

ANEXO TÉCNICO
ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, SOCIAL, PREDIAL, AMBIENTAL, FINANCIERA Y JURIDICA A PREFACTIBILIDAD
AVANZADA DEL PROYECTO “GASODUCTO DE CONEXIÓN DE CÚCUTA AL SISTEMA NACIONAL DE
TRANSPORTE DE GAS NATURAL”

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES Y CONTEXTO	2
2.	NORMATIVIDAD APLICABLE	3
3.	OBJETIVO	5
4.	ALCANCE	6
4.1.	Etapa 1: Debida Diligencia y prefactibilidad	6
4.1.1.	Metodología de trabajo y cronograma de ejecución del contrato	6
4.1.2.	Informe de revisión de la información existente y Debida Diligencia inicial	6
4.1.3.	Debida Diligencia Legal	8
4.1.4.	Estudio de mercado	8
4.1.5.	Diagnóstico y análisis de alternativas de trazado	10
4.1.6.	Pre-dimensionamiento del proyecto	13
4.1.7.	Estudio de viabilidad económica-financiera-legal	13
4.1.8.	Propuesta de la estructuración técnica a ingeniería conceptual, predial, social y ambiental	15
4.1.9.	Estudio, Asignación y Valoración de Riesgos	18
4.1.10.	Estructuración Financiera: análisis tarifario y modelación financiera y esquema de sostenibilidad	18
4.1.11.	Evaluación socioeconómica	19
4.2.	Etapa 2: Acompañamiento ante entidades del orden nacional, Reportes Finales e Informe Final de Estructuración.	19
4.2.1.	Acompañamiento en la presentación del proyecto al ministerio de Minas y Energía, la CREG, UPME, CONFIS y demás entidades del orden nacional desarrollando los respectivos ajustes.	19
4.2.2.	Informe Final de Estructuración y Acompañamiento.	20
5.	PRODUCTOS	20
5.1.	Metodología y cronograma de ejecución:	20
5.2.	Informe 1	20
5.3.	Informe 2	20
5.4.	Informe 3	21
5.5.	Informe Final	21

ANEXO TÉCNICO

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, SOCIAL, PREDIAL, AMBIENTAL, FINANCIERA Y JURIDICA A PREFACTIBILIDAD AVANZADA DEL PROYECTO “GASODUCTO DE CONEXIÓN DE CÚCUTA AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL”

1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

El municipio de San José de Cúcuta y su área metropolitana¹ cuenta con el servicio público domiciliario de gas combustible proveniente de diferentes fuentes de producción marginales cercanas, las cuales no garantizan la continuidad del servicio en el largo plazo. La incertidumbre en la oferta de gas natural restringe el desarrollo de la demanda al no contar con una garantía de servicio estable y confiable. Como alternativa de solución a esta problemática, la Gobernación y la Alcaldía de Cúcuta han planteado la construcción de un gasoducto que permita conectar estos mercados con el Sistema Nacional de Transporte para así tener acceso a las fuentes de gas natural disponibles en el resto del territorio nacional. Findeter y el municipio de Cúcuta suscribieron el contrato interadministrativo No. 4321 de 2022 para desarrollar la estructuración técnica, social, predial, ambiental, financiera y jurídica a prefactibilidad avanzada del proyecto “Gasoducto de conexión de Cúcuta al sistema nacional de transporte Gas Natural”. En este documento se desarrolla el Anexo Técnico donde se detallan las actividades que comprenden el alcance de la Consultoría de la mencionada estructuración y la ejecución del estudio de prefactibilidad avanzada del proyecto de gasoducto.

Considerando los gasoductos que componen el Sistema Nacional de Transporte (figura a continuación), el Consultor deberá analizar las alternativas de conexión de disponibles las cuales abarcan al menos:

- i) Gasoducto Cúcuta a San Bernardo de Bata (Gibraltar), aproximadamente de 95 km, punto en el cual se conectaría con el gasoducto que va a Bucaramanga y luego al Sistema Nacional de Transporte de Gas, en dirección hacia Barrancabermeja;
- ii) Gasoducto Cúcuta – Tibú – Ayacucho, aproximadamente de 201 km, punto en el cual se conectaría con el Sistema Nacional de Transporte de Gas. Este gasoducto iría en paralelo al recorrido del oleoducto “Caño Limón - Coveñas” y
- iii) Gasoducto Cúcuta a San Alberto, aproximadamente de 115 km, punto en el cual se conectaría con el Sistema Nacional de Transporte de Gas.

Los objetivos de este proyecto de gasoducto son:

- Incentivar la exploración y explotación de hidrocarburos en Norte de Santander, con el fin de garantizar la oferta de gas en Colombia.
- Garantizar la oferta de gas en Norte de Santander y en particular en el Área Metropolitana de Cúcuta.
- Contar con un servicio confiable en el largo plazo en el suministro de gas en el Área Metropolitana de Cúcuta.
- El sector industrial requiere poder tener precios competitivos en el mercado del gas.
- Conectar los municipios del Departamento al gasoducto, en el mediano plazo.

¹ El Área Metropolitana de Cúcuta (AMC) está conformada por los municipios de Cúcuta, capital del departamento Norte de Santander y conurbada con la ciudad de Ureña en el estado venezolano del Táchira; el municipio de Villa del Rosario conurbado con la ciudad de San Antonio también en el estado Táchira venezolano; Los Patios en el suroccidente de Cúcuta y salida andina del país; El Zulia al occidente de Cúcuta y salida al Catatumbo y a la región de Ocaña; el municipio de San Cayetano en cuya zona rural se encuentran las tres fases de la central carbo-eléctrica de Termotasajero; y Puerto Santander, a 50 kilómetros al norte de Cúcuta y conurbada con Boca de Grita en el estado Táchira, y salida al lago de Maracaibo.

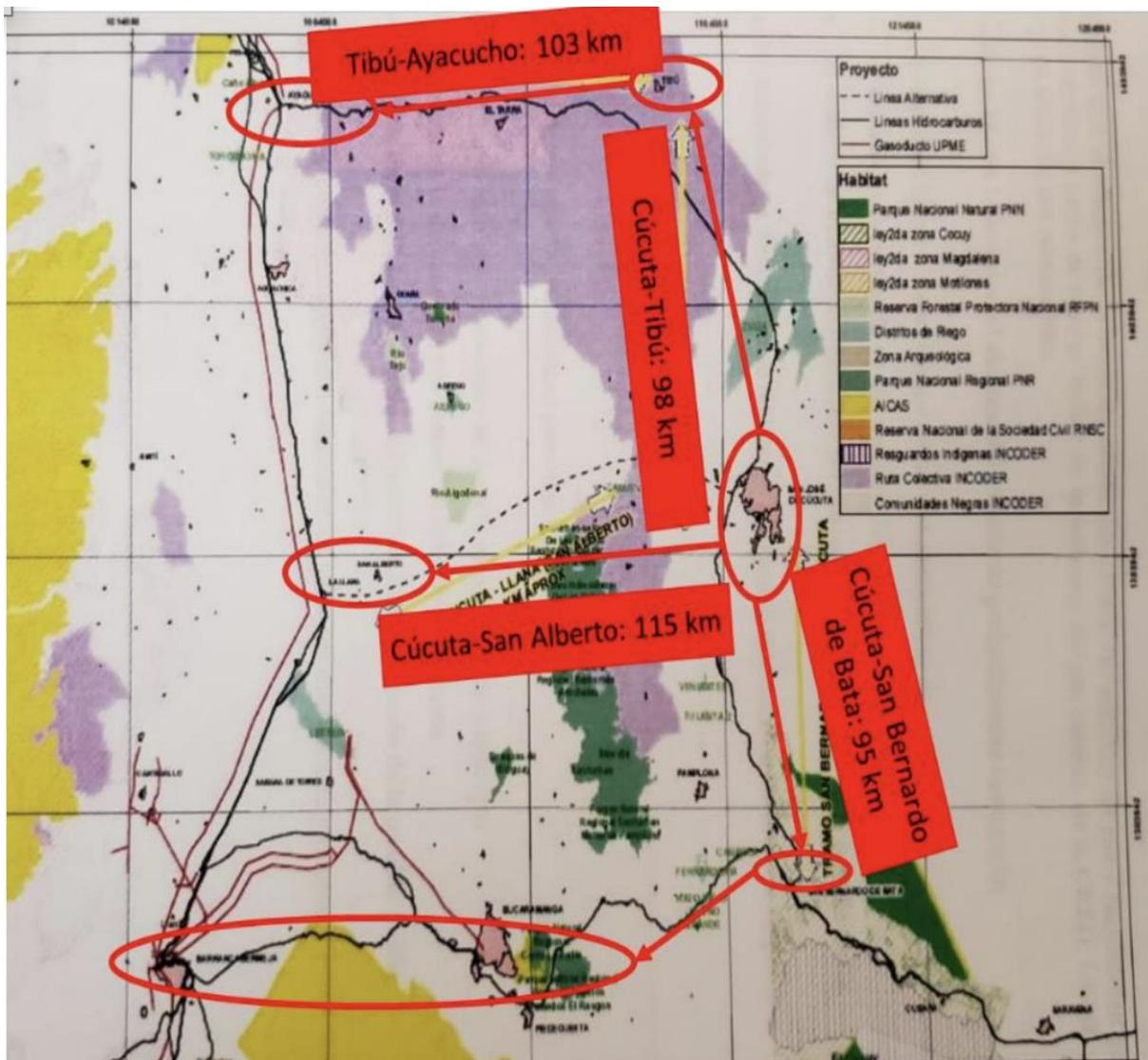


Figura 1. Ubicación de gasoductos del Sistema Nacional de Transporte
Fuente: Documento Estudios Previos Contratación Findeter (2018)

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

De manera transversal a la consultoría, el Consultor deberá considerar la normatividad aplicable para la preparación tanto de su trabajo de estructuración en prefactibilidad avanzada como para las labores que espera lleve a cabo el futuro contratista la siguiente etapa: Factibilidad. Se enumera a continuación parte de la normativa técnica aplicable que debe ser tenida en cuenta para la ejecución y desarrollo del proyecto por parte del CONSULTOR y objeto de seguimiento por parte de la INTERVENTORÍA (Las que apliquen de acuerdo con el objeto del contrato):

- **Reglamentación Fondo Especial Cuota de Fomento:**

- o Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía, Decreto 1073 de 2015 (modificado por el Decreto 1038 de 2022) donde se reglamentan aspectos relacionados con el funcionamiento del Fondo Especial Cuota de Fomento de Gas Natural, formulación, evaluación y aprobación de los proyectos a cofinanciar, orden de prioridad de aprobación, obligaciones de los solicitantes, entre otros aspectos.

- Resolución 9-0325 DE 2013 del Ministerio de Minas y Energía por la cual se adopta el Reglamento Interno del Fondo Especial Cuota de Fomento de Gas Natural.
 - Resolución UPME 417 de 2010 (modificada por la Resolución 465 de 2022, por la cual se establecen los requisitos de presentación de los proyectos de infraestructura que requieran cofinanciación del Fondo Especial Cuota de Fomento, se adopta el procedimiento aplicable a la evaluación de los mismos y se define la metodología para el cálculo del índice de priorización).
- **Reglamentación del Sistema General de Regalías - SGR²:**
- Decreto 1821 de 2020, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sistema General de Regalías.
 - Resolución 0252 de 2012 (con sus modificaciones y complementos), por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías.
- **Reglamentación Obras por Impuestos³:**
- Decreto 1208 de 2022, por el cual se reglamenta el parágrafo 4 del artículo 238 de la Ley 1819 de 2016 y el artículo 800 1 del Estatuto Tributario
 - Ley 2155 de 2021, en su artículo 34, modifica los incisos 2 y 3 y adiciona el parágrafo 7 al artículo 800-1 del estatuto tributario.
 - Resolución MME 40274 de 2021, por la cual se deroga la Resolución 40240 del 18 de marzo de 2018 y se establece el procedimiento para emitir la viabilidad sectorial respecto de los proyectos de obras presentados para ser ejecutados por medio del mecanismo de Obras por Impuestos y se dictan otras disposiciones
 - Resolución conjunta DNP-ART 2411 de 2020, por la cual se adopta el Manual Operativo de Obras por Impuestos.
 - Decreto 1147 de 2020 (Ministerio de Hacienda), por el cual se reglamentan los artículos 800-1 del estatuto tributario y 285 de la Ley 1955 de 2019 y se adiciona el título 6 a la parte 6 del libro 1 del Decreto 1625 de 2016 reglamento único en materia tributaria.
 - Ley 2010 de 2019, en su artículo 79 crea la tipo convenio para el mecanismo pago de obras por impuesto.
 - Decreto 1915 de 2017, por el cual se adiciona el título 5 de la parte 6 del libro 1 del Decreto 1625 de 2016 para reglamentar el artículo 238 de la Ley 1819 de 2016
 - Ley 1819 de 2016, Crea el mecanismo de pago de Obras por Impuestos como un modo de extinguir el pago de impuesto a la renta y complementarios.
- **Reglamentación de la CREG**
- Resolución CREG 175 de 2021, por la cual se establecen los criterios generales para la remuneración del servicio de transporte de gas natural y el esquema general de cargos del Sistema Nacional de Transporte, y se dictan otras disposiciones en materia de transporte de gas natural
 - Resolución CREG 071 de 1999 (con sus complementos y modificaciones), por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural- (RUT).
 - Resolución CREG 141 de 2011, Por la cual se establecen las disposiciones para la aplicación de los criterios de análisis para la inclusión de inversiones en extensiones de la red tipo II de transporte de gas natural dentro del cálculo tarifario de tramos o grupos de gasoductos existentes (En particular el Anexo).
- **Reglamentación Ambiental**

² Guía para la estructuración y formulación de proyectos de energía eléctrica y gas combustible domiciliario por redey fortalecimiento de la minería presentados al Sistema General de Regalía.

³ Guía para la estructuración y formulación de proyectos de energía eléctrica y gas combustible domiciliario por redes presentados al mecanismo de pago de obras por impuestos - UPME

- Decreto 1076 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
 - Resolución 1277 de 2006, por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del diagnóstico ambiental de alternativas para proyectos lineales y se adoptan otras determinaciones.
 - Resolución 1275 de 2006, por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental, para los proyectos de conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos y se adoptan otras determinaciones.
 - 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.
- **Reglamentación sectorial adicional (Minas y Energía)**
- Ley 2128 de 2021, por la cual se promueve el abastecimiento, continuidad, confiabilidad y cobertura del gas combustible en el país.
 - Ley 2099 de 2021, por la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones.
 - Resolución MME No. 4 0052 de 2016, Por medio de la cual se desarrolla el artículo 2.2.2.28 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, modificado por el artículo 4 del Decreto 2345 de 2015 en relación con el Plan de Abastecimiento de gas natural, y se dictan otras disposiciones
 - Decreto 2345 de 2015: Por el cual se adiciona el decreto único reglamentario del sector administrativo de minas y energía, Decreto 1073 de 2015, con lineamientos orientados a aumentar la confiabilidad y seguridad de abastecimiento de gas natural.
 - Decreto 2011 de 2011, por el cual se establecen mecanismos para promover el aseguramiento del abastecimiento nacional de gas natural y se dictan otras disposiciones.
 - Ley 401 de 1997, por la cual se crea la Empresa Colombiana de Gas, Ecogas, el Viceministerio de Hidrocarburos y se dictan otras disposiciones.
 - Ley 142 de 1994, marco normativo de los servicios públicos domiciliarios.
- Las demás normas que modifiquen o complementen las anteriormente citadas, o que apliquen al objeto del presente proceso.
- Las demás normas técnicas que correspondan para la debida ejecución del contrato.

El Consultor deberá considerar en el desarrollo del contrato lo dispuesto en estas normas anteriormente citadas y adelantar los análisis y recomendaciones en el marco de estas.

3. OBJETO

El objeto de la Consultoría es realizar la estructuración técnica, social, predial, ambiental, financiera y jurídica a prefactibilidad avanzada del proyecto “Gasoducto de conexión de Cúcuta al sistema nacional de transporte Gas Natural”. En desarrollo del trabajo de consultoría se deberán agotar los siguientes estudios:

- Estudio legal
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio económico y financiero
- Estudio ambiental
- Estudio predial
- Estudio social

El Consultor deberá desarrollar los estudios que permitan contar con toda la información suficiente para llevar el proyecto a la siguiente fase de análisis de factibilidad.

4. ALCANCE

Adicional a los estudios y etapas acá mencionadas, el alcance comprende el acompañamiento por parte del Consultor en la presentación y socialización del proyecto de conexión del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de Gas Natural ante las entidades y autoridades competentes para dar aprobación y financiación para la continuación del proyecto.

La estructuración integral debe cumplir con el alcance de proyectos Fase II de regalías (Decreto 1882 de 2015 - Artículo 2.2.4.1.1.3.2. Fases de los proyectos de inversión, Acuerdo 45 del 14 de noviembre de 2017 “Por medio del cual se expide el Acuerdo Único del Sistema General de Regalías (SGR), y se dictan otras disposiciones” y su ajuste en el Acuerdo 52 del 14 de diciembre de 2018) para que esta pueda ser financiada a través de ese recurso.

La Consultoría se divide en 2 etapas: i) Debida Diligencia y prefactibilidad y ii) Acompañamiento ante entidades del orden nacional, Reportes Finales e Informe Final de Estructuración.

4.1. Etapa 1: Debida Diligencia y prefactibilidad

En esta etapa el Consultor tendrá como objetivo recopilar la información y desarrollar los análisis que permitan determinar la prefactibilidad avanzada del proyecto de conexión mediante gasoducto del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de gas natural y como parte de estos deberá realizar y entregar una ingeniería conceptual del gasoducto en el trazado seleccionado con la suficiente y debida sustentación y detalle conforme las mejores prácticas de la industria.

El Consultor deberá observar la normatividad relacionada en este documento y la demás que identifique para la ejecución y elaboración de los análisis e informes.

4.1.1. Metodología de trabajo y cronograma de ejecución del contrato

El Consultor deberá elaborar y presentar la metodología de trabajo que seguirá para dar cumplimiento a las actividades del alcance del contrato, indicando los recursos que utilizará en cada una de las actividades, la información que recopilará o que utilizará para ejecutar las labores asociadas a cada una de ellas.

Con base en la metodología de trabajo, el Consultor también presentará un cronograma de ejecución del contrato con resolución semanal donde se presente en forma coherente la duración asignada a cada actividad, la secuencia cronológica de ejecución y la articulación entre ellas. Se deberá considerar en el cronograma la fecha de entrega de los diferentes productos y un plazo para comentarios y ajuste a los mismos. Se deberá considerar en el cronograma una propuesta de reuniones semanales para la revisión del avance del contrato.

La metodología de trabajo y cronograma detallado a entregar debe incluir el desarrollo de las actividades de todo el proyecto en formato Microsoft Project o software, en el cual se defina la ruta crítica de los trabajos, fechas de entrega de los productos e hitos de control, el enfoque de la consultoría y la metodología de desarrollo; para todas las actividades relacionadas con los componentes técnicos, legales, financieros y sociales. Este primer informe deberá incluir la planificación de las actividades previstas en el cronograma con tiempos y responsables, planeación del trabajo de campo, la estrategia de recolección de información secundaria y el cronograma, reflejando las respectivas jornadas de talleres, socializaciones y/o reuniones.

4.1.2. Informe de revisión de la información existente y Debida Diligencia inicial

Findeter suministrará todos los documentos que hayan sido remitidos por el municipio de San José de Cúcuta entre los que se encuentran estudios de consultoría, comunicaciones e información relevante para la ejecución del proyecto, esto no exime al Consultor de su responsabilidad de recopilar por su cuenta y riesgo, la información existente relacionada directa o indirectamente con el desarrollo del proyecto en las diferentes entidades de orden municipal,

departamental, regional o nacional, oficiales y no oficiales tales como: Municipio de San José de Cúcuta y aquellos que hacen parte del área metropolitana, los diferentes prestadores de servicios públicos o privados, la Corporación Autónoma Regional, el Ministerio de Minas y Energía u otros Ministerios, la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y las entidades ambientales competentes, que tengan inherencia en la ejecución del proyecto,

Se deberá recopilar la información disponible de estudios existentes, registros de operación y mantenimiento, reportes de construcción, registros de caudales, información sobre los años de instalación e índices de deterioro de los gasoductos, así como la información geotécnica, topográfica e hidrológica, y toda información pertinente que permita establecer el estado actual del gasoducto y las zonas críticas en la zona del proyecto. Así mismo, el consultor deberá recopilar la información existente, en las entidades antes mencionadas, relacionadas con redes existentes o proyectadas de todos los sistemas de servicios públicos o privados que puedan interferir con el desarrollo del proyecto o que, a juicio del consultor o de la interventoría, deban ser consideradas en el desarrollo del proyecto.

El Consultor presentará un reporte escrito donde relacione la información y documentación que encuentre disponible y que haya recopilado para la ejecución del contrato. En el reporte presentará la pertinencia de la documentación e identificará la información faltante que deberá ser recopilada en desarrollo de la Consultoría.

El Consultor deberá realizar la recopilación de cualquier otra información que considere necesaria para la ejecución del proyecto, analizarla, valorarla y relacionarla en el respectivo reporte.

El Consultor deberá identificar y relacionar los reglamentos o normas técnicas mínimas aplicables para el desarrollo del proyecto, pruebas y puesta en operación del proyecto en particular en los siguientes temas:

- Fondos de financiación y cofinanciación de proyectos de infraestructura con recursos públicos: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir los procedimientos para la cofinanciación de este tipo de proyectos y los informes y documentos que deben ser presentados ante las respectivas entidades. Deberá relacionar las entidades involucradas en los trámites de acuerdo con la fuente de financiación.
- Análisis de la norma urbana aplicable al proyecto que incluya los siguientes elementos: análisis de uso del suelo, tratamiento urbanístico, afectaciones ambientales, sociales, por infraestructura de servicios públicos, prediales, viales y por amenazas y riesgos.
- Reglamentación predial: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir las normas que se deben considerar en el análisis predial del proyecto de gasoducto objeto del contrato.
- Reglamentación ambiental: Además de la relacionada en este documento, el Consultor deberá identificar, relacionar y describir las normas y procedimientos ambientales que aplican para el proyecto de gasoducto objeto del contrato. Deberá relacionar las entidades involucradas en los trámites ambientales.
- Reglamentación técnica para el diseño de gasoductos: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir las normas, guías y estándares aplicables en el diseño del proyecto de gasoducto objeto del contrato.
- Reglamentación técnica para la operación y mantenimiento de gasoductos: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir los reglamentos técnicos, guías y estándares aplicables en la operación y mantenimientos de proyecto de gasoducto objeto del contrato
- Reglamentación técnica para la construcción de gasoductos: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir las normas, guías y estándares aplicables en la construcción del proyecto de gasoducto objeto del contrato e incorporar las mismas en los diseños.

- Reglamentación tarifaria: El Consultor deberá identificar, relacionar y describir la regulación vigente para establecer las condiciones y cálculos tarifarios del proyecto de gasoducto objeto del contrato

4.1.3. Debida Diligencia Legal

El Consultor deberá identificar y relacionar todas las normas que serán aplicables al desarrollo del contrato, en particular aquellas que tienen incidencia en las labores de ingeniería conceptual del gasoducto, tanto en la parte técnica, financiera, tarifaria, ambiental, social y predial.

El Consultor deberá realizar un reporte de este análisis legal, presentando una relación de las normas agrupadas por los diferentes temas del proyecto (legal, mercado, técnico, económico y financiero, ambiental, predial y social) y su incidencia en el desarrollo del contrato.

Como mínimo se espera que este informe incluya lo siguiente:

- Revisión de los contratos existentes que afecten directamente el desarrollo del Proyecto en los trazados propuestos.
- Identificación de los problemas en materia legal, regulatoria, fiscal y contractual, que se hayan presentado en proyectos similares en el país y la propuesta de mecanismos para evitar o mitigar estos problemas en la presente consultoría. Estos podrán estar relacionados con contratos de concesión, los procesos de licitación u otros acuerdos regulatorios.
- Identificación de las aprobaciones, licencias y autorizaciones requeridas para el proyecto, incluyendo aquellos asuntos relacionados con temas ambientales. El Consultor deberá establecer un flujograma de trámites necesarios para poner en marcha el proyecto.
- Participación en discusiones con agencias regulatorias, así como gobiernos locales o departamentales (en caso de ser necesario), sobre temas de los documentos legales de los trámites.
- Para aquellos tramos que tengan o involucren una concesión existente, el Consultor analizará el impacto legal de las alternativas identificadas, relacionando las obligaciones futuras respecto a los tramos a recibir.
- El Consultor propondrá un esquema de gobernanza para el ciclo de vida del proyecto. En este esquema quedará establecido la relación de subordinación entre las diferentes autoridades por las que pasará el gasoducto.
- El Consultor establecerá todas las vías jurídicas contractuales posibles para la ejecución de la alternativa seleccionada.

4.1.4. Estudio de mercado

El Consultor deberá determinar el área de influencia del proyecto, esto es seleccionar los municipios que harán parte del estudio de mercado en la medida que se pudieran beneficiar del proyecto de conexión al Sistema Nacional de Transporte de gas natural. El Consultor propondrá desde el Plan de Trabajo y Metodología para aprobación del contratante el área de influencia que abarcará el estudio de mercado.

El Consultor realizará un estudio de mercado en el área de influencia en el cual se determine el potencial de usuarios residenciales, comerciales, industriales y otras categorías que puedan encontrarse en la zona (estaciones de servicio de gas natural, cogeneración, institucionales, generación de electricidad, entre otras).

Para el efecto el Consultor deberá realizar un trabajo de campo para recopilar información y datos de las empresas de servicios públicos que operan en el mercado (empresa de acueducto, empresa de electricidad y empresa de gas combustible) así como de las entidades municipales de la zona. Se deberá estimar el número de usuarios potenciales, los usuarios que actualmente utilizan gas combustible y el consumo promedio histórico de cada tipo de usuario.

El Consultor deberá entregar un informe donde se relacione el resultado del trabajo de campo indicando las fuentes de información utilizadas y los resultados de los análisis. La información se deberá entregar en tablas de Microsoft Excel o software equivalente debidamente formuladas y con una hoja de supuestos e instrucciones de lectura de dichos archivos.

4.1.4.1. Estudio de demanda anual de Gas Natural proyectada a 20 años

El Consultor deberá realizar una proyección de consumo de gas natural en el área de influencia del proyecto y que pudiera ser beneficiada con la conexión al Sistema Nacional de Transporte de Gas Natural. Para el efecto el Consultor determinará la demanda vigente del año 2022 y determinará una metodología de proyección para el consumo de gas natural con base en los diferentes tipos de usuarios y consumidores identificados en el estudio de mercado del capítulo anterior. La proyección deberá considerar variables macroeconómicas, sectoriales asociadas a cada tipo de consumidor, demográficas y cualquier otra que el Consultor considere relevante. El Consultor podrá basarse en información que haya recopilado sobre esta materia (estudios anteriores, datos, etc). En la proyección de demanda se deberán tener en cuenta posibles sustituciones de combustibles y la creación de nueva demanda.

El Consultor deberá realizar encuestas presenciales o telefónicas con los usuarios industriales potenciales (que podrían consumir gas natural para sus procesos) donde se le pregunte sobre su disposición a consumir gas natural, presentándole las condiciones de precio estimadas para que el usuario pueda comparar con el energético que consume actualmente.

El Consultor deberá entregar en el informe el resultado de estas encuestas y tabulará sus resultados para generar una conclusión. Así como, hacer entrega de la metodología utilizada para la determinación de la demanda, la identificación de las fuentes de información utilizadas para la modelación y determinación de la demanda, el análisis comparativo de la demanda con y sin proyecto, la zonificación para el análisis del proyecto, la identificación de clientes potenciales, la presentación de escenarios (Alto – Medio – Bajo), entre otros.

4.1.4.2. Cálculo de Caudal de Diseño

Para la determinación del caudal de diseño del gasoducto el Consultor deberá tener en cuenta las características del gas natural que se recibirá para el transporte por el gasoducto, para lo cual deberá recopilar la información de composición del gas natural o cromatografía. Con la composición del gas natural el Consultor deberá elaborar el diagrama de fases.

El Consultor deberá determinar las condiciones de diseño del gasoducto, como mínimo las siguientes:

- Presión mínima y máxima de recibo del gas natural en el punto de entrada del gasoducto
- Presión mínima y máxima de operación
- Presión de diseño
- Temperatura mínima y máxima
- Flujo mínimo y máximo

El Consultor deberá realizar y entregar los siguientes informes y reportes:

- Proyección de demanda de gas natural a transportar por el gasoducto de conformidad con la estructura de presentación de los datos con el Formato 6 (Demandas de Capacidad y Volumen) del Anexo 6 de la Resolución CREG 175 de 2021.

- Proyección del número de usuarios desagregados por tipo o categoría de consumidor (residencial, comercial, industrial, transporte, cogeneración, etc).
- Consumo promedio por usuario al mes utilizado para la proyección de demanda de gas natural y sustentación de esta cifra (fuente de datos y análisis utilizados para determinar este número).
- Tasa de crecimiento del número de usuarios por tipo o categoría (fuente de datos y análisis utilizados para determinar estas tasas de crecimiento).
- Catastro de predios identificados para cada uno de los municipios incorporados en el estudio de demanda de gas natural (fuente de datos y análisis utilizados para determinar este número).
- En el análisis se deberán utilizar las unidades utilizadas en la industria para este tipo de proyecciones.

El Consultor deberá elaborar un informe escrito del estudio de demanda con el siguiente contenido mínimo:

- Antecedentes y contexto
- Descripción económica de la zona de análisis (para cada municipio y/o centro poblado)
- Resultados del trabajo de campo (anexo con encuestas e información secundaria recopilada)
- Tipos o segmentos de consumo identificados
- Energéticos disponibles en la zona
- Supuestos de proyección
- Proyección de usuarios
- Consumos unitarios
- Proyección de demanda
- Caudal de diseño
- Conclusiones y recomendaciones

4.1.5. Diagnóstico y análisis de alternativas de trazado

En el estudio de prefactibilidad avanzada se deberán plantear las alternativas de solución a las problemáticas identificadas en el diagnóstico del sistema con el fin de definir la alternativa óptima técnica, ambiental, operacional, social y financieramente de trazado del gasoducto que conectará el municipio de San José de Cúcuta y su área metropolitana al Sistema Nacional de Transporte de gas natural al Sistema Nacional de Transporte de gas natural. .
Cómo mínimo deberá considerar tres alternativas:

- Gasoducto Cúcuta a San Bernardo de Bata (Gibraltar), aproximadamente de 95 km, punto en el cual se conectaría con el gasoducto que va a Bucaramanga y luego al Sistema Nacional de Transporte de Gas, en dirección hacia Barrancabermeja.
- Gasoducto Cúcuta – Tibú – Ayacucho, aproximadamente de 201 km, punto en el cual se conectaría con el Sistema Nacional de Transporte de Gas. Este gasoducto iría en paralelo al recorrido del oleoducto “Caño Limón - Coveñas”.
- Gasoducto Cúcuta a San Alberto, aproximadamente de 115 km, punto en el cual se conectaría con el Sistema Nacional de Transporte de Gas.

Adicionalmente, el Consultor identificará y propondrá cómo mínimo una (1) cuarta alternativa que considere posible para incluir en la evaluación adicional a las tres anteriores.

Se entiende por “Análisis de Alternativas” todos los estudios que permitan la identificación, caracterización, análisis y evaluación de las tres (3) alternativas iniciales y la alternativa adicional propuesta por el Consultor, para la selección de la más conveniente, considerando criterios técnicos, operativos, ambientales, sociales y de gestión del riesgo.

Este “Análisis de Alternativas” es una guía básica que el Consultor deberá seguir sin perjuicio de aportar más al objetivo de seleccionar la mejor alternativa.

De conformidad con lo establecido para la consultoría, el Consultor además de realizar el Estudio de Demanda deberá realizar las actividades que se encuentran descritas en este aparte.

Así las cosas, el análisis de alternativas busca evaluar y seleccionar la mejor alternativa mediante la implementación de una matriz multi-criterio y multi-objetivo basados en el enfoque de riesgos y debidamente armonizado con el estudio técnico, operativo, ambiental, social y económico.

El Consultor deberá realizar las visitas técnicas necesarias al área y a las autoridades involucradas, con el fin de precisar las condiciones técnicas, las posibilidades y condicionantes (alertas tempranas) y las ayudas cartográficas o de información.

El Consultor deberá producir los mapas base y ordenar la información georreferenciada recopilada para la elaboración de los documentos de posibilidades y condicionantes (alertas tempranas), compatibles con las características de almacenamiento de base de datos geográfica corporativa de la Alcaldía de Cúcuta.

Consideraciones adicionales para tener en cuenta en el Análisis de Alternativas:

Las obras principales identificadas, deberán ser analizadas desde el punto de vista de estabilidad del gasoducto y conveniencia económica, teniendo como premisa un horizonte mínimo de veinte (20) años y asumiendo las condiciones que gobernará el corredor si se da el panorama más favorable para el proyecto en términos de caudal y demanda (insumo que resultará del estudio de demanda y cálculo de caudal).

El análisis de las alternativas deberá ser integral en el sentido de analizar el costo capital de la obra, la vulnerabilidad del gasoducto, el mantenimiento, el número de obras especiales y su complejidad.

Cada una de las alternativas deberá ser evaluada, no solo como el costo directo de la obra sino también los costos de mantenimiento a lo largo de un periodo de tiempo y los beneficios obtenidos tanto en costos de operación como en relación beneficio costo.

Por lo anterior, es de vital importancia que se realice un análisis económico detallado de cada alternativa con el fin de que se pueda concluir de una forma acertada la alternativa económicamente más viable.

El análisis de cada alternativa de trazado deberá contener como mínimo los siguientes elementos:

- Pendiente longitudinal.
- Longitud.
- Aspectos topográficos (tipo de terreno, sectorización, pendiente, transversal, entre otros).
- Aspectos geométricos (sectorización, radios mínimos, visibilidad, Galibo estructural, entre otros).
- Obras principales.
- Aspectos geológicos y geotécnicos relevantes asociados con la estabilidad del trazado.
- Aspectos ambientales relevantes del trazado.
- Cantidades de obra estimadas.
- Afectación Predial.
- Demanda de gas natural a transportar por el gasoducto.
- Evaluación económica, social y financiera preliminar basada en el presupuesto preliminar y los precios de mercado.

Como insumo para el análisis de alternativas se contemplan los siguientes estudios técnicos:

- ESTUDIO DE DEMANDA. Se identificará la demanda potencial en el gasoducto teniendo en cuenta datos históricos, entrevistas y recolección de información. Se deberá realizar toma de información primaria por medio de encuestas de preferencia declaradas en cada una de las zonas de influencia del estudio.
- ESTUDIO DE GEOMETRÍA. Se seleccionarán corredores de ruta, que cumplan con las características deseadas, integrando los estudios geológicos y geotécnicos, hidrología e hidráulica, cruces de vías considerando aspectos ambientales, sociales y de riesgos.
- ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA. Se deben identificar las zonas geológicamente inestables, de acuerdo con información secundaria y demás factores que puedan constituir amenazas a las cuales están o estarán expuestas las alternativas para su evaluación.
- ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA. Se deberán determinar los estudios hidrológicos de la zona con base en registros de estaciones hidrometeorológicas, características principales de cuencas y características hidráulicas de las corrientes de agua que atraviesen las alternativas y demás factores que puedan constituir amenazas a las cuales están o estarán expuestas las alternativas para su evaluación.
- ESTUDIO ESTRUCTURAL: Se deberá realizar la evaluación estructural de todos los componentes del sistema ubicados en la zona de estudio, que puedan ser utilizados como parte de la solución propuesta. Así mismo, deberá realizar los diseños estructurales conceptuales de cada una de las alternativas con el fin de poder estimar los costos, afectaciones y demás aspectos que permitan la comparación de las diferentes alternativas.

Una vez establecidas las alternativas de trazado del gasoducto, cada una de éstas deberán ser analizadas desde el punto de vista técnico y operativo contemplando los factores ambientales, sociales y de riesgos que por su naturaleza se asocian; para escoger la mejor alternativa, el Consultor mediante la implementación de una matriz multi-criterio y multi-objetivo basados en el enfoque de riesgo, seleccionará la más favorable, con la cual se deberá elaborar y presentar ante la autoridad del orden nacional planteada en la Etapa 2.

4.1.5.1. Evaluación de alternativas de trazado

El Consultor deberá adelantar una evaluación de las características geológicas del territorio que permitan estimar posibles trazados y recomendar una ruta factible para la construcción del ducto que transportará gas natural del Sistema Nacional de Transporte al área de influencia del proyecto.

El Consultor deberá definir las posibilidades y condicionantes (alertas tempranas) que integren y describan las implicaciones de tipo predial, técnico, ambiental, físico y social de la construcción y operación del gasoducto, con el fin de precisar el alcance del proyecto e identificar particularidades que deban ser tenidas en cuenta en la selección de la alternativa y en el diseño de ingeniería conceptual.

Para la evaluación se deberán considerar al menos los siguientes criterios, no obstante el Consultor deberá proponer los demás criterios de evaluación de las alternativas que considere procedentes para sustentar la recomendación del trazado del gasoducto:

- Monto de inversión
- Gestión predial
- Facilidad constructiva
- Licenciamiento ambiental
- Seguridad en la operación
- Estabilidad geológica
- Cruces de vía corrientes de agua.

- Complejidad geomorfológica
- Inclusión social

4.1.5.2. Definición y selección de la alternativa de diseño para ingeniería básica

El Consultor elaborará una matriz de evaluación y determinará una metodología de valoración de los diferentes criterios para concluir con la selección de la mejor alternativa de trazado del gasoducto. La matriz de evaluación de las alternativas identificadas deberá incorporar los aspectos predial, técnico, económico, ambiental, físico y social (los criterios descritos en el Numeral 1.8 anterior), con el fin de seleccionar la alternativa que seguirá para el diseño e ingeniería básica.

El Consultor deberá elaborar un informe escrito sobre el análisis de alternativas de trazado, la evaluación de las mismas y la selección del trazado propuesto, con el siguiente contenido mínimo:

- Antecedentes y contexto
- Identificación de alternativas de trazado
- Caracterización de cada trazado
 - o Perfil
 - o Geología
 - o Trazado
 - o Cruces (viales y fluviales)
 - o Aspectos ambientales
 - o Aspectos prediales
 - o Aspectos sociales
- Evaluación de alternativas
 - o Definición de criterios
 - o Matriz de evaluación
- Selección de la alternativa
- Conclusiones y recomendaciones

4.1.6. Pre-dimensionamiento del proyecto

Esta fase de la ingeniería del gasoducto deberá generar la información que permita identificar en forma general las instalaciones del gasoducto. Esta fase de la ingeniería deberá ser capaz como mínimo, pero no exclusivamente de:

- Confirmar y determinar las bases de diseño del gasoducto.
- Confirmar y determinar las condiciones y características del suelo por donde se hará el tendido del ducto
- Confirmar y determinar los factores de seguridad que se habrán de utilizar.
- Seleccionar las combinaciones alternativas de plantas y procesos.
- Establecer el tipo de macro-unidades de procesos y seleccionar y definir el esquema operacional.

Una variable de diseño que debe ser confirmada por el Consultor en esta etapa del diseño en un tiempo máximo de siete semanas por el Consultor es el caudal (Q) de diseño del ducto, por lo cual la estimación de recursos del contrato ha considerado un recurso específico destinado a tal fin. El Consultor utilizará el resultado del estudio de demanda para dimensionar la capacidad de transporte del proyecto de gasoducto.

4.1.7. Estudio de viabilidad económica-financiera-legal

El Consultor deberá realizar una evaluación de viabilidad económica del proyecto realizando un análisis de beneficio-costos generado por el mismo. El Consultor debe determinar los beneficios económicos generados por el proyecto, así como una valoración de las externalidades positivas y negativas del mismo para ser contrastado con los costos del proyecto y así determinar la relación beneficio/costo.

Así mismo, el Consultor deberá realizar una evaluación financiera del proyecto determinando la rentabilidad del proyecto y la rentabilidad para el inversionista, para lo cual deberá considerar la proyección de demanda de gas natural o volumen de gas natural a transportar por el gasoducto, los costos de pre inversión y costos de inversión en la construcción del gasoducto, los costos de administración, operación y mantenimiento del gasoducto, las tarifas de transporte calculadas con base en las metodologías tarifarias vigentes de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, los impuestos y la estructura de financiación (capital y deuda). El Consultor deberá elaborar una valoración con base en el flujo de caja del proyecto.

Finalmente, el Consultor deberá realizar una evaluación de la viabilidad legal del proyecto, determinando los esquemas que existen en la normatividad actual de los servicios públicos y en particular del servicio domiciliario de gas combustible para la ejecución de este tipo de proyectos.

4.1.7.1. Evaluación de modelos de gestión

El Consultor deberá analizar la ejecución del proyecto a partir de diferentes modelos de gestión, cómo mínimo los siguientes: i) gestión como iniciativa privada considerando el resultado de la evaluación financiera donde se determinará si el proyecto puede ser ejecutado por un agente privado (empresa de servicios públicos existente o nueva dedicada al servicio de transporte de gas natural); y ii) gestión como iniciativa pública, bien sea por la alcaldía, la gobernación o una gestión conjunta. En ambos casos el Consultor presentará un análisis de ventajas y desventajas del modelo de gestión considerando criterios jurídicos, comerciales, regulatorios, técnicos y tarifarios.

4.1.7.2. Análisis institucional de la ejecución del proyecto de inversión

El Consultor deberá presentar un análisis de los aspectos institucionales que enmarcan la ejecución del proyecto de de conexión mediante gasoducto del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de gas natural. Deberá relacionar las instituciones que estarán involucradas en las diferentes etapas de ejecución del proyecto y la competencia de cada una de ellas en cuanto a la aprobación y/o financiación del mismo.

4.1.7.3. Definición del modelo de negocio y propuesta de gestión

El Consultor recomendará el modelo de gestión para el desarrollo del proyecto que permita la viabilidad de ejecución de este. El Consultor con base en la recomendación desarrollará una propuesta de desarrollo y gestión del proyecto para llevarlo a su ejecución, lo cual debe incluir el mapa de trámites y aprobaciones que son requeridos para la implementación del proyecto en sus diferentes fases.

4.1.7.4. Análisis de alternativas de financiación del proyecto

El Consultor deberá analizar las diferentes alternativas de financiación del proyecto de conexión mediante gasoducto del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de gas natural. Se deberá considerar la pertinencia de aplicar a esquemas de cofinanciación como pueden ser los recursos de fondos públicos como son El Fondo Especial Cuota de Fomento (FECF), el Sistema General de Regalías, Obras por Impuestos o cualquier otro esquema de cofinanciación al que se pueda acceder para viabilizar el proyecto y cuál es el procedimiento o requisitos para aplicar a dichos fondos.

4.1.7.5. Análisis jurídico de la normatividad existente y propuesta de ajustes para hacer posible el proyecto

Con base en el modelo de gestión propuesto por el Consultor para el proyecto, se realizará un análisis de la normatividad aplicable para la ejecución del proyecto y en caso de identificarse alguna barrera para la viabilidad de este, el Consultor planteará los ajustes requeridos en dichas normas para hacer posible el proyecto.

- Elaborar y presentar el esquema jurídico básico de la alternativa seleccionada, el cual deberá contener, como mínimo:
 - ✓ Su justificación
 - ✓ El diagnóstico de la situación jurídica de los contratos de obra pública vigentes que incluyan en su objeto intersecciones con tramos comprendidos en los trazados de las alternativas aquí estudiadas.
 - ✓ Los objetivos generales y específicos, así como las actividades necesarias para su logro.
 - ✓ La identificación de los responsables de las actividades mencionadas en el literal anterior.
 - ✓ Metodología y fases de implementación.
 - ✓ Los riesgos de la implementación.
 - ✓ Cronograma de actividades y productos a entregar.
- Establecer los procedimientos y requisitos necesarios para la vinculación de capital privado de acuerdo con la alternativa seleccionada (en caso de que aplique).
- Plantear y pre-dimensionar el tipo de entidad necesaria para la ejecución, supervisión y operación del proyecto. De igual manera es necesario definir quién es la autoridad y ente gestor para el proyecto.
- Proponer el esquema de negocio y contratación que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto. (Concesión, APP, Obra Pública, etc. o cualquier combinación entre ellas).

4.1.8. Propuesta de la estructuración técnica a ingeniería conceptual, predial, social y ambiental

El Consultor elaborará la estructura de ejecución del proyecto con los siguientes elementos:

4.1.8.1. Estudios y Diseños ingeniería conceptual

El Consultor deberá elaborar y completar los estudios y diseños a nivel de ingeniería conceptual para el proyecto de gasoducto, y cómo mínimo los siguientes:

- Estudio para determinar la capacidad de diseño y transporte.
- Determinación de la capacidad máxima de mediano plazo calculada conforme a la metodología del Anexo 5 de la Resolución CREG 175 de 2021.
- Relación de la normativa y regulación requerida.
- Planos de ubicación geográfica del proyecto
- Planos de acceso a la zona
- Estudio de suelos
- Estudios técnicos de ingeniería conceptual incluyendo:
 - Productos y capacidad de producción
 - Normativa y regulación
 - Descripción del proceso de fabricación y requerimientos de usuario
 - Descripción general de instalación.
 - Plan, diagramas de bloques, distribución de salas, planos de flujos de materiales y personas, planos de áreas clasificadas, diagramas de procesos básicos
 - Estimación de requerimientos de servicios auxiliares
 - Lista de equipos preliminar
 - Estimación económica de la inversión $\pm 30\%$
- Descripción general del gasoducto con su trazado: perfil topográfico, altimetría, planta, plano general. En particular deberá establecer los siguientes parámetros:
 - Radio de curvatura mínimo

- Clase de localidad
- Factor de diseño
- Factor de junta longitudinal
- Factor de temperatura
- Especificaciones de la tubería
- El plan, los diagramas de bloques y los diagramas de procesos básicos.
- Estimación de requerimientos de servicios auxiliares.
- Listado de equipos preliminar.
- Valoración económica de la inversión con una precisión de $\pm 30\%$.
- Estimación de los costos de administración, operación y mantenimiento.

4.1.8.2. Componente ambiental

El Consultor llevará a cabo un diagnóstico ambiental para cada una de las alternativas de trazado a nivel general en términos de identificación de reservas, cuerpos de agua o cualquier otra restricción ambiental que afecte la alternativa de trazado.

Para la alternativa de trazado que sea seleccionada, el Consultor realizará una evaluación detallada identificando los principales aspectos que deben ser considerados en los trámites de licenciamiento ambiental de acuerdo con la normatividad vigente, en particular:

- La descripción general de las alternativas de localización del proyecto.
- La caracterización ambiental del área de interés identificando las áreas de manejo especial, así como también las características del entorno social y económico para cada alternativa presentada.
- La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT (Plan de Ordenamiento Territorial).
- La identificación y análisis comparativo de los potenciales riesgos y efectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables para las diferentes alternativas estudiadas.
- Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.
- Selección y justificación de la mejor alternativa.
- Un análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas

El reporte del estudio ambiental debe abarcar los siguientes temas como mínimo, así como todos aquellos que soliciten las guías que sean aplicables del Ministerio del Medio Ambiente y/o la ANLA:

- Metodología General
- Marco Normativo
- Descripción Del Proyecto
- Localización Geográfica Del Proyecto
- Actividades De Construcción
- Cronograma De Actividades
- Caracterización Del Área De Influencia Del Proyecto
 - Áreas De Influencia
 - Medio Abiótico
 - Medio Biótico
 - Estudio Socioeconómico
- Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales
 - Aguas Superficiales
 - Vertimiento
 - Ocupación De Cauces
 - Materiales De Construcción Y Volúmenes Estimados

- Aprovechamiento Forestal
- Residuos Sólidos
- Zonificación De Manejo Ambiental Del Proyecto
 - Zonificación Ambiental
- Evaluación Ambiental
 - Identificación y Evaluación De Impactos
 - Definiciones, Símbolo y Abreviaturas
 - Metodología
- Plan De Manejo Ambiental
 - Objetivo Del Plan de Manejo Ambiental
 - Estructura Del Plan
 - Definiciones
 - Contenido De Las Fichas
- Permisos Ambientales

El Consultor deberá determinar los trámites y estudios que seguirán a continuación en el estudio de factibilidad del proyecto de gasoducto, considerando el resultado del diseño conceptual que resulte del desarrollo de la presente Consultoría.

4.1.8.3. Componente Predial

El consultor deberá realizar la investigación predial para cada una de las alternativas planteadas identificando cada uno de los predios afectados, el área de afectación y demás aspectos que permitan la identificación en los procesos de adquisición de predios o al reconocimiento de servidumbres. El consultor deberá presentar un análisis de los costos derivados por la afectación de predios de cada una de las alternativas de forma tal que permita la comparación de cada una de las alternativas

En relación con la componente predial, el Consultor deberá realizar un análisis con el siguiente alcance:

- Estudio de características de franja a negociar por derecho de servidumbre (ancho y distancia)
- Valor estimado de la franja de servidumbre
- Estudio predial terrenos para la construcción City Gate o estaciones de compresión en caso de ser necesario
- Identificar los usos del suelo del área objeto de estudio, a la luz de los POT o norma vigente.
- Adelantar un análisis predial partiendo de información primaria y secundaria, el cual permitirá tener una visión de la gestión predial que requiere el proyecto y el alcance de los estudios prediales, en concordancia al trazado y la franja de afectación predial, la realidad socio predial de los predios requeridos y las obras a desarrollar.
- Determinar el costo de la gestión predial.
- Identificar las áreas de mayor complejidad, con el fin de determinar de forma preliminar el alcance real de la gestión predial en el contexto de la realidad normativa, socioeconómica y ambiental y ofrecer pautas que se debe tener en cuenta en el desarrollo de los diseños y estudios prediales posteriores.

Para esta identificación se deberá tener en cuenta mínimo los siguientes criterios:

- Clasificación del suelo.
- Destinación de los inmuebles.
- Restricciones urbanísticas.
- Existencia de instrumentos de planificación territorial
- Ocupación por asentamientos.
- Centros poblados o grupos poblacionales existentes (resguardo indígena, consejos comunitarios, etc.).
- Predios con restricciones ambientales.
- Infraestructura de servicios públicos.
- Grado de consolidación de usos existentes.

- Grado de consolidación de áreas ocupadas y construidas.
- Existencia de títulos mineros.
- Presencia de elementos ambientales estructurales.

4.1.8.4. Componente Social

El Consultor realizará un diagnóstico y caracterización socioeconómica del área de influencia del proyecto de conexión mediante gasoducto del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de gas natural, con el objetivo de determinar e identificar cualquier alerta que desde el punto de vista social pueda influir en el desarrollo de este.

El detalle de este componente esta dado en los lineamientos de gestión social en anexo independiente.

4.1.8.5. Identificación y relación de Trámites

El Consultor identificará y elaborará un listado de los trámites que se deben adelantar para la obtención de Permisos y Licencias requeridos por Autoridades del Orden Nacional, Departamental y/o Municipal, en aspectos Técnicos, Sociales, Ambientales y de cualquier otra índole, requeridos para la ejecución del Proyecto, indicando quién es el responsable de su obtención, de acuerdo con el Modelo de Contratación y alternativa escogida.

4.1.8.6. Presupuesto general de obras, cronograma de actividades y flujo de caja

El Consultor deberá calcular el costo de ejecución del proyecto (estimación de costo de inversión intermedia, clase IV), basado en los análisis técnicos, posibilidades y condicionantes (alertas tempranas) e implicaciones físicas para la alternativa de trazado seleccionada y aprobada por el Contratante. El Consultor deberá determinar el costo índice de inversión para efectos de comparación con otros gasoductos que hayan sido construidos en Colombia en los últimos 10 años (costo de inversión expresado en dólares por kilómetro-pulgada) y elaborará una tabla comparativa con estos datos. La estimación del costo se deberá presentar conforme al formato de los Anexos 1 y 2 de la Resolución CREG 175 de 2021 (Valoración de inversiones en gasoductos, estaciones de compresión y otros activos).

Adicionalmente deberá presentar un cronograma de actividades para la ejecución del proyecto desde la estructuración hasta la puesta en operación del gasoducto. Se deberá proyectar un flujo de caja del proyecto indicando los montos y conceptos de desembolso acorde con el cronograma de actividades.

El Consultor deberá diseñar el diagrama de procesos de operación y mantenimiento del gasoducto para determinar a partir de allí los costos anuales. Deberá incorporar además los costos de administración asociados en los cuales deberá tener en cuenta todas las contribuciones, tasas e impuestos asociados a la operación de este tipo de activos conforme la normatividad vigente.

El Consultor deberá presentar los gastos de administración, operación y mantenimiento de conformidad con el Formato 1 (Gastos de administración operación y mantenimiento) del Anexo 4 de la Resolución CREG 175 de 2021 o la aquella que la modifique, complemente o sustituya.

4.1.9. Estudio, Asignación y Valoración de Riesgos

El Consultor deberá realizar una tipificación, estimación y asignación conceptual de los riesgos del proyecto de acuerdo con los criterios establecidos en la Ley 80 de 1993, la Ley 448 de 1998, la Ley 1150 de 2007, los documentos CONPES y las normas que regulen la materia

El Consultor deberá realizar un Informe de análisis de riesgos y matriz de riesgos.

4.1.10. Estructuración Financiera: análisis tarifario y modelación financiera y esquema de sostenibilidad

En este capítulo el Consultor desarrollará la estructura financiera del proyecto en términos de la componente de generación de ingresos del proyecto. Al tratarse de una actividad regulada, el Consultor deberá elaborar un modelo que permita obtener las tarifas que resultarían para el proyecto de gasoducto aplicando las metodologías tarifarias vigentes expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas para el servicio de transporte de gas natural por ductos (Resolución CREG 175 de 2021 con sus modificaciones y adiciones). Se deberá determinar la tarifa en las unidades establecidas en la regulación vigente.

El Consultor deberá realizar una estimación del costo de inversión eficiente que se reconocería para este gasoducto en aplicación de las metodologías vigentes de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en particular los Anexos 1 y 2 de la Resolución CREG 175 de 2021 (Valoración de inversiones en gasoductos, estaciones de compresión y otros activos).

Así mismo, el Consultor deberá desarrollar un modelo financiero que permita realizar la evaluación del proyecto y obtener los principales indicadores que determinan la viabilidad del proyecto y del inversionista. La evaluación financiera deberá considerar los parámetros:

- Flujo de caja anual (ingresos, gastos de administración, operación y mantenimiento, costos de inversión)
- Impuestos
- Recursos de cofinanciación (en caso de aplicarse)
- Estructura de capital y financiación
- Utilidad operativa y neta
- Flujo de caja del proyecto
- Flujo de caja del inversionista
- Rentabilidad del proyecto (Tasa interna de retorno)
- Rentabilidad del inversionista (Tasa interna de retorno)

Finalmente, en la conceptualización del modelo de negocio y la sostenibilidad del mismo, el Consultor deberá elaborar una comparación de la tarifa resultante para el servicio de gas natural en el área de influencia del proyecto de conexión mediante gasoducto del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de gas natural con la tarifa del Gas Licuado del Petróleo distribuido actualmente en el mercado con el fin de establecer la competitividad del gas natural en estos mercados. En esta comparación se tendrán en cuenta los esquemas de cofinanciación o aportes de recursos públicos para la construcción del proyecto como sensibilidad del análisis.

Como resultado de esta etapa se deberán producir los siguientes reportes:

- Análisis tarifario para la estimación de ingresos vía usuarios
- Construcción del modelo financiero con su respectiva guía de usuario
- Comparativo de la tarifa del servicio de gas natural vs GLP utilizando como referencia la metodología del Anexo 1 de la Resolución CREG 141 de 2011

4.1.11. Evaluación socioeconómica

Análisis económico y social a partir de la aplicación de las razones precio-cuenta (RPC) sobre los flujos estimados del proyecto y la respectiva estimación de las principales variables de análisis del proyecto (TIR, VPN, RB/C)

4.2. Etapa 2: Acompañamiento ante entidades del orden nacional, Reportes Finales e Informe Final de Estructuración.

- 4.2.1. Acompañamiento en la presentación del proyecto al ministerio de Minas y Energía, la CREG, UPME, CONFIS y demás entidades del orden nacional desarrollando los respectivos ajustes.

El consultor deberá entregar a la entidad contratante todos los productos necesarios para que el municipio pueda formular y presentar ante las autoridades sectoriales (Ministerio de Minas y Energía y/o la CREG y/o UPME y/o CONFIS) la solicitud de concepto y/o viabilidad del proyecto; así como, deberá acompañar al municipio y/o al contratante en la socialización del proyecto (showroom). Este acompañamiento contempla la preparación de las presentaciones y documentos que sean requeridos para las reuniones, así como la asistencia a dichas reuniones para presentar, sustentar y responder todas las preguntas que sobre la estructuración del proyecto puedan surgir de los funcionarios. En caso de requerirse, el Consultor deberá recopilar las inquietudes y sugerencias que se planteen en estas reuniones para realizar los ajustes que sean procedentes en los diseños y la estructuración del proyecto de conexión del Área Metropolitana de San José de Cúcuta al Sistema Nacional de Transporte de Gas Natural.

Acorde lo anterior, el consultor deberá conocer todos los requisitos de los mecanismos de concepto y/o viabilización de proyectos del Ministerio de Minas y Energía y/o la CREG y/o UPME y/o demás entidades financiadoras pues es, su responsabilidad efectuar todos los estudios y diseños exigidos por estas en la etapa en que se encuentra el proyecto.

4.2.2. Informe Final de Estructuración y Acompañamiento.

Una vez culminada la fase de socialización, el Consultor elaborará un informe final que deberá contener y desarrollar cada uno de los puntos del alcance del contrato y un reporte de las reuniones sostenidas con las entidades y un recuento de los comentarios o ajustes que fueron analizados y contestados.

5. PRODUCTOS A ENTREGAR

El Consultor deberá entregar los siguientes productos en desarrollo del contrato en los cuales debe cubrir la totalidad del alcance indicado anteriormente:

5.1. Metodología y cronograma de ejecución:

Al tercer día de suscribirse el acta de inicio del contrato, el Consultor deberá presentar la metodología de trabajo y cronograma de ejecución del contrato en Microsoft Word y Project o software equivalente (Actividad 4.1.1).

5.2. Informe 1

Al finalizar la semana siete (7), el Consultor deberá entregar un informe en el cual se desarrollen en detalle el proceso de análisis y el resultado obtenido para cada una de las siguientes actividades del alcance:

- 4.1. Introducción y objetivos del informe de la Etapa 1: Debida Diligencia y prefactibilidad
 - 4.1.2. Informe de revisión de la información existente y Debida Diligencia inicial
 - 4.1.3. Debida Diligencia Legal
 - 4.1.4. Estudio de mercado
 - 4.1.4.1. Estudio de demanda anual de Gas Natural proyectada a 20 años
 - 4.1.4.2. Cálculo de Caudal de Diseño
- Conclusiones y recomendaciones

5.3. Informe 2

Al finalizar la semana doce (12), el Consultor deberá entregar un informe con el resultado de las siguientes actividades del alcance:

- Introducción y objetivos del informe
- 4.1.5. Diagnóstico y análisis de alternativas de trazado
 - 4.1.5.1. Evaluación de alternativas de trazado
 - 4.1.5.2. Definición y selección de la alternativa de diseño para ingeniería básica

- 4.1.6. Pre-dimensionamiento del proyecto
- 4.1.7. Estudio de viabilidad económica-financiera-legal
 - 4.1.7.1 Evaluación de modelos de gestión
 - 4.1.7.2. Análisis institucional de la ejecución del proyecto de inversión
 - 4.1.7.3. Definición del modelo de negocio y propuesta de gestión
 - 4.1.7.4. Análisis de alternativas de financiación del proyecto
 - 4.1.7.5. Análisis jurídico de la normatividad existente y propuesta de ajustes para hacer posible el proyecto
- 4.1.8. Propuesta de la estructuración técnica a ingeniería conceptual, predial, social y ambiental (Desarrollo de lo indicado en el Alcance para la Actividad 3.1.8)
 - 4.1.8.1. Estudios y Diseños ingeniería conceptual
 - 4.1.8.2. Componente ambiental
 - 4.1.8.3. Componente Predial
 - 4.1.8.4. Componente Social
 - 4.1.8.5. Identificación y relación de Trámites
 - 4.1.8.6. Presupuesto general de obras, cronograma de actividades y flujo de caja
- Conclusiones y recomendaciones

5.4. Informe 3

Al finalizar la semana dieciséis (16), el Consultor deberá entregar un informe con el resultado de las siguientes actividades del alcance:

- Introducción y objetivos del informe
- 4.1.9. Estudio, Asignación y Valoración de Riesgos
- 4.1.10. Estructuración Financiera: análisis tarifario y modelación financiera y esquema de sostenibilidad
- 4.1.11 Evaluación socioeconómica
- Conclusiones y recomendaciones

5.5. Informe Final

Al finalizar la semana veinticuatro (24), el Consultor deberá entregar un informe con el resultado de las siguientes actividades del alcance:

- Introducción y objetivos del informe
- 4.1.1. Acompañamiento en la presentación del proyecto
- 4.1.2. Informe Final de Estructuración y Acompañamiento
- Conclusiones y recomendaciones

Los plazos para la entrega, revisión, ajustes y aprobación de los productos se encuentran establecidos en el siguiente cronograma:

		1		2		3		4		5		6													
		Semana																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4.1	Etapa 1 - Debida Diligencia y prefactibilidad																								
	INFORME 1						1																		
	OBSERVACIONES Y AJUSTES INFORME 1																								
	INFORME 2												2												
	OBSERVACIONES Y AJUSTES INFORME 2																								
	INFORME 3																	3							
	OBSERVACIONES Y AJUSTES INFORME 3																								
4.2	Etapa 2 - Acompañamiento ante entidades del orden nacional, Reportes Finales e Informe Final de Estructuración																								
4.2.1	Acompañamiento en la presentación del proyecto																								
4.2.2	Informe Final de Estructuración y Acompañamiento																								

ENTREGAS

El Consultor entregará, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los productos descritos anteriormente incluidos tablas, anexos, planos, y demás información. Los productos se entregarán impresos en original y dos (2) copias, con sus respectivas copias en medio digital en formato PDF.

Además de los equipos y programas requeridos para la ejecución del objeto contractual, el CONSULTOR deberá contar con las herramientas computacionales y el soporte lógico (software) compatible con los empleados en FINDETER. El software empleado debe contar con los permisos y licencias requeridos. El CONSULTOR deberá realizar las entregas, así:

- a. La producción de todos los planos del estudio relativos a plantas, perfiles de alineamientos, estructuras hidráulicas, estructuras de concreto, esquema general y demás, deberán realizarse utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD). Se deben definir las capas de información para los archivos gráficos que se entreguen.
- b. Para cada producto técnico que contenga información geo-referenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial en SIG.
- c. El CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá entregar copia en medio magnético (preferiblemente CD o Disco Sólido), de los archivos contentivos de la información gráfica antes mencionada. En caso de emplear CAD diferente de AutoCAD, los archivos deberán entregarse en formato estándar DXF.
- d. Para las entregas parciales y finales se realizarán en forma digital, con la respectiva copia dura (impresa). Los medios magnéticos utilizados para la entrega de la información podrán ser:
 - Disco compacto de memoria de solo lectura CD – R o regrabable CD – R/W, DVD
 - Disco Sólido o USB
- e. Etiquetas Externas: Se deberá incluir una etiqueta externa para medios digitales que como mínimo contendrá la siguiente información:
 - Tipo y versión del software utilizado para la preparación y copiado de archivos al medio magnético.
 - En caso de ser más de uno se deberá indicar el número de secuencia.
 - Descripción breve del contenido.

- Nombre del contratista – número de contrato y fecha.
- f. Los planos, informes, esquemas, estudios y demás documentos que se generan en el marco de la presente consultoría deberán incluir los logos de Findeter y del municipio de San José de Cúcuta. Adicionalmente, los deberán ser suscritos por el consultor (profesionales que haya adelantado el estudio y director de consultoría), el interventor (profesional de la interventoría que haya realizado la revisión y aprobación y director de interventoría) y supervisor especializado, con sus respectivos nombres, cargos y números de matrícula profesional.
- g. Los informes serán elaborados en Microsoft Word o software equivalente y deberán ser redactados en prosa con sentido gramatical de tal forma que un lector pueda entender y recibir el mensaje que se quiere transmitir. Se deberá prestar atención a la puntuación, numeración y se deberá incluir una tabla de contenido del documento, un índice de ilustraciones y tablas.
- h. La totalidad de los documentos deberán ser presentados sin protecciones o claves de seguridad, memorias descriptivas, memorias de cálculos, planos de forma impresa de la infraestructura existente y proyectadas (conforme con la alternativa seleccionada) en medios magnéticos nativos y/o audiovisuales.
- i. Los informes, planos, memorias y demás documentos que se generan en el marco de la presente consultoría deberán ser entregados en carpeta en yute con refuerzo de tela coleta dos tapas, las cuales deben contener un máximo de 200 folios cuando estos sean tamaño carta, en caso de planos se deberán archivar un máximo de 30 planos. Las carpetas deben estar rotuladas y acompañadas de un inventario de archivos con su correspondiente contenido, diligenciados en los formatos que FINDETER determine para ello. Se deben foliar todos y cada uno de los documentos (informes, memorias, planos, ect.), estos deben contener una sola foliación de manera continua, de tal manera que si un informe se encuentra repartido en más de una carpeta, la foliación se realizara de forma tal, que la segunda carpeta es la continuación de la primera.