en la tabla 38 el 50% de la población encuestada se enteró del evento de manera directa, esto se debe a la cercanía de la población a la zona del afloramiento, evidenciándose de manera inmediata las señales que manifestaban el evento, por lo tanto, no determina que la empresa encargada no informó a tiempo el evento contingente.

Figura 25. Medio de información del evento contingente.



Respuesta 8. Atención de solicitudes o reclamos por parte de la comunidad.

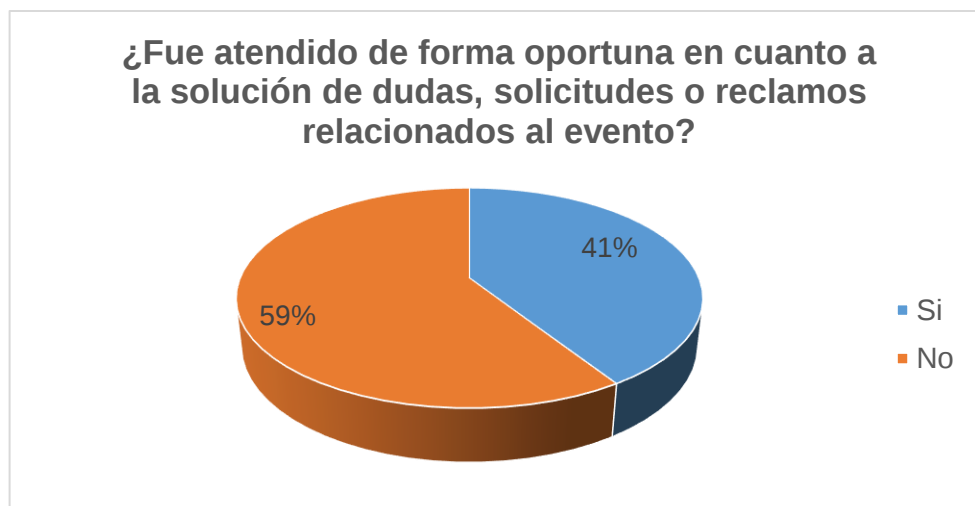
Durante el manejo de una contingencia, es necesario informar a la comunidad sobre las actividades realizadas y atender a la población para brindarle la información que esta requiera. Por esta razón se hace importante conocer la percepción de la población en cuanto a la atención brindada.

Tabla 39. Atención oportuna de dudas, solicitudes o reclamos.

Pregunta 8			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Fue atendido de forma oportuna en cuanto a la solución de dudas, solicitudes o reclamos relacionados al evento?	Si	9	41%
	No	13	59%
Total población encuestada		22	100%

En la tabla 39 se evidencia que la mayoría de las personas (59%) no fueron atendidas de forma oportuna en cuanto a la solución de dudas y reclamos, las cuales mostraron su inconformidad al momento de realizar la encuesta.

Figura 26. Atención de solicitudes y reclamos por parte de la comunidad.



Respuesta 9. Localidades afectadas a raíz de la contingencia.

En relación a esta respuesta, se evidenció que la población especificaba que eran muchas las poblaciones afectadas y se les dificultaba nombrarlas en su totalidad, por lo tanto, se recopilaron la totalidad de las respuestas identificando las localidades afectadas nombradas por la población.

Corregimiento de La Fortuna, Lisama II, Meseta de San Rafael, La Cascajera, Corregimiento Llanito, vereda Pozo Quemado, Yacaranda, Bastones, Pozo 158, Rio Sogamoso, Payoa, Guarumal.

Respuesta 10. Identificación del recurso natural más afectado.

En el plan de manejo ambiental se describen los componentes que pueden ser afectados debido a las diferentes actividades realizadas en los bloques, entre los cuales se encuentra el pozo Lisama 158. Algunos de los recursos más afectados, descritos en el PMAI, se presentan en la tabla 40, junto con el nivel de percepción de la población encuestada.

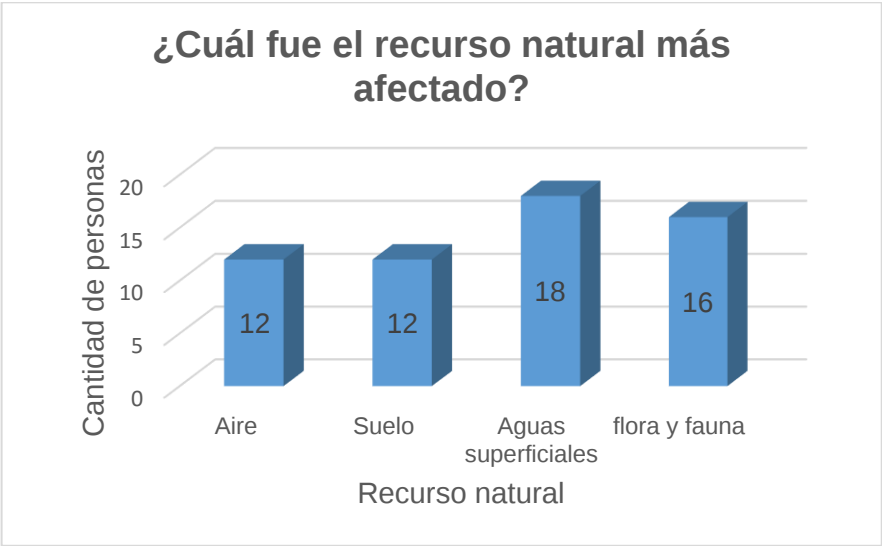
Tabla 40. Recuso natural con mayor afectación.

Pregunta 10			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Cuál fue el recurso natural más afectado por el evento contingente?	Aire	12	55%
	Suelo	12	55%
	Aguas superficiales	18	82%
	Flora y fauna	16	73%
Total población encuestada		22	

Al momento de realizar la encuesta, la población manifestó que todos los recursos fueron afectados en gran magnitud, marcando más de un recurso como el más afectado.

En la tabla 40, se evidencia que uno de los recursos naturales más afectados, según la comunidad, fueron las aguas superficiales (82%), seguido de la flora y fauna (73%). Del total de encuestas realizadas, el 50% de la población, coincidió en que todos los recursos mencionados fueron afectados. Adicional a esto, las personas expresaron la percepción de olores ofensivos producto de la contaminación en el aire y el agua al momento de la contingencia.

Figura 27. Recurso natural más afectado.



Respuesta 11. Grado de afectación de los recursos.

Con el fin de analizar desde diferentes puntos de vista la determinación del grado de afectación de los recursos, se realiza la valoración por parte de la comunidad de la siguiente manera:

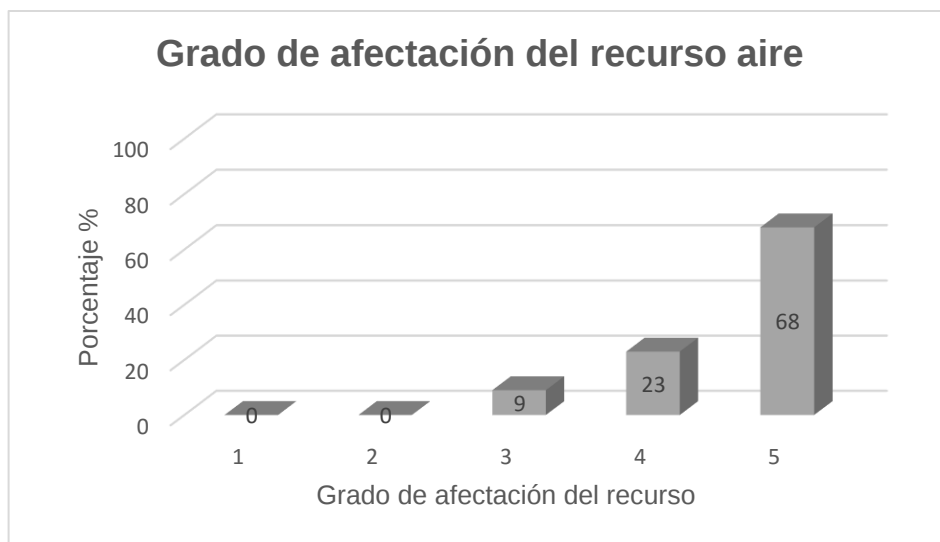
Grado de afectación del recurso aire

Tabla 41. Afectación al recurso aire.

Grado de afectación del recurso aire			
Afectación del recurso		Cantidad	Porcentaje %
Grado de afectación	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	9%
	4	5	23%
	5	15	68%
Total población encuestada		22	100%

La población afectada manifestó el alto impacto que generó el afloramiento al recurso aire, el 68% de las personas encuestadas lo valoró con el mayor grado de afectación (5), expresando que debido al evento contingente se generaron fuertes olores y gases que se alcanzaban a percibir en el ambiente; dificultando la respiración a parte de la población y en otros causando síntomas negativos a la salud.

Figura 28. Grado de afectación del recurso aire.



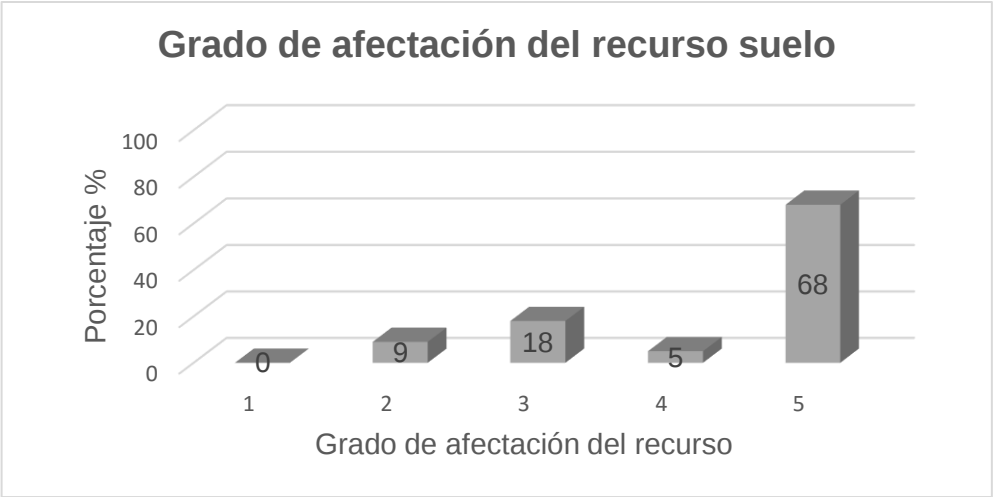
Grado de afectación del recurso suelo

Tabla 42. Afectación al recurso suelo.

Grado de afectación del recurso suelo			
Afectación del recurso		Cantidad	Porcentaje %
Grado de afectación	1	0	0%
	2	2	9%
	3	4	18%
	4	1	5%
	5	15	68%
Total población encuestada		22	100%

La población manifestó que todos los recursos fueron afectados en gran magnitud, sin embargo, consideraron que de todos los recursos el menos afectado era el suelo.

Figura 29. Grado de afectación al recurso suelo.



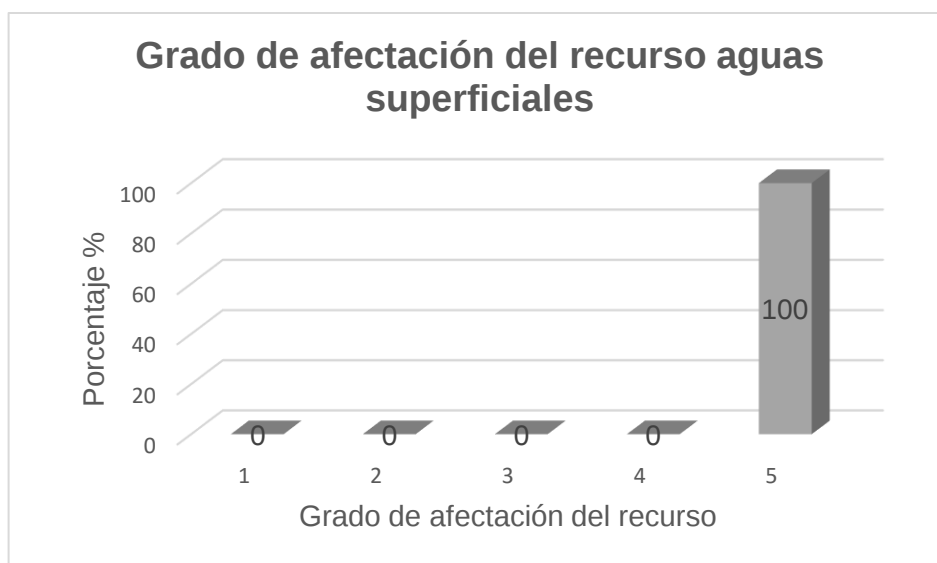
Grado de afectación del recurso aguas superficiales

Tabla 43. Grado de afectación a las aguas superficiales.

Grado de afectación del recurso aguas superficiales			
Afectación del recurso		Cantidad	Porcentaje %
Grado de afectación	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	0	0%
	5	22	100%
Total población encuestada		22	100%

En su totalidad la población encuestada determinó que el grado de afectación del recurso aguas superficiales fue el mayor en la escala planteada, señalando como se muestra en tabla 43 que el 100% de la población encuestada estimó el grado de afectación 5 para este recurso.

Figura 30. Grado de afectación al recurso aguas superficiales.



Grado de afectación del recurso fauna

Tabla 44. Grado de afectación al recurso fauna.

Grado de afectación del recurso fauna		
Afectación del recurso	Cantidad	Porcentaje %
Grado de afectación	1	0
	2	0
	3	1
	4	0
	5	21
Total población encuestada	22	100%

La población determinó que el grado de afectación de la fauna fue alto, como se evidencia en la tabla 44, el 95% de la población encuestada determinó 5 como grado de afectación del recurso, manifestando que la especie más afectada fueron los peces.

Figura 31. Grado de afectación al recurso fauna.

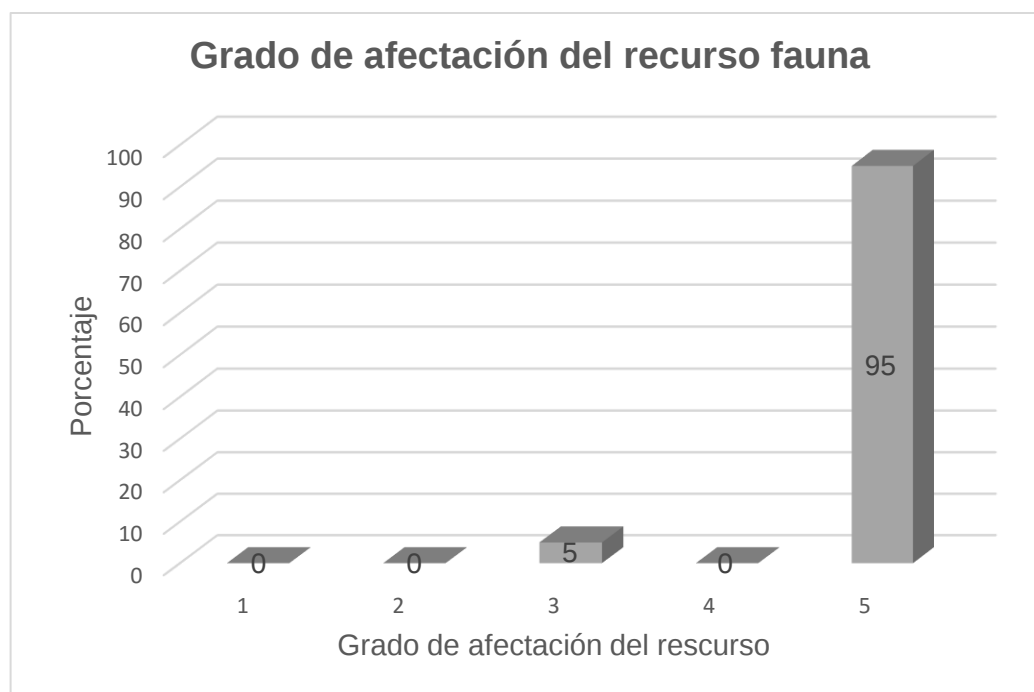
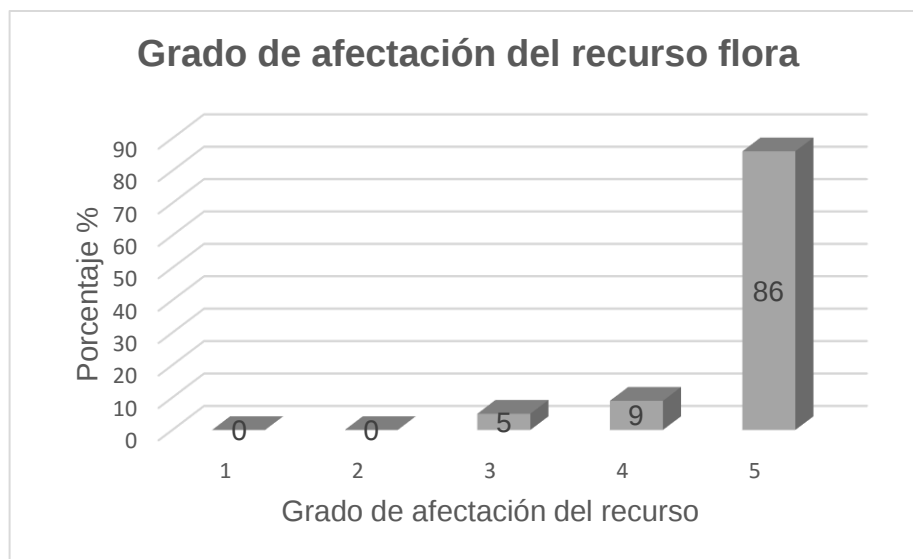


Tabla 45. Grado de afectación al recurso flora.

Grado de afectación del recurso flora			
Afectación del recurso		Cantidad	Porcentaje %
Grado de afectación	1	0	0%
	2	0	0%
	3	1	5%
	4	2	9%
	5	19	86%
Total población encuestada		22	100%

El 86 % de la población encuestada determinó como 5 el grado de afectación del recurso flora, manifestando que fue alto el impacto a este recurso y que su recuperación sería a largo plazo.

Figura 32. Grado de afectación del recurso flora.



Respuesta 12. Eficiencia de las medidas de contingencia.

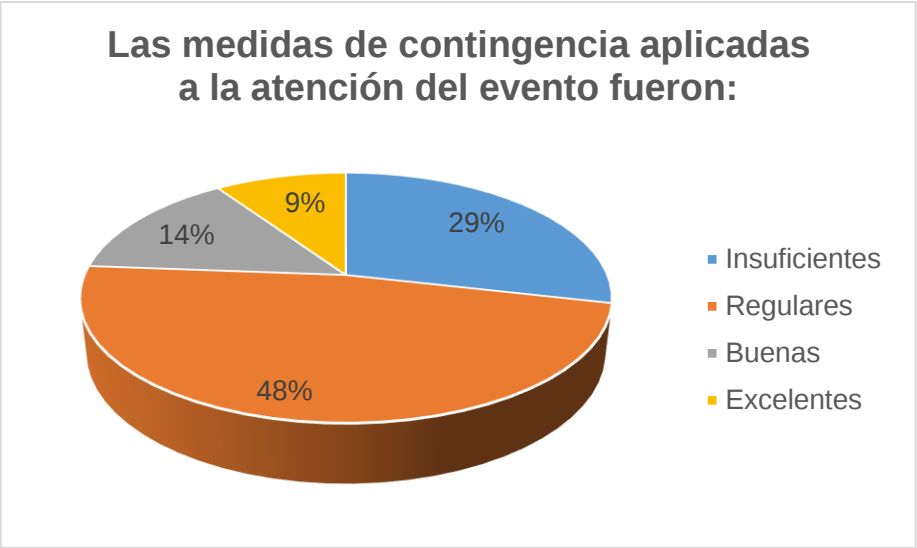
La tabla 46 muestra la percepción de la comunidad en cuanto a las medidas de contingencia aplicadas.

Tabla 46. Medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento.

Pregunta 12			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
Las medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento fueron:	Insuficientes	6	29%
	Regulares	10	48%
	Buenas	3	14%
	Excelentes	2	10%
Total población encuestada		21	100%

En la tabla 46 se observa que la opinión de las personas fue en su mayoría desfavorable, entre regular (48%) e insuficientes (29%). Tan solo el 24% de la población encuestada considera que las medidas tomadas estuvieron entre buenas (14%) y excelentes (10%).

Figura 33. Medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento.



Respuesta 13. Seguimiento por parte de la empresa al evento contingente.

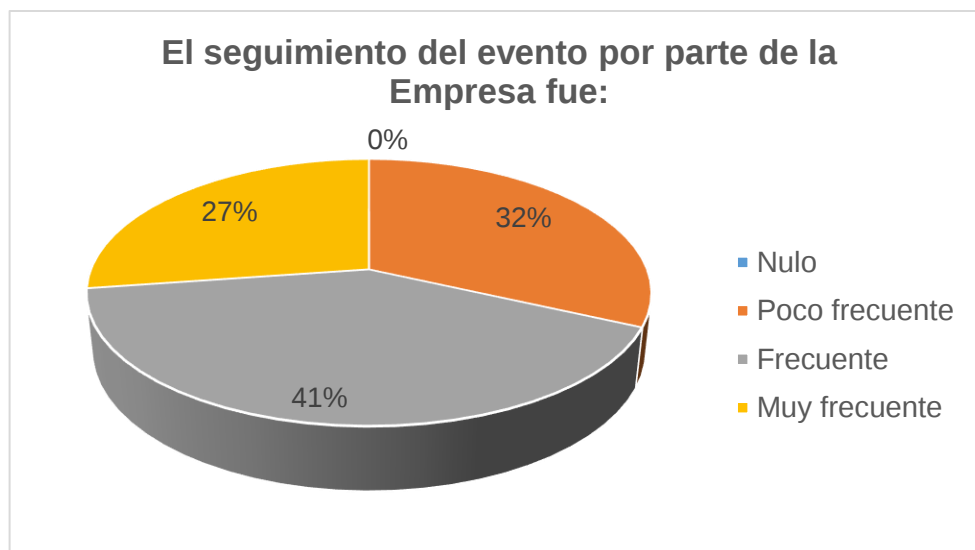
Al momento de la ocurrencia de un evento contingente, un factor determinante es el seguimiento que realiza la empresa a la contingencia, por lo tanto, se hace necesario analizar como fue el seguimiento por parte de la empresa al afloramiento desde diferentes puntos de vista y posteriormente analizarlos de manera objetiva.

Tabla 47. Seguimiento por parte de la empresa.

Pregunta 13			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
El seguimiento del evento por parte de la Empresa fue:	Nulo	0	0%
	Poco frecuente	7	32%
	Frecuente	9	41%
	Muy frecuente	6	27%
Total población encuestada		22	100%

En la tabla 47 se presenta la percepción de la población respecto al seguimiento por parte de la empresa, notándose una tendencia dividida; pero en la cual se evidencia que si hubo seguimiento por parte de la empresa al evento contingente, donde el 68% de las personas encuestadas calificaron el seguimiento entre frecuente (41%) y muy frecuente (27%).

Figura 34. Seguimiento al evento por parte de la empresa.



Respuesta 14. Empresas o entes territoriales que tuvieron participación en el evento.

Para la correcta atención de una emergencia, se hace necesaria la participación de diferentes entes que realicen un trabajo conjunto con el fin de controlar y mitigar los efectos adversos.

La población encuestada identificó las siguientes empresas o entes territoriales que tuvieron participación en la atención del evento contingente:

- ✓ Ecopetrol
- ✓ HGL
- ✓ Varichem
- ✓ Cabildo Verde
- ✓ Cruz Roja Colombiana
- ✓ Defensoría Civil
- ✓ Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- ✓ ANLA – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

- ✓ Procuraduría Nacional
- ✓ Cas – Corporación Autónoma Regional de Santander
- ✓ Alcaldía de Barrancabermeja
- ✓ Consejo Municipal de Gestión de Riesgo

Entre las empresas más mencionadas se encuentran HGL, Ecopetrol, Varichen, y Cabildo verde. Cabe resaltar que HGL y Varichen fueron las empresas que mayor cantidad de mano de obra local contrataron durante la emergencia.

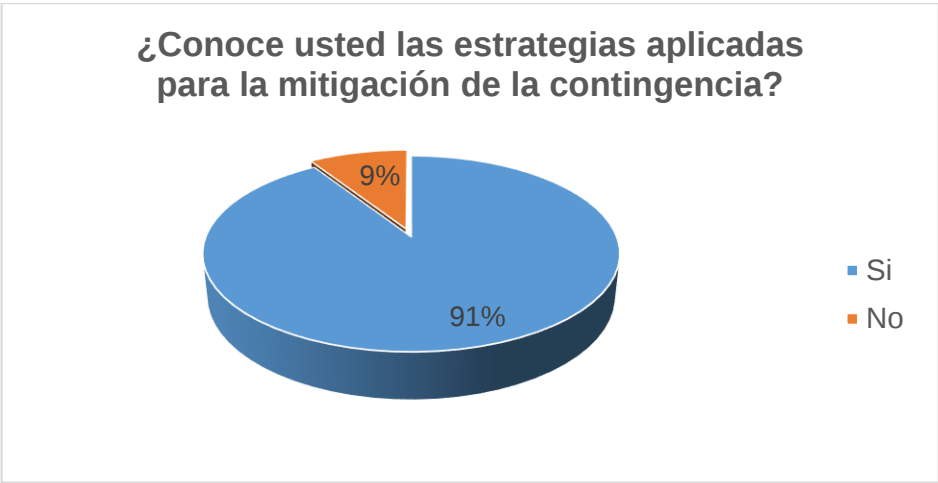
Respuesta 15. Conocimiento por parte de la población sobre las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia.

Tabla 48. Estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia.

Pregunta 15			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Conoce usted las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia?	Si	20	91%
	No	2	9%
Total población encuestada		22	100%

Se evidenció en la población encuestada alto conocimiento en las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia, un 91 % conocía y explicaba cuáles eran las medidas aplicadas.

Figura 35. Conocimiento de las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia.



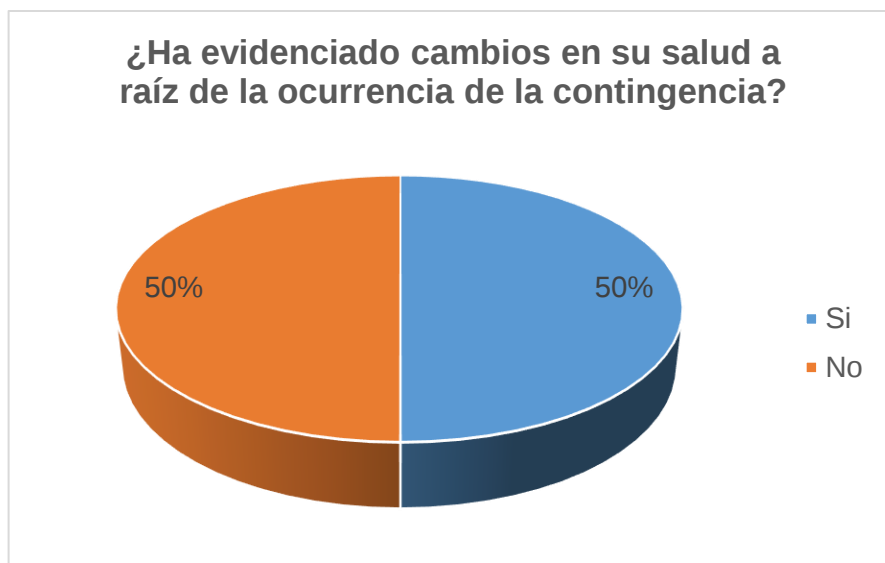
Respuesta 16. Cambios en la salud de población del corregimiento La Fortuna a raíz de la contingencia.

Tabla 49. Cambio en la salud a raíz de la contingencia.

Pregunta 16			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Ha evidenciado cambios en su salud a raíz de la ocurrencia de la contingencia?	Si	11	50%
	No	11	50%
Total población encuestada		22	100%

El 50% de las personas encuestadas manifestaron haber obtenido cambios en su salud. Los problemas más comunes fueron diarrea, alergias, tos, gripa y asfixia debido a los malos olores.

Figura 36. Cambio en la salud a raíz de la ocurrencia de la contingencia.



Respuesta 17. Atención medica brindada.

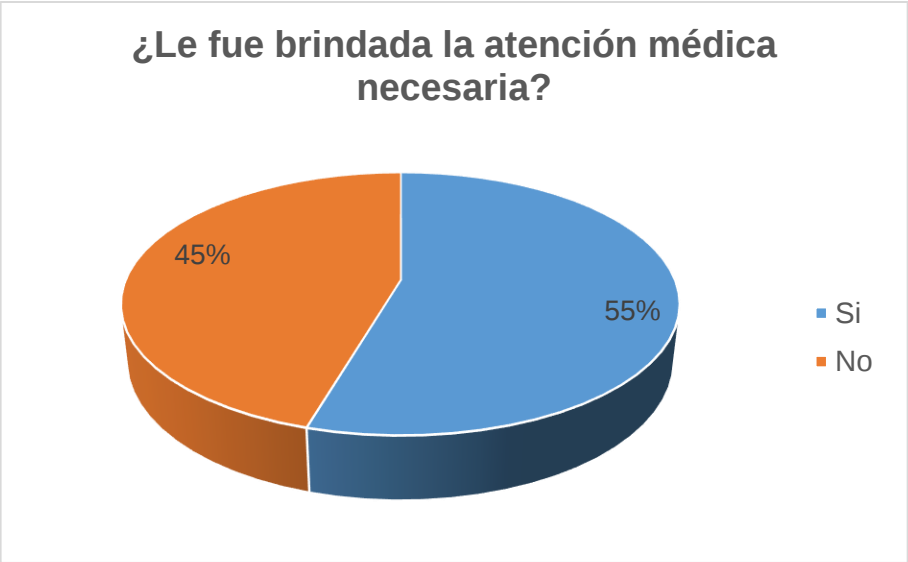
Debido a la presencia de afectaciones a la salud de la población a raíz de la contingencia, es necesario evaluar si la atención prestada por la entidad correspondiente fue la necesaria.

Tabla 50. Atención medica brindada.

Pregunta 17			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Le fue brindada la atención médica necesaria?	Si	12	55%
	No	10	45%
Total población encuestada		22	100%

En la tabla 50 se evidencia que un alto porcentaje de la población encuestada (45%) consideró que la atención prestada no fue la necesaria para el tratamiento de su afectación. La población manifestó que algunas de sus afectaciones fueron atendidas por su E.P.S particular, otros que la atención prestada no fue la necesaria y otros que no recibieron la atención a su afectación.

Figura 37. Atención médica brindada a la población encuestada.



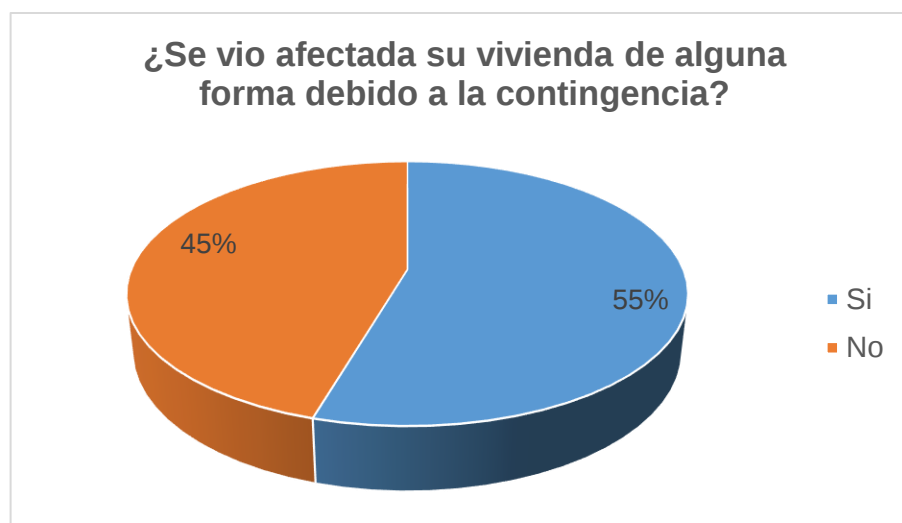
Respuesta 18. Afectación a la vivienda.

Tabla 51. Afectación a las viviendas debido a la contingencia.

Pregunta 18			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
¿Se vio afectada su vivienda de alguna forma debido a la contingencia?	Si	12	55%
	No	10	45%
Total población encuestada		22	100%

Al momento de la ocurrencia del evento, la mayoría de encuestados (55%) mencionó haber tenido afectaciones en sus viviendas; la comunidad reportó afectaciones tales como presencia de grietas, muerte de animales, contaminación de la quebrada aledaña a las viviendas por presencia de crudo, presencia de gas en la zona, olores ofensivos, inundación en las viviendas por desborde del caño y afectación a los árboles.

Figura 38. Afectación a las viviendas.



Respuesta 19. Entidades que atendieron las necesidades de la población.

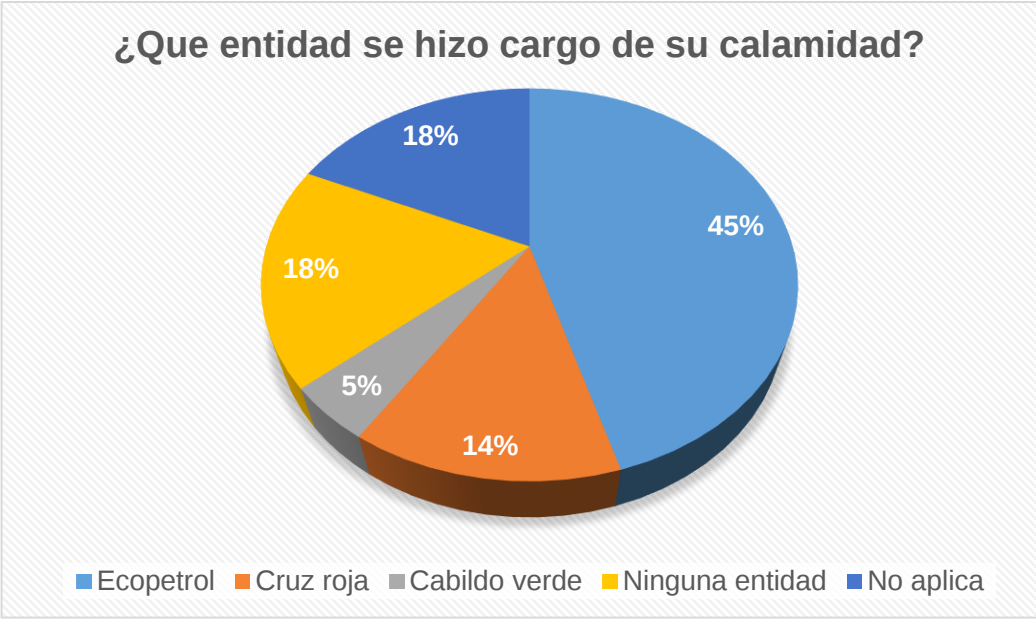
Dentro del plan para la atención de la contingencia se estableció utilizar los recursos necesarios para el control de la misma, en función a este objetivo Ecopetrol dispuso de su personal, pero además se hizo necesario la presencia de diferentes entidades para la atención del afloramiento. Con el fin de identificar qué entidad se hizo cargo de la calamidad de la población se tabulo la siguiente pregunta:

Tabla 52. Entidades que atendieron las necesidades de la población.

Pregunta 19			
Pregunta	Entidades identificadas por la Población	Cantidad	Porcentaje
¿Qué entidad se hizo cargo de su calamidad?	Ecopetrol	10	45%
	Cruz roja	3	14%
	Cabildo verde	1	5%
	Ninguna entidad	4	18%
	No aplica	4	18%
Total población encuestada		22	100%

La población encuestada en su mayoría (45%) determinó que la empresa que mayor ayuda brindo para suplir sus necesidades fue Ecopetrol.

Figura 39. Entidades que atendieron las necesidades de la población.



Respuesta 20. Compensación brindada.

Como se ha evidenciado en respuestas anteriores, gran cantidad de la población fue afectada en sus ingresos económicos, salud y vivienda. En la tabla 53, los encuestados hacen mención de la compensación que les fue brindada.

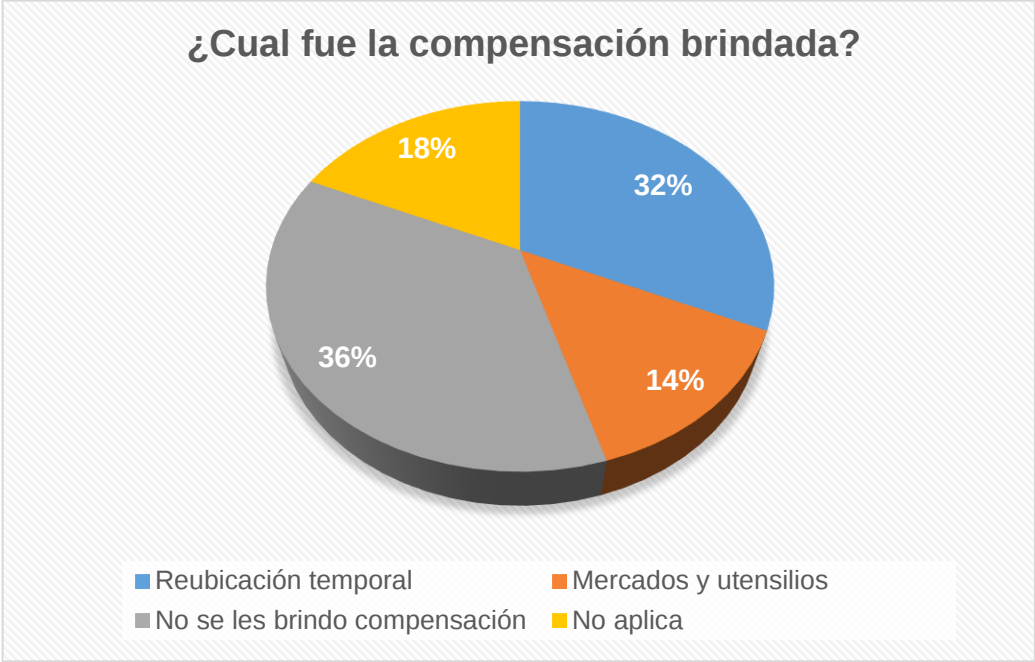
Tabla 53. Compensación brindada a los afectados.

Pregunta 20			
Pregunta	Compensación brindada	Cantidad	Porcentaje
¿Cuál fue la compensación brindada y por cuánto tiempo?	Reubicación temporal	7	32%
	Mercados y utensilios	3	14%
	No se les brindo compensación	8	36%
	No aplica	4	18%
Total población encuestada		22	100%

Varias familias encuestadas tuvieron reubicación temporal mediante la modalidad de hotel y arriendo (32%). El 14% de los encuestados recibieron mercados y utensilios tales como tanques, colchones y ollas. El 36% de la población encuestada

expresó no haber tenido ninguna compensación, además el 18% de las personas para las cuales no aplica, son las que no necesitaron compensación.

Figura 40. Compensación brindada.



Respuesta 21. Compensación ofrecida por parte de la empresa.

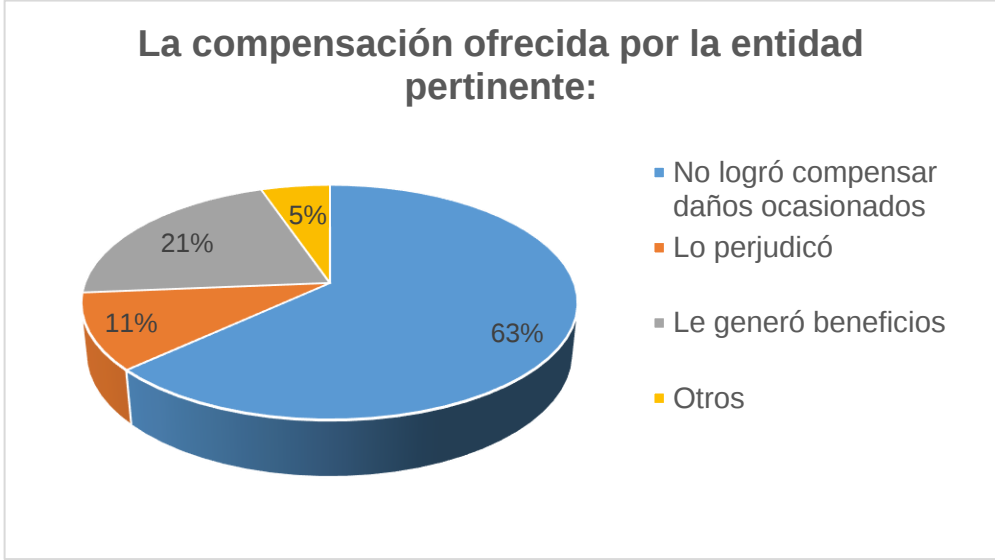
Tabla 54. Compensación ofrecida.

Pregunta 21			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
La compensación ofrecida por la entidad pertinente:	No logró compensar daños ocasionados	12	63%
	Lo perjudicó	2	11%
	Le generó beneficios	4	21%
	Otros	1	5%
Total población encuestada		19	100%

Como se evidencia en la tabla 54 el 63 % de la población encuestada manifestó alta inconformidad, ya que argumentaban que los impactos ocasionados fueron mucho mayores y que no se podían compensar con la ayuda ofrecida, sin embargo, también se evidencia que el 21% de la población encuestada considera que la

ayuda ofrecida le generó beneficios, esto debido a que manifiestan que las condiciones ofrecidas suplieron sus necesidades en el momento.

Figura 41. Compensación ofrecida por parte de la empresa.



Respuesta 22. Cambio en la calidad de vida en la población.

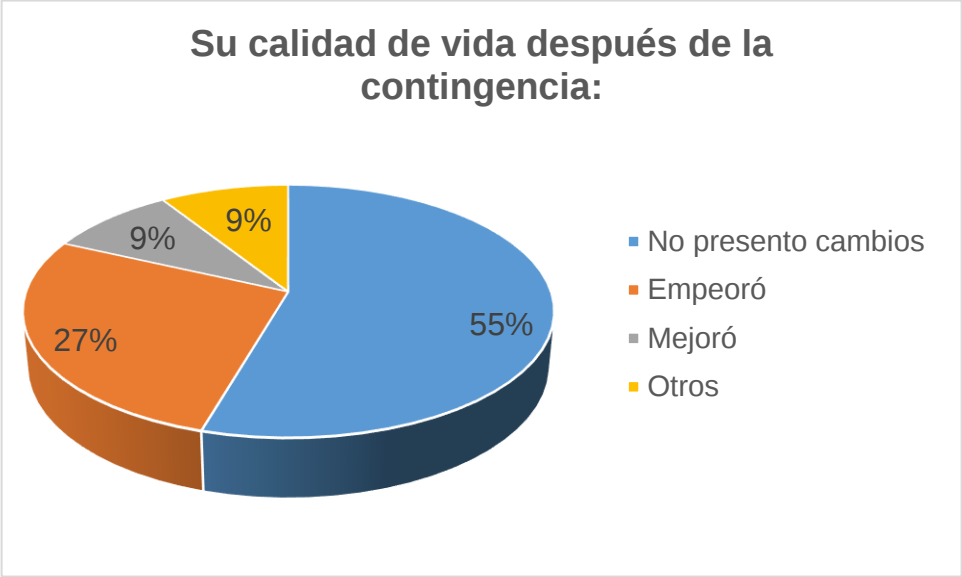
Tabla 55. Calidad de vida después de la contingencia.

Pregunta 22			
Pregunta	Opciones	Cantidad	Porcentaje
Su calidad de vida después de la contingencia:	No presento cambios	12	55%
	Empeoró	6	27%
	Mejóro	2	9%
	Otros	2	9%
Total población encuestada		22	100%

La mayoría de la población encuestada (55%), manifestaron no presentar cambios en su calidad de vida. También se observaron diferentes opiniones entre la comunidad con respecto al tema. Las personas para las cuales la calidad de vida empeoró (27%), hicieron comentarios acerca de la afectación a la salud, falta de

empleo y problemas económicos. Tan solo el 9% de la población encuestada afirmó tener mejoras en su calidad de vida después del evento.

Figura 42. Cambio en la calidad de vida de la población.



10. ANÁLISIS GENERAL DEL CASO

Para el análisis de la contingencia es importante resaltar la correlación entre las actividades petroleras y el medio ambiente, siendo en muchos casos un limitante para el normal desarrollo de estas actividades; ya que con el pasar de los años se ha estigmatizado la industria del petróleo como símbolo de contaminación ambiental, dejando a un lado los beneficios que esta genera. Es por eso que cada día se hace más imprescindible la incorporación del aspecto ambiental a cada una de las actividades durante la exploración, extracción y producción en la industria del petróleo.

Otro de los factores importantes al momento de realizar un proyecto es la población residente en los alrededores a la zona de interés, factor que se ha visto afectado por diferentes eventos que dificultan la realización de un proyecto, presentándose diferentes inconvenientes donde la población se convierte en el principal impedimento para el desarrollo de actividades petroleras, argumentando que se va a deteriorar el medio ambiente; argumentos que muchas veces no tienen un fundamento teórico, o las afectaciones se han generado como resultado de un ataque terrorista. Debido a diferentes factores se hace necesario analizar la correlación entre las actividades petroleras, el medio ambiente y la población residente en la zona de interés, con la finalidad de identificar las debilidades para generar recomendaciones que permitan el excelente desarrollo de un proyecto petrolero.

En relación a la contingencia ocurrida en el pozo Lisama 158, es importante estudiar el caso de manera objetiva, con el fin de ilustrar y analizar basado en fundamentos la información real del caso.

El análisis del proyecto se planteó en diferentes etapas:

- ✓ Identificación de las causantes del evento
- ✓ Matriz de identificación de impactos generados antes de la contingencia
- ✓ Informe de actividades realizadas para la atención de la contingencia
- ✓ Análisis de opinión de la población sobre el evento contingente
- ✓ Análisis general del caso

Para el análisis general del caso se plantean dos enfoques, el planteamiento de seis parámetros que permitan correlacionar diferentes puntos de vista y la realización de una matriz de identificación de impactos para la evaluación de la afectación de los recursos.

10.1 CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS A PARTIR DE TRES ENFOQUES CLAVES

Con el fin de analizar el caso desde diferentes puntos de vista (legal, técnico y social), se determinan seis parámetros, que permiten evaluar la contingencia en diferentes etapas.

Tabla 56. Caracterización de parámetros a partir de tres enfoques claves.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Abandono de pozos	Se presentaron irregularidades en lo referente al artículo 6 de la resolución 40048 de 2015, por la cual se modifica el artículo 32 de la resolución 181495 de 2009, en la cual se especifica la suspensión temporal de pozos perforados o terminados. El Ministerio de Minas y Energía o quién haga sus veces en materia de fiscalización, podrá autorizar la suspensión temporal de pozos perforados o perforados y terminados, por un periodo de hasta doce (12) meses, prorrogable por un término igual con la debida justificación.	En el mes de agosto del 2015, el pozo Lisama 158 presentó inconvenientes con el revestimiento de superficie, realizando trabajos correctivos en el mes de octubre de 2015, instalando un Blanking Plug, declarando el pozo inactivo y aislado en fondo. La empresa solicito a la ANH la suspensión del mismo. A partir de la suspensión y durante 2 años se aprobaron por parte de la ANH, prorrogas de seis meses de suspensión al pozo Lisama 158, en las cuales se proyectaban sucesivos documentos de justificación de intervención de pozo, intenciones que se prorrogaron sin llevarse a cabo.	Un alto porcentaje de las personas encuestadas desconocían el origen del evento contingente, evidenciando la falta de claridad por parte de la empresa encargada sobre los factores que dieron el origen a la contingencia.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Abandono de pozos	Los pozos suspendidos deberán estar debidamente asegurados, bien sea a través de la colocación de un tapón de superficie y/o de válvulas en superficie o subsuelo. Establecido el abandono definitivo o la reactivación del pozo y su posterior terminación, se debe diligenciar el formulario 6 “Informe de terminación oficial”. ¹⁵	La última solicitud de prórroga fue negada por la ANH, con el motivo de haber alcanzado el termino máximo de dos años de suspensión como se referencia en la resolución 40048 de 2015. Por la cual la ANH exige a la Empresa la presentación del plan de trabajo, para intervención, y la ejecución del mismo a más tardar en el mes de diciembre de 2017. En función de esa solicitud se desarrolló una operación de intervención que resultó en la caída de sargas de tubería y posterior falla del Blanking Plug; finalmente el pozo fue asegurado por tubing por medio de instalación de válvula Inside Bop. En lo mencionado anteriormente se evidencian irregularidades que se plasman en la auditoria de cumplimiento al convenio Lisama-nutria realizada por la contraloría General de la Republica, con fecha del 30 de agosto del 2018, donde se denota la materialización del riesgo de incidentes operacionales ocasionados por la falta de aplicación de un plan de integridad y confiabilidad en el pozo Lisama 158 y debilidades en la rigurosidad y efectividad en el control, seguimiento, verificación y aseguramiento sobre las actividades y ejecución de trabajos de intervención en el pozo por parte del ente regulador.	

¹⁵ Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Resolución 40048 de 2015.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Activación del plan de contingencia	El decreto 321 de 1999 establece el plan de contingencia para derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas, en el numeral 2.4.1 declara que cada empresa o industria debe contar dentro del plan local de contingencia con el equipo y material mínimo necesario para atender las emergencias por el riesgo máximo previsible. ¹⁶	La contingencia fue detectada el día 2 de marzo de 2018 a las 12:10 pm y reportada ante la ANLA como controlada el día 3 de marzo del 2018. Según los reportes de Ecopetrol, el nivel de la emergencia reportado fue local menor. La empresa Ecopetrol el día 13 de marzo del 2018, mediante un comunicado, reporta al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo la activación del plan de contingencia. En este caso, se presenta una demora considerable en cuanto a la correcta activación del plan de contingencia, mostrando inconsistencias en relación al manual operativo, el cual hace parte del plan de contingencia entregado al ANLA en abril del año 2016. Si bien el evento fue reportado el día 3 de marzo, la Empresa no informó la magnitud real del evento, impidiendo de esta forma el seguimiento en tiempo real por parte de las autoridades, y obstaculizando las actuaciones de la Corporación Autónoma Regional de Santander y del Comité Municipal de Gestión del Riesgo (CMGRD) con el propósito de tomar los correctivos pertinentes.	Debido a la demora en la adecuada activación del plan de contingencia conforme a la magnitud real del evento, se puso en riesgo la vida e integridad de las personas y sus pertenencias. La mayoría de las personas encuestadas (59%) manifestaron que no fueron informados de lo ocurrido, y gran parte de los encuestados (50%) se dieron cuenta por si mismos de lo que estaba pasando, mostrándose así demoras considerables y fallas en cuanto a la comunicación de la información y la toma oportuna de las medidas.

¹⁶ Colombia. Ministerio del interior. Decreto 321 de 1999.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Seguimiento a la contingencia	En lo dispuesto en el decreto 3573 del 2011, es función del ANLA hacer seguimiento de las licencias, permisos y tramites ambientales. La resolución 1767 de 2016 establece los plazos y la periodicidad en cuanto a la realización de reportes de contingencias. La ANLA mediante la resolución 00427 del 23 de marzo del 2018, impuso a la empresa adelantar acciones para adoptar las medidas de manejo ambiental, con el fin de atender la eventualidad relacionada con la contingencia del afloramiento contiguo al pozo Lisama 158. De igual manera, en el parágrafo del artículo primero de la resolución en mención, se solicitó a la empresa remitir a través de VITAL los informes diarios de avance de la atención de la emergencia con los soportes de cumplimiento de las actividades realizadas para implementar las medidas de manejo ambiental.	El primer reporte del evento se dio el día 3 de marzo, y a partir del día 15 de marzo, se evidencia un seguimiento diario y constante por parte de Ecopetrol hasta el día 13 de julio, día en el cual culminan los reportes diarios según disposiciones legales. Durante la atención al evento se constató la presencia continua y comprometida de la Empresa en los diferentes espacios con el fin de minimizar y mitigar los daños según la responsabilidad conferida en el Plan Nacional de Contingencia (PNC) contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en agua marinas, fluviales y lacustres.	Según la encuesta realizada, la percepción del seguimiento del evento por parte de la empresa estuvo entre frecuente (41%) y muy frecuente (27%), notando una presencia continua y visible ante la óptica de la comunidad.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Medidas de contingencia	En relación a la atención del evento en el decreto-ley 2811 de 1974, artículo 31 se estipula: En accidentes acaecidos o que previsiblemente puedan sobrevenir, que causen deterioro ambiental, o de otros hechos ambientales que constituyan peligro colectivo, se tomarán las medidas de emergencia para contrarrestar el peligro.¹⁷ Además, en el decreto 321 de 1999, dentro de los principios fundamentales, artículo 5, se deberá contar con planes de contingencia locales, autónomos, operativos, suficientes y adecuadamente equipados, divulgados y participativos para enfrentar el máximo nivel de riesgo probable, por parte de las industrias del sector petrolero. Especificándose en el numeral 9.1.3 del presente decreto las funciones principales del plan de contingencia, resaltando que, al ocurrir un derrame, se debe asegurar que se tomen las medidas de control y combate requeridas para evitar las consecuencias negativas a la vida humana, al medio ambiente y a la propiedad incluyendo la recolección y disposición final del derrame.¹⁸	No se realizó la debida activación, ejecución y control acorde con el plan de contingencia el día 2 de marzo conforme a la real magnitud del evento, omitiendo un reporte real ante la entidad reguladora, reportando el día 3 de marzo el evento como controlado. La atención al evento se dio en diferentes escenarios con el fin de abarcar aspectos técnicos, ambientales y sociales. En cuanto al control del afloramiento y el cierre del pozo terminado oficialmente el 11 de julio de 2018 (5 meses después de la ocurrencia evento), se observa que no se contaba con los equipos y el personal capacitado para atender una emergencia de este tipo, por esto se hizo necesario la obtención de la Snubbing Unit, traída desde Lousiana - Estados Unidos, lo cual aumentó la demora en cuanto al control del pozo. Para la atención ambiental, se desplegaron equipos para atender flora, fauna y realizar labores de descontaminación, con personal multidisciplinario y colaboración de diferentes entidades y empresas. Se denota que tal magnitud del evento, junto con las lluvias del 12 al 15 de marzo no se esperaban, hecho que resulto en la superación de las barreras y diques destinados para contener el fluido, agravando la situación ya mencionada y prolongando su atención, extendida aún durante el año 2019.	Las medias aplicadas a la atención del evento de acuerdo a las personas encuestadas estuvieron entre regulares (48%) e insuficientes (29%). Tan solo el 24% de la población encuestada consideró que las medidas tomadas estuvieron entre buenas (14%) y excelentes (10%). En su mayoría se ve una percepción desfavorable en cuanto a las medidas de contingencia aplicadas por la Empresa.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Atención a la población	Como se estipula en las premisas básicas del plan nacional contra derrames de hidrocarburos, específicamente en el numeral 7, prioridades de protección: Mientras dure la emergencia las actividades contempladas en este plan para preservar la vida humana y minimizar los daños ambientales, tendrán prioridad sobre las demás actividades de la empresa responsable de la atención del evento.¹⁹ Además como se especifica en la ley 1523 de 2012, artículo 3, en el principio de protección, los residentes en Colombia deben ser protegidos por las autoridades en su vida e integridad física y mental, en sus bienes y en sus derechos colectivos a la seguridad, la tranquilidad y la salubridad pública y a gozar de un ambiente sano, frente a posibles desastres o fenómenos peligrosos que amenacen o infieran daño a los valores enunciados.²⁰	En relación a la atención del evento, se identificaron comunidades afectadas a las cuales se les brindaron diferentes ayudas. Se brindó atención médica a la comunidad, se realizaron reubicaciones temporales a las personas que lo necesitaron, se realizó la entrega de suministros solicitados y se brindó apoyo a la fauna perteneciente a las familias afectadas. El día 18 de marzo del 2018 se define un radio para reubicaciones de 15 metros a lado y lado de la quebrada La Lizama, por riesgo de inhalación de vapores. Iniciando las reubicaciones el día 19 de marzo, 17 días posteriores al inicio de la contingencia, con un total de 21 familias equivalente a 82 personas reubicadas.	El 63 % de la población manifestó que la compensación ofrecida no logro retribuir los daños ocasionados por la contingencia, manifestando algunos que la atención medica no fue la necesaria, otros manifestaron la falta de empleo y problemas económicos a raíz de la contingencia.

¹⁷ Colombia. Presidencia de la república. Decreto 2811 de 1974.

¹⁸ Colombia. Ministerio del interior. Decreto 321 de 1999.

¹⁹ Colombia. Ministerio del interior. Decreto 321 de 1999.

²⁰ Colombia. Congreso de la república. Ley 1523 de 2012.

Parámetro	Legal	Técnico	Social
Despliegue de entidades para cooperación en el evento	La ley 99 de 1993, artículo 1, establece que la prevención de desastres es materia de interés colectivo y la acción para la protección y recuperación ambiental es tarea conjunta entre el estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. La ley 1523 del 2012 artículo 2 decreta que la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano, así mismo en el artículo 3 se mencionan los principios generales en cuanto a la atención del riesgo, entre los cuales se encuentra el principio de igualdad, el principio de participativo, el principio de interés público y social, entre otros. En el artículo 3 del PNC, se enmarca dentro de los objetivos asignar responsabilidades y funciones a las entidades públicas y privadas de tal manera que se delimite el ámbito de acción y se facilite la labor de mando y control dentro de una estructura jerárquica.²¹	Durante el desarrollo del evento, diferentes entes tuvieron participación, en primer lugar, se contó con visitas continuas de autoridades ambientales y otros entes gubernamentales a partir del 14 de marzo del 2018, hasta el 1 de agosto del 2018, con el propósito de hacer seguimiento y control de las labores de atención a la emergencia. La empresa recibió apoyo externo de diversas entidades con fin de dar atención a la comunidad, colaborar con la descontaminación, cuidado de la flora y fauna. Personal de la comunidad también fue vinculado a las empresas contratadas por Ecopetrol para la recuperación ambiental. Es de señalar que debido a la dinámica inesperada de la contingencia y la falta de comunicación pronta y acertada de parte de la Empresa a las autoridades pertinentes, no se hizo un seguimiento por parte de estas desde el día 2 de marzo, sino que fue hasta el 14 de marzo, una vez agravada la situación que se realizó el seguimiento continuo de las autoridades con apoyo de entes públicos y privados.	Las personas encuestadas identificaron las empresas y entes territoriales que tuvieron presencia en el lugar de la contingencia, entre los más mencionados se destacan HGL, Ecopetrol, Varichen, y Cabildo Verde. Cabe resaltar que HGL y Varichen fueron las empresas que mayor cantidad de mano de obra local contrataron durante la emergencia. En cuanto a las entidades que se hicieron cargo de la calamidad de la población, los encuestados identificaron a Ecopetrol (45%), Cruz Roja (14%), y Cabildo verde(5%), mientras que una muestra considerable de personas (18%) afirmó que ninguna entidad se hizo cargo de su calamidad.

²¹ Colombia. Congreso de la república. Ley 1523 de 2012.

10.2 EVALUACIÓN DE LA AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS

Con base en la revisión bibliográfica, los datos recopilados y la información analizada, es importante determinar la afectación de los recursos, realizando la identificación y evaluación de los impactos generados a raíz del afloramiento por medio del planteamiento de una matriz de identificación de impactos, la cual permite determinar la importancia del impacto.

En esta fase se evaluarán los impactos que generó el afloramiento a los recursos naturales, determinándose como actividad a evaluar el afloramiento como tal.

10.2.1 Escala de los parámetros a evaluar

Tabla 57. Escala de probabilidad.

Probabilidad			
Calificación	Baja	Media	Alta
Escala	1	5	10
Significado	La probabilidad es baja cuando la actividad se realiza bajo condiciones seguras, y el impacto se presenta sólo en casos inusuales.	La probabilidad es media cuando al realizar la tarea se presentan circunstancias como: falta de capacitación, entrenamiento, experiencia o ausencia de procedimientos escritos específicos para la realización de la actividad, etc.	La probabilidad es alta cuando en condiciones normales y dadas las características de la actividad y/o proceso, el impacto se presenta con toda seguridad.

Tabla 58. Escala de duración.

Duración			
Calificación	Breve	Temporal	Permanente
Escala	1	5	10
Significado	La duración es breve cuando el impacto dura un lapso de tiempo (No permanece en el tiempo) muy pequeño y no existe ningún potencial de riesgo sobre el ambiente.	La duración es temporal cuando el impacto dura un lapso de tiempo moderado y tiene un potencial de riesgo medio, produciendo cambios limitados sobre el ambiente.	La duración es permanente cuando el impacto causa alteraciones indefinidas en el tiempo e importantes sobre el ambiente. Las partes interesadas manifiestan objeciones y exigencias.

Tabla 59. Escala de magnitud.

Magnitud			
Calificación	Baja	Media	Alta
Escala	1	5	10
Significado	La magnitud es baja cuando el impacto causa una alteración mínima al ambiente.	La magnitud es media cuando el impacto causa una alteración moderada sobre el ambiente.	La magnitud es alta cuando el impacto se asocia a destrucción del ambiente o sus características, trayendo consecuencias futuras importantes.

Tabla 60. Escala área de influencia.

Área de influencia			
Calificación	Puntual	Local	Regional
Escala	1	5	10
Significado	El área de influencia es puntual cuando el impacto se manifiesta únicamente en el área donde se realizan las actividades del proceso.	El área de influencia es local cuando el impacto se manifiesta en el ambiente local (afecta un curso superficial o subterráneo de agua, la atmósfera, el suelo, genera un residuo especial, etc.).	El área de influencia es regional cuando el impacto tiene consecuencias a nivel regional.

Tabla 61. Escala de recuperabilidad.

Recuperabilidad			
Calificación	Mitigable	Recuperable	Irrecuperable
Escala	1	5	10
Significado	La recuperabilidad es mitigable cuando el impacto se puede eliminar mediante actividades que permitan recuperar los recursos afectados.	Es recuperable cuando el impacto se puede disminuir implementando medidas de control en las actividades (recuperación, reutilización en el proceso) hasta un estándar determinado.	Es irrecuperable cuando los recursos naturales afectados no se pueden retornar a las condiciones originales.

Tabla 62. Escala de importancia.

Importancia			
Calificación	Baja	Media	Alta
Escala	1	5	10
Significado	La importancia es baja cuando es posible manejar el aspecto ambiental implementando controles operacionales en las actividades.	La importancia es media cuando es posible adaptar medidas para cumplir y manejar el aspecto ambiental.	La importancia es alta cuando para manejar el aspecto ambiental se requieren altas inversiones de capital.

Tabla 63. Escala de valoración del impacto.

Impacto	Rango
Muy bajo	0-11
Bajo	12-23
Medio	24-35
Alto	36-47
Muy alto	48-60

10.2.2 Matriz de identificación de impactos ambientales.

Tabla 64. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Medio	Componente	Impacto	Probabilidad	Duración	Magnitud	Área de influencia	Recuperabilidad	Importancia	Valoración del impacto	Impacto
Biótico	Flora	Alteración de la cobertura vegetal	1	5	5	5	5	10	31	Medio
		Disminución de la cobertura vegetal	1	5	1	1	5	5	18	Bajo
	Fauna	Alteración de los hábitats naturales	1	5	10	5	5	10	36	Alto
		Disminución de la fauna terrestre	1	1	1	1	1	1	6	Muy Bajo
		Disminución de la fauna acuática	1	5	10	5	5	10	36	Alto
Abiótico	Aire	Generación de olores ofensivos	1	5	5	5	1	5	22	Bajo
		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	1	1	1	1	1	1	6	Muy Bajo
	Suelo	Alteración características físicas, químicas y biológicas del suelo	1	5	5	5	5	10	31	Medio
	Aguas superficiales	Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales	1	5	10	5	5	10	36	Alto
		Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	1	5	10	5	5	10	36	Alto
Socioeconómico	Dimensión socioeconómica	Traslado de población a causa de la contingencia	1	5	5	5	1	10	27	Medio
		Cambio temporal en las actividades económicas tradicionales	1	5	1	5	1	5	18	Bajo
		Alteración de la dinámica laboral	1	5	5	5	5	5	26	Medio
		Alteración del bienestar comunitario	1	5	5	5	1	10	27	Medio

10.2.3 Análisis de la matriz de impactos ambientales

Dentro de los impactos generados por el afloramiento, en los que se generó mayor afectación son la alteración de los hábitats naturales, disminución de la fauna acuática, cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales y cambio en la disponibilidad del recurso hídrico, denotando una caracterización alta en la escala propuesta para la valorización del impacto. Además, se identifica como recurso más afectado las aguas superficiales; sin embargo, también se evidencia afectación en los recursos fauna, flora y suelo, identificando impactos con una categoría media como lo son la alteración de la cobertura vegetal y la alteración características físicas, químicas y biológicas del suelo; haciéndose necesaria su recuperación y un alto seguimiento para la correcta remediación de los impactos.

En lo referente a la parte socioeconómica, se determinan afectaciones indirectas a raíz de la contingencia, identificando los impactos traslado de población a causa de la contingencia, alteración de la dinámica laboral y alteración del bienestar comunitario con una caracterización media en la escala propuesta; los cuales no dejan de ser relevantes, ya que estos resultan en la modificación de las condiciones cotidianas en las que residía la población.

10.2.3.1 Correlación de impactos identificados en la matriz con la evaluación realizada por la población.

Con la finalidad de elaborar un análisis objetivo de la afectación de los recursos, se correlacionan los datos estipulados en la matriz planteada con la evaluación de la afectación de los recursos realizada por la población en el cuestionario aplicado.

Para la correlación de los datos, a la data de afectación del recurso planteada por la población, se le establece un valor cualitativo, de igual manera se unifica el criterio

de los componentes por cada recurso, estipulando un único valor para cada recurso en la matriz planteada. A continuación, se ilustra la correlación de los datos:

Tabla 65. correlación de la matriz planteada con la evaluación realizada por la población referente a la afectación de los recursos.

Recurso natural	Nivel de afectación identificado en la matriz	Nivel de afectación identificado por la población
Flora	Medio	Muy Alto
Fauna	Medio	Muy Alto
Aire	Bajo	Muy Alto
Suelo	Medio	Alto
Aguas superficiales	Alto	Muy Alto

Correlacionando los impactos identificados con las observaciones generadas por la población, se corrobora que a pesar de las medidas de contingencia adoptadas y las actividades realizadas con el fin de mitigar los impactos, se generaron afectaciones a los recursos aguas superficiales, suelo, fauna y flora. Siendo el más afectado las aguas superficiales; sin embargo, se presentan diferencias en cuanto al nivel de afectación identificado por la población y el planteado en la matriz, para lo cual es importante resaltar que los valores asignados en la matriz se basaron en las estimaciones de afectación planteadas en las estadísticas mostradas en el numeral 8 (Descripción de las actividades realizadas durante la atención a la contingencia). También en el aspecto socioeconómico, correlacionando los criterios de la matriz con la percepción de la población, se denota la manifestación de afectaciones desde la modificación de su naturalidad de residencia, hasta el cambio de su actividad para el sustento económico; situaciones que impactan el bienestar y el normal desarrollo de la comunidad.

11. CONCLUSIONES

Con base a los reportes realizados por la compañía operadora ante la ANLA, los informes de la CAS y la opinión de la comunidad La Fortuna, se determinaron los recursos con mayor afectación a raíz de la contingencia por medio de la estrategia planteada, siendo el más afectado las aguas superficiales; sin embargo, también se afectaron los recursos suelo, flora, y fauna.

De los impactos identificados, en los que se generó mayor afectación son la alteración de los hábitats naturales, disminución de la fauna acuática, cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas superficiales y cambio en la disponibilidad del recurso hídrico.

El grupo biológico con mayor afectación a raíz de la contingencia, son los peces, representando el 97,1 % del porcentaje total de individuos perecidos, correspondiente a 2418 peces perecidos.

En el componente socioeconómico, de los impactos identificados, en los que se generó mayor afectación son el traslado de población a causa de la contingencia, alteración de la dinámica laboral y alteración del bienestar comunitario, denotando una calificación media en la escala planteada.

La comunidad encuestada identificó impactos en el componente ambiental, manifestando afectaciones en los recursos flora, fauna, aire, y aguas superficiales. Además, en el componente social, expresó inconformidades relacionadas con la falta de empleo y la no compensación adecuada por los daños ocasionados a raíz de la contingencia.

12. RECOMENDACIONES

Elaborar un estudio de seguimiento al plan de recuperación ambiental planteado para la atención de la contingencia, evaluando el avance en las remediaciones ambientales y sociales desde la ocurrencia del evento.

Realizar un estudio técnico que analice de manera puntual los factores determinantes en la ocurrencia del evento, relacionando el pozo Lisama 158 con la falla La Salina y demás agravantes que influyeron en el deterioro de la integridad mecánica del pozo y posterior afloramiento.

Se recomienda la elaboración de planes de inversión social por parte del ente encargado de las regalías, en las zonas donde se desarrollan actividades petroleras, ya que estas iniciativas no deben surgir como resultado de la ocurrencia de una contingencia, esto basado en lo evidenciado en la visita a la comunidad, percibiendo pobreza y condiciones desfavorables en cercanías a un proyecto que genera un alto beneficio económico.

Realizar un estudio del seguimiento al abandono de pozos, analizando el cumplimiento de la normatividad establecida, con el fin de evitar eventos que resulten en afectaciones ambientales o problemáticas sociales.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE BARRANCABERMEJA. Decreto No 100. Por el cual se declara una situación de calamidad pública por el afloramiento de hidrocarburos y gas en zona contigua al pozo Lisama 158 del campo Lizama de la superintendencia de operaciones de Mares de Ecopetrol S.A, Ubicado en el municipio de Barrancabermeja. Marzo 16 de 2018. 30 p.

COLOMBIA. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Resolución 01416. (31, agosto, 2018). Por la cual se levanta una medida preventiva de suspensión de actividades. Agosto, 2018. 28 p.

COLOMBIA. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Auto No 01211. (21, marzo, 2018). Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental. Marzo, 2018. 58 p.

COLOMBIA. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Auto No 01296. (27, marzo, 2018). Por el cual se ordena el inicio de un procedimiento sancionatorio ambiental. Marzo, 2018. 46 p.

COLOMBIA. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Resolución No 00475. (6, abril, 2018). Por medio de la cual se suspenden tramites y términos dentro de unas actuaciones en materia permisiva y se adoptan otras determinaciones. Abril, 2018. 9 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1523. (24, abril, 2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial. Abril, 2012. 30 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 23. (19, diciembre, 1973). Por la cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la república para expedir el código de recursos naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial. Diciembre, 2012. 3 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 46. (2, noviembre, 1988). Por la cual se crea y organiza el sistema nacional para la prevención y atención de desastres, se otorga facultades extraordinarias al presidente de la república y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial. Noviembre, 1998. 5 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99. (22, diciembre, 1993). Por la cual se crea el Ministerio Del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial. Diciembre, 1993.

COLOMBIA. CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPUBLICA. Auditoria de cumplimiento al convenio Lisama-Nutria. Agosto, 2018. 39 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 2041. (15, octubre, 1993). Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Octubre, 2014.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 2820. (5, agosto, 2010). Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Agosto, 2010. 32 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 40048. (16, enero, 2015). Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera. Enero, 2015. 13 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL INTERIOR. Decreto 2190. (14, diciembre, 1995). Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres. Diciembre, 1995. 3 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL INTERIOR. Decreto 321. (17, febrero, 1999). Por el cual se adopta el plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas. Febrero, 1999. 111 p.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2811. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. La presidencia. 64 p. Diciembre, 1974.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER. Informe actuaciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional de Santander-C.A.S. En atención a la emergencia por derrame de hidrocarburos en zona contigua al pozo Lisama 158, durante el mes de marzo. Junio 13 de 2018. 13 p

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER. Informe actuaciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS, frente a la contingencia contigua al pozo Lisama 158, durante el mes de abril. Junio 13 de 2018. 23 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER. Informe sobre las actuaciones de la C.A.S. Frente a la emergencia por presencia de hidrocarburos en un predio aledaño al pozo Lisama 158. Abril 6 de 2018. 4 p.

ECOPETROL. Reporte inicial. Actividades del día 2 y 3 de marzo. Marzo 3 de 2018.

ECOPETROL. Plan de Manejo Ambiental Integral PMAI para los campos de la Superintendencia de Mares. Diciembre 21 de 2016.

ECOPETROL. Reporte final del derrame de hidrocarburos. Agosto 20 de 2018.

ECOPETROL. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 11. Marzo 29 de 2018.

ECOPETROL. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 118.13-31 julio 2018.

ECOPETROL. Reporte parcial de fluidos Lisama 158 No 52. Mayo 8 de 2018.

ECOPETROL. Reporte técnico sobre los factores críticos del afloramiento de crudo en el predio Santo Tomas, vereda Vizcaína, corregimiento La Fortuna, municipio San Vicente de Chucurí, (Santander). Julio 9 de 2018. 19 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA INGEOMINAS. Cartografía geológica y muestreo geoquímico escala 1:1000.000 de la plancha 134 - Puerto Parra VMM. Bogotá, febrero del 2009. 181 p.

PÉREZ ANGULO, Marta Ilce, CALDERÓN CARRILLO, Zuly. Orientaciones prácticas para la elaboración exitosa de trabajos de grado en ingeniería. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander, 2011. 191 p.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Memoria Explicativa del mapa geomorfológico aplicado al movimiento en masa escala 1:1000.000 plancha 119- Barrancabermeja, departamento de Santander Y Antioquia. Bucaramanga, mayo del 2014. 87 p.

ANEXOS

ANEXO A. Solicitud del plan de manejo ambiental a Ecopetrol.



ANEXO B. Segunda solicitud ante Ecopetrol del plan de manejo ambiental.



ANEXO C. Respuesta de Ecopetrol a la solicitud del plan de manejo ambiental.

Radicado Nro: 2-2019-078-4691 Para responder citelo
Ecopetrol - CGC - GRB
Fecha: May 30 2019 4:29PM
Dependencia: ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
Destino: ROBERTO SANTANDER COLON GUERRA
Original Folios: 2 Anexos: 1



2-2019-078-4691



Vicepresidencia Jurídica Regional Central

Señor

ROBERTO SANTANDER COLÓN GUERRA

Dirección: Calle 14 # 26 - 16, Teléfono: 3043847259

Correo electrónico: robertocolon21@hotmail.com

Bucaramanga, Santander

Asunto: Respuesta Comunicación Radicado Interno Ecopetrol S.A. OPC-2019-013796 del 03 de mayo de 2019

Cordial saludo;

En atención a la comunicación del asunto, en la cual manifiesta: "(...) El presente mensaje es para presentarnos como estudiantes de la universidad industrial de Santander de décimo semestre, realizando trabajo de grado cuyo título es: "EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL GENERADO POR EL AFLORAMIENTO DE CRUDO PROVENIENTE DEL POZO LISAMA 158". Para el cual se hace necesario la consulta de diferentes documentos, tales como el plan de manejo ambiental y el plan de contingencia del pozo lisama 158". Por ello le agradecemos encarecidamente nos indiquen cual es el paso a seguir para poder visualizar estos documentos", sobre el particular nos permitimos dar respuesta en los siguientes términos:

EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA De Mares es el instrumento de manejo y control ambiental aplicable al Pozo Lisama 158, instrumento el cual se encuentra aprobado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, conforme a lo anterior nos permitimos adjuntar las siguientes resoluciones en las cuales se detalla el contenido del mismo, así:

- Resolución 1641 del 7 de septiembre de 2007, mediante el cual se establece el PMA para los campos de la Superintendencia de Mares.
- Resolución 796 del 16 de mayo de 2008, mediante la cual se resuelve Recurso de Reposición interpuesto contra la Resolución 1641 de 2007.
- Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, mediante la cual se modifica el PMA establecido con la Resolución 1641 de 2007.
- Resolución 1237 del 17 de octubre de 2014, mediante la cual se aclaran algunos artículos de la Resolución 1200 de 2013.
- Resolución 1136 del 30 de septiembre de 2016, mediante la cual se modifica el PMA establecido por la Resolución 1641 de 2007, modificado mediante Resolución 1200 de 2013 aclarada mediante Resolución 1237 de 2014.
- Resolución 1610 del 21 de diciembre de 2016, mediante la cual se resuelve recurso de reposición interpuesto contra Resolución 1136 del 30 de septiembre de 2016

Adicionalmente, se remite Manual Operativo Manejo de Emergencia del Plan de Contingencia con el que se atendió el evento Lisama 158, aclarando que este fue dispuesto para las



Vicepresidencia Jurídica Regional Central

operaciones de los Campos Lisama, Llanito, San Luis, Galán y Gala de la Superintendencia de Operaciones De Mares, ubicados en los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí del Departamento de Santander, aplicable a: estaciones y plantas, pozos productores de hidrocarburo y pozos inyectoros de agua, líneas de producción, líneas de los pozos productores, líneas de inyección de agua y líneas de flujo de gas, líneas de transferencia de crudo, línea del oleoducto de conducción a Barrancabermeja, zonas industriales, zonas no industriales: casino, alojamientos y zonas administrativas.

Cordialmente,



PASCUAL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
Apoderado general Ecopetrol S.A

Anexos:

(01 CD el cual contiene lo enunciado.)

ANEXO D. Respuesta de Ecopetrol a la segunda solicitud del plan de manejo ambiental.



Vicepresidencia Jurídica Regional Central

Señores

ROBERTO SANTANDER COLÓN GUERRA
DAGOBERTO SANCHEZ DELGADILLO

Dirección: Calle 14 # 26 – 16, Teléfono: 3043847259

Correo electrónico: robertocolon21@hotmail.com

Bucaramanga, Santander

Asunto: Respuesta Comunicación Radicado Interno Ecopetrol S.A. OPC-2019-018351 del 05 de mayo de 2019

Cordial saludo;

En atención a la comunicación del asunto, en la cual manifiesta: "(...)El motivo de este mensaje es realizar la solicitud del plan de manejo ambiental para los campos de la superintendencia de mares establecido por Ecopetrol, cuya última actualización se dio en el año 2016 (...)", sobre el particular nos permitimos dar respuesta en los siguientes términos:

El PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA De Mares es el instrumento de manejo y control ambiental aplicable al Pozo Lisama 158, instrumento el cual se encuentra aprobado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, conforme a lo anterior nos permitimos adjuntar el mencionado plan.

Es preciso señalar que el Plan de Manejo ambiental solicitado es un documento de propiedad de ECOPETROL S.A, por lo cual la Compañía se reserva todos sus derechos sobre este, encontrándose prohibida su reproducción total o parcial sin autorización de su autor y/o algún uso inadecuado del mismo.

Cordialmente,

PASCUAL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
Apoderado general Ecopetrol S.A

Anexos:

(01 CD el cual contiene lo enunciado.)

Radicado Nro: **2-2019-078-5165** Para responder citelo

Ecopetrol - CGC - GRB

Fecha: Jun 14 2019 3:46PM

Dependencia: ROBERTO SANTANDER COLÓN GUERRA

Destino: DAGOBERTO SANCHEZ DELGADILLO

Original Folios: 1 Anexos: 1



2-2019-078-5165

ANEXO E. Instrumento de recolección de datos aplicado a la población del corregimiento La Fortuna.

  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

La siguiente encuesta tiene como objetivo identificar los impactos socio-ambientales causados por el afloramiento de fluidos contiguo al pozo Lisama-158. Los datos recolectados serán usados con fines académicos, con el propósito de desarrollar un trabajo de grado para la Universidad Industrial de Santander en el programa de ingeniería de Petróleos.

Objetivo del Proyecto: Evaluación del impacto socio-ambiental generado por el afloramiento de crudo proveniente del pozo Lisama-158.

Población encuestada: Habitantes del corregimiento La Fortuna del municipio de Barrancabermeja en el departamento de Santander.

Agradecemos contestar las siguientes preguntas de la manera más sincera y objetiva posible.

Nombre: Nancy Flaminia Cabrera
Corregimiento / Vereda: La Fortuna
Ocupación: Oficial Varas - Puerto Jic
Edad: 45

1. ¿Cuál actividad representa la mayor cantidad de sus ingresos?
Ariendo
2. ¿Fueron afectados sus ingresos económicos de manera negativa a raíz de la contingencia?
☐ Si ☒ No
3. ¿Tiene conocimiento si ha ocurrido un evento similar con anterioridad en áreas aledañas a la zona de ocurrencia del evento contingente?
☐ Si ☒ No
4. ¿Cuál fue el grado de afectación socio-económico ocasionado por el evento?
☐ No significativo
☐ Poco significativo
☐ Medianamente significativo
☒ Significativo

5. ¿Cuál de las siguientes razones fue la causante del evento?

- ☒ Causas naturales
☒ Fallas técnicas
☐ Atentado terrorista
☐ Desconoce el motivo

6. ¿Al momento de la contingencia fue informado de lo ocurrido?

- ☒ Si ☐ No

7. ¿Por cuál medio le fue informado la ocurrencia del evento contingente?

- ☐ Por parte de Ecopetrol
☒ Por medio de algún vecino
☐ Por alguno de los medios de comunicación (Radio, televisión, otros)
☐ Directamente por usted
☐ Otros, méncionelo Ido la Junta de acción Comunal

8. ¿Fue atendido de forma oportuna en cuanto a la solución de dudas, solicitudes o reclamos relacionados al evento?

- ☒ Si ☐ No

9. ¿Cuáles fueron las localidades afectadas a raíz de la contingencia?

Pozo Quemado, Fortuna, Cascajera, Meseta

10. ¿Cuál fue el recurso natural más afectado por el evento contingente?

- ☒ Aire
☒ Suelo
☒ Aguas superficiales
☒ Fauna y flora

11. De los siguientes aspectos evalúe el grado de afectación. (Siendo el numero 5 el mayor grado de afectación)

Recurso natural	Impacto	1	2	3	4	5
Aire	Modificación en la calidad del aire por emisión de gases, generación de olores ofensivos					✓
Suelo	Modificación en las características del suelo					✓
Aguas superficiales	Cambio en las características de las aguas superficiales					✓
Fauna	Afectación a los animales					✓
Flora	Afectación a la vegetación					✓

12. Las medidas de contingencia aplicadas a la atención del evento fueron:

- ☐ Excelentes
☐ Buenas
☒ Regulares
☐ Insuficientes

13. El seguimiento del evento por parte de la Empresa fue:

- ☒ Muy frecuente
☐ Frecuente
☐ Poco frecuente
☐ Nulo

☐ Otro, méncionelo: por medios de comunicación

14. ¿Qué empresas o entes territoriales tuvieron participación en el evento?

15. ¿Conoce usted las estrategias aplicadas para la mitigación de la contingencia?

- ☒ Si ☐ No

16. ¿Ha evidenciado cambios en su salud a raíz de la ocurrencia de la contingencia?

- ☒ Si ☐ No

Menciónelos: gripa, dolor y sarpullido

17. ¿Le fue brindada la atención médica necesaria?

- ☐ Si ☒ No

¿Qué entidad les brindó la atención medica? Escopetrol

18. ¿Se vio afectada su vivienda de alguna forma debido a la contingencia?

- ☒ Si ☐ No

Especifíquela:

Quebrada que hizo cerca a mi casa
fue debuelto con mucho y mucha mortanda
de perros y de maiz

19. ¿Qué entidad se hizo cargo de su calamidad:

Escopetrol con mucho esfuerzo de
la comunidad q. no tocaba

20. ¿Cuál fue la compensación brindada y por cuánto tiempo?

Tenían cierta terminación de
obra, pero nosotros como afectados
no se le ha dado fin

21. La compensación ofrecida por la entidad pertinente:

☒ Le generó beneficios

☐ Lo perjudicó

☐ No logró compensar los daños ocasionados

☐ Otro, méncionelo: _____

22. Su calidad de vida después de la contingencia:

☐ Mejoró

☐ Empeoró

☐ No presento cambios

☐ Otro, méncionelo: muchos desacuerdo entre comunidades

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO F. Registro fotográfico de la aplicación de la encuesta.

Imagen 3. Registro fotográfico de la aplicación de la encuesta.



Imagen 4. Visita a la Corporación Autónoma de Santander.

