

ANEXO N° 1

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONDICIONES PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS

NOTARIA
SCAMARONE

1.0. Alcance de la Concesión

La Concesión del Transporte de Gas comprenderá la construcción y operación de un ducto y de las facilidades requeridas para transportar gas satisfaciendo la Capacidad Mínima que se señala en la Cláusula 3.1. El transporte se hará desde el Punto de recepción hasta el Punto de Entrega.

La Planta de Separación será de propiedad del Productor; y el City Gate será de propiedad del concesionario del Sistema de Distribución de Lima y Callao.

El Sistema de Transporte de Gas se construirá en forma simultánea al sistema de Transporte de Líquidos de tal forma que compartan facilidades logísticas, de construcción, derecho de vía, sistemas de comunicación y control y demás facilidades propias de este tipo de instalaciones.

El Sistema de Transporte de Gas deberá estar listo para operar en la fecha prevista para la Puesta en Operación Comercial señalada en la Cláusula 3.2.2.c), y deberá operar con los requerimientos mínimos de seguridad, confiabilidad, calidad, eficiencia y continuidad establecidos en las Leyes Aplicables y los contratos respectivos, durante el Plazo del Contrato.

2.0. Características de la Ruta del Ducto

El ducto cruzará por tres zonas bien definidas del territorio peruano: una parte de selva virgen en donde se encuentran los pozos de gas; luego la sierra en donde hay que vencer la cordillera de los Andes y finalmente la costa hasta llegar a orillas del Océano Pacífico.

La primera sección del ducto atravesará por zonas de bosque húmedo tropical del Bajo Urubamba que se caracteriza por tener una topografía muy accidentada y con precipitaciones pluviales frecuentes. La gran cantidad de pendientes que se encuentran en estos terrenos, hará necesaria la aplicación de técnicas de construcción apropiadas. Asimismo, por la falta de accesos terrestres y las limitaciones de navegabilidad de los ríos a pocos meses del año, será necesario disponer de apoyo aéreo, especialmente del uso de helicópteros.

Otros de los objetivos del proyecto son proteger la diversidad biológica de la zona del Bajo Urubamba, minimizar los impactos al ambiente de una zona ambientalmente sensible como esa, así como los impactos sociales a las comunidades nativas que se pudieran encontrar en las cercanías.

La siguiente sección del ducto cruza por valles interandinos y la cordillera de los Andes en donde se alcanzan alturas cercanas a los 4,500 m.s.n.m. En el área por donde atravesará el ducto, a excepción de los valles interandinos, casi no se encuentra vegetación. A lo largo de esta ruta es posible encontrar algunas comunidades indígenas y pequeños poblados, pero de manera general puede decirse que es una zona deshabitada.

Las condiciones de construcción de esta sección del ducto son consideradas de moderadas a difíciles. No se encuentran pendientes tan pronunciadas como en la anterior sección.

La última sección del ducto desciende rápidamente desde los Andes hasta la costa cruzando regiones desérticas y con pocas elevaciones. En esta zona no se prevé mayores dificultades en la etapa



construcción. Existen buenas carreteras y se cuenta con facilidades logísticas (puertos, aeropuertos, ciudades, etc.).

3.0 Normas Técnicas

El diseño, construcción, operación y mantenimiento del Sistema de Transporte de Gas se sujetará a los parámetros y requerimientos establecidos en el Contrato y a las normas técnicas establecidas en las Leyes Aplicables.

4.0 Bases para el Diseño y Operación

4.1 Punto Inicial del Ducto

El punto inicial del ducto estará ubicado en un área cercana al punto de fiscalización de la producción, en la zona denominada Las Malvinas, en la Provincia de la Convención en el Departamento del Cusco. Las coordenadas UTM referenciales de Las Malvinas son: N 8'690,200; E 722,120.

El Productor y la Sociedad Concesionaria podrán acordar una ubicación diferente a la señalada en el párrafo anterior para el punto inicial del ducto, previa aprobación del Concedente. Esta variación en la ubicación no cambiará el Costo de Servicio de Transporte de Gas.

4.2 Punto de Recepción

El Punto de Recepción es el punto inicial del ducto.

4.3 Punto Final del Ducto y Punto de Entrega

El punto final del ducto estará ubicado a la entrada del City Gate. Es el Punto de Entrega.

4.4 City Gate

El City Gate estará ubicado en Pampa Rio Seco, a la altura de Santa María del Mar, en la Provincia de Lima. Las coordenadas referenciales para su ubicación son 12.38755° latitud Sur, 76.76170° longitud Oeste.

La Sociedad Concesionaria podrá proponer una ubicación diferente a la señalada en el párrafo anterior para el City Gate, la cual requerirá la aprobación del Concedente para su implementación. Esta variación en la ubicación no cambiará el Costo de Servicio de Transporte de Gas ni el costo de Servicio de Distribución.

4.5 Punto de Derivación

Es el punto en el cual se prevé existirá una bifurcación del ducto que llega de Camisea, de forma tal que en él se iniciaría un ramal para atender la demanda en Pisco y zonas conexas.

El Punto de Derivación estará ubicado en la Provincia de Pisco, cercano al pueblo de Humay o al Oeste de él.

4.6 Capacidad del Ducto

El ducto deberá satisfacer la Capacidad Mínima señalada en la Cláusula 3.1. El cumplimiento de estas capacidades será evaluado según lo establecido en el Anexo N° 2a.

4.7 Condiciones de Operación Referenciales

En el punto inicial del ducto:

- Presión mínima de entrega por productor 77.5 bar absoluto
- Temperatura máxima de entrega 45 °C

En el punto final del ducto:

Handwritten signatures and initials on the right margin of the page.



- Presión mínima de entrega : 40 bar-absoluto

4.8 Características Referenciales del Gas Natural

Las siguientes son características referenciales. Las características definitivas proporcionadas por el Productor, dentro de los 6 meses posteriores a la Fecha de Cierre:

<u>Componentes</u>	<u>Frac. Molar</u>
N ₂	0.0106
CO ₂	0.0032
H ₂ O	0.0000
C ₁	0.8937
C ₂	0.0857
C ₃	0.0065
iC ₄	0.0002
nC ₄	0.0001
Total	1.0000

Propiedades Generales:

Peso Molecular		17.7
Gravedad Especifica		0.61
Factor Z	a: 15.6°C y 101.325 kPa	0.9971
	a: 15.6°C y 10,000 kPa	0.7644
	a: 15.6°C y 15,000 kPa	0.7262
Viscosidad	a: 15.6°C y 101.325 kPa	0.0109
Calor Especifico, kJ/kg.°C	a: 15.6°C y 101.325 kPa	0.9971
Poder Calorifico máx., MJ/m ³		39.93
Poder Calorifico mín., MJ/m ³		36.04
Indice Wobbe, (HHV)(SG) ^{0.5}		46 a 56
Punto de Rocío para hidrocarburos, De 1.0 a 35 MPa, Temp. Máx. °C		- 10

4.9 Contaminantes en el Gas Natural

El Sistema de Transporte de Gas estará en condiciones de transportar gas con los siguientes niveles máximos de contaminantes:

Azufre total	: 15 mg/m ³
H ₂ S	: 3 mg/m ³
CO ₂	: 2% en volumen
Inertes totales	: 4% en volumen
Agua libre	: 0
Vapor de agua	: 65 mg/m ³
Punto de Rocío para hidrocarburos	: -10°C a 10 Mpa
Partículas sólidas	: 3 ppm para partículas mayores a 10 micrones

5.0 Parámetros Específicos de Diseño

5.1 Sistema de Control y Automatización. SCADA:



Se debe diseñar, instalar, operar y mantener un sistema de control de tecnología de generación, que garantice la operación segura, confiable continua y eficiente del Sistema de Transporte de Gas hasta el final del plazo de la Concesión.

El sistema de control debe estar diseñado para proporcionar información de las operaciones de la Planta de Separación y al sistema de control de la Concesión de Distribución.

El Sistema de Transporte de Gas debe estar equipado con un sistema automático de supervisión, control y lectura de parámetros de operación en forma remota SCADA (Supervisory, Control and Data Acquisition). En adición, el SCADA debe tener suficiente capacidad para almacenar información de la operación por más de 30 días calendario.

Las estaciones de compresión, medición y regulación deben contar con sistemas de detección de humo, gas, fuego, vibración, temperatura, presión, ingreso de extraños y otros que fueran aplicables, los cuales también estarán interconectados con el sistema SCADA. Las estaciones deben incluir un sistema de comunicación telefónico dedicado de alta confiabilidad.

5.2 Sistema de Medición:

En el punto inicial del ducto deberá considerarse un módulo de medición de alta resolución, exactitud e integridad, que permita medir con exactitud los volúmenes transportados. Debe preverse que la información obtenida localmente debe ser teletransmitida hasta un punto en donde pueda consolidarse toda la información relacionada con el transporte.

El equipo de medición deberá proporcionar la suficiente redundancia para que las actividades de calibración y mantenimiento no afecten la operación y exactitud de las mediciones.

5.3 Sistema de comunicaciones:

Por razones de seguridad y confiabilidad del sistema de control y medición, el Sistema de Transporte de Gas debe estar equipado con al menos dos (2) sistemas independientes de telecomunicación, uno de los cuales debe ser vía fibra óptica.

5.4 Flujo y presión a suministrar:

El Sistema de Transporte de Gas deberá suministrar suficiente flujo de Gas y presión para cubrir los requerimientos máximos diarios.

5.5 Velocidad de Diseño:

De acuerdo con la prácticas de diseño en la industria, la velocidad del gas natural en el ducto no será mayor a 20 m/s en las diferentes secciones del Sistema de Transporte de Gas.

5.6 Control de Calidad:

Debe establecerse un Programa de Gerencia de Calidad que cubra todas las fases del proyecto: ingeniería, diseño, adquisición y fabricación de materiales y equipos, construcción, instalación, prueba y arranque, operación y mantenimiento. El Programa debe considerar verificaciones, inspecciones y auditorías de calidad durante el desarrollo del proyecto a fin de asegurar el cumplimiento de las especificaciones de calidad exigidas.

5.7 Estabilidad del Sistema de Transporte de Gas:

El Sistema de Transporte de Gas deberá operar de una manera estable bajo todas las condiciones de suministro, incluyendo tanto condiciones normales como de emergencia, por paro en la operación de los clientes de mayor consumo, que pudieran presentarse.



5.8 Disponibilidad del Sistema de Transporte de Gas:

El Sistema de Transporte de Gas deberá ser diseñado, construido, mantenido y operado de modo que restrinja paros no programados y proporcione una disponibilidad de 99% para un año calendario.

Un paro no programado será definido como una falla en cubrir la demanda en un punto de Entrega.

El Sistema de Transporte de Gas deberá tener suficiente capacidad de respaldo y redundancia así como de efectivos procedimientos de mantenimiento para alcanzar la disponibilidad especificada.

La Sociedad Concesionaria deberá preparar un estudio de disponibilidad y presentarlo al concedente o a quien este designe, en la misma oportunidad en que presente el cronograma a que hace referencia la Cláusula 3.2.2.a). El estudio deberá tener en cuenta los valores de tiempo promedio entre fallas y el tiempo promedio de reparación para cada componente mayor del Sistema de Transporte de Gas, el cual pueda afectar los valores de disponibilidad y confiabilidad de la instalación integral.

La disponibilidad será definida como:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

MTBF = Tiempo promedio entre fallas

MTTR = Tiempo promedio de reparación

5.9 Vida Útil de Diseño:

El Sistema de Transporte de Gas será diseñado para una vida útil no menor a 33 años.

5.10 Adquisición de Materiales:

Todos los materiales deberán ser comprados de proveedores que tengan sistemas de control de calidad certificados y que otorguen las garantías comúnmente dadas en la industria.

5.11 Condiciones Climatológicas:

El Sistema de Transporte de Gas debe ser diseñado para operar bajo las condiciones climatológicas que prevalecen a lo largo de la ruta. La Sociedad Concesionaria declara conocer las condiciones climatológicas prevalecientes a lo largo de la ruta.

5.12 Grado de uso del terreno para construcción y durante operación:

Deberán observarse todas las leyes y normas aplicables en materia de preservación del ambiente, patrimonio cultural y de mínimo impacto a la propiedad privada y pública, así como de mínimo impacto social en las relaciones con las comunidades indígenas.

5.13 Instalaciones y equipos mínimos:

El Sistema de Transporte de Gas debe incluir las instalaciones y equipos necesarios para la operación segura, confiable, eficiente y económica incluyendo, a título de ejemplo, instalaciones de medición, control de flujo, presión, válvulas de bloqueo en el ducto, estaciones de compresión intermedias, estaciones de entrega, estaciones de limpieza con chanchos, equipos de protección catódica, equipo de venteo en frío, talleres de mantenimiento, almacenes, centros de control, etc.

