

# GESTION DE MANTENIMIENTO ANTE AMENAZA DE INTERFERENCIAS CON TERCEROS PARA GARANTIZAR LA INTEGRIDAD DEL ACTIVO EN EL OLEODUCTO OCENSA

ANDRÉS OCAMPO CASAS

OCENSA,

CALLE 49 No 1-31 Piso 2 Tunja, Boyacá, Colombia

## Resumen:

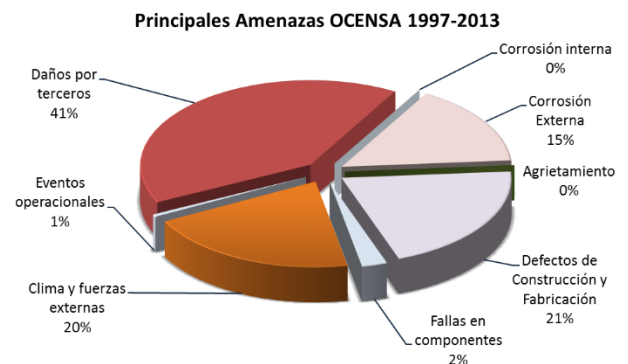
La expansión inmobiliaria en algunos municipios, las mejores condiciones económicas y de seguridad, los altos precios del oro, proyectos del orden nacional como vías 4G y expansión de redes en el mismo corredor, han hecho que se incrementen los hallazgos y afectaciones realizadas por terceros en el oleoducto Ocesa. Esta dinámica ha hecho que sea el principal riesgo técnico a ser tratado, debido a la recurrencia del fenómeno.

## Introducción

OCENSA, es un oleoducto, que nace en los llanos orientales en el departamento de Casanare, atraviesa la cordillera oriental y las estribaciones de la cordillera central y la sabana norte de Colombia en una longitud de 836 km, en los departamentos de Boyacá, Santander, Antioquia, Córdoba y Sucre. Determinando un perfil topográfico que va desde los 400 MSNM en los llanos orientales, alcanza su máxima altura, a los 2970 MSNM en el departamento de Boyacá, desciende a una altura de 90 MSNM en la zona del Magdalena Medio, donde posteriormente asciende a una altura 750 MSNM, en el nordeste antioqueño, para descender hasta la costa norte en Coveñas.

OCENSA ha encontrado en el desarrollo de su operación y mantenimiento que la que la amenaza de daños por terceros constituye el 41% (ver figura 1) de las amenazas frente a la

integridad del ducto, siendo la amenaza más importante para el oleoducto.



*Figura 1 Matriz de Principales Amenazas OCENSA 1997-2013*

Entre los años 2010 a 2018 se han identificado cerca de 300 reportes de intervenciones de terceros sobre el derecho de vía de Ocesa, de los cuales 14 presentan afectación directa a la tubería que requiere algún tipo de intervención ya sea porque en una excavación se produjo un daño al revestimiento de la tubería o por válvulas instaladas al ducto para extraer producto, así mismo 220 hallazgos refieren la construcción de una obra que comprende desde la reconformación del terreno hasta obras de protección en concreto en cruces de canales, vías y otras, por último 65 hallazgos de interferencias que con acciones de persuasión y seguimiento legal, se detiene la continuación de las acciones sobre el oleoducto.

De acuerdo a lo anterior y al Marco regulatorio de OCENSA<sup>1</sup> basado en normas internacionales como el DOT 145<sup>2</sup>, OCENSA establece el Estándar de Gestión de Integridad Frente a la Amenaza de Interferencias<sup>3</sup> con Terceros, en donde se definen los posibles tipos de falla de terceros frente al oleoducto, los tipos de afectaciones, tipos de interferencias, y los dos tipos de acciones a desarrollar en el oleoducto con el fin de dar una atención oportuna frente a la amenaza de daños por terceras partes, estas acciones se dividen en Gestión Preventiva y Gestión Correctiva. El proceso de gestión frente a las interferencias con terceros es un proceso transversal a la organización en donde intervienen diferentes áreas de la compañía tales como Gestión de Inmobiliaria, comunidades, integridad, seguridad física y mantenimiento de línea entre otras.

### **Tipos de Falla**

Sobre el oleoducto se pueden presentar afectaciones por excavaciones en donde se produce el destape de la tubería que pueden inducir procesos de erosión que conducen a la formación de cárcavas y la exposición de la tubería, así mismo si la excavación se realiza con maquinaria pesada es posible se genere daño mecánico sobre la tubería con posible pérdida de metal el cual puede ser un desgarre, estría o rasguño. También se pueden dar rellenos o terraplenes sobre el derecho de vía o en áreas circundantes al derecho de vía en donde se puede producir una distorsión geométrica de la curvatura del tubo, como una abolladura o una ovalidad, así mismo por la ejecución de terraplenes paralelos o contiguos a la tubería pueden causar falla de fondo o levantamiento del terreno y de la tubería, sobretodo en suelos tipo turba u orgánicos.



*Caso PK 336+300 levantamiento por construcción de terraplén vial paralelo al derecho de vía.<sup>4</sup>*

El daño mecánico sobre la tubería puede causar dos tipos de fallas sobre la tubería dependiendo del tiempo:

**Fallas Inmediatas:** El daño mecánico puede resultar en fallas por la pérdida de metal de la tubería por la acción de la maquinaria. En el oleoducto de Ocensa estas afectaciones no han sido lo suficientemente profundas para producir la rotura inmediata; sin embargo los oleoductos y otras tuberías poseen facilidades más frágiles que la misma tubería que sido instaladas para venteos u otro tipo de pruebas.

**Fallas Retardadas:** El daño mecánico en una tubería puede causar “fallas retardadas”. Sólo el 4% de los incidentes reportados en los EEUU corresponden a fallas ‘retardadas’ asociados a daños mecánicos (fallas que ocurren en algún lapso posterior al suceso del daño), pero han representado altos niveles de consecuencia.

<sup>1</sup> Marco regulatorio, OCENSA, 2016.

<sup>2</sup> DOT 195, Transportation Of Hazardous Liquids By Pipeline, Department Of Transport, 2003

<sup>3</sup> Estándar de Gestión de Integridad Frente a la Amenaza de Interferencias Con Terceros, OCENSA, 2018

<sup>4</sup> IPG 2017- 2511 Ocensa Oil Pipelinedamage Due To The Construction Of An Embankment For A Highway On Soft Soil. Julian Corrales, MSc.

## **Tipos Afectaciones Sobre el Oleoducto**

Dentro del oleoducto y de acuerdo con el Estándar De Gestión De Integridad Frente A La Amenaza De Interferencias Con Terceros<sup>3</sup>, se han clasificado los tipos de afectaciones del oleoducto como, Daños Intencionales, Daños No Intencionales, Daños Accidentales, e Invasiones del Derecho de Vía.

**Daños Intencionales:** Se refiere a daños producidos terceros intencionalmente, en ésta categoría se cuentan los atentados terroristas, con explosivos perpetrados por grupos al margen de la ley, esta actividad es un riesgo adicional de los oleoductos en Colombia.

De éste tipo de eventos, el de la noche del 18 de octubre de 1998 que fue perpetrado por la guerrilla del ELN a Ocesa en la localidad de Machuca en Antioquia, se convierte en atentado de mayor cantidad de víctimas fatales con un total de 73. En total, Ocesa ha tenido 13 sabotajes con eventos de liberación de fluido, convirtiéndose así en la peor amenaza para el oleoducto. Pese a lo anterior Ocesa frente a otros oleoductos del país presenta un número muy bajo de eventos de éste tipo, frente a otros oleoductos en otros sectores del país.

El segundo tipo de daños intencionales al oleoducto son las conexiones ilícitas, son perforaciones realizadas a la tubería mediante taladros, sin ningún tipo de seguridad, ni bajo alguna práctica recomendada, con la intención de extraer ilegalmente el fluido transportado.



*Conexiones Ilícitas<sup>3</sup>*

**Daños No Intencionales:** Se refiere al daño mecánico ocasionado por terceros que desconocen la presencia del oleoducto y que realizan excavaciones con excavadoras o equipos que tengan la suficiente capacidad para producir desgarre de metal. Este tipo de maquinaria puede producir daños tales como pérdidas de metal, abolladuras, desgarre mecánico, fisuras y punzonamientos.

En Ocesa existen zonas como la del Magdalena Medio en donde finqueros con el fin de drenar sus tierras para aprovechamiento de ganado, realizan profundización de canales sobre el derecho de vía o con el fin de realizar reservorios de agua o “jaguey”, así como excavaciones de minería a cielo abierto y sobre cauces de agua.



*PK 152+250 explanación y rayón a la tubería con maquinaria pesada. Fuente OCENSA.*

<sup>3</sup> IPG 2017 Buenas Prácticas Para la Excavación de Alivios de Esfuerzo Por Movimientos, Adalgiza Ramos, Andrés Ocampo, 2017

**Daños Accidentales:** Daños mecánicos ocasionados por personal externo o contratista de la empresa, al que se le ha asignado la labor de excavación del oleoducto para mantenimiento del oleoducto y que por errores de localización, operativos u otras se producen daños en la tubería con maquinaria pesada.

En Ocesa se registró el evento de Santa Sofía en el km 169+000 durante excavación (inspección y posterior condenación de válvula de reinyección). Al respecto Ocesa para prevenir éste tipo de daños accidentales ha decidido calificar al personal en las actividades críticas de Detección de Tubería Enterrada, Excavación de tubería y Llenado o tapado de tubería, estas buenas práctica han permitido la ejecución de un aproximado entre 400m y 1km en total de excavaciones de la tubería al año para la ejecución de obras de mantenimiento, tales como inspecciones de tubería o alivios de esfuerzos por causas geotécnicas.



*Excavación Alivio de Esfuerzos Km 234+600<sup>5</sup>*

**Invasiones al Derecho de Vía:** Son ocupaciones a la servidumbre definidas en los predios por donde atraviesa la línea del oleoducto, ésta ocupación es realizada por terceros, o propietarios de predios que ocupan la servidumbre con la siembra de especies restringidas, construcciones de tipo permanente que ocupan el derecho de vía e impiden la libre ejecución de mantenimientos

o la visibilidad del oleoducto para el patrullaje del derecho de vía.

En el sector entre Miraflores y La Belleza, zona ampliamente agrícola se han incrementado los hallazgos de construcción de invernaderos para siembra de productos como hortalizas y frutales, los mismos representan riesgo para el derecho de vía encontrándose casos como el del Km 158+150, válvulas ilícitas bajo invernadero construido sobre el derecho de vía.



*Km 158+150 Válvulas ilícitas condenadas bajo invernadero. Fuente OCENSA 2003*



*Pk 163+200 Construcción de invernadero, Fuente OCENSA*

<sup>5</sup> IPG 2017 Buenas Prácticas Para la Excavación de Alivios de Esfuerzo Por Movimientos, Adalgiza Ramos, Andrés Ocampo, 2017

### **Interferencias Con Otros Proyectos de Infraestructura**

En éste tipo de interferencias se cuentan los proyectos de construcción de carreteras o vías férreas, construcción de otros ductos (oleoductos, poliductos, gasoductos, acueductos) y líneas eléctricas entre otros.

**Carreteras y vías Férreas:** Debido a las cargas cíclicas impuestas por el tránsito de vehículos a través de una vía sobre el Oleoducto, se hace necesaria la estimación de los esfuerzos inducidos por cargas externas sobre el ducto, donde se verifica el incremento de esfuerzos circunferenciales, longitudinales y del esfuerzo equivalente sobre la pared del ducto, con el fin de garantizar que este último esfuerzo se encuentre por debajo del esfuerzo equivalente admisible, asociado al factor de diseño del ducto. Al respecto Ocesa cuenta con el Estándar de Cruces Nuevos de terceros Con El Oleoducto Existente de Ocesa, donde se establecen los requerimientos para cruces de vías, los cuales se remiten a la norma a la norma API, *Recommended Practice 1102 Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways*<sup>6</sup>. En los últimos años debido a la necesidad del país de construcción de vías se han desarrollado varios proyectos de vías 4G, como lo son Ruta del Sol, Rutas Del Nordeste, Concesión Briceño – Tunja – Sogamoso, Corredor vial Villavicencio – Yopal entre otros.



*PK 548+100 Rutas del Nordeste, deslizamiento por excavación para ampliación de la vía. Fuente OCENSA*

**Otros Ductos,** Esta interferencia se produce con la construcción de otros ductos, sobre el derecho de vía del oleoducto, aprovechando el derecho de vía ya constituido, en la zona, en el sector sur Ocesa comparte el derecho de vía con TGI,(Transportadora de gas Internacional) Poliducto Andino, y en el sector norte el corredor se comparte con el Oleoducto de Colombia. En la construcción de los tramos del Loop de TGI y Poliandino se desarrollaron convenios de construcción de éstas líneas con el fin de proteger el oleoducto frente a posibles daños no intencionales, y para velar por el cumplimiento del Estándar de Cruces Nuevos de terceros Con El Oleoducto Existente de Ocesa<sup>7</sup>, en donde se establece que para nuevos cruces, el nuevo ducto debe estar bajo el ducto existente, así como se debe procurar un cruce con ángulos entre 70° y 90°, realizar una demarcación del cruce entre otros requisitos establecidos, instalar separación mecánica entre ductos, cumpliendo las distancias mínimas entre ductos entre otros requisitos.

<sup>6</sup> Recommended Practice 1102 Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways, API, 2007

<sup>7</sup> Estándar de Cruces Nuevos de terceros Con El Oleoducto Existente de Ocesa, OCENSA, 2015



*Construcción de Cruce línea Loop de 20" TGI con Ocesa, Fuente OCENSA*

**Líneas Eléctricas:** En la construcción de líneas de transmisión eléctrica se deben tener en cuenta la instalación de los soportes, (torres, postes y anclajes), deben ser instalados a una distancia suficiente que no presenten interferencia con el ducto existente y fuera del ancho establecido para el derecho de vía. Así mismo la línea eléctrica puede producir corrientes parásitas, las cuales pueden llegar al ducto por acoplamiento conductivo por los sistemas de puesta a tierra de las torres de soporte de las líneas de conducción en descargas eléctricas o por acoplamiento inductivo generado a través del campo magnético generado por la red eléctrica de alta tensión. Lo anterior constituye un riesgo principalmente para personas que realizan el mantenimiento del oleoducto, y debe ser tenido en cuenta.



*PK 491+700 Instalación de postes de línea de transmisión eléctrica cercana al oleoducto, Fuente OCENSA*

### **Gestión Preventiva**

En la etapa de acciones preventiva se incluyen los planes de divulgación orientados a informar a terceros sobre la presencia del oleoducto y los riesgos de excavación. Este se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Plan de divulgación a propietarios general de la línea.
- Plan de divulgación veredales general de la línea.
- Plan de divulgación autoridades locales incluyendo Comités Municipales de Gestión de Riesgo.
- Plan de Divulgación autoridades regionales, incluyendo comités departamentales de gestión de riesgo.
- Plan de divulgación otros operadores.

Dentro las acciones preventivas también se incluyen:

- Patrullaje del derecho de vía, aéreo y terrestre, para identificar, invasiones, afectaciones al derecho de vía, maquinaria cercana al derecho de vía entre otros. El patrullaje aéreo se complementa con un equipo en tierra quienes una vez reciben el reporte

realizan la visita de verificando el riesgo para el oleoducto, acompañado de un sistema de seguimiento de gestión de hallazgos sobre el derecho de vía que se monitorea semanalmente.

- La gestión frente a requerimientos de otros operadores para intervención del derecho de vía, esta actividad se realiza por intermedio de convenios interinstitucionales, en donde se establecen las condiciones para intervenir el derecho de vía, así como la supervisión permanente de las actividades del tercero sobre el derecho de vía. El manejo de convenios interinstitucionales se realiza designando los respectivos representantes ante el comité por parte de Ocesa y del tercero en donde existe una participación transversal de la compañía donde intervienen las áreas de mantenimiento, integridad y gestión inmobiliaria.

### **Gestión Correctiva**

En la etapa de acciones correctivas se involucran las acciones a tomar por parte de la compañía frente a la acción de terceros, una vez identificada la interferencia mediante patrullaje o reporte de terceros a los diferentes medios de contacto que posee la compañía como la línea 01800122225, correo electrónico, se desarrollan diferentes planes de acción de acuerdo al tipo de afectación:

**Invasiones del Derecho de Vía:** Visita al sitio, recolección de datos, identificación de la tubería, evaluación del riesgo, notificación al parea inmbilirai, quienes en primera medida notifican al propietario o tercero de la perturbación a la servidumbre del oleoducto, continuando con la solicitud de amparo

policivo y de restitución de servidumbre, el cual tiene un proceso ante cada municipio.

**Afectaciones No Intencionales:** En este caso se procede por parte de mantenimiento de línea a realizar la inspección daño de a la normatividad aplicable, y proceder a la reparación respectiva, en conjunto con la notificación respectiva radicación de querella policiva, en algunos caos y de acuerdo al riesgo se da aviso al CMGRD.

**Afectaciones Intencionales:** En éste caso se procede de acuerdo al Plan de Emergencias y Contingencias del Oleoducto de acuerdo a la Magnitud del Evento.

### **Conclusiones**

- La Amenaza de Interferencias con terceros, significa la mayor amenaza para un oleoducto en Colombia, por lo tanto es necesario un plan detallado para su manejo
- En los últimos años se ha incrementado los hallazgos de interferencias con terceros sobre todo, en excavaciones de canales, minería ilegal y construcción de invernaderos, en donde se debería desarrollar políticas públicas para la protección de infraestructuras de interés nacional.
- La gestión adecuada de convenios interinstitucionales aseguran una mejor gestión del mantenimiento y protección de los activos en sitios donde se comparten corredores con otras infraestructuras.

### **Bibliografía**

- Marco regulatorio, OCENSA, 2016.
- DOT 195, Transportation Of Hazardous Liquids By Pipeline, Department Of Transport, 2003
- Estándar de Gestión de Integridad Frente a la Amenaza de Interferencias Con Terceros, OCENSA, 2018
- IPG 2017- 2511 Ocesa Oil Pipelinedamage Due To The Construction Of An Embankment For A Highway On Soft Soil. Julian Corrales, MSc.
- IPG 2017 Buenas Prácticas Para la Excavación de Alivios de Esfuerzo Por Movimientos, Adalgiza Ramos, Andrés Ocampo, 2017
- Recommended Practice 1102 Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways, API, 2007
- Estándar de Cruces Nuevos de terceros Con El Oleoducto Existente de Ocesa, OCENSA, 2015