



Ministerio de Minas y Energía

## **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS**

### **RESOLUCIÓN N°.233 DE 2021**

**( 21 DIC. 2021 )**

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

### **LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS**

En ejercicio de sus atribuciones legales, en especial de las conferidas por la Ley 142 de 1994, y en desarrollo de los Decretos 2253 de 1994 y 1260 de 2013, y

#### **CONSIDERANDO QUE:**

De conformidad con lo establecido en el artículo 14.28 de la Ley 142 de 1994, el servicio público domiciliario de gas combustible “*es el conjunto de actividades ordenadas a la distribución de gas combustible, por tubería u otro medio, desde un sitio de acopio de grandes volúmenes o desde un gasoducto central hasta la instalación de un consumidor final, incluyendo su conexión y medición. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de comercialización desde la producción y transporte de gas por un gasoducto principal, o por otros medios, desde el sitio de generación hasta aquél en donde se conecte a una red secundaria*”.

Según lo dispuesto por el artículo 28 de la Ley 142 de 1994, la construcción y operación de redes para el transporte de gas, así como el señalamiento de las tarifas por su uso, se regirán exclusivamente por dicha Ley.

El artículo 73.11 de la Ley 142 de 1994 atribuyó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, la competencia para establecer las fórmulas para la fijación de las tarifas del servicio público domiciliario de gas combustible.

El artículo 109 de la Ley 142 de 1994, en relación con las facultades con las que cuenta la Comisión dentro del ejercicio de las actuaciones administrativas que se adelanten en materia regulatoria, ha previsto que, al practicar pruebas, las funciones que corresponderían al juez en un proceso civil las cumplirá la autoridad, o la persona que acuerden la autoridad y el interesado.

En concordancia con lo anterior, el numeral 1 del artículo 124 de la Ley 142 de 1994 establece que, cuando corresponda a la Comisión de Regulación de Energía y Gas como autoridad nombrar peritos, el nombramiento corresponderá a la Comisión misma.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

Mediante la Resolución CREG 126 de 2010 se estableció la metodología general para determinar los cargos que deben aplicar las empresas que realizan la actividad de transporte de gas natural a través del Sistema Nacional de Transporte. Esta resolución fue remplazada por la Resolución CREG 175 de 2021. Sin embargo, para los efectos del desarrollo de la presente actuación administrativa, las disposiciones que le aplican son las que estaban previstas en la mencionada Resolución CREG 126 de 2010.

El numeral 1 del literal b) del artículo 14 de la Resolución CREG 126 de 2010, modificado por el artículo 1 de la Resolución CREG 148 de 2017, en relación con las actuaciones administrativas que se adelantan a fin de reconocer el valor de las inversiones en gasoductos que hayan cumplido su vida útil normativa, establece lo siguiente:

**“Artículo 14. Inversión a reconocer en activos que hayan cumplido la Vida Útil Normativa.** Para aquellos activos en servicio, exceptuando terrenos y edificaciones, cuya Vida Útil Normativa se cumpla en el presente período tarifario, se aplicará el siguiente procedimiento:

a) Un año antes del cumplimiento de la Vida Útil Normativa del activo, el transportador, mediante comunicación escrita, deberá solicitar a la CREG el inicio de una actuación administrativa en los términos definidos en el presente artículo.

b) La Comisión dará inicio a la actuación administrativa que contendrá las siguientes etapas:

1. La Comisión designará un perito para la estimación del costo de reposición a nuevo del activo. Para la contratación del perito, la Comisión seleccionará a uno de una lista conformada previamente por la misma entidad, la cual será de público conocimiento, atendiendo mecanismos de selección objetiva, con base en criterios asociados con el valor de las propuestas que se presenten, experiencias específicas y demás que la Comisión estime pertinentes. Los peritos que conformarán la lista deberán ser personas naturales o jurídicas con más de diez (10) años de experiencia total en el diseño y estructuración y/o en la ejecución y/o en la auditoría técnica de proyectos de transporte de gas natural. Esta experiencia deberá corresponder a proyectos de transporte de gas natural desarrollados en al menos dos (2) países.

El perito realizará todas las actividades determinadas en el acto administrativo que expida la CREG.

2. A partir del ejercicio de valoración realizado a través de la prueba pericial la Comisión contará con un (1) Mes para realizar análisis propios con el fin de determinar el costo de reposición a nuevo del activo - VRAN. Para el caso de las estaciones de compresión que hayan cumplido su VUN la Comisión realizará su valoración atendiendo los criterios establecidos en la metodología y su Anexo 1, entre otros, bajo un mecanismo de comparación.”.

Mediante el auto I-2016-001041 de fecha 26 de febrero de 2016, la Dirección ejecutiva de la CREG dio inicio a la actuación administrativa para los efectos de establecer los valores VRAN (Valor de Reposición a Nuevo) y VAO (Valor si continúa en operación el activo) del gasoducto Yumbo – Cali de la empresa Transoccidente S.A. E.S.P., en adelante Transoccidente.

La Comisión adelantó un proceso de selección a través de la modalidad de pluralidad determinada de oferentes entre las personas que hacen parte del

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

listado de la Resolución CREG 080 de 2013, modificada por la Resolución CREG 059 de 2019, atendiendo los criterios previstos en el artículo 14 de la Resolución CREG 126 de 2010, modificado por el artículo 1 de la Resolución CREG 148 de 2017, con el ánimo de designar a un perito para los efectos de establecer el costo de reposición a nuevo de los gasoductos que cumplen la vida útil normativa.

La empresa que presentó la oferta mejor calificada fue Tipiel S.A., en adelante Tipiel, razón por la cual, mediante la Resolución CREG 093 de 2019 se designó a dicha empresa como perito a efectos de que llevara a cabo el encargo fijado por parte de la Comisión en dicho acto administrativo y se rindiera el dictamen pericial dentro de esta actuación administrativa. Para el caso particular de Transoccidente, se solicitó tener en cuenta la misma información (i.e. características de cada uno de los gasoductos que la CREG entregara al perito) que fue considerada por el señor Gustavo Delvasto Jaimes, y que fue suministrada por la CREG de acuerdo con la solicitud hecha al transportador.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su Sesión 1111 del 06 de agosto de 2021, aprobó la Resolución CREG 101 de 2021, mediante la cual se resuelve la solicitud hecha por la empresa Transoccidente en relación con la aplicación del artículo 14 de la Resolución CREG 126 de 2010 para el gasoducto Yumbo – Cali.

En el artículo 1 de la mencionada resolución se desestima el dictamen pericial emitido por el señor Gustavo Delvasto Jaimes. Así mismo, en el artículo 2 de la misma resolución, la Comisión aprobó el VRAN y el VAO, del gasoducto Yumbo – Cali de Transoccidente.

Mediante el radicado E-2021-011997, Transoccidente presentó un recurso de reposición en contra de la Resolución CREG 101 de 2021, con la siguiente pretensión.

*“Se revoque el Artículo 2 de la Resolución 101, y dentro de la valoración se adicionen los valores asociados a las características y activos, que actualmente se encuentran en operación, y que sirven a la prestación del servicio, según se demuestre dentro del trámite del recurso y que se resumen de la siguiente manera:*

<b>TOTAL OBRAS ADICIONALES Y MAYOR VALOR DIFICULTAD CONSTRUCIVA</b>		
DESCRIPCIÓN	COP	USD
a Mayor Valor Dificultad Constructiva	\$4.242.185.650	\$1.294.478
b Válvulas de Seccionamiento (con Cajas)	\$1.189.442.167	\$362.951
c Perforación en Caliente y Obturación	\$4.425.232.018	\$1.350.334
<b>DIFICULTAD CONSTRUCTIVA</b>	<b>\$9.856.859.835</b>	<b>\$3.007.763</b>
d Trampas de Lanzamiento y Recibo	\$319.657.798	\$97.542
e Obras Especiales PHD	\$4.451.022.837	\$1.358.203
OTROS ASPECTOS	\$4.770.680.635	\$1.455.745
<b>f TOTAL VALOR RECONOCIDO</b>	<b>\$14.627.540.470</b>	<b>\$4.463.508</b>

”

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

Transoccidente en el recurso advierte que el perito Tipiel no tuvo en cuenta información que la empresa radicó el 26 de diciembre de 2016, con el número de radicación E-2016-014117.

En el radicado E-2016-014117, Transoccidente entregó a la CREG un documento de 5 páginas con la descripción del sistema de transporte de Transoccidente, y un documento de 17 páginas con el texto de la escritura pública No. 1862364. Esta información reposa en el expediente 2016-070.

En el análisis de los elementos que Transoccidente aportó en la comunicación E-2016-014117, la Comisión advierte los siguientes hallazgos, necesarios de resolver a fin de continuar con el análisis del recurso de reposición interpuesto:

- i. Frente a las trampas en la línea troncal en el informe pericial de Tipiel no se observa un valor asociado a esa infraestructura en la estimación del VRAN.
- ii. Frente al derecho de vía en el informe pericial no se observa que Tipiel hubiere involucrado en la estimación del VRAN la circunstancia de compartir un derecho de vía en el 98% del trazado con un ferrocarril.

Desde el punto de vista técnico, considerando que las trampas hacen parte de la infraestructura para la prestación del servicio de transporte de gas, es necesario designar a un perito para que, desde su experticia, rinda informe y sea considerado dentro de los elementos para que la Comisión pueda pronunciarse sobre ellos, y complemente el peritaje rendido en el 2019.

Adicionalmente, es necesario analizar la incorporación en la estimación del VRAN el hecho de que el gasoducto comparte un derecho de vía con un ferrocarril en el 98% del trazado, y la eventual dificultad constructiva al tener un derecho de vía más angosto del que normalmente ese tipo de infraestructuras requiere, tal como se transcribe del recurso de Transoccidente en su comunicación E-2016-014117, en los siguientes términos:

*“7. Derecho de vía*

*El sistema de transporte de Transoccidente, fue construido compartiendo el derecho de vía férreo y las vías públicas; en este sentido, Transoccidente tiene que cumplir con todos los requerimientos impuestos por cada uno de los operadores y/o propietarios de la franja del derecho de vía. En la tabla 2, se muestra la composición del derecho de vía del sistema de transporte.*

**Tabla 2. Caracterización derecho de vía.**

Sistema	Longitud (metros)	Metros en derecho de vía de corredor férreo	Metros en derecho de vía de vía de asfalto
Troncal	7,695	6,795	900
Regional 1	2,465	2,415	50
Regional 2	650	0	650

”

Frente a la información transcrita en la Tabla 2 de la comunicación CREG E-2016-014117, llama la atención que Transoccidente indicó un derecho de vía de 6,7 y 2,4 metros. Esta información claramente es diferente a la consignada en el informe del perito en el año 2019 y, en consecuencia, resulta necesario conocer

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

en detalle cómo es la circunstancia del derecho de vía, a fin de comprender si hay la dificultad constructiva conforme a lo manifestado por Transoccidente.

Es pertinente señalar que en el análisis de la escritura pública No. 1862364, que Transoccidente aportó con el radicado 2016-014117, la Comisión no pudo establecer cuál es el derecho de vía en metros que comparte el gasoducto con el ferrocarril. La información contenida en ese documento no es suficiente, y cuando en la audiencia la empresa expuso el kmz del trazado, Tipiel incluso señaló que con la información que se le presentaba no le era posible advertir que el gasoducto iba en forma paralela al ferrocarril, y por supuesto, tampoco resultaba evidente el ancho de vía que declaró la empresa.

En el texto del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente se señala que encuentran bien la estimación de perito pero que, dadas las circunstancias de no haber tenido acceso a toda la información, el perito no pudo dimensionar las particularidades para estimar el VRAN.

Con base en los anteriores elementos, la Comisión considera que para la estimación del VRAN del gasoducto Yumbo - Cali deben practicarse nuevas pruebas en aras de determinar si el VRAN determinado por el perito Tipiel en su dictamen pericial merece ajustes.

En el análisis de la información a tener en cuenta para que la Comisión pueda pronunciarse sobre el recurso interpuesto por Transoccidente, se abrió el período probatorio mediante el auto I-2021-004042 del 22 de diciembre de 2021, decretando de oficio y solicitando a Transoccidente S.A. E.S.P., la remisión de una información necesaria para que el perito pueda realizar sus valoraciones y análisis para determinar en dónde están las diferencias frente al peritaje que se rindió en 2019 si es del caso.

Teniendo en cuenta que la empresa Tipiel ya fue seleccionada mediante un proceso competitivo y designado mediante la Resolución CREG 093 de 2019 para rendir un informe pericial sobre el gasoducto objeto del recurso de reposición de Transoccidente, se designará al perito Tipiel para que complemente su informe pericial emitido en 2019 con base en la nueva información, y determinar si hay o no hay mérito para ajustar el VRAN de la infraestructura de Transoccidente S.A. E.S.P.

El artículo 109 de la Ley 142 de 1994 establece que *“[...]os honorarios de cada auxiliar de la administración se definirán ciñéndose a lo que éste demuestre que gana en actividades similares, y serán cubiertos por partes iguales entre la autoridad y quien pidió la prueba, al término de tres días siguientes a la posesión del auxiliar, o al finalizar su trabajo, según se acuerde; el Superintendente sancionará a los morosos, y el auxiliar no estará obligado a prestar sus servicios mientras no se cancelen. Si la prueba la decretó, de oficio, la autoridad, ella asumirá su valor”*. La presente prueba pericial corresponde a una prueba pericial de oficio y, por tanto, el valor de los honorarios del perito será asumido por la Comisión.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su sesión No.1143 del día 21 de diciembre de 2021 aprobó el decreto de una prueba pericial y la correspondiente designación del respectivo perito.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

**RESUELVE:**

**Artículo 1. Prueba pericial.** Decretar la práctica de una prueba pericial, con el fin de que se dictamine de manera clara y concreta sobre los siguientes aspectos:

A partir de la información que la CREG le entregue al perito, determinar si hay o no hay mérito para ajustar el valor de reposición a nuevo, VRAN, que Tipiel S.A. entregó en su informe pericial en 2019 para la infraestructura de Transoccidente S.A. E.S.P. Para estos efectos, el perito deberá analizar (i) la nueva información que se le entregue, (ii) los documentos del informe pericial que Tipiel S.A. entregó de Transoccidente en 2019, y (iii) la grabación de la audiencia del 19 de diciembre de 2019. Con base en lo anterior:

- i Si el perito encontrare mérito para ajustar el VRAN en el informe pericial de Tipiel S.A. de 2019, rendir un informe pericial detallado con los ajustes al VRAN.
- ii Si el perito no encontrare mérito para ajustar el informe pericial de Tipiel S.A. en 2019, rendir un informe pericial detallado indicando por qué no se ajusta el VRAN.

En caso de que el VRAN se ajuste, en la estimación de los valores de los costos de reposición el perito deberá considerar valores eficientes en la construcción del valor de reposición a nuevo del gasoducto, de acuerdo con lo declarado por el transportador. En esta situación, el perito deberá establecer y justificar el VRAN del gasoducto de Transoccidente S.A. E.S.P., considerando los siguientes elementos:

- a) Criterio, juicio o discernimiento utilizado por la firma que actúa como perito para la construcción de los valores que componen el costo de reposición. Lo anterior, atendiendo el método y la experticia con la que cuenta el perito designado.
- b) Comparación de los valores de reposición entregados por el perito con valores de gasoductos construidos y/o valorados en Colombia y otros países que utilicen el mismo criterio o un criterio diferente. Justificación de las diferencias en caso de que existan.
- c) El informe pericial deberá señalar expresamente qué información consideró el perito para llevar a cabo su valoración.

En el informe pericial, el perito deberá desagregar el costo de reposición en las categorías relevantes que justifican el costo total de reposición. Esta desagregación deberá considerar como mínimo las siguientes categorías:

Nombre del concepto constructivo en cada gasoducto	Valor en US dólares
Costos asociados con la parte social y ambiental	

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

<b>Nombre del concepto constructivo en cada gasoducto</b>	<b>Valor en US dólares</b>
Costos asociados con cruces sísmicos	
Costos asociados con cruces subfluviales	
Costos asociados con la construcción de gasoductos con pendientes en el trazado superiores al 5%	
Costos asociados con conexiones, 'hot taps', 'cold taps' etc.	
Costos asociados con el tipo de suelo	
Costos asociados con el tipo de vegetación	
Costos asociados con el 'class location'	
Costos asociados con el nivel freático	
Costos asociados con la presencia de terrenos cultivados	
Otros costos	
Costo total del gasoducto $\Sigma$	

En el informe pericial, el perito deberá desagregar porcentualmente el costo total de reposición en las siguientes categorías, así como el criterio utilizado para llevar a cabo dicha distribución:

<b>Nombre del concepto constructivo en cada gasoducto</b>	<b>Valor en US dólares</b>
Materiales <sup>1</sup>	
Mano de obra <sup>2</sup>	
Misceláneos <sup>3</sup>	
Otros	
Costo total del gasoducto	100%

El costo de reposición incluye el costo de abandono del gasoducto nuevo.

El dictamen pericial debe estar basado en el análisis de la información provista por la CREG, de acuerdo con la caracterización que se indica en el Anexo 1 de la presente resolución, de acuerdo con la información reportada por Transoccidente S.A E.S.P. en el expediente administrativo, y con la información que tenga el perito de costos eficientes de gasoductos en Colombia y otros países.

El perito deberá considerar como activos de transporte aquellos necesarios para el desarrollo de la actividad de transporte, incluyendo los sistemas de trampas de despacho y recibo de raspadores.

**Parágrafo 1.** Dentro de las valoraciones no se deberá considerar como activos de transporte de gas natural los siguientes: i) las válvulas de conexión y la "T" u otro accesorio de derivación en los puntos de entrada y de salida, dado que el valor de estos activos los asume el usuario que se beneficie de ellos. Así mismo, no deberá considerar valores de costos asociados con: i) adquisición de tierras e inmuebles, y ii) empaquetamiento.

<sup>1</sup> El concepto de materiales contiene el costo de todos los materiales necesarios en la construcción del gasoducto, tales como tubería, válvulas, medidores, etc.

<sup>2</sup> El concepto de mano de obra contiene el costo de la mano de obra que se utiliza en la construcción del gasoducto.

<sup>3</sup> El concepto de Misceláneos incluye el costo de la ingeniería, la supervisión, la administración y las contingencias.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

---

**Artículo 2. Designación del perito.** Designese a la empresa Tipiel S.A. como perito, quien, en 2022, cuando se cuente con la información que se ordena en el auto I-2021-004042 deberá absolver el encargo a que hace referencia el artículo 1 de la presente Resolución, el cual deberá cumplir con todos los deberes que ordena la Ley.

**Artículo 3. Posesión del perito.** Una vez se formalice el contrato del perito con base en la vigencia fiscal de 2022, la Dirección Ejecutiva indicará al perito seleccionado, de manera oportuna, la fecha en que deberá tomar posesión a través de su representante legal, y los profesionales expertos que estén bajo su dirección y responsabilidad.

**Parágrafo:** El perito, a través de su representante legal y los profesionales expertos bajo su dirección y responsabilidad, deberán manifestar a la CREG, tanto al momento de su vinculación y bajo gravedad de juramento en el acto de toma de posesión, que no se encuentran incursos en ninguna de las inhabilidades, incompatibilidades, prohibiciones, impedimentos o conflictos de interés previstos en la Ley, entre otras, el artículo 44.2 de la Ley 142 de 1994, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 37 de dicha norma, el artículo 9 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, así como el artículo 48 numeral 6 del Código General del Proceso, así como demás normas aplicables, así como si por dicha circunstancia se presenta algún interés concurrente o se configura alguno de los eventos referidos en el inciso anterior que afecten o puedan afectar el ejercicio de su labor pericial.

**Artículo 4. Término probatorio.** De conformidad con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, el artículo 40 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, así como de las normas del Código de Procedimiento Civil y del Código General del Proceso que sean aplicables, señalar un término de hasta cuarenta (40) días calendario, una vez realizada la posesión del perito, para que rinda el dictamen respectivo, así como se lleve a cabo la audiencia de contradicción de acuerdo con el encargo realizado en el artículo 1 de la presente Resolución.

**Artículo 5. Honorarios.** Los honorarios del perito serán sufragados en 2022 por la Comisión de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 109 de la Ley 142 de 1994.

**Artículo 6. Contradicción.** Para el dictamen pericial de la presente resolución la contradicción se hará teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 107, 231, 373 del Código General del Proceso y demás normas aplicables. Por tanto, el perito deberá absolver el interrogatorio que sobre el contenido de los informes periciales para el gasoducto de la empresa Transoccidente S.A. E.S.P. realice la empresa u otra parte interesada dentro de la actuación administrativa en las audiencias públicas en fecha, hora y lugar que designe la CREG, en cumplimiento de lo previsto en dichas normas.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

**Artículo 7. Recursos.** Contra lo dispuesto en este acto no procede recurso alguno, en virtud de lo dispuesto en los artículos 40, 73 y 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Bogotá D.C., **21 DIC.2021**



**MIGUEL LOTERO ROBLEDO**  
Viceministro de Energía  
Delegado del Ministro de Minas y  
Energía  
Presidente



**JORGE ALBERTO VALENCIA MARÍN**  
Director Ejecutivo

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

### **Anexo 1**

#### **Criterios de valoración a tener en cuenta por el perito**

Mano de obra: Mano de obra utilizada en la construcción del gasoducto.

Materiales: Costo de todos los materiales necesarios en la construcción del gasoducto, tales como tubería, válvulas, medidores, etc.

Misceláneos: Encuestas, ingeniería, supervisión, administración, contingencias, AFUDC

Nota: En el caso de los derechos de vía el perito solo deberá tener en cuenta los costos de permisos para poder construir el gasoducto y los costos de reponer las áreas afectadas. Costos asociados a compra de tierras no deben estar incluidos en este concepto.

#### **Características de cada uno de los gasoductos que la CREG entregará al perito seleccionado**

- a. Diámetro en pulgadas.
- b. Longitud en metros.
- c. Georreferenciación. Cada 100 metros recorridos en el trazado, latitud y longitud en coordenadas decimales (i.e. 49,500 – 123,500) y altitud en metros sobre el nivel del mar.
- d. En los casos en que la empresa, por posibles cambios en el trazado, prevea el remplazo del gasoducto existente, la longitud en metros en que se utilizará el derecho de vía actual.
- e. El diagrama de flujo de cada gasoducto.
- f. Tipo de conexiones que serán necesarias: i) conexión con *hot tap* (roscado en caliente); ii) conexión con tapón doble más *hot tap*; ó iii) conexión con tapón doble más *hot tap* y *bypass*.
- g. Cantidad de metros del gasoducto construidos con especificaciones de cruce sísmico. Estas especificaciones corresponden a una configuración de zanja trapezoidal y en soldadura para "X-70 pipe x .500" pipe". Además deberá indicarse la abscisa (en metros) del recorrido del gasoducto en que se presentan estos cruces.
- h. Tipos de localización (i.e. 'class location') según las definiciones establecidas en la norma NTC 3728. Cantidad de metros de gasoducto que se ubican en cada tipo de localización.
- i. Longitud (en metros) del gasoducto que está instalado en localidad clase 4 y que cruza o cruzará una población de más de 50.001 habitantes.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

- j. Tipo de suelo en el que está instalado el gasoducto, especificando la longitud (en metros) del recorrido en cada tipo de suelo. Los tipos de suelo a considerar se describen más adelante en este anexo.
- k. Tipo de vegetación en el que está instalado el gasoducto, especificando la longitud (en metros) del recorrido en cada tipo de vegetación. Los tipos de vegetación a considerar se describen más adelante en este anexo.
- l. Técnicas de manejo de nivel freático utilizadas en la construcción del gasoducto, especificando la longitud (en metros) del recorrido en que se utiliza cada técnica. Los tipos de técnicas de manejo de nivel freático se describen más adelante en este anexo.
- m. Longitud (en metros) del recorrido del gasoducto que está instalado en ‘terreno cultivado’. El terreno cultivado se define como aquellos terrenos en donde hay cultivos con técnicas de riego y tubos de drenaje. En estas zonas los gasoductos se instalan a una profundidad suficiente para dar cabida al drenaje.
- n. Longitud (en metros) del recorrido del gasoducto que se instalará utilizando la técnica de juntas dobles (i.e. *double jointing*). Las uniones dobles corresponden a la situación en que el transportador une previamente dos segmentos de tubería de tal forma que en terreno sólo debe soldar la mitad de veces que soldaría en una situación típica.
- o. i) el tipo de cruce subfluvial (i.e. cruce húmedo, CH, o cruce con zanja, CA, y cruce con perforación horizontal dirigida, HDD), ii) el nombre del cruce subfluvial asociado al nombre de la fuente de agua que cruza, iii) la abscisa (en km) del recorrido del gasoducto en el que se presente el cruce, y iv) la longitud del cruce (en metros). Los tipos de cruces subfluviales se describen más adelante en este anexo.
- p. Longitud (en metros) del recorrido del gasoducto que está instalado en ‘terreno extremo’. Se entiende por ‘terreno extremo’ aquel con pendiente promedio por kilómetro superior al 30% y en zonas de difícil acceso. En estos terrenos se requiere: i) el uso de técnicas de canalización y equipos especiales; ii) la utilización de molinetes y cable; y iii) el uso de helicópteros para llevar el personal, los materiales y los equipos a la zona de construcción.

#### **Descripción de tipos de suelo**

- a. Suelo arcilloso

Se refiere al tipo de suelo cohesivo con una resistencia compresiva igual o superior a 1,5 toneladas por pie cuadrado (144kPa).

- b. Suelo arenoso

Tipo de suelo que además de ser cohesivo, con una resistencia compresiva inferior a 1,5 toneladas por pie cuadrado (144kPa), en la construcción de los gasoductos se presentan paredes de las zanjas más inestables, lo cual generalmente conduce a una secuenciación en la construcción un poco diferente a través de las áreas impactadas. Normalmente en áreas arenosas el tubo es colocado en primer lugar, y la excavación y hundimiento se realiza después en estrecha proximidad a fin de no tener hundimientos en la excavación de la zanja.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

c. Suelo rocoso

Tipo de suelo que presenta roca en camas sólidas o masas, en su formación original, encontrada en la excavación de zanjas para la tubería. Requiere extracción por medio de la utilización de cubos para roca, o perforación y voladura para su extracción. Una definición común es “aquello que no puede ser extraído con un D-8 equipado con un extractor, o excavado con una excavadora 330 equipada con un cubo para roca”. Normalmente en la excavación en roca la profundidad de la zanja es menor y a menudo proporciona un mínimo de 60 cm para cubrir la superficie del tubo.

#### **Descripción de tipos de vegetación**

a. Tundra

Es un bioma que se caracteriza por su subsuelo helado, falta de vegetación arbórea, o en todo caso de árboles naturales, lo que es debido a la poca heliofania y al estrés del frío glacial. Los suelos que están cubiertos de musgos y líquenes son pantanosos con turberas en muchos sitios.

b. Bosque Templado

Es un bioma de clima templado y lluvioso, con estación seca. Se trata de bosques dominados por angiospermas (bosques de hojas anchas), e incluye también los bosques mixtos, donde se mezclan angiospermas y gimnospermas, se caracteriza principalmente por poseer una vegetación con hojas caducas.

c. Selva Subtropical

El concepto de selva, jungla o bosque lluvioso, se aplica a los bosques tropicales y subtropicales, es decir, a las florestas densas con gran diversidad de especies arbóreas y, por lo general, dosel cerrado, denso sotobosque y diversos "pisos", "estratos" o "niveles" de vegetación: desde árboles que pueden superar los 20 metros en los pisos altos hasta los musgos y mohos al ras del suelo, al cual difícilmente llega la luz solar (por este motivo también abundan los hongos).

d. Desierto Árido

En geografía se define como desierto a la zona terrestre en la cual las precipitaciones casi nunca superan los 250 milímetros al año y el terreno es árido. El desierto puede ser considerado un ecosistema o un bioma.

e. Estepa Seca

La Estepa Seca es una expresión comúnmente utilizada para designar el clima de una región del planeta donde las lluvias anuales están entre los 200 y los 400 mm. Una cantidad de lluvia inferior a los 200 mm anuales caracteriza a los desiertos. La vegetación está normalmente compuesta de arbustos que pierden las hojas en los meses más secos, así como de pastajes que también se secan en los períodos de estiaje.

f. Sabana

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

La sabana es una llanura ubicada en climas tropicales en la cual la vegetación se encuentra formando un estrato herbáceo continuo por gramíneas perennes, salpicada por algún árbol, arbusto o matorral individual o en pequeños grupos de talla inferior a 10 m. Normalmente, las sabanas son zonas de transición entre bosques y estepas. Se extiende en zonas de clima cálido a templado. Combina características del bosque y del pastizal. En los suelos cubiertos por pastos altos crecen árboles en grupos aislados.

g. Selva Tropical

El bosque tropical lluvioso es propio de las zonas tropicales en las que no existe una verdadera estación seca, hay uno o más meses relativamente secos (con menos de 100 mm de lluvia) y solamente algunas áreas son húmedas durante todo el año.

h. Tundra alpina

La tundra alpina está situada en las montañas a través del mundo en alta altitud donde los árboles no pueden crecer. La estación de crecimiento y desarrollo dura aproximadamente 180 días. La temperatura de la noche es generalmente por debajo de bajo 0 °C. Se diferencia de la tundra andina, por sus suelos bien drenados. Las comunidades de plantas son similares a las árticas.

### **Técnicas de manejo de nivel freático**

a. Métodos de Sumideros y Zanjas

Un procedimiento de desagüe elemental consiste en la instalación de las cunetas, desagües franceses, y sumideros dentro de una excavación, de las que el agua que entra en la excavación puede ser bombeada. A menudo, una bomba de zanja de 6" o una serie de bombas de zanja se utilizan para bombear agua temporalmente de una excavación o zanja de la tubería para permitir el empate que se realiza por debajo del suelo.

Este método de extracción de agua generalmente no debe ser considerado cuando el nivel del agua subterránea debe ser reducido a más de unos pocos pies, ya que la filtración en la excavación podría perjudicar la estabilidad de las pendientes de excavación y tener un efecto perjudicial sobre la integridad la cimentación de los suelos. Mantas de filtro o drenajes pueden ser incluidos en los sistemas de zanja y sumideros para superar desmoronamiento de menor importancia y facilitar la recolección de la filtración. Las desventajas de un sistema colector de desagüe son la lentitud en el drenaje de las pendientes, las condiciones potenciales de humedad durante la excavación y relleno, que pueden obstaculizar la construcción y afectan negativamente el suelo subrasante; el espacio requerido en el fondo de la excavación de los desagües, zanjas, colectores y bombas; y la frecuente falta de trabajadores expertos en la construcción u operación adecuada de sumideros.

b. Métodos de Sistemas de Aspiración

Los sistemas de aspiración Wellpoint son un método comúnmente utilizado de desagüe, ya que son aplicables a una amplia gama de excavaciones y a condiciones de aguas subterráneas.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

Un sistema de aspiración convencional consta de una o varias series de puntas filtrantes (wellpoints) con tuberías verticales de 3,8 cm o 5 cm de diámetro, instaladas en una línea o anillo en espaciamientos entre aproximadamente 0,9 y 3 metros, con las verticales conectadas a un colector común y bombeado con una o más bombas de aspiración wellpoint. Los wellpoints son pequeñas cortinas hechas de latón o de malla de acero inoxidable, latón ranurado o tubería de plástico, o alambre envuelto en barras de forma trapezoidal para formar una cortina.

Por lo general oscilan en tamaño de 5 a 10 cm de diámetro y 0,6 a 1,5 metros de longitud y están construidas, ya sea con extremos cerrados o puntas de auto-inyección. Pueden o no estar rodeadas de un filtro según el tipo de suelo drenado. Las cortinas de aspiración y tuberías verticales pueden ser tan grandes como 15,25 cm y tan largas como 7,6 metros en ciertas situaciones.

Una bomba de aspiración utiliza un vacío combinado y una bomba centrífuga conectada a la cabecera para producir un vacío en el sistema y para bombear el agua que drena a los wellpoints. Una o más bombas de vacío complementarias se pueden añadir a las bombas principales donde una capacidad adicional de tratamiento de aire se requiere o es deseable. Generalmente, una etapa de aspiración (wellpoints conectados a una cabecera en una elevación común) es capaz de bajar el nivel freático alrededor de 4,5 metros; bajar el agua subterránea más de 4,5 metros por lo general requiere una instalación de wellpoints en múltiples etapas.

Un sistema de aspiración es generalmente el método más práctico para el desagüe donde el sitio es accesible y donde la excavación y las capas acuíferas a ser drenadas no son demasiado profundas. Para las excavaciones de gran tamaño o profundidad, donde la profundidad de la excavación es más de 9 o 12 metros, o donde la presión artesiana en un acuífero profundo debe ser reducida, puede ser más práctico utilizar wellpoints del tipo eductor o pozos profundos (discutido más adelante) con turbina o bombas sumergibles, utilizando puntas filtrantes (wellpoints) como un método complementario de desagüe, si es necesario. Los wellpoints son más adecuados que los pozos profundos, donde la inmersión disponible para las cortinas es pequeña y se requiere espacio cerrado para interceptar las filtraciones.

#### c. Métodos de Ataguías

Un método común de la excavación por debajo del nivel freático en áreas confinadas es impulsar la madera o tablestacas de acero por debajo de la elevación subrasante, instalar refuerzos, excavar la tierra, y bombear las posibles filtraciones que entran en el área de las ataguías.

El desagüe de una excavación entoldada con sumideros y zanjas está sujeta a las mismas limitaciones y graves desventajas que las que se dan en excavaciones abiertas. Sin embargo, el peligro de empuje hidráulico en el fondo de una excavación en la arena podría ser reducido si la lámina puede ser conducida en un estrato impermeable subyacente, reduciendo así la filtración al fondo de la excavación.

Las excavaciones por debajo de la capa freática a veces pueden ser realizadas con éxito utilizando laminado y bombeo de sumidero. Sin embargo, el uso de lámina y arriostramiento deben ser diseñados para presiones hidrostáticas y soporte reducido de pie por las fuerzas de filtración hacia arriba. Cubrir el fondo de la excavación con una manta filtro de arena y gravilla invertida facilitará la construcción y el bombeo de las aguas de filtración.

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021

### **Cruces Subfluviales**

En ocasiones, en el trazado de un ducto es necesario atravesar diversas fuentes de agua como ríos y quebradas, o tierras pantanosas, que implican la utilización de técnicas de construcción especiales para realizar cruces subfluviales, los cuales abarcan cruces húmedos con zanjas, perforaciones horizontales dirigidas y cruces aéreos.

a. Cruce húmedo con zanja

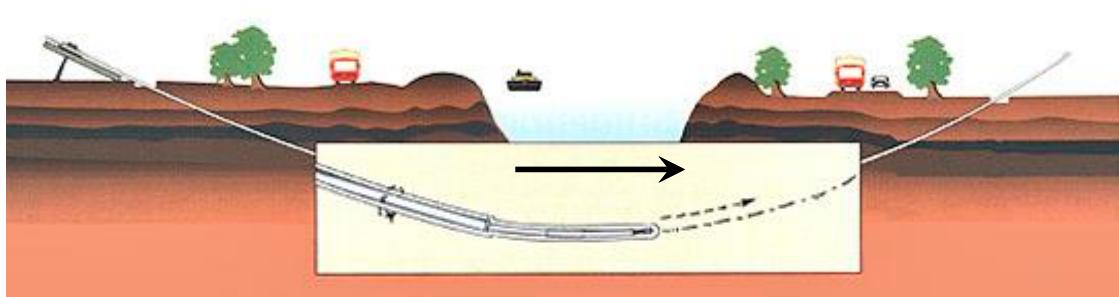
Esta técnica se usa en humedales y pantanos, en los cuales las zanjas deben ser excavadas usando excavadoras de orugas que trabajan fuera de la orilla del pantano, utilizando caminos o revestimientos de madera o dispositivos similares. Los despojos excavados se almacenan en el lado no funcional del derecho de vía.

Los humedales inundados normalmente necesitan ser excavados mediante la utilización de excavadoras de oruga o dragas trabajando sobre barcazas o dispositivos similares, o utilizando excavadoras con equipo de pantano. Los despojos se apilan generalmente adyacentes a la zanja de la tubería y son mediante los mismos equipos depositados como material de relleno posteriormente.

b. Perforación Horizontal Dirigida

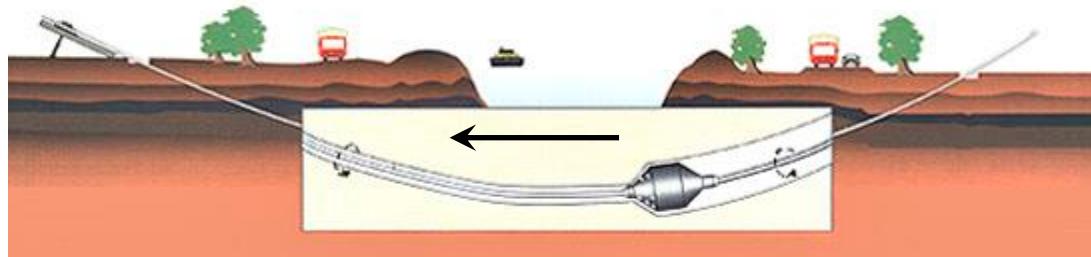
La instalación de una tubería a través de la perforación horizontal dirigida (HDD) es un proceso de dos etapas. La primera etapa consiste en perforar un orificio piloto de diámetro pequeño junto con una ruta de dirección diseñada. La segunda etapa implica la ampliación de este agujero piloto para obtener un diámetro que se acomode al de la tubería para luego meterla en un agujero agrandado. Los siguientes diagramas explican el proceso en general:

Perforación del paso del piloto a lo largo de la trayectoria planeada

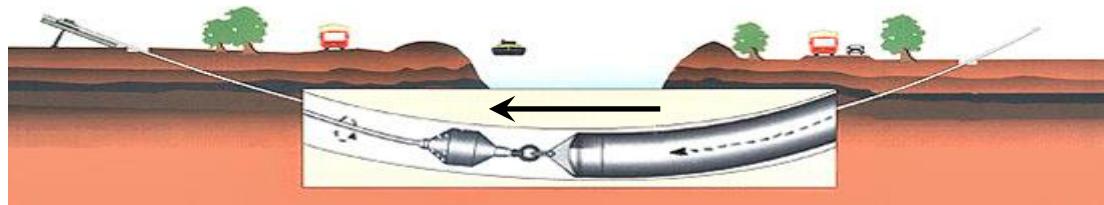


Ampliación del paso del piloto a un diámetro mayor al de la tubería

Por la cual se decreta la práctica de una prueba pericial y se designa un perito dentro del trámite de la actuación administrativa adelantada por la CREG en virtud del recurso de reposición interpuesto por Transoccidente S.A. E.S.P. en contra de la Resolución CREG 101 de 2021



Instalación de la tubería

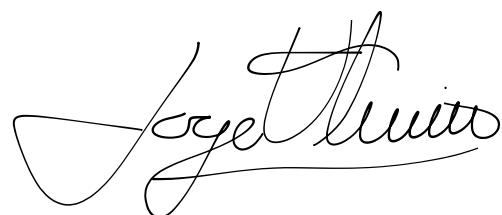


c. Cruces aéreos

Está técnica corresponde a la construcción de puentes o utilización de soportes sobre los cuales se atraviesa la fuente hídrica.

Firma de Miguel Lotero Robledo, escrito en una mano fluida y dinámica.

**MIGUEL LOTERO ROBLEDO**  
Viceministro de Energía  
Delegado del Ministro de Minas y  
Energía  
Presidente

Firma de Jorge Alberto Valencia Marín, escrito en una mano fluida y dinámica.

**JORGE ALBERTO VALENCIA MARÍN**  
Director Ejecutivo