

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL DEBIDO AL
TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS POR TUBERÍA EN COLOMBIA**

**EDINSON FERNEY HERRERA MESA
JESUS ANDRES NAVARRO CAMARGO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2018

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL DEBIDO AL
TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS POR TUBERÍA EN COLOMBIA**

**EDINSON FERNEY HERRERA MESA
JESUS ANDRES NAVARRO CAMARGO**

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Petróleos

**Director del proyecto
OSCAR VANEGAS ANGARITA
Especialista en Finanzas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2018

DEDICATORIA

A mi esposa Dania Melgarejo e Hijo David Santiago por haber sido y ser el pilar fundamental para mi vida.

A mi tía Ana Libia Herrera que es un ejemplo de mujer emprendedora, la cual ha sido pilar fundamental en mi vida profesional y demás que ha actuado con esfuerzo y entrega con todo el amor en cada segundo de mi vida que ha transcurrido.

A mi padre Gilberto Herrera, hombre ejemplar, con un gran ejemplo de vida El cual siempre ha querido ver el mejor fruto de mí, una gran motivación en todo momento.

A mi madre Luz Dary, mujer de sabios consejos. La cual en cada instante de este proceso y mi vida ha estado siempre preocupada por cada paso que he dado en mi vida.

A mis hermanos Elkin y Eimer, personas que siempre han querido luchar con mi mano, han sido un gran apoyo y fortaleza para mi vida.

Finalmente, a cada integrante de mi familia Herrera Quintero Tanto como Mesa Sierra que siempre han sido una voz de aliento y querer ver el mejor recorrido con los mejores ejemplos en cada momento realizado y a realizar en mi vida.

Finalmente, gracias a todos mis amigos, compañeros de universidad y del trabajo, gracias por los buenos momentos, por la motivación, porque siempre me sentí rodeado de buena energía, grandes consejos y nunca permitieron que me rindiera ante las dificultades de esta larga etapa. Este logro los incluye a todos, Gracias.

Edinson Ferney Herrera Mesa

DEDICATORIA

A mi madre Luz Marina, pilar fundamental de mi vida, gracias porque siempre has creído en mí.

Eres un ejemplo de mujer luchadora, has sido capaz de sacar adelante a tres hombres profesionalmente, con rudeza y entrega.

A mi padre Miguel, hombre ejemplar, con una gran sabiduría

Y que siempre ha querido ver y sacar lo mejor de mí, una motivación en todo momento.

A mis hermanos Leonardo y Juan miguel, personas que siempre me han dado la mano,

Han sido un gran apoyo, y me han enseñado a ir por el mejor camino.

A esa excelente mujer que ha sido una voz de aliento, que con su disciplina, su entusiasmo y su brillantez me motiva a dar lo mejor, de quien estoy muy orgulloso y con quien estoy feliz de compartir este gran paso de mi vida, A ti muchas gracias Angie.

Finalmente, gracias a todos mis amigos, compañeros de universidad y del trabajo, gracias por los buenos momentos, por la motivación, porque siempre me sentí rodeado de buena energía, grandes consejos y nunca permitieron que me rindiera ante las dificultades de esta larga etapa.

Este logro los incluye a todos, Gracias.

Jesús Andrés Navarro Camargo

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, a los ingenieros y docentes; que compartieron sus conocimientos, profesionalismo y su tiempo enseñándome sus conceptos claros del campo de la ciencia y excelente calidad humana.

A nuestros amigos, compañeros de carrera, y colegas, gracias por permitirme compartir tanto.

A nuestras familias, que apoyaron en cada paso durante toda esta larga etapa.

Al ingeniero Oscar Vanegas por ser un excelente guía, pilar fundamental de este proyecto, y quién nos dio la confianza para realizar con él, este proyecto.

A Edward Parra, persona que permitió nuestra visita al municipio de la Belleza, un excelente personaje que nos acogió, y nos enseñó la realidad de su pueblo, por el cual no ha parado de luchar.

Me resta decir gracias, muchas gracias y mil gracias a todos los que de alguna manera han contribuido en nuestra formación para lograr culminar este maravilloso logro.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	22
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	24
1.1 TEMA	24
1.2 AUTORES	24
1.3 DIRECTOR DE PROYECTO	24
1.4 ENTIDADES INTERESADAS EN EL PROYECTO	24
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo General	25
1.5.2 Objetivos específicos	25
1.6 ALCANCE DEL PROYECTO	25
1.7 METODOLOGÍA	26
1.7.1 Fase de planeación	26
1.7.2 Fase de la recolección y revisión de información bibliográfica	26
1.7.3 Planeación de trabajo de campo	27
1.7.4 Fase de la recolección y revisión de información testimonial	27
1.7.5 Identificación de los impactos	27
1.7.6 Estudio de impactos y manera de mitigarlos	28
1.7.7 Reorganización y compilación de los documentos presentados durante el intervalo de tiempo previo a la entrega final para la elaboración del documento final	28
2. GENERALIDADES TÉCNICAS, OPERACIONALES Y ADMINISTRATIVAS DE LA RED DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA	29
2.1 GENERALIDADES	29
2.1.1 Impacto ambiental	29
2.1.2 Impacto social	29

2.1.3 Transporte de hidrocarburos.....	29
2.1.4 Oleoducto.....	30
2.1.5 Características de los oleoductos	31
2.1.6 Oleoductos en Colombia.....	32
2.2 PRINCIPALES OLEODUCTOS DEL PAÍS	33
2.2.1 Oleoducto Caño Limón	33
2.2.2 Oleoducto Alto Magdalena.....	34
2.2.3 Oleoducto Ocesa	35
2.2.4 Oleoducto de Colombia.....	37
2.2.5 Oleoducto Trasandino.....	38
2.2.6 Oleoducto Bicentenario.....	39
2.2.7 Gasoducto.....	40
2.2.8 Diseño oleoducto	40
2.2.9 Geotecnia.....	42
2.3 NORMAS DE INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO	43
2.3.1 Cercas.....	43
2.3.2 Trinchos laterales.....	44
2.3.3 Manejo de aguas	44
2.3.4 Diseño de línea de transferencia de hidrocarburos.....	45
2.3.5 Derecho de vía.....	45
2.3.6 Criterios Generales para la construcción	45
2.3.7 Apertura de zanja.....	46
2.3.8 Cruce de vías.....	48
2.3.9 Servidumbre “Determinación de Predios”	48
2.3.10 Limpieza interior y calibración de la tubería	49
2.3.11 Estudio de Impacto Ambiental	51
3. PRINCIPALES IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA.....	52
3.1 NORMAS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OLEODUCTOS.....	52

3.1.1 Decreto 2811 de 1974.....	52
3.1.2 Ley 99 de 1993	53
3.1.3 Resolución 1083 de 1996:	54
3.1.4 Ley 79 de 1986	55
3.1.5 Decreto 2190 de 1995.....	55
3.1.6 Resolución 0826 de 2009	55
3.1.7 Respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Cauce del rio.....	56
3.1.8 Plan de manejo ambiental.....	57
3.1.9 Decreto 2041 de 2014.....	58
3.1.10 Licencia ambiental	58
3.1.11 Derecho de vía del Oleoducto.....	59
3.1.12 Impactos potenciales	59
3.1.13 Medidas de protección	59
3.1.14 Actividades Preliminares de Construcción	61
3.1.15 Generalidades sobre protección geotécnica y ambiental.....	62
3.2 CASO CONSTRUCCIÓN OLEODUCTO CENTRAL DE LOS LLANOS	63
3.3 CASO CONSTRUCCIÓN OLEODUCTO BICENTENARIO	75
3.3.1 Decisión de gerencia de oleoducto bicentenario deciden que la fase 2 y 3 no van	75
3.3.2 Demora construcción oleoducto bicentenario por más de un año	76
3.4 CASO OPERACIÓN OLEODUCTO OCENSA – LA BELLEZA, SANTANDER.....	83
3.4.1 Recopilación testimonial y fotográfica.....	84
3.4.2 Reunión por parte de Ocesa SA	84
3.4.3 Estudio caso la belleza	105
3.4.3.1 Medio Fisicobiótico	105
3.4.3.2 Geología	106
3.4.3.3 Geomorfología	106
3.4.3.4 Geotecnia.....	106

3.4.3.5 Principales Afectaciones	108
3.5 CASO VOLADURAS DE OLEODUCTOS	115
3.5.1 caso Voladuras trasandino.....	116
3.5.2 Caso voladuras de caño limón Coveñas.....	117
3.5.3 Caso Voladuras Machuca	118
3.5.4 Voladuras oleoducto bicentenario	119
4. FOLLETO DE BUENAS PRACTICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OLEODUCTOS.	126
4.1 DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANFERENCIA DE HIDROCARBUROS	126
4.2 DEFINICIÓN DE LÍNEA:	126
4.3 DISEÑO GEOTÉCNICO:	127
4.4 MARCACIÓN	127
4.5 CRITERIOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	128
4.6 ACIVIDADES PRELIMINARES DE CONSTRUCCIÓN	128
4.7 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	129
4.8 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	129
4.9 SEÑALIZACION TEMPORAL	129
4.10 CONSTRUCCIÓN DEL DERECHO DE VÍA	130
4.11 ADECUACIÓN DEL TERRENO:.....	131
4.12 CONFORMACIÓN DE DERECHO DE VÍA EXISTENTE:.....	131
4.13 MANEJO DE TUBERÍA:.....	132
4.14 INSTALACIÓN DE TUBERÍA:.....	132
4.15 BAJADO Y TAPADO:	132
4.16 GENERALIDADES SOBRE PROTECCIÓN DE TUBERÍA:.....	133
4.17 GENERALIDADES SOBRE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL.....	134
4.18 SACOS Y RELLENO:	134
4.19 CONCRETO:	134
4.20 CRUCE DE VÍAS:	135
4.21 PASÓ POR TERRENO EMPINADO:.....	135

4.22 LIMPIEZA FINAL:	135
4.23 PLAN DE CONTINGENCIA:	136
5. CONCLUSIONES	138
6. RECOMENDACIONES.....	140
BIBLIOGRAFIA.....	142

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de oleoductos de Colombia	32
Figura 2. Oleoducto caño limón	34
Figura 3. Oleoducto Alto Magdalena.....	35
Figura 4. Oleoducto Ocesa	36
Figura 5. Oleoducto de Colombia	38
Figura 6. Oleoducto Trasandino.....	39
Figura 7. Oleoducto Bicentenario.....	40
Figura 8. Tipos de cercas	43
Figura 9. Alcantarillas provisionales.....	44
Figura 10. Adecuación zanjas.....	47
Figura 11. Recorrido del oleoducto, estaciones encargadas de bombear y almacenar crudo	83

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. “Marrano inteligente”	50
Fotografía 2. Levantamiento de polvo.....	64
Fotografía 3. Invasión de vehículos en predios privados	65
Fotografía 4. Tracto-mulas y levantamiento excesivo de polvo	66
Fotografía 5. Antes y después de oleoducto.....	67
Fotografía 6. Destruyen cercas de finca Panaparo.....	67
Fotografía 7. Derrame de lodo sobre los potreros.	68
Fotografía 8. Contaminación por lodo.....	68
Fotografía 9. Contaminación de ambiente por lodo	69
Fotografía 10. Obstaculización del ganado por tubería.	70
Fotografía 11. Aborto de terneros	71
Fotografía 12. Paso del oleoducto Rubiales-Monterrey sobre esteros	72
Fotografía 13. Vías bloqueadas por maquinaria	73
Fotografía 14. Válvula de control de flujo.....	76
Fotografía 15. Impacto ambiental que se genera en construcción del oleoducto bicentenario	77
Fotografía 16. Construcción de sacos de polipropileno para cuidado al medio ambiente.	78
Fotografía 17. Afectación de ruido y vibraciones	78
Fotografía 18. Contaminación por químicos: polvo.....	79
Fotografía 19. Afectación al río en cruce de la tubería	80
Fotografía 20. Intervención río lecho rocoso	81
Fotografía 21. Contaminación de lodos	82
Fotografía 22. Reunión administrativos Ocesa y comunidades	86
Fotografía 23. Reunión administrativos Ocesa y comunidades	87

Fotografía 24. Nacederos secos.....	88
Fotografía 25. Nacedero seco 2.....	89
Fotografía 26. Casa agrietada.	90
Fotografía 27. Indicando por dónde pasa el oleoducto.....	91
Fotografía 28. Indicando ubicación del oleoducto.....	91
Fotografía 29. Distancia del oleoducto a la casa de doña Clara.....	92
Fotografía 30. Visitando vivienda afectada.....	93
Fotografía 31. Ubicación del oleoducto respecto a la casa con grietas.....	93
Fotografía 32. Escuela Nueva Cachinpayal.....	94
Fotografía 33. Grietas en salón de clases.....	94
Fotografía 34. Grietas en piso de salón de clases.....	95
Fotografía 35. Edward Parra.....	97
Fotografía 36. Muro de sacos de polipropileno.....	97
Fotografía 37. Sacos de polopropileno en ambiente.....	98
Fotografía 38. Entrevista Hidaly.....	99
Fotografía 39. Casa semidestruida por derrumbe roca.....	100
Fotografía 40. Rocas que ocasionaron la destrucción vivienda.....	100
Fotografía 41. Deslizamientos.....	101
Fotografía 42. Lodo en quebradas por deslizamientos.....	102
Fotografía 43. Huella que generó OCENSA a Florian , Santander.....	102
Fotografía 44. Vivienda afectada por deslizamiento y posible derrumbe.....	103
Fotografía 45. Vivienda con posibilidad de derrumbe.....	104
Fotografía 46. Gaviones desnivelados detrás de la vivienda.....	104
Fotografía 47. Gavión desnivelado.....	105
Fotografía 48. Atentado en contra del oleoducto.....	116
Fotografía 49. Aparición de ternero con malformación en labio reciente a derrames de crudo.....	122
Fotografía 50. Aparición de ternero con presentación de doble cabeza en zona aledaña a derrame de crudo.....	122
Fotografía 51. Vaca untada de crudo debido a un derrame.....	123

Fotografía 52. Vaca muerta después de ser untada por crudo debido a un derrame. 123

Fotografía 53. Césped infértil y aún con crudo que se debió a un derrame..... 124

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Oleoductos principales de Colombia.....	31
Tabla 2. Identificación de los principales impactos ambientales	124
Tabla 3. Identificación de los principales impactos sociales	125

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- ANLA: Autoridad Nacional De Licencias Ambientales
- CAS: Corporación Autónoma regional de Santander.
- ECOPETROL S.A: Empresa Colombiana de Petróleo, propietaria del Oleoducto Trasandino.
- EIA: Estudio de impacto ambiental
- LA: Licencia ambiental
- MINAMBIENTE: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MMA: Medida de Manejo Ambiental.
- OCENSA: Oleoducto central SA.
- PK: Punto kilométrico
- PMA: Plan de Manejo Ambiental.
- PNC: Plan Nacional de Contingencia.
- SINA: Sistema Nacional Ambiental.
- USO: Unión Sindical Obrera de la Industria del Petróleo

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL DEBIDO AL TRANSPORTE DE HIDROCARBURO POR TUBERÍA EN COLOMBIA*

AUTORES: JESUS ANDRES NAVARRO CAMARGO
EDINSON FERNEY HERRERA MESA **

PALABRAS CLAVES: IMPACTO AMBIENTAL, IMPACTO SOCIAL, OLEODUCTOS, GASODUCTOS, PROBLEMÁTICA

DESCRIPCIÓN:

La actividad petrolera en sus diferentes etapas ocasiona contaminación y cambios de uso de suelo, remoción de materiales para la construcción de vías e instalación de pozos, contaminación de aguas superficiales y subterráneos, modificaciones bióticas sobre hábitats naturales, modificaciones de patrones socio-culturales y patrones inflacionarios propios de estos enclaves económicos.

La construcción, operación y mantenimiento de una red de transporte de hidrocarburos no es ajena a este tipo de efectos. Lo que se busca con este trabajo de investigación es citar la normatividad existente, y si se está o no aplicando como debería. Con el fin de mitigar o eliminar estos efectos nocivos tanto hacia la comunidad como hacia el medio ambiente.

Trabajaremos en una serie de casos de los principales oleoductos observando así los impactos socio ambientales más importantes que a medida de la construcción, operación y mantenimiento se han generado o si no se han ido presentando tiempo después de la construcción debido a diferentes factores, por lo cual les daremos así una solución de buenas prácticas basándonos en la normatividad y principales casos técnicos que se presentan.

Los principales oleoductos de Colombia que opera Ecopetrol con mayores distancias y volúmenes de crudo que trataremos en nuestro desarrollo del plan de trabajo de grado serán: oleoducto bicentenario, oleoducto ocesa SA, oleoducto central de los llanos, oleoducto caño limón Coveñas y oleoductos trasandino, además observando los principales afectaciones en diferentes partes por donde pasan estos oleoductos y los rasgos que han dejado.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías físico químicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director: Oscar Vanegas Angarita

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT DUE TO THE TRANSPORTATION OF HYDROCARBON BY TUBING IN COLOMBIA*

AUTHORS: JESUS ANDRES NAVARRO CAMARGO
EDINSON FERNEY HERRERA MESA **

KEYWORDS: ENVIRONMENTAL IMPACT, SOCIAL IMPACT, OIL PIPES, GAS PIPES, PROBLEM

DESCRIPCIÓN:

The Oil activity in its different stages causes contamination and changes in land use, removal of materials for road construction and installation of wells, contamination of surface and groundwater, biotic modifications on natural habitats, changes in socio-cultural patterns and patterns of these economic enclaves.

The construction, operation and maintenance of a hydrocarbon transport network is not foreign to this type of effects. What is wanted with this research work is to cite the existing regulations, and whether or not it is being applied as it should. In order to mitigate or eliminate these harmful effects both towards the community and towards the environment.

We will work on a series of cases of the main oil pipelines, observing the most important socio-environmental impacts that construction, operation and maintenance have generated or if they have not been presented after construction due to different factors, so which will give them a solution of good practices based on the regulations and the main technical cases that are presented.

The main oil pipelines in Colombia operated by Ecopetrol with greater distances and volumes of crude oil that we will discuss in our development of the degree work plan will be: bicentennial pipeline, oil pipeline SA, central oil pipeline of Los Llanos, Caño Limón oil pipeline and trans-Andean oil pipelines, observing the main affectations in different parts where these pipelines pass and the traits they have left.

* Degree work

** Physicochemical Faculty of Engineering. School of Petroleum Engineering. Director: Oscar Vanegas Angarita

INTRODUCCION

A nivel mundial el petróleo es de gran importancia debido a que aporta el mayor porcentaje del total de la energía, haciéndolo indispensable en el proceso productivo de la economía global. En Colombia la industria del petróleo constituye el primer renglón de exportación nacional, igualmente, en la economía del país presenta gran influencia ya que ocupa uno de los primeros lugares en la generación de divisas. No obstante, durante la exploración y explotación de pozos petroleros se hace inevitable generar impactos sobre el entorno natural, social, cultural y económico; por la cual se puede generar un deterioro, cuando no se realiza un manejo apropiado y planificado.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) se constituyen en una herramienta de planificación de un proyecto de perforación exploratoria de hidrocarburos fundamental para la Autoridad Ambiental, y son obligatorios para conceder la licencia ambiental. Los Planes de Manejo Ambiental (PMA) son la parte constitutiva más importante del Estudio de Impacto Ambiental, por cuanto en este se proponen las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos que han sido previamente identificados y que generan un efecto generalmente negativo sobre el entorno.

Actualmente la red de oleoductos en el país es de 5.655 kilómetros, con una capacidad de transporte de 1,3 millones de barriles por día. Es de esperar que la construcción de oleoductos altere en cierta medida las condiciones ambientales

Gracias a la estricta normativa que se aplica en todo el mundo, a las nuevas tecnologías y a la actuación cada vez más responsable de las empresas que operan en este sector, se han conseguido grandes avances en los controles de impacto

ambiental, especialmente en nuestro país. Por esta razón, la industria petrolera se encuentra sometida a normas y procedimientos muy estrictos en materia de protección ambiental, entre ellas al cumplimiento de términos de referencia específicos para el Sector de Hidrocarburos.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 TEMA

“Evaluación del impacto social y ambiental debido al transporte de hidrocarburo por tubería en Colombia”

1.2 AUTORES

Jesús Andrés Navarro	2090676
Ingeniería de petróleos	
Edinson Ferney Herrera Mesa	2124007
Ingeniería de petróleos	

1.3 DIRECTOR DE PROYECTO

M.Sc Oscar Vanegas Angarita

1.4 ENTIDADES INTERESADAS EN EL PROYECTO

Escuela de ingeniería de petróleos
Universidad Industrial de Santander
Unión sindical obrera de la industria del petróleo (USO)

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General Identificar, describir y evaluar los impactos sociales y ambientales generados durante la construcción, operación y mantenimiento de una red de transporte de hidrocarburos en Colombia

1.5.2 Objetivos específicos

- Describir la red de oleoductos en Colombia, su administración, operación y mantenimiento; incluyendo la normatividad técnica para su diseño y construcción.
- Identificar los principales impactos socio ambientales presentados durante la construcción, operación y mantenimiento de la red de oleoductos en Colombia.
- Elaborar un folleto descriptivo de la problemática socio ambiental generado por el transporte de oleoductos en Colombia, y una propuesta de buenas prácticas para su construcción, transporte y mantenimiento.

1.6 ALCANCE DEL PROYECTO

El siguiente trabajo de investigación obtendrá servirá para obtener información testimonial de personas directamente afectadas, con la finalidad de adquirir una base de datos para mostrar la realidad del país, en cuanto al impacto socio-ambiental del transporte por tubería de hidrocarburo.

Esclarecer la normatividad existente en cuanto a la creación y el control, de las tuberías de transporte de hidrocarburo, las cuales se enfocan como prioridad, en mitigar el impacto en el medio ambiente, y evitar posibles afectaciones a las comunidades aledañas.

Escuchar a las comunidades afectadas. Promover las normativas donde se respete la conservación y protección del medio ambiente, así como también la integridad de nuestra gente, en muchos casos, de campesinos.

Buscar la manera de que se prevengan las afectaciones de mayor impacto, así como también unas posibles soluciones a los problemas ya presentados.

1.7 METODOLOGÍA

Para desarrollar y cumplir este trabajo de investigación de una manera organizada y eficiente, debemos cumplir con los objetivos inicialmente planteados dentro del tiempo estipulado, es necesario emplear una serie de etapas claras basadas en el tipo de investigación a realizar, que en este caso es una investigación testimonial y bibliográfica, en las cuales se describe el procedimiento a seguir para lograr los objetivos y metas planteadas.

Dichas etapas se describen a continuación:

1.7.1 Fase de planeación Esta etapa es la primera fundamental en el proyecto, ya que en ella se planteó y fijo los objetivos que permitieron tener una estructura clara del trabajo a desarrollar, describiendo los procedimientos que se utilizaran en el desarrollo del trabajo.

1.7.2 Fase de la recolección y revisión de información bibliográfica Se inicia con la búsqueda, selección y revisión de la información necesaria para tener las bases teóricas necesarias para el desarrollo del tema planteado en este proyecto. Se procederá a recopilar toda la información posible acerca del tema y los campos de interés disponibles de la sociedad de ingenieros de petróleos trabajos de grados relacionados con los impactos socio-ambientales en diferentes zonas del país, datos

suministrados por la USO, e información dada por nuestro director Oscar Vanegas. Todo para realizar un análisis detallado entre esto, libros especializados, artículos publicados por revistas reconocidas respecto al tema en cuestión, manuales y presentaciones técnicas de casos en donde se haya desarrollado los temas de problemática de impactos socio-ambientales, fuentes de información de la red de internet, etc. describiendo y organizando la información más destacada que nos sea útil para el desarrollo del tema.

1.7.3 Planeación de trabajo de campo Principalmente, tuvimos que elegir un lugar, en el que se vieran reflejados de manera grande, una serie de impactos ambientales y sociales. Para aprender sobre estos, en carne propia y ver cuál sería la realidad que vive la comunidad. A su vez la tarea de contactar a personas que cumplieran un papel importante en el municipio al que fuéramos a visitar, en nuestro caso, la belleza. Y recibir el apoyo mediante la personería del municipio para ser bien recibidos.

1.7.4 Fase de la recolección y revisión de información testimonial. En esta parte, ya dentro del municipio, se entrevistó de manera directa con previa convocatoria por la personería de la región de la belleza. Y por medio de representantes de líderes de comunidades a las personas directamente afectadas con impactos sociales y ambientales por causa de la construcción, operación y mantenimientos de oleoductos en las zonas de la región; luego se hizo una revisión detallada y se realizaron visitas a las zonas donde se pudo documentar por medio de fotos y videos para sustentar la veracidad de dicha información.

1.7.5 Identificación de los impactos Vamos a tener en cuenta las diferentes normatividades así como también el estudio de diferentes impactos a la hora de la construcción en casos entre los cuales se destacan los oleoductos principales como el Central de los Llanos, Bicentenario, Ocesa.

1.7.6 Estudio de impactos y manera de mitigarlos. Elaborar un folleto descriptivo de la problemática socio ambiental generado por el transporte de oleoductos en Colombia, y una propuesta de buenas prácticas para su construcción, transporte y mantenimiento.

1.7.7 Reorganización y compilación de los documentos presentados durante el intervalo de tiempo previo a la entrega final para la elaboración del documento final. Para finalizar se realizó la compilación de la información escrita, recolectada y analizada, y se elaboró el documento final para su posterior entrega.

A continuación, se documenta la información testimonial sobre impactos ambientales y sociales más notorios en esta zona obtenida de los señores de las veredas en la Belleza del departamento de Santander.

2. GENERALIDADES TÉCNICAS, OPERACIONALES Y ADMINISTRATIVAS DE LA RED DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Impacto ambiental. Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. ¹

2.1.2 Impacto social. El impacto se refiere a los efectos positivos y negativos que la intervención planteada de un proyecto tiene sobre una comunidad en general.

El impacto social se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones.

2.1.3 Transporte de hidrocarburos². Es el traslado de un lugar a otro de compuestos orgánicos fluidos que se impulsan a través de tuberías mediante estaciones de bombeo o de compresión. Se realiza mayoritariamente por oleoductos y tanqueros petroleros.

El paso inmediato al descubrimiento y explotación de un yacimiento es su traslado hacia los centros de refinación o a los puertos de embarque con destino a la exportación. Para ello se construye un oleoducto o un gasoducto, trabajo que

¹ GESTIÓN EN RECURSOS NATURALES Impacto ambiental [en línea] disponible en: <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>

² ECONOMIA MINERA Y PETROLERA Wordpress [en línea] disponible en: <https://economiamineraypetrolera.wordpress.com>

consiste en unir tubos de acero a lo largo de un trayecto determinado, desde el campo productor hasta el punto de refinación y/o de embarque.

La capacidad de transporte de los oleoductos, y gasoductos varía y depende del tamaño de la tubería. Es decir, entre más grande sea el diámetro, mayor la capacidad. Estas líneas de acero pueden ir sobre la superficie o bajo tierra y atraviesan la más variada topografía.

En la parte inicial del oleoducto una “estación de bombeo” impulsa el petróleo y, dependiendo de la topografía por donde éste pase, se colocan estratégicamente otras estaciones para que le permitan superar sitios de gran altura. Los oleoductos disponen también de válvulas que permiten controlar el paso del petróleo y atender oportunamente situaciones de emergencia.

2.1.4 Oleoducto:³ Conducto de grandes dimensiones, provisto de estaciones de bombas situadas de trecho en trecho, que sirve para transportar el petróleo bruto desde los campos petrolíferos hasta las refinerías o puertos, o desde una u otros hasta los centros de consumo de distribución.

Los oleoductos son la manera más económica de transportar grandes cantidades de petróleo en tierra. Comparados con los ferrocarriles, tienen un coste menor por unidad y también mayor capacidad.

A pesar de que se pueden construir oleoductos bajo el mar, el proceso es altamente demandante tanto tecnológica como económicamente; en consecuencia, la mayoría del transporte marítimo se hace por medio de buques petroleros.

³ Ibíd.

Los oleoductos se hacen de tubos de acero o plástico con un diámetro interno de entre 30 y 120 centímetros. Donde sea posible, se construyen sobre la superficie. Sin embargo, en áreas que sean más desarrolladas, urbanas o con flora sensible, se entierran a una profundidad típica de 1 metro.

Tabla 1. Oleoductos principales de Colombia

OLEODUCTO	TRAYECTO	LONGITUD (Km)	CAPACIDAD(BPD)
Oleoducto de los llanos S.A- ODL	Campo Rubiales- Las estaciones de Monterrey y de Cusiana	262	160.000
Oleoducto Central S.A - OCENSA	Los campos Cusiana y Cupiagua - La terminal marítima de Coveñas	830	600.000
Oleoducto de Colombia S.A- ODC	La estación de Vasconia- El puerto de Coveñas	481	500.000
Oleoducto Caño limón	Campo Caño Limón - El puerto de Coveñas	770	200.000
Oleoducto Alto Magdalena	Campo Palagua- La estación de Vasconia	400	101.000
Oleoducto trasandino	Orito - Tumaco	306	85.000
Oleoducto Bicentenario	Estación Banadía , Estación Araguaney	230	600.000

2.1.5 Características de los oleoductos.⁴ La capacidad de transporte de los oleoductos varía y depende principalmente del diámetro de la tubería. Es decir, cuanto más grande sea el diámetro, mayor la capacidad. En Colombia hay oleoductos desde 4 hasta 36 pulgadas de diámetro.

Estas líneas de acero pueden ir aéreas en puentes colgantes en superficie o bajo tierra. En Colombia, las tuberías bajo tierra generalmente van enterradas a 1,20/2,0 metros de profundidad.

En la parte inicial del oleoducto una “estación de bombeo” impulsa el petróleo y, dependiendo de la topografía por donde éste pase, se colocan estratégicamente otras estaciones denominadas de reimpulso o refuerzo, necesarias para que le

⁴ MANEJO DE PETRÓLEO Y GAS EN SUPERFICIE, Transporte de Hidrocarburos en Colombia. [en línea] disponible en: <http://manejodepetroleoygas.blogspot.com.co>

permitan superar sitios de gran altura, como las cordilleras en Colombia, y transportar el petróleo hasta la estación terminal.

Los oleoductos disponen también de válvulas de seccionamiento y válvulas de choque que permiten controlar el paso del petróleo entre la estación inicial y terminal y atender oportunamente situaciones de emergencia

2.1.6 Oleoductos en Colombia El mapa de oleoductos de Colombia está diseñada, (Ver Figura 1) fundamentalmente, para llevar el crudo hacia los puertos de exportación de Coveñas, en el mar Caribe y las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena; existe, también, el oleoducto Puerto Colón-Orito-Tumaco (Oleoducto Trasandino), de propiedad de ECOPEPETROL, para transportar el petróleo de Ecuador para su exportación por el puerto de Tumaco sobre el Pacífico, de acuerdo con el convenio existente entre Colombia y Ecuador

Figura 1 Mapa de oleoductos de Colombia



Fuente: ECOPEPETROL Red Nacional de Oleoductos [en línea] disponible en: www.ecopetrol.com.co

2.2 PRINCIPALES OLEODUCTOS DEL PAÍS

2.2.1 Oleoducto Caño Limón. Construido en 1985

Ruta:

- Conecta el campo caño limón con el terminal Coveñas en la Costa Caribe.
- Con 770 kms de longitud, el oleoducto es el segundo más largo del país, con diámetros de 18", 20" y 24". Crudos de 30° API

CAPACIDAD

Capacidad de bombeo de 220.000 barriles por día (bpd) de petróleo.

Propietarios:

Operación compartida entre ECOPETROL y OCCIDENTAL. Sin embargo en marzo de 2011 la empresa llegó a un acuerdo que le concedió a ECOPETROL 100% del control del oleoducto, mientras que Occidental aparece como operador en el campo Caño limón.

Figura 2. Oleoducto caño limón



Fuente. Ecopetrol 2013

2.2.2 Oleoducto Alto Magdalena Finalizado en 1990

Ruta

- 400 kms de longitud
- Transporta petróleo crudo del valle del Magdalena los campos Dina, Palagua en el suroeste de Colombia.
- Vasconia en el centro del país.
- Una extensión alimenta crudo al Terminal Coveñas

Capacidad

Junto con el oleoducto de Colombia, el Oleoducto Alto del Magdalena es uno de los oleoductos con menor capacidad en Colombia. Con un aproximado de 110.000 . 30 ° API.

Propietarios

Fue construida por las empresas HOCOL y SHELL actualmente ECOPETROL participa en el 49%

Figura 3. Oleoducto Alto Magdalena



Fuente. Ecopetrol 2013

2.2.3 Oleoducto Ocesa El 14 de diciembre de 1994

Ruta

- Cusiana- Cupiaga (Casanare)

- Terminal marítimo Coveñas.
- El sistema de transporte de Ocensa consta de siete estaciones. (Cusiana, Cupiagua, Porvenir, Miraflores, La belleza, Vasconia y coveñas.

Capacidad

- Tubería de 36"
- 837 kilómetros de longitud
- 35°- 40° API

Propietarios

Los dueños de los campos (Ecopetrol, Triton, BP Ltd., Total S.A., IPL Y TCPL Ltd.) Crearon Oleoducto Central S.A (OCENSA), una compañía colombiana de economía mixta, hoy parte del grupo empresarial de Ecopetrol.

Figura 4. Oleoducto Ocensa



Fuente. Ecopetrol 2013

2.2.4 Oleoducto de Colombia. Finalizado en 1990

Ruta

- Estación Vasconia localizada en el municipio de Puerto Boyacá (Boyacá) con la terminal Coveñas
- Es alimentado por sendas de tuberías provenientes de los llanos Orientales y del Valle Superior del Río Magdalena, respectivamente.

Capacidad

Tubería de 24" de diámetro y 438 kms de longitud

Transporta un aproximado de 210.000 barriles por día (bpd)

Propietarios

ECOPETROL TIENE EL 42.5% de participación. Resto entre HOCOL, PETROBRAS Y PERENCO.

Figura 5. Oleoducto de Colombia



Fuente. Ecopetrol 2013

2.2.5 Oleoducto Trasandino El oleoducto Trasandino tiene una capacidad de bombeo de 50 mil barriles diarios de crudo.

En Orito dispone de tanques de almacenamiento para 240mil barriles y en Tumaco para 900mil barriles.

El cargue de buques se realiza a una velocidad promedio de 20 mil barriles/hora.

306,4 kilómetros de línea terrestre y 6,9 kilómetros de línea submarina permite transporte de crudo de los pozos petroleros de Putumayo y Nariño, transportarlo en medio de la selva y llevarlo hasta el puerto de Tumaco, en el Pacífico Colombiano.

Figura 6. Oleoducto Trasandino



Fuente. Ecopetrol 2013

2.2.6 Oleoducto Bicentenario

Ruta

Estación Banadía hasta la estación Arguaney

Capacidad

Tiene una capacidad de 600.000 barriles por día (bpd)

Longitud de 230 kms y a través de los departamentos del Casanare y Arauca.

Figura 7. Oleoducto Bicentenario



Fuente. BICENTENARIO El oleoducto. Disponible en línea en: <http://www.bicentenario.com.co>

2.2.7 Gasoducto. Consiste en una conducción de tuberías de acero, por las que el gas circula a alta presión, desde el lugar de origen. Se construyen enterrados en zanjas a una profundidad habitual de 1 metro. Excepcionalmente, se construyen en superficie.

Por razones de seguridad, las normas de todos los países establecen que a intervalos determinados se sitúen válvulas en los gasoductos mediante las que se pueda cortar el flujo en caso de incidente. Además, si la longitud del gasoducto es importante, puede ser necesario situar estaciones de compresión a intervalos.⁵

2.2.8 Diseño oleoducto El diseño de oleoductos involucra un número de pasos progresivos utilizando cálculos hidráulicos para determinar el tamaño óptimo y las características de operación en un sistema de oleoductos.

Los siguientes parámetros deben ser considerados al diseñar oleoductos o gasoductos:

- características de la tubería
- propiedades físicas del fluido

⁵ ECONOMÍA MINERA Y PETROLERA Transporte de hidrocarburos. [en línea] disponible en: <https://economiamineraypetrolera.wordpress.com/2012/07/01/transporte-de-hidrocarburos-9/>

- la relación entre la tubería y el fluido.

Las características físicas de la tubería afectan la forma como un fluido se comportará en una oleoducto, hay tres parámetros que se deben considerar en el diseño:

- Diámetro interno de la tubería (D)
- Longitud de la tubería (L)
- Rugosidad relativa de la superficie interna de la pared de la tubería (e).

Las etapas que normalmente se siguen en un proyecto de oleoducto se pueden resumir en:

- Los estudios de factibilidad.
- Estudios de detalle.
- Construcción.
- Operación y mantenimiento.

Estudios de factibilidad.

Comprenden por una parte la evaluación de la producción y el análisis de demanda del producto, y por otra el estimativo de los costos de inversión y de transporte, asociados respectivamente con la factibilidad técnica de la infraestructura requerida y con los gastos de operación.

Estudio de detalle.

Definida la factibilidad del proyecto se procede a la elaboración de ingeniería de detalle que incluye:

Definición y trazado de la ruta.

Diseño hidráulico.

Diseño de la protección contra corrosión.

El estudio de detalle permite definir las características típicas de la obra, cuantificar la magnitud de las protecciones requeridas y precisar en el estimativo del costo de construcción para solicitar presupuestos apropiados de mayor confiabilidad.

Construcción.

Una vez la factibilidad de la obra de vía libre al proyecto y se ejecuten los estudios de ingeniería de detalle, se procede a la contratación y construcción de la obra.

Dentro de la construcción un oleoducto está involucrados diferentes agentes que son el propietario del proyecto, el constructor, la interventoría como representante del dueño y las comunidades a lo largo de la línea.

Operación y mantenimiento.

Dentro de la ingeniería del proyecto y después de la construcción de la obra se encuentran las labores de operación y mantenimiento.

Dentro de la operación, que es la utilización del sistema, se deben controlar las presiones de succión y descarga de los equipos, la tasa de bombeo, las temperaturas, la viscosidad, etc. De manera tal que se tenga un dominio total sobre los crudos y los refinados desde el punto de origen hasta el de llegada.

2.2.9 Geotecnia: Es la rama de la geología y a su vez, recibe aportes de la ingeniería civil (con la que se entrelaza) que se ocupa de la aplicación de los principios geológicos en la investigación de materiales naturales -como rocas- que forman la corteza terrestre que participan en el diseño, construcción y operación de proyectos de ingeniería civil, como carreteras, ferrocarriles, puentes, presas,

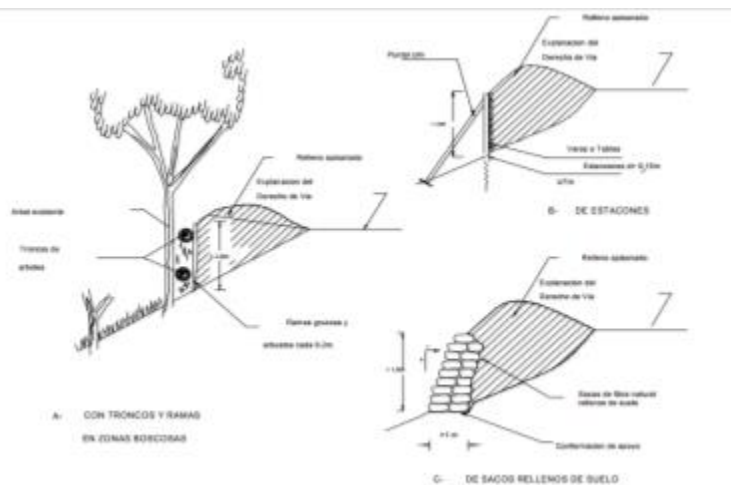
oleoductos, acueductos, unidades de vivienda, sitios de confinamiento y edificios en general.⁶

2.3 NORMAS DE INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

2.3.1 Cercas

- En todas las cercas que sea necesario cortar, deben instalarse previamente puertas o broches, los cuales deben permanecer cerrados cuando no estén en uso.
- Los perjuicios debidos a la falta de las puertas o broches, a la mala calidad o mal manejo de los mismos son responsabilidad del Contratista, y los costos generados deben ser asumidos por él.

Figura 8. Tipos de cercas



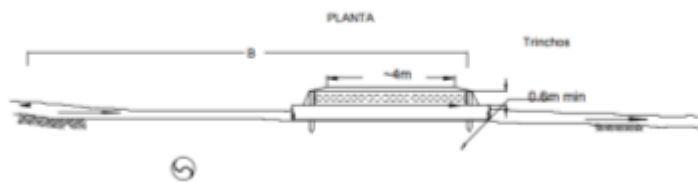
Fuente. EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

⁶ SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA [en línea] disponible en: <http://www.scg.org.co/>

2.3.2 Trinchos laterales. 4.1 Son estructuras paralelas al derecho de vía, construidas con elementos sencillos, empleando preferiblemente los materiales provenientes del aprovechamiento forestal que estrictamente como mínimo haya sido necesario hacer en un todo de acuerdo con la norma; estas estructuras se instalan previamente a la construcción del derecho de vía y sirven para contener los sobrantes de excavación provenientes de dicha actividad.

2.3.3 Manejo de aguas 5.1 En el caso de que el derecho de vía cruce drenajes naturales cuya pendiente sea mayor del tres por ciento (3%) o se produzca arrastre de material, se debe proteger el derecho de vía con trinchos o vertederos hechos con troncos, ramas, piedras, sacos de fibra natural o gaviones, estos últimos. En el terreno arriba de los cortes, donde se requiera drenaje interceptor y en las zonas pantanosas que se deban desecar para facilitar la operación de equipos, se deben excavar cunetas y zanjas de coronación o de desagüe cuyas dimensiones y demás características deben fijarse de acuerdo con la figura 2. 5.3 Deben instalarse alcantarillas provisionales construidas con tubería tipo ARMCO en todas las zanjas, cunetas, quebradas y caños que se vayan a cruzar durante la construcción. Estas alcantarillas deben construirse con capacidad suficiente para evitar la obstrucción del caño o quebrada en cualquier época del año. ⁷

Figura 9. Alcantarillas provisionales



Fuente. EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

⁷ EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

2.3.4 Diseño de línea de transferencia de hidrocarburos Esta norma reglamenta los estudios, evaluaciones y diseños previos a la construcción de una línea de transferencia de hidrocarburos, encaminados a determinar las características del terreno que se va a ocupar y a la definición del proyecto y sus condiciones de construcción. Se debe determinar la mejor localización del proyecto y sus características; se debe obtener la información necesaria para el trámite de los permisos que se requieran para su construcción y operación y se deben preparar y editar los Términos de Referencia (diseños, especificaciones particulares y cantidades de obra) necesarios para la contratación de la construcción del proyecto.⁸

2.3.5 Derecho de vía El derecho de vía es la franja de terreno necesaria para la ejecución de las obras, conforme con las dimensiones y alineamientos indicados en los planos y figuras, gestionada y suministrada por ECOPETROL.

La franja de terreno que se va a utilizar se divide en: zona de trabajo del ancho necesario para adelantar las labores de instalación de tubería y definido de acuerdo con el criterio presentado en la figura 1 y zonas adyacentes para disponer los materiales provenientes de la conformación del terreno. “Apertura” se refiere a la construcción de un derecho de vía para línea regular. “Adecuación” se refiere a la construcción de un derecho de vía para un paso especial. “Conformación” se refiere a la construcción de un derecho de vía utilizando uno existente.

2.3.6 Criterios Generales para la construcción Esta norma establece los requisitos generales para la ejecución de las diferentes actividades que conforman la construcción de líneas de transferencia de hidrocarburos.

⁸ EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

Debe entenderse que la información sobre aspectos geológicos, hidráulicos, hidrológicos, climáticos, ecológicos, etc. de la zona, suministrada por ECOPETROL como complemento de estas normas, tiene carácter general y básico y no eximen al proponente de la responsabilidad de su interpretación, verificación, ampliación y calificación para la elaboración de su propuesta. Por lo tanto, ECOPETROL no acepta ningún reclamo por tal concepto ni hace reconocimiento alguno derivado de la interpretación y manejo de esa información por parte del Contratista. 3.4 La construcción de las líneas de transferencia debe ejecutarse en un todo de acuerdo con las presentes normas. 3.5 ECOPETROL da por hecho que el proponente ha tomado atenta nota de las presentes normas y que los precios unitarios de su propuesta, consignados en el cuadro "Relación de cantidades estimadas de trabajo, precios unitarios y valor de la propuesta", contemplan todas y cada una de las exigencias de las mismas, así como la totalidad de los costos derivados de éstas y que, por lo tanto, constituyen la compensación única por la realización de cada actividad, sin derecho a reclamo o reconocimiento adicional alguno.⁹

2.3.7 Apertura de zanja

REQUISITOS MINIMOS

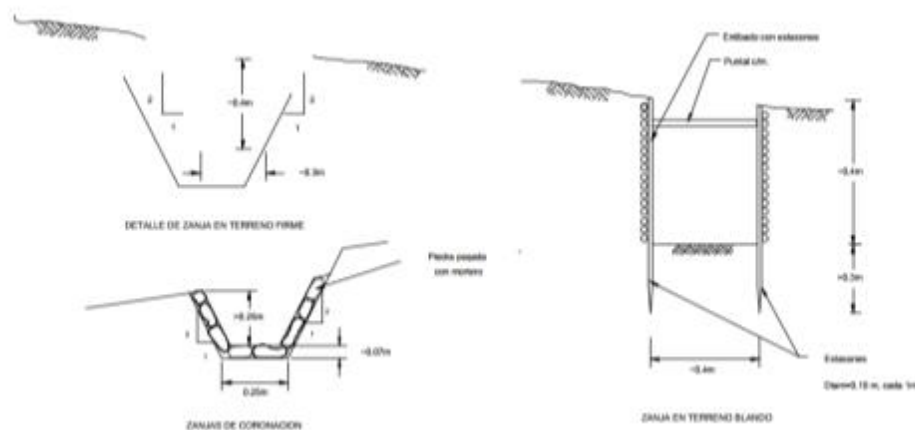
- La tubería se debe enterrar en toda su longitud.
- El fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento.
- La profundidad de la excavación debe ser como mínimo de 1.20 m medido hasta la cota superior del tubo y un ancho medio de DOS VECES Y MEDIA EL DIAMETRO DE LA TUBERIA, independiente de la clase o condición del terreno. Cuando por circunstancias especiales y a juicio de ECOPETROL, se presenten

⁹ EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

condiciones favorables para disminuir la profundidad mínima de excavación, ésta puede modificarse, previa autorización por escrito de ECOPETROL.

- En las áreas de cultivos industriales la profundidad debe ser como mínimo 2.5 metros, medida hasta la clave del tubo; donde se requiera mayor profundidad de excavación, como en los cruces de carreteras, caminos, quebradas o caños, cruce con líneas existentes, exigencia de cualquier entidad o persona afectada, etc., o donde el perfil del terreno lo exija para evitar doblado excesivo en la tubería y sea necesario ejecutar una sobre-excavación, de por sí o por solicitud de ECOPETROL, el valor de ésta no implica en ningún caso un costo adicional.
- El material producto de la excavación se debe acordonar al lado de la zanja, evitando que se mezcle con la capa vegetal retirada durante la apertura del derecho de vía y debe tener el manejo necesario para evitar el lavado por escorrentía.
- Se permite el uso de explosivos cuando las circunstancias lo exijan, previa autorización de ECOPETROL y de las autoridades competentes, presentando además el procedimiento constructivo utilizando explosivos. Cualquier problema generado por la utilización de explosivos es responsabilidad del Contratista.

Figura 10. Adecuación zanjas.



Fuente. EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

2.3.8 Cruce de vías Esta norma reglamenta los cruces de bancas de vías con líneas de transferencia de hidrocarburos; dependiendo del servicio que presten, las vías se clasifican como principales, secundarias y férreas. Los trámites y gestiones necesarios para obtener oportunamente los permisos indispensables para cruzar con la línea las carreteras, caminos y vías férreas que se encuentren en la ruta del mismo, son tramitados por ECOPETROL.¹⁰

2.3.9 Servidumbre “Determinación de Predios” A continuación se dará a conocer los procedimientos que debe hacer Ecopetrol para la determinación de predios y dar paso a la construcción de las tuberías.

- Se deben estudiar los planos de construcción, los pliegos para determinar los anchos del derecho de vía, las áreas aledañas que se afectan durante la construcción y aquellas donde se instalan obras permanentes por fuera del derecho de vía, tales como camas anódicas, casetas para rectificadores, botaderos, descoles y accesos para mantenimiento, entre otros.
- Se deben identificar y localizar los propietarios, poseedores o tenedores, representantes legales o apoderados de los titulares de los predios que resulten afectados.
- Se deben identificar los predios que se gravan con la servidumbre, estableciendo los linderos generales del predio y especiales del área objeto de servidumbre.
- Se debe efectuar el inventario de los bienes agropecuarios objeto de indemnización y practicar los peritazgos correspondientes, teniendo como base las tarifas y valores establecidos por ECOPETROL.
- Se debe diligenciar la ficha predial para cada predio, la cual debe contener los datos del inventario verificado en campo y aceptado por el propietario o su representante.

¹⁰ EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

- Se deben solicitar y obtener los respectivos permisos para la ejecución de las obras, de acuerdo con los formatos autorizados por ECOPETROL.
- Se deben obtener los títulos y demás documentos que acrediten la propiedad o tenencia de cada uno de los predios, anexando los correspondientes certificados de libertad los cuales deben tener una vigencia de expedición menor de un mes.
- Con base en la ficha predial que apruebe ECOPETROL, se debe presentar un proyecto de acta de daños y contrato de promesa de servidumbre que contemple los siguientes aspectos: identificación plena de los contratantes, los linderos generales y especiales, cabida del predio afectado, el área objeto de servidumbre, relación de las mejoras y bienes agropecuarios que se afectan con la construcción y el estimativo de indemnización discriminando cada factor.
- Se debe tramitar ante la Asesoría Legal de ECOPETROL las autorizaciones de pago de las actas de daños y promesas de servidumbre, soportadas con la documentación enunciada anteriormente.
- Se debe entregar a ECOPETROL una relación de las promesas de servidumbre que resulten, consignando lo siguiente: propietario o representante, nombre del predio, notaría, fecha de cumplimiento, oficina de beneficencia y oficina de registro. ¹¹

2.3.10 Limpieza interior y calibración de la tubería

- El procedimiento debe considerar la instalación de un múltiple receptor de raspadores en el extremo del tramo opuesto al punto de inyección y de un múltiple de envío en el extremo del tramo para la inyección del agua, desde el cual se envía un raspador de limpieza a través de la tubería, empujado por agua o aire comprimido. En caso de que Ecopetrol lo considere necesario, se deben enviar otros raspadores hasta que quede perfectamente limpio el interior de la tubería.

¹¹ EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en: <http://www.erosion.com.co>

- En algunos casos puede resultar conveniente limpiar dos o más secciones adyacentes de prueba en una sola operación, en cuyo caso el Contratista debe obtener de Ecopetrol el permiso correspondiente.

Los raspatubos o PIGs (Pipeline Inspection Gauge) se emplean para mantener limpia de sólidos e incrustaciones, la superficie interna de la tubería.

3.3 La platina calibradora del “marrano” de calibración, debe tener un diámetro del 95% del diámetro interno menor existente en el tramo de tubería que se va a probar, y un espesor de 3/8" si es de aluminio; en caso de que sea de acero, el espesor debe ser de 3/16"; las ranuras radiales deben estar separadas 60° y su ancho debe ser de 3/16”.

La inspección en línea (ILI) permite conocer el grado de integridad de las líneas de conducción, además de tener datos confiables para programas de tratamiento químico que se realicen en la tubería.

Fotografía 1. “Marrano inteligente”



Fuente. INTELIGENCIA PETROLERA Inspección de oleoductos. (en línea) disponible en: www.inteligenciapetrolera.com.co

2.3.11 Estudio de Impacto Ambiental Es en síntesis un recopilado de los estudios sobre los elementos físicos naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales dentro del área de influencia del proyecto. El principal objetivo de estos consiste en caracterizar las condiciones que se presentan y sus capacidades de respuesta a perturbaciones. Por medio del estudio también se pretende la prevención de los impactos (efectos y consecuencias) de los proyectos y determinar las medidas de control necesarias para asegurar la compatibilidad entre las actividades petroleras y el Medio Ambiente.

3. PRINCIPALES IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OLEODUCTOS EN COLOMBIA.

3.1 NORMAS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OLEODUCTOS.

3.1.1 Decreto 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”

De conformidad con el artículo 420 del Decreto 2811 de 1974, "...Pertenece a la nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio Nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos...".

El artículo 9° del Decreto 2811 de 1974 establece en relación con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables:

Artículo 9.- El uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables, debe hacerse de acuerdo con los siguientes principios:

Los recursos naturales y demás elementos ambientales deben ser utilizados en forma eficiente, para lograr su máximo aprovechamiento con arreglo al interés general de la comunidad y de acuerdo con los principios y objetos que orientan este Código;

Los recursos naturales y demás elementos ambientales, son interdependientes. Su utilización se hará de manera que, en cuanto sea posible, no interfieran entre sí.

La utilización de los elementos ambientales o de los recursos naturales renovables debe hacerse sin que lesione el interés general de la comunidad, o el derecho de terceros;

Los diversos usos que pueda tener un recurso natural estarán sujetos a las prioridades que se determinen y deben ser realizados coordinadamente, para que se puedan cumplir los principios enunciados en los ordinales precedentes;

Los recursos naturales renovables no se podrán utilizar por encima de los límites permisibles, que al alterar las calidades físicas, químicas o biológicas naturales, produzcan el agotamiento o el deterioro grave de esos recursos o se perturbe el derecho a ulterior utilización en cuanto ésta convenga al interés público;

La planeación de/manejo de los recursos naturales renovables y de los elementos ambientales debe hacerse en forma integral, de tal modo que contribuya al desarrollo equilibrado urbano y rural. Para bienestar de la comunidad, se establecerán y conservarán, en los centros urbanos y sus alrededores, espacios cubiertos de vegetación.

De acuerdo con el literal h) del artículo 45 0 del Decreto 2811 de 1974, la Administración "velará para que los recursos naturales renovables se exploten en forma eficiente, compatible con su conservación y acorde con los intereses colectivos..."¹²

3.1.2 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.

¹² MINAMBIENTE <http://www.minambiente.gov.co>

Artículo 1º.- Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

Numeral 4. Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.

Numeral 5. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

Artículo 52º.- Competencia del Ministerio del Medio Ambiente. El Ministerio del Medio Ambiente otorgará de manera privativa la Licencia Ambiental, en los siguientes casos: Reglamentado Decreto Nacional 1753 de 1994 Trata sobre la Licencias Ambientales. Adicionado en un Artículo 136 Decreto Nacional 2150 de 1995 Licencia Ambiental y Global.

Numeral 1. Ejecución de obras y actividades de exploración, explotación, transporte, conducción y depósito de hidrocarburos, y construcción de refinerías¹³

3.1.3 Resolución 1083 de 1996:¹⁴

Artículo 1º. Exigir el uso de fibras naturales para el desarrollo y/o ejecución de las siguientes actividades.

Numeral 4. Actividades de tendido y bajado de tubería en proyectos de construcción de gasoductos, oleoductos, poliductos y relacionados.

¹³ El Decreto 2041 de 2014 reglamentó el Título VIII de la Ley 99 de 1993

¹⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE [EN línea] disponible en: <http://www.minambiente.gov.co>

3.1.4 Ley 79 de 1986 Por la cual se prevee a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones.

El Congreso de Colombia

Artículo 1º.- Decláranse áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua, las siguientes:

Todos los bosques y la vegetación natural que se encuentren en los nacimientos de agua permanente o no, en una extensión no inferior a doscientos (200) metros a la redonda, medidos a partir de la periferia.

3.1.5 Decreto 2190 de 1995: Ordena la elaboración del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancia Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.

Artículo 1º: el cual ordena 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 éstos puedan ocasionar.¹⁵

3.1.6 Resolución 0826 de 2009 Derecho de Vía: Franja de terreno por donde discurre el Ducto. Actividades en el Derecho de vía:Precauciones para reducir alteraciones en el terreno en donde exista Derecho de Vía, Limpieza, nivelación del terreno y movimiento de tierras, Manejo de explosivos, Manipulación de tubería, Cambio de dirección de la tubería, Precaución antes de iniciar la soldadura de la

¹⁵ ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ [en línea] disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1208>

tubería, Disposiciones para la instalación de la tubería, Cruces de cursos de agua, líneas férreas y carreteras.

Ficha C-28A Reconformación del derecho de vía y geotecnia definitiva. Con ésta medida de manejo se busca minimizar el impacto a causar sobre la cobertura vegetal y el suelo del corredor a intervenir por el realineamiento de que será objeto el Oleoducto, mediante la implementación de acciones que permitan controlar la presencia de procesos erosivos, tales como la reconformación del suelo y la ejecución de obras de protección geotécnicas necesarias, presentando los diseños tipos de las obras, los cuales una vez se esté en la etapa de instalación de la tubería se ajustarán en el caso de ser necesario.

En relación con las medidas de manejo ambiental Es necesario que la empresa indique que ancho del derecho de vía actual van a utilizar y para el caso en el que se requiera utilizar áreas adicionales a las existentes, indicar (debidamente georreferenciados) en que sitios específicos se requerirá de su intervención.

En consecuencia, la empresa debe presentar una ficha para cada nacedero que se encuentre a una distancia igual o menor de los 100 metros con respecto al derecho de vía, con su respectiva georreferenciación, registro fotográfico, distancia al derecho de vía. ¹⁶

3.1.7 Respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Cauce del río Como aspecto importante a recalcar, del área seleccionada para ubicación de la plataforma de la margen izquierda, es la presencia de bosque natural protector de cauce del Río, y así mismo se requiere de la intervención de éste tipo de cobertura, para lo cual deberá solicitar y obtener el permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental competente previo al inicio de las actividades.

¹⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Resolución número (0826) - 7 de mayo de 2009.

Además, se considera o realiza un análisis estimativo de socavación de fondo del cauce con el fin de proyectar la profundidad a la que se debería ubicar el tubo, considerando dentro del análisis un periodo de retorno de 100 años¹⁷

3.1.8 Plan de manejo ambiental Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por una obra o actividad en desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente

d) El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se desarrollen por fuera de los campos de explotación que impliquen la construcción y montaje de in-fraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a seis (6) pulgadas (15.24 centímetros), incluyendo estaciones de bombeo y/o reducción de presión y la correspondiente infraestructura de almacenamiento y control de flujo; salvo aquellas actividades relacionadas con la distribución de gas natural de uso domiciliario, comercial o industrial;¹⁸

¹⁷ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales República de Colombia

¹⁸ Ley 99 de 1993 – Decreto 2041/2014

3.1.9 Decreto 2041 de 2014 “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.”

Artículo 8°. Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades:

Numeral 1. En el sector hidrocarburos:

d) El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se desarrollen por fuera de los campos de explotación que impliquen la construcción y montaje de in-fraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a seis (6) pulgadas (15.24 centímetros), incluyendo estaciones de bombeo y/o reducción de presión y la correspondiente infraestructura de almacenamiento y control de flujo; salvo aquellas actividades relacionadas con la distribución de gas natural de uso domiciliario, comercial o industrial;¹⁹

3.1.10 Licencia ambiental: Dentro del decreto 1220 de 2005 (MAVDT), por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, se define a la licencia ambiental como: “Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al Medio Ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en

¹⁹ ALCALDIA DE BOGOTÁ [en línea] disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co>

relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada”.²⁰

3.1.11 Derecho de vía del Oleoducto En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental-SINA. Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales. La Licencia Ambiental previa se estableció como requisito para toda obra, industria, actividad o proyecto que cause: a) Un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente y/o b) Modificaciones notorias o considerables al paisaje.

3.1.12 Impactos potenciales En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental-SINA. Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales. La Licencia Ambiental previa se estableció como requisito para toda obra, industria, actividad o proyecto que cause: a) Un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente y/o b) Modificaciones notorias o considerables al paisaje.

3.1.13 Medidas de protección Las siguientes medidas de protección son normas generales usadas para minimizar el impacto de la agrimensura en el derecho de vía e instalaciones secundarias.

²⁰ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES, Licencia Ambiental Subdirección de Evaluación y Seguimiento [en línea] disponible en: <http://www.anla.gov.co>

Instruir a los topógrafos para que lleven a cabo sus actividades de manera responsable desde el punto de vista ambiental.

Determinar un ancho estándar del derecho de vía que facilite las actividades de construcción.

Marcar los límites del derecho de vía y de la zona de despeje con estacas y banderas.

Colocar cierres o banderas en lugares arqueológicos o históricos adyacentes o en la proximidad del derecho de vía.

El plan de manejo ambiental se desarrolló para maximizar los impactos positivos y minimizar los que afectan al medio ambiente, se desarrolló en el año 2006 por Ecopetrol S.A.

Según PMA las empresas tienen que manejar medidas para prevenir posibles riesgos, y evitar que se lleven a cabo construcciones en ecosistemas estratégicos, y generar en caso de posibles afectaciones por la construcción planes de contingencia con informe de situación con información de origen, cantidad, tipo de residuos y procedimiento a realizar dada la emergencia.

La empresa que está construyendo en un terreno se debe comprometer a la revegetación y manejo paisajístico estableciendo estudios del suelo y ecosistema, y la variación del mismo por la afectación de las construcciones, por lo mismo la normativa acerca de mantener el mismo área intervenida es clara en definir que se tiene que mantener el hábitat con condiciones de supervivencia y de tolerancia de acuerdo a su estado inicial.²¹

²¹ Ley 99 de 1993 – Decreto 2041/2014

3.1.14 Actividades Preliminares de Construcción

- La calidad ambiental durante estas actividades es responsabilidad del Contratista principal de construcción, bajo la supervisión de ECOPETROL. Con el fin de prevenir, disminuir o atenuar los efectos que estas actividades pueden producir sobre el ambiente, se deben poner en práctica los requerimientos del PMA y en particular las siguientes acciones:
- Utilizar silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipos.
- Proteger la cobertura vegetal arbórea y arbustiva existente a lo largo de las vías de acceso ya que ésta sirve como amortiguador del ruido.
- Adecuar la superficie de las vías destapadas para evitar el levantamiento de polvo al paso de los vehículos durante la temporada seca y en la vecindad de áreas habitadas; dicha adecuación puede consistir de una cobertura asfáltica (riego sencillo) o el humedecimiento del afirmado y, en el caso de áreas habitadas, complementar con la instalación de "policías acostados" cada 100 m.
- Disponer de la señalización adecuada en todas las vías y áreas de circulación que se van a utilizar, de acuerdo con las indicaciones de la norma NIO-0304.
- Cuando obligatoriamente los cruces de maquinaria y equipos se deban efectuar por cauces o cuerpos de agua, se deben conformar bateas en el lecho o puentes provisionales de capacidad de carga adecuada y proteger las márgenes con empalizadas o enrocados.
- Evitar, en lo posible, la utilización de vías de acceso y áreas de propiedad privada. Cuando exista la necesidad de utilizarlas, se debe contar con el permiso de sus propietarios.
- Antes de efectuar la movilización de maquinaria o equipo pesado, se debe llevar a cabo una inspección minuciosa del estado y capacidad de las vías que se van a utilizar. Se debe evaluar si las estructuras que se encuentran a lo largo del recorrido cuentan con la capacidad suficiente para soportar las cargas que se le impondrán.

- De ninguna manera se debe permitir la movilización por vías principales o secundarias, de maquinaria o equipo pesado cuyo desplazamiento se efectúe sobre orugas. Esta se debe realizar mediante la utilización de tractomulas y cama-bajas.
- Medir periódicamente la intensidad y variabilidad del ruido generado durante el proyecto y velar porque ésta permanezca por debajo de los valores admisibles, de acuerdo con las normas del Ministerio de Salud.
- La desmovilización debe efectuarse inmediatamente se terminen los trabajos, tomando todas las precauciones necesarias para evitar daños tanto a las obras como a los terrenos por donde se pase. Cualquier daño causado debe ser reparado por el Contratista, o su valor se descuenta de las sumas que se le adeuden o con cargo a la póliza de cumplimiento.

3.1.15 Generalidades sobre protección geotécnica y ambiental

- Si se presentan erosión, cárcavas y deslizamientos durante la ejecución de la obra porque el Contratista no tuvo en cuenta oportunamente las posibles fallas del derecho de vía o por no ejecutar a tiempo las obras de protección, el costo de la reparación y las protecciones que se requieran son por cuenta del Contratista.
- Prever los sistemas de estabilización para lograr el menor impacto ambiental y aumentar la vida útil de la obra. Cuando el Contratista cause daños por fuera de la zona suministrada por ECOPETROL, debe construir elementos de protección y solicitar permiso al propietario del terreno. Dichas obras son por cuenta del Contratista.
- Responsabilizar al Contratista del estado final del derecho de vía y de la construcción de las obras para el control de procesos erosivos. ECOPETROL se encarga de supervisar el cumplimiento de las medidas recomendadas.
- Evitar la utilización de terrenos aledaños.

- Evitar la presencia de suelos desnudos a lo largo del derecho de vía. 2.6 Iniciar a la mayor prontitud las labores conducentes a un rápido y efectivo proceso de recuperación de cobertura vegetal.
- Evitar la ocupación de los cauces durante el proceso de construcción de las estructuras de entrega de aguas de esorrentía.
- Tratar de utilizar especies nativas en los cortacorrientes de acuerdo con el sector. En lo posible se recomienda utilizar materiales procedentes de las áreas circunvecinas.
- Determinar el grado de fertilidad de los nuevos suelos; esto implica practicar análisis físico-químicos completos que incluyan las recomendaciones para fertilización.
- Realizar prácticas de fertilización antes de la siembra de las nuevas especies.
- Desarrollar prácticas de manejo de suelos que conlleven un pronto restablecimiento de especies vegetales, que en algunos casos debe incluir el uso de fertilizantes para la obtención de una rápida respuesta.

3.2 CASO CONSTRUCCIÓN OLEODUCTO CENTRAL DE LOS LLANOS

AFECTACIONES CAUSADAS POR LA CONSTRUCCION DEL OLEODUCTO RUBIALES- MONTERREY EN TAURAMENA CASANARE IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO SOBRE LOS PREDIOS LA ARENOSA Y CAPANAPARO

20 metros de destrucción por 235 km de abusos e irresponsabilidad , dice que es un predio intervenido en contra de la voluntad de los propietarios.

Descripción del Proyecto.

Instalación y operación de una línea de tubería para transporte de crudo, con un diámetro de 24” y longitud aproximada de 235 km, entre el campo rubiales y la

estación Monterrey. Tendrá la capacidad de transportar e incrementar la producción de petróleo de 58.000 hasta 160.000 Bpd. El presupuesto supera los \$500 millones de dólares

Sus socios: Ecopetrol 65% y Pacific Rubiales 35% forman el consorcio ODL OLEODUCTO DE LOS LLANOS S.A

Consorcio Rubiales-Monterrey conformado por la compañía francesa Spiecapag y por la sociedad colombiana Ismocol.S.A

Descripción de las afectaciones sobre los predios capanaparo y la Arenosa

Municipio de Tauramena- Casanare. Vereda La lucha

- Levantamiento de polvo principalmente en época de verano, en la servidumbre que atraviesa los potreros de la finca Capanaparo y la Arenosa.
- Afectación directa a la producción de forraje
- Estrés en los animales
- Desplazamiento de animales
- Muerte de terneros por enfermedades respiratorias.

Fotografía 2. Levantamiento de polvo



Fuente. 2009

Tránsito continuo no autorizado de toda clase de vehículos sobre la franja de terreno descapotada sobre vías que NO son públicas, sino áreas de potrero descapotadas.

Fotografía 3. Invasión de vehículos en predios privados



Fuente. 2009

Como El proyecto no contempló medidas de irrigación para mitigar el levantamiento de polvo sobre las áreas de potrero a descapotar por lo cual se debían haber suspendido las labores como se indica a continuación. Los organismos medio ambientales debieron haber hecho algo al respecto.

¿Qué sucedió con Corporinoquía y Minambiente?

En el artículo Décimo de la licencia ambiental se estipula claramente qué:

“En caso de presentarse durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto efectos ambientales no previstos, el beneficiario de la licencia ambiental, deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a éste ministerio para que determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente”. “Igualmente deberá solicitar y obtener la modificación de la licencia ambiental, cuando se pretenda usar

, aprovechar o afectar un recurso natural renovable o se den condiciones distintas a las contempladas en el Estudio de impacto ambiental y en la presente providencia.

A pesar de que los propietarios solicitaban irrigar la zona de servidumbre para evitar el levantamiento de polvo nunca se tomaron en serio.

- Entraron gran cantidad de tracto mulas para la distribución de tubería dentro de los potreros.

Fotografía 4. Tracto-mulas y levantamiento excesivo de polvo



Fuente. 2009

No existen vías públicas, sino áreas de potrero descapotadas por la compañía.

- Violación de la propiedad privada, levantamiento de polvo por el paso de vehículos no autorizados.
- El polvo queda suspendido a manera de neblina a más de 1 km de distancia afectando las praderas.

No se ha hecho la recuperación del sector ni la resiembra de pastos.

Fotografía 5. Antes y después de oleoducto



La destrucción de las cercas ocasiona la perdida de varias cabezas de ganado y con ello la invasión de zonas no autorizadas.

Fotografía 6. Destruyen cercas de finca Panaparo.



Fuente. 2009

- Contaminación por lodos sobre los potreros desde la excavación.

Fotografía 7. Derrame de lodo sobre los potreros.



Fuente. 2009

Fotografía 8. Contaminación por lodo



Fuente. 2009

Fotografía 9. Contaminación de ambiente por lodo



Fuente. 2009

Aislamiento de más de 55 hectáreas en la zona sur oriental de la finca la Arenosa durante varios meses.

Obstaculizada con tuberías, maquinaria y zonas de atascamiento donde el ganado no podía cruzar

- Pérdida de agua apta para el consumo de animales debido a la contaminación por lodo.
- Impedimento del paso del ganado, debido a obstrucción por oleoducto

Fotografía 10. Obstaculización del ganado por tubería.



Fuente. 2009

Contaminación visual y auditiva dentro de los potreros que disminuyó drásticamente los índices de producción y elevó las tasas de mortalidad y abortos de la ganadería por enfermedades respiratorias, estrés y contaminación acuífera.

- El Ruido. La construcción del oleoducto atraviesa más de 40 hectáreas de la finca, lo que causa que por problemas de ruido, que el ganado se aleje, y pierda su calidad de vida, al estar aglomerado en sectores dónde no se pueden alimentar bien cómo solían hacer previamente a la construcción del oleoducto.
- Más de 30 terneros abortados por enfermedades respiratorias o stress post parto durante la construcción del oleoducto.

Fotografía 11. Aborto de terneros



El ruido, el tránsito de vehículos, el personal en maquinaria. Cómo también el estrés y hacinamiento en el ganado. Hace que se vean reflejados pérdidas en peso, problemas reproductivos, abortos y enfermedades.

- Paso del oleoducto sobre las zonas de protección especial restringidas por el EOT. “Esteros y humedales”

Licencia ambiental “No podrán ser objeto de intervención por las actividades del proyecto, una faja no inferior a los treinta metros de ancho, paralela a la línea de aguas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, esteros y caños, sean permanentes o no”.

Vemos que en el predio la arenosa la maquinaria pasó sin ninguna advertencia sobre un área de estero y humedal.

Fotografía 12. Paso del oleoducto Rubiales-Monterrey sobre esteros



Fuente. 2009

Destrucción de la capa vegetal

Se Requiere, descompactación, fertilización, restablecimiento de praderas y construcción de cercas protectoras.

La licencia ambiental dice: “Se debe efectuar un manejo adecuado de los materiales de descapote y de corte, con el fin de aprovecharlos durante la reconfirmación morfológica del Derecho de vía una vez instalada la tubería”.

“La cobertura de gramíneas existente sobre el derecho de vía y demás áreas afectadas deberá ser retirada, almacenada y protegida para su reutilización en los diferentes taludes, para lo cual se presentará la respectiva documentación en los informes de cumplimiento ambiental.”²²

Agresiones físicas contra los propietarios dentro de sus propios predios y suplantación de autoridades militares por parte de empleados de la compañía.

²² COLMAYOR Manual ambiental para procesos constructivos. (En línea) disponible en: <http://www.colmayor.edu.co>

- Bloqueo a las vías de acceso a las fincas por maquinaria pesada y destrucción del suelo.

Fotografía 13. Vías bloqueadas por maquinaria



Fuente. 2009

Limitación a la propiedad privada e imposición de restricciones al uso del suelo.

“El propietario no podrá usufructuar la franja de terreno determinada para la servidumbre, obligándose a no ejecutar acto alguno que impida o perjudique el goce de la misma, o el funcionamiento de la infraestructura petrolera construida”

“Ecopetrol S.A. podrá remover o quitar, sin estar obligada a pago o indemnización de ninguna clase, los árboles de raíz profunda o de gran altura, objetos o construcciones permanentes que se encuentren dentro de la zona de servidumbre delimitada”²³

²³ COLMAYOR Manual ambiental para procesos constructivos. (En línea) disponible en: <http://www.colmayor.edu.co>

Ley 1274 de Enero de 2009 AVALUO DE SERVIDUMBRES PETROLERAS

Cuando se trate de obras o labores que impliquen ocupación de carácter permanente, la indemnización se causará y se pagará por una sola vez y amparará todo el tiempo que el explorador o transportador de hidrocarburos ocupe los terrenos y comprenderá todos los perjuicios.”

“la ocupación parcial del predio dará lugar al reconocimiento y pago de una indemnización en cuantía proporcional al uso de la parte afectada, a menos que dicha ocupación afecte el valor y el uso de las zonas no afectadas”

Reconocimiento de la pérdida de valor de los predios generada por la restricción al uso del suelo sobre el área de la servidumbre(al momento de querer vender estos terrenos de la servidumbre, nonos pagarán lo mismo ya que su uso se encuentra restringido)

Lucro cesante acorde al periodo ilimitado que dura la servidumbre por restricción al uso del suelo, (es lo que dejarán de ganar si más adelante quisieran desarrollar alguna de las actividades restringidas a causa de la servidumbre, tales como: sembrar árboles de raíces profundas, construir sobre la servidumbre y demás restricciones a la propiedad).

- Depreciación de la tierra debido a la servidumbre del oleoducto.

Una finca con restricciones en su uso no vale igual a la del vecino que no las tiene.

Reconocimiento del permiso para la instalación de la tubería del oleoducto, incluye valoración del riesgo potencial generado por el transporte de hidrocarburo. (es una obra que no es deseada por los finqueros sino impuesta de carácter obligatorio)

- Contaminación de aguas subterráneas

Se debe exigir una construcción y mantenimiento de cerca a lado de la servidumbre para la protección contra el ganado para el pasto nuevo a sembrarse en el área afectada y para evitar salidas y extravíos de ganado por el derecho de servidumbre durante la construcción del oleoducto.

Reconocimiento de costos por manejo y movilización de ganado, alternativas para el suministro de agua y disminución en la productividad.

Aislamiento del terreno afectado y resiembra de pasto en la franja de la servidumbre.

Reconocimiento del lucro cesante por daños en praderas y pérdida de alimento para el ganado sobre el área de la servidumbre durante un periodo de más de 20 meses contados desde el inicio de las obras hasta la re implementación total de los pastos

Reconocimiento de la afectación sobre la actividad económica a causa del polvo levantado sobre el pasto por el paso de vehículos sobre la servidumbre.

3.3 CASO CONSTRUCCIÓN OLEODUCTO BICENTENARIO

3.3.1 Decisión de gerencia de oleoducto bicentenario deciden que la fase 2 y 3 no van: Desde un principio se había tomado que en el oleoducto bicentenario se iban a elaborar 3 fases la cual para la primera fase solo se transportaban 110.000 barriles por día, y las fases 2 y 3 complementaban un transporte de 600.000 barriles por día, esto con el fin de llegar a transportar en Colombia un total de crudo de 1.400.000 barriles por día; luego de la caída del precio del crudo tomó la empresa la decisión de que la fase 2 y 3 no iba ya que con el oleoducto ocensa S.A era suficiente para el transporte actual del país y además por la inseguridad que se

estaba manejando en el sector era un papel importante para no continuar con este proyecto, un factor en Colombia que depende en un alto grado es el precio del crudo ya que el transporte en cualquier zona es alto.²⁴

3.3.2 Demora construcción oleoducto bicentenario por más de un año Esta demora es ocasionada por debidos ataques de grupos terroristas, comunidades que exigen ciertos cambios en sus regiones como: arreglos de vías, estudios; pero por la cantidad de veredas se debe entrar a dialogo de acuerdos lo cual implica cambios y más gastos, lo cual es generado por las diferentes inconformidades en otros proyectos construidos en la zona.²⁵

Fotografía 14. Válvula de control de flujo



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en :www.youtube.com

En este caso podemos observar una válvula controladora de flujo, la cual es situada en varios puntos a medida de la construcción del oleoducto, esto en cierto tiempo generó un impacto negativo para este sector ya que se generó un cartel negro de gasolina lo cual lo hacían intercambiándoles el sentidos a las válvulas de control,

²⁴ Noticia tomada de ebohorquez@elespectador.com

²⁵ EL PAIS Megaobra del oleoducto bicentenario (en línea) disponible en: <http://www.elpais.com.co>

por eso se tomó una decisión de hacer desde el puesto de control inicial donde empieza el transporte del crudo unas válvulas electrónicas las cuales fueron de mucha utilidad y redujeron a este cartel en un hasta 99%.

Fotografía 15. Impacto ambiental que se genera en construcción del oleoducto bicentenario



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en www.youtube.com

Acá podemos observar desde un principio el impacto ambiental que se genera en el tramo por donde se construye el oleoducto, en este caso lo que mejor nos beneficia es el clima, pero cuando esto no sucede las comunidades se empiezan a ver afectadas de cierta manera en el momento de la construcción.

Fotografía 16. Construcción de sacos de polipropileno para cuidado al medio ambiente.



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en :www.youtube.com

En esta circunstancia se está protegiendo el medio ambiente, pero se está realizando con un material prohibido como lo dirige la resolución 1083 de 1996 la cual exige el uso de materiales como lo son fibras naturales para este tipo de trabajos; esto a un mayor tiempo y dependiendo de la realización del proyecto puede ser perjudicial, para el medio ambiente, cauces de ríos, etc.

Fotografía 17. Afectación de ruido y vibraciones



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en :www.youtube.com

En muchos casos en una construcción no vamos midiendo los niveles permitidos como para: ruidos, polvos, vibraciones, presiones, etc. Como bien lo sabemos este tipo de trabajos se realizan con maquinarias pesadas lo cual nos genera una alta presión al césped o tierra o cruces de ríos, en muchos de los casos debemos como primera instancia observar que parte social está aledaña a la construcción o al personal que está laborando y evitar cada uno de estos riesgos.

Fotografía 18. Contaminación por químicos: polvo



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en :www.youtube.com

Cuando ya se está concluyendo en una obra de construcción de un oleoducto para el debido transporte de hidrocarburos, se debe dejar bien el ancho de vía y si es necesario poner gaviones de rocas que sirven en estos casos como muros de contención para evitar más adelante deslizamientos en general. Pero seguimos generando impacto y de todo se debe estar pendiente en este caso es un riesgo químico y social, llamado polvo lo cual se deben tener las pautas necesarias para evitarlo.

Fotografía 19. Afectación al río en cruce de la tubería



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en www.youtube.com

En este cruce de tubería que se está viendo influenciado un río, podemos observar que deben separar la corriente de agua para que la tubería quede enterrada en este sector, en esta parte cuando intervenimos a un río debemos mirar el lecho del que él está conformado para ahí si tomar la solución como debe ser. Acá se está generando un impedimento de cauce lo cual nos puede generar un impacto altamente negativo puesto que el río en muchas ocasiones toma otros afluentes o impide la llegada de este recurso natural para parte de la comunidad.

Fotografía 20. Intervención río lecho rocoso



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en www.youtube.com

Cuando tenemos un lecho rocoso en el caso del cruce de en un cauce de un río que ya se está secando debido a factores climáticos o tratamientos de agua, debemos hacer un análisis más detallado puesto que si hacemos lo que observamos en la imagen estamos generando un alto impacto a la parte social ya que este río como se va enterrar aquí la tubería con el mismo sentido de él se va a secar se va el cauce por donde se va la tubería con la misma dirección y nos ocasionará más adelante deslizamientos u otros tipos de problemas mayores como daños en vías.

Fotografía 21. Contaminación de lodos



Fuente: YOUTUBE El bicentenario “oleoducto de Colombia” (en línea) disponible en www.youtube.com

Tenemos una línea que hace un reciclaje de lodo sin ningún tratamiento de aguas, si observamos esto a nivel general no sabemos hasta donde nos puede llegar este efluente, pero lo que si podemos decir con certeza que es genera un alto impacto ambiental y social ya que no estamos tomando en cuenta los debidos vertimientos o tratamientos correctos evitando así este factor contaminante.

presentado una variedad de quejas considerable; que atacaba en mayor medida a la empresa Ocesa, y a las malas prácticas que empleó su empresa y repercutieron en daños y perjuicios para los habitantes del municipio.

3.4.1 Recopilación testimonial y fotográfica

3.4.2 Reunión por parte de Ocesa SA Contamos con la suerte, de que el mismo día que al municipio y buscamos la colaboración del personero del municipio, éste nos llevó a una reunión que se ocasiono por parte de Ocesa. Se llevó a cabo con el fin de poder solucionar unas quejas presentadas anteriormente por los daños y causas que ha generado el oleoducto principal del país Ocesa SA

Se presentó a la comunidad un proyecto que se va a desarrollar en el sector como lo es el cambio de los sacos de polipropileno. Los cuales son de gran daño para el ambiente y que por ley está prohibido trabajar con este tipo de material para construcciones como: muros de contención. La empresa con el fin de no seguir generando más afectaciones en los causes como se ve más adelante en algunas muestras puesto que estos sacos de polipropileno por el tiempo de uso en el sector se rasgaron y cayeron al agua. Se está viéndo afectada, a pesar de que hay personas y animales que deben consumir de esa agua.

Por otra parte, van a hacer ampliación de vías como lo rige la ley en Colombia puesto que hay algunos lugares donde tiempos pasados, máquina pesada labró su camino, dañando las carreteras sin realizar los mantenimientos pertinentes a estas.

La empresa ocensa SA habló con la gente de la vereda. Entre estos, su presidente Manuel Herrera para conformar los sistemas de contratación en los debidos proyectos, requisitos, pagos y además puntuar que se iban a realizar pagos de servidumbres y derechos de vía para las personas que se vieran afectadas.

Una parte que genero un poco de debate después de ya haber hablado sobre los proyectos que traía ocensa planteados para desarrollar fue la intervención de ciertas personas de la vereda como la del señor Edward Parra. Éste es propietario de algunas fincas y defensor del bien de las comunidades del sector. Por lo que destapó algunas de las malas prácticas que se han venido desarrollando por parte de ocensa y que en repetidas ocasiones ellos han venido reclamando y haciendo las quejas pertinentes al buzón de sugerencias de la misma empresa al igual que a otras entidades competentes. Exigiendo que las cosas se desarrollen bien, sin tener que ver afectado el ecosistema. De lo cual no han tenido una respuesta concreta.

Afectación de los causes de aguas por parte del oleoducto ocensa sa por no haber realizado las buenas prácticas como lo rige la normatividad colombiana y lo nombra el libro de responsabilidad y desarrollo de Ocensa S.A, y por otra parte en algunos lados donde había aljibes de agua que se han venido secando porque cuando construyeron el oleoducto no hicieron adecuadamente las filtraciones, que generando que el agua se vaya por ahí.

Agrietamientos de algunas casas por erosión, y deslizamientos posteriormente a la construcción del oleoducto. siendo afectadas varias viviendas de las veredas de los municipios Florián y La Belleza (Santander).

Fallas que ha venido presentando el oleoducto en algunos PK (poste kilometro) como son diversos alteramientos indebidos de temperaturas en donde algunos lugares de un momento a otro cambian la temperatura viendo afectado el subsuelo, y algunos acuíferos como demás componentes o siembras que se dan por el sector.

Daños graves a carreteras donde en momentos cuando hay presencia de lluvias es imposible transitar y los niños de las escuelas cercanas les toca caminar en algunos momentos hasta más de 3 horas.

Reforestación para el ecosistema, puesto que ha sido afectado y no se han dado servidumbres para los terrenos.

Después del señor y la comunidad haber presentado esta serie de quejas los representantes de ocensa SA que se encontraban en la reunión tomaron nota y visualizaron las vías y un aljibe contaminado por costales de polipropileno, aledaño al lugar de la reunión.

Fotografía 22. Reunión administrativos Ocensa y comunidades



Fotografía 23. Reunión administrativos Ocensa y comunidades



En nuestra recopilación de Información, queremos hacer énfasis en algunas observaciones muy fundamentales para el entendimiento de todo lo que acontece en estos municipios.

ENTREVISTA:

NOMBRE: CARLOS TELLEZ SANTAMARIA

VEREDA: SAN CALLETANO

PUEBLO: LA BELLEZA SANTANDER

Pasa oleoducto ocensa SA y gasoducto de cusiana la belleza que son propiedad de TGI. Antes de pasar los tubos era un nacedero de agua más o menos era 2 o 3 pulgadas de agua que pasaron, no guardaron distancia a los nacederos lo cual quiere decir que secaron el nacedero, los de ocensa no pagaron servidumbre y los de TGI si, derechos de vía que se paga para el terreno que va a ser utilizado no, solamente daños o perjuicios.

Desconocieron la normatividad sobre los humedales afectándolos dejando las fincas sin agua después del cruce de los tubos.

El nacedero estaba lleno de junco las cuales hoy en día están secos

En el tiempo que pasaron con el tubo les tocaba dar la vuelta porque las maquinas se hundían, lo cual está hoy seco.

Fotografía 24. Nacederos secos.



Fotografía 25. Nacedero seco 2



Fuente : Entrevista por Oscar Vanegas

ENTREVISTA:

NOMBRE: CLARA AURORA VELASCO

FINCA: LA PLATA Y LA FLORESTA

VEREDA: SAN CALLETANO

PUEBLO: LA BELLEZA

Lo que más afectó el paso del tubo fue que se secó el agua en las fincas: la floresta. La distancia a la cual pasa el tubo de la casa es 4 metros por detrás de la casa.

Cuando se replanteó el bulldócer le pegaba a la casa

La casa fue construida en 1977 y el oleoducto pasó en 1994

Ellos desviaron el agua cuando hacía sol fuerte se secaba el agua para ese tiempo hoy en día no hay nada, en un hoyo hecho de alta profundidad lo llenaron de

costales llenos de arena (geomenbranas) y también madera que sacaron del mismo campo. La servidumbre si fue paga y derechos de vía no.

Cuando pasa el marrano inteligente la casa vibra porque el lleva una cadena la cual genera un alto ruido.

Fotografía 26. Casa agrietada.



Fotografía 27. Indicando por dónde pasa el oleoducto.



Fotografía 28. Indicando ubicación del oleoducto.



Fotografía 29. Distancia del oleoducto a la casa de doña Clara.



Una vivienda afectada por el cruce del oleoducto de ocensa además de un hundimiento del terreno la cual genera que una puerta no se pueda abrir el cual genero hundimiento y ha cedido y tenga unas grietas de más de 1 cm, el tubo pasa a 20 metros construido en un coluvión que es un desprendimiento de rocas de la montaña por lo cual el terreno es inestable lo cual el tubo también genera una afectación más el desprendimiento y la forma como el terreno va cediendo lo cual genera una escorrentía que todo cuando pasa el marrano inteligente la vibración presenta una mayor inestabilidad, la vivienda la separa el ancho de la vía del cruce del oleoducto de ocensa SA.

Fotografía 30. Visitando vivienda afectada.



Fotografía 31. Ubicación del oleoducto respecto a la casa con grietas.



Grietas presentes en la escuela cachipayal y la cancha la cual generó un abandono por parte de los estudiantes los cuales se veían afectados en un alto grado de deslizamientos.

El afectamiento se ha ido presentando hace más o menos de 3 a 4 años.

En el momento que pasa el marrano inteligente causa demasiado movimientos en los taludes.

Fotografía 32. Escuela Nueva Cachipayal



Fotografía 33. Grietas en salón de clases.



Fotografía 34. Grietas en piso de salón de clases



MUNICIPIO: FLORIAN SANTANDER

SECTOR: ALTOS LAGUNAS

VEREDA: OTROMUNDO

Entrevista uso a: Edward parra

Donde el mes de junio de 2016 se realizó un trabajo mecánico por ismocol donde el marrano inteligente presento un esfuerzo de tensión en ese punto la cual genera una alteración para la herramienta.

“Se observa los pedazos de sacos de polipropileno y el derrumbe de muro que colapso”.

Se denuncia y se evidencia los malos trabajos de geotecnia en total abandono para la protección de los taludes y se ven los muros colapsados hechos en fibras sintéticas que son polipropileno los cuales los prohíbe la ley por no ser biodegradables.

Sacos de poliprilenos los cuales fueron utilizados para el diseño de muros de contención los cuales colapsaron y afectaron sobre el caño el cual no tiene permiso ambiental por la CAS, en el año 2009 una avalancha porque se represó lo cual ocasiono el derrumbe de los sacos de polipropileno.

Esto es lo que ha afectado y ha sido denunciado en repetidas ocasiones a la CAS y al ANLA puesto que la quebrada tiene innumerables sacos de polipropileno.

Se presenta una denuncia ante la contraloría y procuraduría general de la nación y las autoridades nacionales ambientales de la situación, el principio que genero fue problemas de geotecnia que se encuentran construidas y abandonas de la empresa que las construyo que fue el oleoducto central ocensa sa el cuál pasa por ahí, los muros llevan destruidos más de 8 años esta ocasiona una avalancha generando un daño grave a los campesinos de la región se hace en la denuncia un llamado para que explique qué están haciendo con el dinero, afectan además la quebrada la colorada.

Además, para este sector como visto y escrito anteriormente también hay deslizamientos de sacos de polipropileno los cuales están prohibidos por la ley por ser altamente contaminantes, el cual se pasó un comunicado a los entes gubernamentales ambientales para recibir una respuesta sobre ello.

Fotografía 35. Edward Parra.



Fotografía 36. Muro de sacos de polipropileno



Fuente: Integrante de la USO

Fotografía 37. Sacos de polopropileno en ambiente.



ENTREVISTA USO A: ANGELINA

VEREDA: LOS NARANJOS

Se ve afectado el ecosistema y los nacederos además de las viviendas. En la parte baja de la vereda se ven caídos hasta 20 pilotes lo cual afecto el agua y esa agua está siendo consumida por la comunidad puesto que no tienen más que consumir.

La casa de la señora Hidy se le cayeron los gaviones la cual se ve afectada porque amenaza colapsar y otras casas es que se ha ido deslizando el terreno viéndose afectados.

Fotografía 38. Entrevista Hidaly



Fuente. Intergrante USO

Se observa una roca aproximadamente de 1 metro cuadrado en la parte de un extremo de la casa la cual afectó dos paredes de la casa y en el momento está afectando la tranquilidad de los habitantes de la misma puesto que ellos presienten cuando pasa el marrano inteligente por la tubería el terreno vibra y pues así fue que se generó en un antepasado el desprendimiento de la roca que se encuentra hoy en día ahí, el otro factor que genera complicación en la tranquilidad de los habitantes es que el terreno de donde rodo la roca tiene una pendiente aproximada de 40° la cuál alcanza a coger una alta velocidad y pues el tubo de ocensa sa pasa a escasos 30 metros de la casa.

Fotografía 39. Casa semidestruida por derrumbe roca.



Fotografía 40. Rocas que ocasionaron la destrucción vivienda.



ENTREVISTA

NOMBRE: LUIS GERARDO GONZALES

PUEBLO: BELLEZA SANTANDER

Denuncia un daño construido por ocensa sa el cual le dejaron algo mal construido lo cual genero un deslizamiento del terreno y agrietamiento el cual lo afecta a nivel

de finca puesto que el ganado se ve expuesto a sufrir posibles caídas o muertes, además de esto cuando llueve por el sector se ven más afectadas las grietas creciendo en un amplio factor, espera una pronta respuesta y un arreglo al terreno.

También pronuncia que hay una contaminación alta a un aljibe de agua que viene de la quebrada la colonial en la cual se presenta alto nivel de lodo, la cual es de bastante importancia para el sector puesto que es la del consumo día a día para todo el servicio y se suministra a las veredas: la playa, cachipayal, otro mundo y naranjos.

Fotografía 41. Deslizamientos



Fuente: Video integrante USO

Fotografía 42. Lodo en quebradas por deslizamientos



Fuente: Video integrante USO

Fotografía 43. Huella que generó OCENSA a Florian , Santander.



AFECCIÓN A VIVIENDA POR VIBRACIÓN Y DAÑO DEL MURO DE CONTENCIÓN:

Se ve una familia de cerca de 15 miembros afectada por el oleoducto central ocensa SA puesto que debido a las vibraciones tan fuertes que se presentan la casa se ha

ido averiando poco a poco y por otra parte un muro que habían puesto de contención para el terreno colisionó, lo que ha generado que la casa se hubiese bajado un poco hacia la pendiente que tiene la formación en ese sector; y teniendo la posibilidad de un derrumbe. La familia tuvo que acomodar las instalaciones del hogar, pues por los deslizamientos, el techo perdió su lugar, y se les entraba el agua. Ellos tuvieron que costear esos gastos los cuales no han sido devueltos por la empresa ocensa SA a parte de otras problemas que genera la casa grietas, daño de tuberías, entre otros.

Se pasó el informe al oleoducto central ocensa SA la cual ha ido a mirar la afectación pero no han dado ninguna solución.

Fotografía 44. Vivienda afectada por deslizamiento y posible derrumbe.



Fotografía 45. Vivienda con posibilidad de derrumbe



Fotografía 46. Gaviones desnivelados detrás de la vivienda.



Fotografía 47. Gavión desnivelado.



Aparte de la documentación recopilada testimonialmente, pudimos acceder a una serie de quejas, que habían sido establecidas previamente ante la personería del municipio de la Belleza. (ANEXO QUEJAS)

Con el favor de una de las personas entrevistadas, el señor Edward Parra, pudimos obtener la documentación requerida para poder estudiar los casos más relevantes, de impactos ambientales en dicho municipio.

3.4.3 Estudio caso la belleza Para estudiar estos casos tenemos que tener en cuenta los siguientes aspectos, relevantes en la región.

3.4.3.1 Medio Fisicobiótico Los municipios de La Belleza y Florián, en el Departamento de Santander, se encuentran en la cuenca sedimentaria de la cordillera oriental, compuesta por diversas unidades litológicas que varían de edad Jurásica al Holoceno, con un complejo comportamiento geológico y estructural debido al levantamiento de la cuenca en la Orogenia Andina y a los diferentes

paleoambientes de sedimentación que proveen de cambios laterales y verticales de facies, que definen el comportamiento evolutivo y paisajístico del territorio.²⁶

3.4.3.2 Geología Específicamente los municipios de Florián y la Belleza, se encuentran afectadas por sistemas de fallas regionales como lo son las fallas de Florián, La Belleza, Quebrada Grande, Cachipayal, San Martín y la composición lodosa de las unidades ejerce una influencia en la deformación de las rocas, debido a su comportamiento dúctil, generando plegamientos intensos y fallas poco definidas geomorfológicamente. El plegamiento es notorio a escala regional y local; regionalmente se presentan pliegues sinclinales amplios con cierres frecuentes y poco deformados. Los anticlinales que los separan no están bien definidos y presentan cierres muy rápidos y apretados.

3.4.3.3 Geomorfología El modelamiento actual del paisaje en el área y las características geomorfológicas de la región, han sido determinadas por factores como el clima, la litología, la dinámica fluvial y por las estructuras geológicas. Al proceso probablemente ha contribuido la prolongada actividad agrícola en el área.

3.4.3.4 Geotecnia²⁷ Según lo descrito en el EOT del municipio de la Belleza, la zona donde se ubica en oleoducto central se caracteriza por presentar un rango de pendientes que van desde moderadamente inclinadas, empinadas, escarpadas y muy escarpadas. Es decir, van del 12% al 100% de inclinación. Estos rangos de pendiente son limitantes para las actividades agropecuarias, aperturas de vías, construcción de acueductos veredales, suelos de expansión urbana, etc.

el municipio de La Belleza describe el área donde se encuentra construido el oleoducto central objeto de seguimiento, como áreas susceptibles a amenaza media por erosión , que corresponden a sectores de ladera de alta productividad

²⁶ LA BELLEZA. (en línea) Disponible en: www.labelleza-santander.gov.co

²⁷ LA BELLEZA. (en línea) Disponible en: www.labelleza-santander.gov.co

agropecuaria. Por lo tanto, susceptible a la degradación. En algunos de estos sectores se observan evidencias claras y muy marcadas de la erosión laminar, caminos de ganado y pequeñas ondulaciones del terreno a manera de escalones,

Ahora bien, vamos a atender algunas de las quejas presentadas por la comunidad a la personería de la Belleza.

Entre los factores observados durante la visita realizada, que pueden influir en los procesos erosivos y de deslizamientos que se presentan en la zona, se encuentra la topografía del terreno, el cual en su mayoría del área visitada presenta pendientes de hasta el 100%, lo que favorece tanto los procesos erosivos de la zona como también los procesos de deslizamientos, muy comunes en el área visitada, que junto con las geoformas y la longitud de las pendientes favorecen estos procesos.

Basado en lo anterior, el clima es y ha sido uno de los factores importantes, que incrementa la probabilidad de presentar deslizamientos, ya que la frecuencia, la intensidad y la duración, en este caso de la lluvia, favorece estos procesos.

En resumen, y tal como se estableció anteriormente, junto con la ampliación de la frontera agropecuaria, los anteriores factores, promueven un potencial incremento de las probabilidades que ocurra tanto procesos erosivos, como de deslizamientos en estas zonas.

Las faltas al medio ambiente llevadas a cabo por OCENSA que se pueden evidenciar en la línea de trazado del oleoducto, se pueden resumir de manera general en las siguientes.

3.4.3.5 Principales Afectaciones²⁸ No respetaron el área de protección hídrica de 100 metros a la redonda de los nacimientos y humedales, como lo ordena el Decreto Ley No. 2811 de 1974, y haber instalado el oleoducto por encima de estos afloramientos, conllevando a su deterioro y en algunos casos a su desaparición.

- Intervenir cuerpos de agua permanente como caños, quebradas y ríos sin contar con los permisos de ocupación de cauce, los cuales se tuvieron que tramitar previamente en las Corporaciones Autónomas, en este caso la CAS.
- Utilización de materiales prohibidos por la Resolución 1083 de 1996, como es el caso de los sacos de polipropileno para la estabilización de taludes, que han usado de forma indiscriminada en los márgenes de las quebradas que atraviesa el oleoducto. Estos sacos contaminan los cuerpos de agua, ya que no son biodegradables.
- Abandono de las obras de geotecnia y no decir la verdad en los reportes presentados al ANLA, hechos que se evidencian por ejemplo, con los muros colapsados y destruidos desde hace más de 7 años”.

Cómo confirmación por parte de éstas quejas durante la visita se observaron, cerca al sitio donde se encuentra la alcantarilla, residuos de sacos de polipropileno en el lecho y márgenes de la quebrada provenientes de las estructuras de gaviones construidas por OCENSA aguas arriba, y parte de las cuales colapsaron y han sido arrastradas por la corriente.

Se considera necesario requerir a la empresa OCENSA, para que de manera inmediata efectúe la limpieza y mantenimiento de la alcantarilla

²⁸ Personería del municipio de la Belleza

Así cómo también el estudio geotécnico o las justificaciones técnicas para la utilización de este tipo de material en las obras de estabilidad de la quebrada

Se observó la presencia de sacos de suelo cemento en fibra de polipropileno utilizados en la construcción de cortacorrientes por parte de la empresa OCENSA, las cuales en algunos puntos del predio se encuentran descubiertos o a la vista sin ningún tipo de recubrimiento. En este sentido, se considera necesario requerir a la empresa OCENSA para que presente a esta Autoridad las justificaciones técnicas y ambientales tenidas en cuenta para la utilización de fibras diferentes a la natural en los cortacorrientes, dando aplicación a la Resolución 1083 del 4 de octubre de 1996, por la cual se ordena la utilización de fibras naturales en esta clase de obras.

Por otra parte, el cruce del Oleoducto operado por la empresa OCENSA con la quebrada innominada, es subfluvial con una profundidad media de 4.5 metros en el predio El Cuescal de la vereda Otro Mundo en el municipio Florián. Se observa el colapso de la estructura de estabilización sobre la quebrada, con desarrollo de vegetación secundaria, y árboles de gran envergadura.

De acuerdo con lo anterior, se considera necesario requerir a la empresa OCENSA, para que previa obtención del respectivo permiso de ocupación de cauce a que haya lugar ante la CAS, realice el mantenimiento y reparación de las obras construidas con el fin de proteger las márgenes de la quebrada en el cruce con el oleoducto

Entre el análisis de otras quejas están:

Predio del señor Carlos Téllez “Se encuentra un nacedero seco, según lo manifestado por el propietario del predio fue causado por la construcción del

oleoducto. Principales afectaciones: desvío del cauce natural del agua; cruce del oleoducto por encima del nacedero; ruidos repetitivos sobre el tubo²⁹

Desvío del cauce natural del agua

En el recorrido se evidencia un cambio de pendiente en la unidad geomorfológica dominante que por su naturaleza de tipo arcillosa y la altas lluvias registradas en la región, generan elementos geomorfológicos, este comportamiento físico y climático, produce una superficie alomada que conduce y concentra el escurrimiento superficial en las zonas de convergencia de dichas lomas, sumado a la falta de vegetación que protegía de los suelos.

Cruce del oleoducto por encima del nacedero

Se observa un encauzamiento de las aguas meteóricas y del flujo subterráneo o la sobresaturación del suelo arcilloso sin que esto constituya en ningún sentido, una caída de aguas provenientes de niveles acuíferos que pueda ser considerado manantial o nacedero. Sin embargo, aunque el Oleoducto de OCENSA se encuentra aguas arriba de la depresión del terreno, esto no indica que haya generado cambios en las geoformas, activación de procesos erosivos o alteraciones en el flujo subterráneo.

Ruidos repetitivos sobre el tubo

Estos ruidos se presentan por el paso del SENSOR o marrano Inteligente CALIPER PIG, que realiza un escaneo periódico del estado de la tubería para detectar posibles daños sobre el oleoducto.

²⁹ Quejas Personería del municipio de la Belleza.

Se debe estudiar los niveles de ruido generados por el proyecto (corridas de marrano inteligente y raspadores), con el fin de determinar los niveles de presión sonora generados por las actividades del mismo y los existentes a nivel de ruido ambiental.

Queja de Señora Mariela Vargas Martínez “En este predio las reses no tienen acceso al caño, debido a la (sic), por lo tanto, los linderos con los vecinos cambiaron perdiendo gran cantidad de terreno, la propietaria manifiesta que por este concepto la empresa no le arreglo nada”.

Se sugiere a la empresa colaborar con la instalación de nuevos abrevaderos,

Ausencia de vegetación en este punto la cual se ha venido afectando notoriamente por la reiterativa incursión maquinaria para el mantenimiento rutinario de la línea del oleoducto. En este sitio específicamente se cruzan los dos gasoductos y el oleoducto OCENSA.

Al respecto se considera, que es necesario que la empresa OCENSA, realice la recuperación de estas áreas, con las coberturas afectadas (pastos), en concertación con las empresas dueñas de los dos (2) gasoductos cercanos al oleoducto de OCENSA.

“El predio de la señora Clara Velasco “Por la línea del oleoducto, a escasos cinco (5 m) metros se escuchan y sienten ruidos y vibraciones excesivas, motivo por el cual la estructura física de la vivienda ha venido presentando agrietamientos.”

Teniendo en cuenta lo anterior, y dada la cercanía de esta vivienda a la tubería del oleoducto de OCENSA, al estar ubicada en el Derecho de Vía del mismo, y con el fin de tener claridad respecto a si la actividad de corridas periódicas de marrano

inteligente las cuales se realizan como parte del mantenimiento y para detectar posibles daños en el oleoducto, puede estar generando afectación por ruido o vibraciones sobre la vivienda y sus habitantes, como se establece en la queja, se considera necesario requerir a la empresa OCENSA para que realice monitoreos de ruido durante las actividades de corridas del marrano inteligente en la tubería a su paso por los predios de la Sra. Clara Velasco, monitoreando en diferentes zonas cercanas a la tubería del oleoducto, especialmente en áreas de la vivienda existente, con el fin de determinar los niveles de presión sonora generados por las actividades mencionadas y los existentes a nivel de ruido ambiental.

La Empresa OCENSA debe garantizar que se mantengan los niveles de ruido por debajo de los estándares máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente. Si a partir de los resultados de los monitoreos de ruido, se determina que los niveles superan los niveles permisibles establecidos en la reglamentación vigente, la empresa deberá implementar las medidas de control y mitigación correspondientes.

Predio del señor Nepomuceno Millán. La vivienda está ubicada a veinte (20) metros de la línea del tubo del oleoducto por lo que la estructura física está presentando grietas y averías por las constantes vibraciones de la tubería.³⁰

En la visita se reveló que la vivienda se encuentra en mal estado con presencia de grietas en muros; estructuralmente la edificación es inadecuada, pues para su diseño y construcción no se tuvo en cuenta la norma sismo resistente y como consecuencia de ello no presenta elementos estructurales. Se evidencia la existencia de cimentación en concreto ciclópeo; no se observó presencia de elementos estructurales como vigas, columnas ni vigas de amarre; esta Autoridad considera que, las deficiencias constructivas de la vivienda. Sumado a la

³⁰ Quejas Personería del municipio de la Belleza. (Anexo)

inestabilidad geotécnica generalizada en el área, inciden de manera directa en el mal estado estructural de la misma.

En el cruce de la vía que conduce al Río Minero se hace necesario realizar revestimiento de gaviones y complementar con obras en las cunetas construidas y se hace necesario allegar estas necesidades al Comité de Gestión el Riesgo.

En el recorrido se evidenció la naturaleza contracto-expansiva de los suelos, los cuales tienen una incidencia directa en el comportamiento o la estabilidad superficial de región. Teniendo en cuenta lo observado en visita de atención a las quejas, se evidencia la alta susceptibilidad a la inestabilidad de los materiales de esta región que produce una serie de procesos activos tales como flujos de tierras y lodos, deformaciones y desplazamientos en materiales coluviales y residuales, o presencia de bloques inestables en escarpes rocosos, entre otros, pueden dar lugar a movimientos o procesos de remoción en masa rápidos.

En este sitio, no se evidencia afectaciones directas a la vía por la construcción o manejo de aguas en las obras de estabilización de la ladera ejecutadas por OCENSA, ni tampoco son atribuibles a la presencia del oleoducto o a las obras mencionadas anteriormente los procesos de inestabilidad existentes en la zona, razón por la cual no se pueden establecer obligaciones o requerimientos a la Empresa en este caso.

Predio del señor Arnulfo Marín. Cuenta con escritura, pero no hay servidumbre. Se observa colapso de gaviones, y geotecnia, desde hace años se ha venido presentado estas afectaciones. Se requiere tramitar apertura exponiendo el mantenimiento y recuperación de muros y obras de geotecnia.³¹

³¹ Quejas Personería del municipio de la Belleza.

En este predio se observa el colapso de la estructura de contención (muro en gaviones) construido por la empresa OCENSA en la ribera de la quebrada La Colorada por lo cual se requiere que la empresa realice la intervención, y previa obtención del respectivo permiso de ocupación de cauce a que haya lugar ante la CAS, realizando el mantenimiento y reparación de las obras construidas. Asimismo, deberá realizar la limpieza, recuperación o restauración a que haya lugar para manejar las afectaciones en el cauce de la quebrada, de lo cual deberá informar a las respectivas autoridades locales.

No tiene servidumbre de paso. Cruce del oleoducto sobre un caño. Obras de geotecnia deterioradas. Falta de manejo y canalización de las aguas.

Sobre un drenaje sin nombre, se evidencia la falta de mantenimiento de las obras de geotecnia en el trazado, con la infiltración de aguas a los gaviones, que ya han colapsado; por lo cual se requiere que la empresa realice la intervención, previa obtención del respectivo permiso de ocupación de cauce a que haya lugar ante la CAS, realizando el mantenimiento y reparación de las obras construidas. Asimismo, deberá realizar la limpieza, recuperación o restauración a que haya lugar para manejar las afectaciones en el cauce de la quebrada.

De manera general podemos hablar de que la alta pluviosidad en la zona aproximadamente de 3000 mm por año alta cantidad de nacimientos por que se están en la cordillera ambiental y por lo tanto bastantes cruces subfluviales no cuentan con permisos de ocupación de cauce como se ve reflejado en el rio minero respuesta de derechos de petición por la CAS y CAB (BOYACA), el ANLA estipula que este tipo de licencia ambiental ordinaria no ocupa el cauce.

Así mismo utilizaron materiales prohibidos como fibras sintéticas en los cuerpos de agua la cual la resolución 1083 del 1996 los prohíbe.

Todo este tipo de vulneraciones a la ley son los daños que se están presentando hoy.

Otros problemas son la violación a la propiedad privada porque no han pagado la servidumbre y derechos de vía por más de 20 años de existencia del oleoducto que está estipulado por ley por derecho constitucional a la propiedad privada.

Las distancias a las casas y causes no se han cumplido para nada la ley 2811 de 1974 la cual estipula una distancia mínima de radio de 100 metros hacia un nacimiento hídrico en donde en algunos lugares los pasaron por encima, en unas casas que ya estaban pasaron a 2 metros y cuando pasa el marrano inteligente vibra y pues están son las principales causas de lo que se está presentando.

3.5 CASO VOLADURAS DE OLEODUCTOS

Ni en los países con declarado estado de guerra se contabilizan tantos ataques terroristas contra la infraestructura petrolera como los que se registran en Colombia. El año pasado se llegó a la sorprendente cifra de 62, un hecho insólito si se tiene en cuenta que el país estaba en un proceso de paz. Ese número de atentados les restó mayores recursos a las regiones vía regalías para obras sociales.

Fotografía 48. Atentado en contra del oleoducto



Fuente . 1500 atentados (en línea) disponible en: [www. Elespectador. Com](http://www.Elespectador.Com)

3.5.1 caso Voladuras trasandino En el caso del oleoducto trasandino se han tenido más impactos ambientales que sociales esta serie de impactos ha sido descrita en los principales factores que la están interviniendo, así:

- En la mayoría de los derrames en el oleoducto trasandino se dieron por ataques subversivos por grupos al margen de la ley uno en 8 de junio y el otro ocasionado en 21 de junio para el año 2015, pero no solo se da este factor para la consecuencia de los derrames también han sido por métodos artesanales como el cartel negro de la gasolina.
- Otro factor importante que ya genera impacto ambiental debido a los derrames de crudo a las aguas es que afecto un alto número de ríos y quebradas en el sector del municipio del Tumaco en el año 2015, viéndose intervenido hasta un ecosistema manglar de la zona, como se ha visto anteriormente es más difícil de remediar el daño de contaminación por crudo en ecosistemas que en ríos y quebradas.
- Tomando como decisión final se puede concluir que para el año 2015 sucedieron más impacto ambientales que sociales, pero vale recalcar que fueron más ataques terroristas que fallas en el oleoducto trasandino, existió un pequeño número de cambios de válvulas clandestinas que son las que ocasionan en

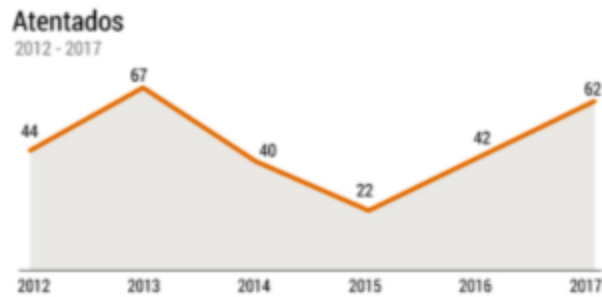
cierto momento el mercado artificial del cartel negro ya que ellos las desvían y generan este comercio eso si dejando este impacto; además derrames de crudo con alto índice de complejidad afectan la parte económica para las diferentes tecnologías y procesos para la recolección nuevamente del crudo.

3.5.2 Caso voladuras de caño limón Coveñas En los últimos 30 años el oleoducto Caño Limón-Coveñas (OCC) ha sido víctima de 1.500 atentados y ha habido más de 167 muertes por la misma razón. Desde 1986 el tubo ha estado fuera servicio el equivalente a 10 años, por atentados, y entre 1986 y 2017 se han contabilizado 3,7 millones de barriles derramados. En 2017 el costo de las reparaciones del oleoducto fue de \$47 mil millones, en 17 incidentes ambientales.

Producto de los atentados, estuvo fuera de operación 186 días, es decir, cerca de seis meses, lo que significó que el país dejara de producir 1,6 millones de barriles. Si tenemos en cuenta que el barril de petróleo en 2017 estuvo en 54 dólares, el valor de la producción diferida es de 260 mil millones de pesos. Una enorme pérdida



Fuente. EL ESPECTADOR Oleoducto Caño Limón-Coveñas disponible (en línea) en: www.elespectador.com



Fuente. EL ESPECTADOR Oleoducto Caño Limón-Coveñas disponible (en línea) en: www.elespectador.com

3.5.3 Caso Voladuras Machuca: En el año de 1997 se generó un atentado de un grupo insurgente llamado ELN, el cual generó un incendio en el oleoducto central Ocesa SA que dejó 84 muertos en su mayoría niños además se puede adjuntar que no fue ni el primero ni el último que hizo este grupo insurgente contra este sector donde cruzaba este oleoducto.³² Esto duró hasta alrededor del 2015, desde este momento podemos observar el impacto social y económico de gran tamaño que se presenta en estos trabajos por diferentes causas como:

- Desde un principio esta comunidad era de la parte indígena los cuales fueron saliendo poco a poco debido a este sin número de impactos y reducción de área de 16.000 metros cuadrados a sólo 2.600 metros cuadrados.
- Los mismos trabajadores en el momento para la empresa y actualmente también se vieron igual de afectados por estos atentados y guerra presente en la comunidad.
- En muchos de los casos de ese momento y hoy en día se ve reflejado es por el impacto económico tan alto que ha perdido el país a nivel de regalías por un producto que en su totalidad se está exportando y en su defecto no se está almacenando de ninguna manera para un futuro.
- En el año de 1996 una de las personas que ayudó en este acto quiso que ya se diera punto final para que no se derramara ni una gota más de sangre con lo cual tomó la decisión de retirarse.

³² EL COLOMBIANO (18/10/2014) Machuca 16 años de incumplimiento

- En repetidas ocasiones los canales de televisión o entidades han visitado a machuca y han plasmado artículos, pero al final lo dejan anexo, a un lado y nunca les ayudan a dar una solución en general.
- A nivel de impacto económico se hizo un análisis para el año 2014 con el cual se llegó a una cifra de pérdida de alrededor de 500 millones de dólares a raíz de tan sin número de atentados contra los oleoductos.
- Pero se puede decir que los atentados y la cruel violencia en este sector no terminaron ese día para el año 2011 hubo otro atentado dejando sin vida a 30 personas y 70 heridos.³³
- La comunidad reclama que para ese tiempo no se tenía un plan de contingencias para derrames con incendio.
- Sin embargo la comunidad toma como conclusión que en un sector donde esté el crudo o pase un oleoducto se debe ayudar con los derechos de vías que les corresponde, ya que esta vereda queda a muy poca distancia del pueblo, estando en un estado pésimo, en parte esto generó a que la comunidad desde ese día hasta hoy generara atraso de población, comercio, minería, etc.

3.5.4 Voladuras oleoducto bicentenario

- PK: 207+628 METROS

Impacto generado por grupos insurgentes de la ley dejando afectación social a unos habitantes de la zona de Fortul, además del impacto ambiental que se generó por los explosivos y el crudo.³⁴

³³ SEMANA Tragedia en Dosquebradas, Risaralda, por explosión de poliducto [en línea] disponible en: www.semana.com

³⁴ LA VOZ DEL CINARUCO Nuevo caso de ataque oleoducto influenciando a una familia disponible en: www.lavozdelcinaruco.com

- Se frena bombeo de oleoducto bicentenario por ataques terroristas:

Después de acerca de 33 atentados seguidos por grupos insurgentes como el ELN Y las FARC la empresa toma la decisión de cerrar el transporte de crudo por el oleoducto, sin fecha estipulada de volver a activarlo, lo cual tiene desconcertado al país puesto que esto es un impacto económico alto para la industria y el país, ya que Colombia es el cuarto país productor de Latinoamérica de crudo.³⁵

- Aún frenado el bombeo del oleoducto bicentenario continúan los ataques:

Después de la decisión de la empresa del oleoducto del cierre temporal, siguen los ataques terroristas por parte de grupos insurgentes los cuales genera un alto impacto en el momento que se decida volver a re tomar el transporte para los arreglos de los daños, afortunadamente no se ocasionaron derrames puesto que no está en servicio.³⁶

- Nuevo caso de inseguridad en el bicentenario.

Después de la construcción de un oleoducto en las comunidades en muchas ocasiones se crean ambientes de polémica e inseguridad que ha llevado a grandes limites en la provincia, en este caso una mujer que practicaba ejercicio fue atacada y violada, lo cual deja un impacto social grande para la comunidad de la región.³⁷

- Grupos insurgentes aceptaron destrucción de una válvula y ataques a bases militares:

³⁵ PORTAFOLIO Ataque frena bombeo de crudo oleoducto bicentenario [en línea] disponible en: www.portafolio.co

³⁶ REVISTA SEMAA Oleoducto bicentenario nuevamente tomado como blanco de ataques [en línea] disponible en: "<http://www.semana.com>"

³⁷ YOUTUBE Nuevo caso de inseguridad en el bicentenario [en línea] disponible en: "www.youtube.com"

El ELN atribuyo que ellos poseen cuatro grupos de gente llamados patria libre a los que se los otorgan varios de los ataques a el oleoducto bicentenario en este caso el 20 de julio a una de las válvulas en el departamento de Arauca y a bases militares ubicadas en las zonas en repetidas ocasiones, esto implica un gran impacto social tanto para el personal operador como para las personas encargadas de la inspección militar en ayuda para el buen desarrollo de trabajos.³⁸

- Ataque a dos buses de trabajadores del oleoducto bicentenario en Saravena.

Esta vez esto se presentó en un caso ocasionado por las guerrillas de las FARC y el ELN que atentaron en dos ocasiones seguidas a un bus que transportaba trabajadores de la empresa afortunadamente saliendo ilesos, pero generando un alto impacto sobre el personal y consecuencias que se pudieron haber generado.³⁹

- Impacto biológico de alteración genética al ganado debido a los derrames de crudo

Esta aún siendo demostrado que un animal que se unta con crudo o se muere o sufre mal formaciones en caso de tal de un embarazo o daños definitivos de la matriz de las vacas, además de esto el césped que es untado de crudo o se ocasiona un derrame en el sector queda totalmente infértil, se dice a nivel técnico que cuando un crudo contamina el agua se puede ser un debido tratamiento de aguas y queda casi al 100% bien más que el césped no le pasa eso.

Todo esto ha sido ocasionado por su alto número de ataques que se ha generado en la zona y en un momento un cartel negro de gasolina que se estaban llevando un alto porcentaje diario pero que con una innovación de válvulas electrónicas y con

³⁸ NOTICIAS RCN ELN atribuye varios atentados a oleoductos en Arauca [en línea] disponible en: "www.noticiasrcn.com"

³⁹ LA VOZ DEL CINARUCO Guerrilla atenta contra dos buses de operarios de oleoducto bicentenario [en línea] disponible en: "lavoedelcinaruco.com"

ayudas de las fuerzas militares se acabaron, pero esto no quiere decir que no dejaron daños ya que casi siempre ocasionaban altos derrames de crudo por hacer estas cosas sin su debido tratamiento.

Fotografía 49. Aparición de ternero con malformación en labio reciente a derrames de crudo



Fotografía 50. Aparición de ternero con presentación de doble cabeza en zona aledaña a derrame de crudo



Fotografía 51. Vaca untada de crudo debido a un derrame.



Fotografía 52. Vaca muerta después de ser untada por crudo debido a un derrame.



Fotografía 53. Césped infértil y aún con crudo que se debió a un derrame



Tabla 2. Identificación de los principales impactos ambientales

AMBIENTALES	Oleoducto ocensa SA	Oleoducto bicentenario	Oleoducto de los llanos orientales	Oleoducto trasandino
Derrame de crudo	X	X	X	X
Nacederos Secos o contaminados	X	X		X
Altos niveles del impacto auditivo	X	X	X	X
Semidestrucción de las casas por problemas erosionales	X			
Contaminación por materiales prohibidos como sacos de polipropileno		X		
Deslizamientos de taludes por parte de la construcción en oleoductos	X			
Lodo en quebradas y recursos hídricos		X		X
Impacto químico generado por polvo		X		
Abandono de la geotécnia por parte de la empresa	X		X	
construcción oleoducto a menos de 100 metros de las casas y de los nacimientos hídricos	X		X	
Paso de oleoducto por esteros			X	
Afectación de producción de forraje			X	
Estrés en los animales enfermedades y abortos.		X	X	
Contaminación de aguas subterráneas	X	X	X	
Muerte de terneros por enfermedades respiratorias debido a mutaciones genéticas		X		
Destrucción de cercas para las fincas de la región			X	
Derrame lodos generados por impactos ambientales de construcciones en oleoductos	X		X	
Cambio del paisaje debido a los impactos generados	X		X	X
Impedimento de aguas en los cauces de los ríos		X		
Contaminación de aguas tanto para la comunidad como para el ganado	X	X	X	X
Derrames de crudo por válvulas ilicitas	X	X		X

Tabla 3. Identificación de los principales impactos sociales

SOCIALES	Oleoducto ocensa SA	Oleoducto bicentenario	Oleoducto de los llanos orientales	Oleoducto trasandino
Violación a la propiedad privada	X		X	
Obstrucción con maquinaria pesada	X	X	X	X
Afectación a la comunidad por constantes ataques terroristas	X	X		
Atentados contra el personal operario de la empresa	X	X	X	
Falta de información a comunidades en la construcción de un oleoducto	X	X	X	X
Desestabilización de la economía para la zona	X		X	
Rechazo a las malas prácticas de la industria del petróleo	X	X	X	X
Engaños a la comunidad por parte de la empresa	X			

4. FOLLETO DE BUENAS PRACTICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OLEODUCTOS.

4.1 DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANFERENCIA DE HIDROCARBUROS

En general un proyecto de construcción de un oleoducto en cierta medida altera las condiciones del ambiente, pero se debe buscar que el impacto sea lo mínima posible.

- Se debe plantear y acomodar obras y acciones de protección a la geotecnia y a la parte ambiental para la debida adecuación, recuperación y conservación de los terrenos.
- Plantear las diferentes acciones del proyecto, observando las condiciones ambientales de la región.
- Utilizar, en lo posible, personal de la región en donde se va a realizar la construcción del oleoducto.
- Expresar a la comunidad afectada cada uno de los objetivos del proyecto, el beneficio social que ellos se beneficiaran y la manera como ellos se vincularán al proyecto.
- Salvar la caza de animales silvestres y el daño a sus madrigueras o nidos generando una buena inspección antes de empezarse el proyecto.

4.2 DEFINICIÓN DE LÍNEA:

- También se debe analizar en cuenta el tipo de tubería que se va a manejar en criterios como: calidad, espesor y diámetro. Para así evaluar el grado de

curvatura que puede llegar a admitir la tubería para la construcción del oleoducto.

- El diseño que se maneja entre válvulas de seccionamiento no debe espaciarse en una distancia superior a 30 km.
- Cuando se está pasando por terrenos con riesgo sísmico que varían entre medio y alto se debe notificar la estabilidad de la línea ante sismos de período de recurrencia entre 100 y 500 años.

4.3 DISEÑO GEOTÉCNICO:

- Durante la inspección al perfil topográfico se deben dejar marcas a distancias menores de 100 m; en dichas marcas debe ilustrarse la abscisa de medición o un código que se notifique en los planos.
- En los cruces de vías como carreteras y ferrocarriles se debe enseñar la abscisa de la vía y la posición de postes de teléfono y estructuras como puentes, alcantarillas, etc.
- Es necesario el diseño de las instalaciones pertinentes para la efectución de las pruebas de corriente esto se da en las estaciones de prueba.

4.4 MARCACIÓN

- Las marcas que se realizaron con cintas plásticas de colores blanco y naranja de 1.5 m de longitud y 5 cm de ancho, estas son sostenidas a cercas, ramas, postes o estacones. Donde esto no sea posible se colocan marcas con pintura de agua diluida en piedras o directamente sobre el piso.
- En las rocas o en el piso se diseñan las marcas en la dirección del trazado.

4.5 CRITERIOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

- Se debe observar que la información sobre aspectos geológicos, hidráulicos, hidrológicos, climáticos, ecológicos, etc. de la zona, suministrada por la compañía ECOPETROL como complemento de estas normas, posee un carácter general y básico y no exime al proponente de la responsabilidad de su comentario, verificación, extensión y calificación para el diseño de la propuesta. Por lo tanto la compañía ECOPETROL no acepta ningún aviso por tal concepto por lo cual ni hace reconocimiento alguno y esto va derivado de la interpretación y manejo de esa investigación por parte del Contratista.
- La elaboración para las líneas de transferencia se deben realizar en todo un acuerdo con las presentes normas.

4.6 ACIVIDADES PRELIMINARES DE CONSTRUCCIÓN

- Prevenir la cobertura vegetal arbórea existente a lo largo de las vías originarias ya que acá sirve como tensor para el ruido.
- Cuando necesariamente los cruces de la maquinaria y de los equipos se realizaran por cauces o cuerpos de agua, se conforman bateas en el lecho o puentes momentáneos de capacidad de carga correcta y así proteger las márgenes con empalizadas o enrocados.
- El anterior paso para la movilización de maquinaria o equipo pesado, se debe levantar a cabo una inspección detallada de la capacidad de las vías que se van a utilizar. Se debe analizar si las estructuras que se localizan a lo largo del recorrido cuentan con el almacenamiento suficiente para un buen soporte de las cargas que se le impondrán.
- Calcular periódicamente la intensidad y la variabilidad del impacto generado por el ruido durante el proyecto y buscar algo que permanezca por debajo de los valores permitidos, de acuerdo con las debidas normas del Ministerio de Salud.

- Si observamos que las vías tienen lugares difíciles generados por la deficiencia del terreno, estos deben acomodarse con las capas de tensión sobre materiales estables y mejorando el drenaje subsuperficial con la ayuda de los filtros, previendo el no interponerse en los cuerpos de agua

4.7 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

- Los contratistas deben diseñar una inspección previa de las vías que incluyen a la red vial que se va a utilizar, así como la de los puentes, alcantarillas, cunetas, etc., para realizar constancia sobre su estado ante las autoridades encargadas y analizar el efecto que pueda poseer el paso de los vehículos cargados.

4.8 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

- Las personas encargadas del trabajo de la localización, replantearon el control a nivel topográfico, de todas las actividades que son realizadas para la obra adecuadamente recibida por la empresa Ecopetrol, se computan y son cancelados por metro lineal de cada uno de los derechos de vía construidos.

4.9 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL

- Todas las señales en la que se observa un tipo de visibilidad durante los periodos de la noche deben ser reflejadas o están convenientemente iluminadas.
- Señales reglamentarias: la forma que se ve reflejada es de forma circular con diámetro mínimo del círculo que son 90 cm, para este caso el color es fondo blanco y símbolo y orla negra, trazado oblicuo rojo. Las señales que indican un

tipo de prohibición se deben tener en un trazo oblicuo descendiente a 45° con la horizontal de izquierda a derecha, desde el punto de análisis del usuario.

- Canecas: cuando el diseño de barricadas no es compatible se pueden utilizar canecas llenas de césped, previo acuerdo con la empresa ECOPETROL, las cuales deben ser pintadas con franjas alternadas y son reflectivas negras y anaranjadas de 20 cm de ancho; la altura que poseen las canecas no debe ser menor a 80 cm.
- Conos: existen conos de delineación y delineadores luminosos. Se deben comprender conos con una altura mínima de 45 cm, los cuales son empleados para delinear los sitios temporales de construcción esto se da cuando el flujo de tránsito sea desviado de su ruta. En vías donde hay tráfico nocturno se deben utilizar señales intermitentes que marquen la calzada de tránsito por medio de focos luminosos realizados con distancias de no más de 10mt.

4.10 CONSTRUCCIÓN DEL DERECHO DE VÍA

- El operario encargado debe conformar un derecho de vía, sin destruir o impresionar áreas diferentes a la asignada a su trabajo, manteniendo los criterios que se dan establecidos y los diseños geotécnicos. La empresa ECOPETROL realiza una serie de inspecciones permanentes para garantizar la mejor aplicación y efectividad de las medidas de mitigación.
- Impedir el descapote de áreas planas donde los equipos de construcción puedan transitar en un medio.
- En la construcción del derecho de vía debe existir antes de iniciar las labores de transporte y manejo de tubería.

4.11 ADECUACIÓN DEL TERRENO:

- Los daños debidos a la falta de las puertas o broches impidiendo a la mala calidad o mal manejo de los mismos los cuales son responsabilidad del operario contratista, y los costos que van a ser generados deben ser asumidos por él.
- Existe un caso en el que el derecho de vía cruza drenajes naturales cuyo grado de pendiente sea mayor del tres por ciento o sea producido arrastre de material, se debe mitigar el derecho de vía con vertederos hechos con troncos, ramas, piedras, sacos de fibra natural debidos para el sistema de aplacamiento de contención o gaviones.

4.12 CONFORMACIÓN DE DERECHO DE VÍA EXISTENTE:

- El contratista debe recuperar la estructura y el diseño de la vía en los diferentes tramos en que se hayan visto en cierto grado afectados, incluyendo la carpeta asfáltica en los partes pavimentados, rediseñar todas las obras que hayan sido dañadas tales como cunetas, alcantarillas, muros, etc, y elaborar las que se indiquen en los planos o que la empresa ECOPETROL estime convenientes.
- El Contratista debe insistir y rediseñar la localización de las tuberías existentes y extremar los cuidados para no ocasionar accidentes o daños en dichas tuberías.
- Las obras que se dan en la protección geotécnica sufren daños tales como, cortacorrientes, canales, etc., y la protección vegetal que sea necesario cancelar que se deteriora con el paso de los equipos, se deben formatear por completo, pagándose de acuerdo con los ítems correspondientes.

4.13 MANEJO DE TUBERÍA:

- La calidad ambiental que se maneja durante estas actividades es responsabilidad que el contratista principal de la construcción, bajo el diseño de la empresa ECOPETROL. Con el fin de advertir, abreviar o disminuir los efectos que estas diferentes actividades lo cual se pueden producir sobre el ambiente.

4.14 INSTALACIÓN DE TUBERÍA:

- Capacitar al personal con los respectivos elementos de seguridad e implementar capacitación en lo referente a seguridad industrial y protección ambiental.
- El lugar donde se realiza la captación del agua para la prueba debe contener la aprobación de la empresa estatal Ecopetrol.
- Los tanques de almacenamiento de los vertimientos de la prueba, se deben impermeabilizar con geomembranas para evitar debidas infiltraciones en el subsuelo. Una vez terminada la labor, las piscinas se deben tapar y luego restablecer las condiciones del terreno.
- El Contratista debe contemplar a la empresa estatal Ecopetrol con una anticipación de alrededor ocho días, sobre el inicio de todos los trabajos relacionados en el proceso de prueba, para resultar e identificar las indicaciones anteriores.

4.15 BAJADO Y TAPADO:

- La tubería se debe bajar hasta la zanja luego de intervenir la zona de las juntas e inmediatamente después de haber sido inspeccionada con el lector de fugas del revestimiento y capacitada por la empresa estatal ECOPETROL.

- Se debe retirar del fondo de la zanja todo aquello que pueda causar al recubrimiento como por ejemplo de rocas sueltas, piedras, bloques de madera, tubos, herramientas y varillas de soldadura.
- Se realiza el descenso de la tubería cuando la zanja se encuentre con agua, para ahí si tener su previa aprobación por parte de la empresa estatal ECOPETROL.
- Durante el descenso de la tubería del oleoducto se deben evitar golpes o fricciones contra los extremos de la zanja. Para esta causa se pueden diseñar láminas de madera contrachapada, fieltros o cartones corrugados. Todo impedimento ocasionado al recubrimiento debe ser reparado por cuenta del operario contratista.
- A cada uno de los tramos de zanja ya rellenos el operario contratista les debe dar el mantenimiento hasta que se termine la construcción.

4.16 GENERALIDADES SOBRE PROTECCIÓN DE TUBERÍA:

- La gasolina o el ACPM nunca se usan como solventes puesto que no son para este tipo de procesos.
- El material utilizado se debe conservar en envases que están cerrados herméticamente para así lograr evitar su contaminación.
- Todo residuo que sea generado bien sea el destino que tenga cuando cae al suelo durante la elaboración de los materiales que se deban reciclar, se debe almacenar y colocar en recipientes herméticos que sean durables y enterrados en los rellenos sanitarios.

4.17 GENERALIDADES SOBRE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL

- Se evitara el llenado de los cauces durante el debido proceso de la construcción de las estructuras donde se entregan aguas de escorrentía.
- Progresar labores de revegetalización para los sectores finalizados para la tubería.
- Elaborar prácticas de fertilización en el momento de la siembra de las nuevas especies.
- Elaborar buenas prácticas de manejos de suelos que sobrelleven a un pronto restablecimiento de especies vegetales, que en la mayoría de los casos se debe incluir el uso de fertilizantes para la fabricación de una rápida propuesta.

4.18 SACOS Y RELLENO:

- Se emplearan sacos de fibra natural en un perfecto estado, los cuales contienen una capacidad de 20 a 30 litros.
- El suelo que se tiene en cuenta para el relleno debe estar libre de vegetación, palos, bloques o cualquiera de los elementos extraños que puedan llegar a romper el saco.

4.19 CONCRETO:

- En el caso de la mayoría de los materiales que se utilizan para la fabricación del concreto se deben medir por peso y diluirse mecánicamente. El cemento es pesado en sacos de 50 kilogramos.
- No es necesario colocarse lodo sobre concreto o sobre el lodo, en la mayoría de los casos la tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

4.20 CRUCE DE VÍAS:

- En perforaciones de la tubería debe tener un recubrimiento adicional que resista a la abrasión suministrado por el operario contratista, tal como si se hace una cobertura de resina reforzada con fibra de vidrio u otra equivalente.
- La intervención de vías diferentes de carreteras más principales, las secundarias o en su caso las vías férreas se considera como una línea regular.

4.21 PASÓ POR TERRENO EMPINADO:

- Es necesario perforar la zanja a una profundidad tal que la tubería quede a una distancia mínima de 0.40 m desde la superficie del terreno.
- La zanja se debe rellenar con concreto que posea en presión 175 kg/cm² (2500 psi) de resistencia reforzado con una malla electrosoldada.

4.22 LIMPIEZA FINAL:

- Una vez se han concluido las obras, el operario contratista se deben dejar las áreas de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraban antes de iniciar con las labores.
- En los casos de una roca o material extraño que este en el terreno se debe trasladar hasta algún sitio seleccionado por la empresa estatal Ecopetrol, sin ningún costo extra que contenga para él.
- En el último tramo o punto final de la línea, periodo antes de la entrega definitiva de la misma, debe hacerse personalmente por cada uno de los Ingenieros del consorcio contratista que ya ha permanecido en todo el periodo de la construcción, en compañía de uno de los representantes de la empresa estatal Ecopetrol en igualdad de cada una de las condiciones.

4.23 PLAN DE CONTINGENCIA:

- Cuando se está hablando del medio biológico el área de interés está conformada por cada una de las especies animales y vegetales que se puedan ver afectadas de una u otra manera por una contingencia; comprende además los usos del suelo así como los cuerpos de agua con su respectiva fauna asociada.
- Como primer instante en la realización del Plan de Contingencia, es necesario restablecer la cartografía existente para el área de mayor influencia y sus alrededores, con el uso década una de las fotografías aéreas más recientes disponibles y la comprobación de campo. Se debe hacer un énfasis general en el sistema de drenaje, en la red vial y en el desarrollo urbano y rural que se tenga en cuenta.
- El Plan de Contingencia siempre va a requerir además que para esto se haga un estudio de campo en el que se tenga en cuenta específicamente cada ítem y se localicen todos los puntos sensibles existentes dentro del área de influencia de una contingencia.
- Definir cada una de las técnicas de control, recuperación y reconstrucción de zonas afectadas, así como las medidas pertinentes para en caso de ser presentado contra-incendio.
- También es necesario definirse cada una de las técnicas y equipos para el control de los derrames en tierra.
- Dar la razón de los sitios donde se presente un tipo de riesgo potencial durante cada una de las actividades directamente relacionadas para el control de las contingencias.
- Instruirse y considerar los debidos niveles de toxicidad para las sustancias que se manejan durante cada una de las operaciones de contingencias y mostrar las medidas necesarias para mitigar efectos nocivos en los trabajadores.
- Realizar un informe didáctico que hace referencia a un documento el cual contiene la información básica del Plan de contingencia, útil para cada una de

las divulgaciones y para los debidos programas de entrenamiento para el personal.

5. CONCLUSIONES

- Debemos realizar un análisis constante del estado de las tuberías de transporte de crudo ya que hay un nivel calculado del 63% que nos dice que estas fallas se presentan así: 50% por corrosión interna al tubo y 13% por corrosión interna, hay otro factor que se ve bastante involucrado en un diseño de oleoductos como es la erosión que genera un 33% de todas las fallas, nos es de vital importancia señalar esto ya que si tenemos una visita constante de la tubería podemos generar una alta lista de impactos.
- Antes de realizar hoy en día una obra de construcción de oleoducto debemos primero hacer reuniones informativas a la comunidad, ya que ellos han ido recibiendo diferentes impactos por grupos insurgentes y ambientales a su sostenimiento como lo es en la mayoría de los casos es el ganado o la semilla, por lo cual hace que genere polémica con aspectos que ellos piensan.
- Generar un cambio drástico de algunas políticas para que parte del desarrollo de la industria sea desarrollado y almacenado en el mismo país con las diferentes tecnologías, esto nos servirá en gran parte para el abastecimiento adecuado de esta materia prima y no en parte quedarnos sin nada.
- Que los materiales que debemos utilizar en la construcción sean los adecuados por las normas y no los que ya están prohibidos (Sacos de polipropileno)
- Que en cada proceso a realizar se mitigue el impacto ambiental con una matriz de riesgos de contaminación con sus respectivos límites, esto hará que la comunidad o el trabajo día a día de la gente de la región no se vean afectados por estos impactos.
- Un tratamiento adecuado para el agua ya que es un recurso natural tan importante y vital como el crudo, que todos los regímenes de tratamientos se hagan debidamente y no tengamos contaminación, ya que en la mayoría de los

casos de estos ríos o quebradas es que la gente de la región se sule de este servicio.

- Los procesos de paz que se han ido realizando cambie en un alto porcentaje los ataques terroristas por los grupos insurgentes puesto que si observamos es lo que más genera impacto y en muchas de las ocasiones las empresas están afectadas económicamente, pero la población el impacto social es alto ya que hace que esto genere en su ganado alteraciones en su cuerpo o crecimiento biológicamente o causales de muerte o contaminaciones de crudo a grandes efluentes.
- Siempre que suceda un derrame de crudo es obligación de la empresa mitigar en el mayor porcentaje de recolección con las diferentes tecnologías ya que si se dejan avanzar serán de impacto cada vez más negativamente.
- Generar tanto para operarios de la empresa como para la comunidad las mejores relaciones sociales ya que de los dependen el éxito del trabajo de transporte de hidrocarburos.

6. RECOMENDACIONES

- Se debe tener en cuenta el descapote general del derecho de vía y limitarlo a una conformación del terreno en los sitios donde se requiera obtener un ancho de vía que permita el tránsito de los equipos de construcción.
- Es de vital importancia que el Contratista y los subcontratistas sean los directos ejecutores de las acciones que se van a proyectar para el desarrollo, en cuanto al manejo ambiental, bajo una conciencia, educación y coordinación socio ambiental.
- Diseñar las diferentes actividades del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones ambientales o climáticas que tenga la región.
- Solicitar el permiso adecuado a los propietarios u ocupantes de los predios donde se ingrese a desarrollar las diferentes obras.
- Llevar a cabo los reconocimientos y estudios del terreno efectuando la mínima alteración.
- Evitar la ocupación de los cauces durante el proceso de construcción de las estructuras de entrega de aguas de esorrentía y por lo cual no hacer construcciones inadecuadas que afecten en un tiempo corto a los vertimientos principales.
- Tener claras las labores de revegetalización tanto hechas como comentadas en la zona.

- Determinar el grado de fertilidad de los nuevos suelos; esto implica practicar análisis físico-químicos completos que incluyan las recomendaciones respectivas.
- Se pide que las empresas operadoras publiquen los químicos y procesos que van a ser utilizados para debidas tecnologías como lo es la estimulación hidráulica como al igual que se les informe a las comunidades sobre el impacto socio ambiental que este puede generar, esto sería de vital importancia para la mitigación para la empresa como para la comunidad.
- El Contratista de la empresa debe tener en su lista de trabajadores un coordinador ambiental con su grupo de soporte por cada sector del proyecto, además de exigir el cumplimiento de las disposiciones y especificaciones ambientales.
- Se evidencia la falta de mantenimiento de las obras de geotecnia en el trazado, con la infiltración de aguas a los gaviones, que ya han colapsado; por lo cual se requiere la intervención, previa obtención del respectivo permiso de ocupación de cauce que haya lugar ante la CAS.
- Debe suprimirse en los sectores del transporte de hidrocarburos la tala de árboles por fuera del ancho útil del derecho de vía y prohibir rotundamente al personal las actividades de caza y pesca en dicho caso proteger más las plantas y diferentes especies que habitan en la zona.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA DE BOGOTÁ [en línea] disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co>

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ [en línea] disponible en:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1208>

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES, Licencia Ambiental
Subdirección de Evaluación y Seguimiento [en línea] disponible en:
<http://www.anla.gov.co>

COLMAYOR Manual ambiental para procesos constructivos. (En línea) disponible
en: <http://www.colmayor.edu.co>

ECONOMIA MINERA Y PETROLERA Transporte de hidrocarburos. [en línea]
disponible en:
<https://economiamineraypetrolera.wordpress.com/2012/07/01/transporte-de-hidrocarburos-9/>

ECONOMIA MINERA Y PETROLERA Wordpress [en línea] disponible en:
<https://economiamineraypetrolera.wordpress.com>

EL COLOMBIANO (18/10/2014) Machuca 16 años de incumplimiento

El Decreto 2041 de 2014 reglamentó el Título VIII de la Ley 99 de 1993

EL PAIS Megaobra del oleoducto bicentenario (en línea) disponible en:
<http://www.elpais.com.co>

EROSION Normas de ingeniería de oleoductos (en línea) disponible en:
<http://www.erosion.com.co>

GESTIÓN EN RECURSOS NATURALES Impacto ambiental [en línea] disponible
en: <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>

LA BELLEZA. (en línea) Disponible en: www.labelleza-santander.gov.co

LA VOZ DEL CINARUCO Guerrilla atenta contra dos buses de operarios de
oleoducto bicentenario [en línea] disponible en: ["lavozdelcinaruco.com](http://lavozdelcinaruco.com)

Ley 99 de 1993 – Decreto 2041/2014

MANEJO DE PETRÓLEO Y GAS EN SUPERFICIE, Transporte de Hidrocarburos
en Colombia. [en línea] disponible en: <http://manejodepetroleoygas.blogspot.com.co>

MINAMBIENTE <http://www.minambiente.gov.co>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE [EN línea] disponible
en: <http://www.minambiente.gov.co>

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales República de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Resolución número (0826) - 7 de mayo de 2009.

NOTICIAS RCN ELN atribuye varios atentados a oleoductos en Arauca [en línea]
disponible en: ["www.noticiasrcn.com"](http://www.noticiasrcn.com)

PORTAFOLIO Ataque frena bombeo de crudo oleoducto bicentenario [en línea] disponible en: www.portafolio.co”

REVISTA SEMAA Oleoducto bicentenario nuevamente tomado como blanco de ataques [en línea] disponible en: “<http://www.semana.com>”

SEMANA Tragedia en Dosquebradas, Risaralda, por explosión de poliducto [en línea] disponible en: www.semana.com

SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA [en línea] disponible en: <http://www.scg.org.co/>

YOUTUBE Nuevo caso de inseguridad en el bicentenario [en línea] disponible en: “www.youtube.com”