



UASB

Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía

Yo DANNY ELVIS VALERIANO YUJRA C.I. 2698388 LP
autor/a de la tesis titulada

ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA EL SUMINISTRO DE GAS NATURAL
PARA LA PLANTA DE CEMENTO EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO
mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva
autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos
para la obtención del título de

MAESTRIA EN GESTION ESTRATEGICA DE ENERGIA
(HIDROCARBUROS - ELECTRICIDAD)

En la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede académica La Paz.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Académica La Paz, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación a partir de la fecha de defensa de grado, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamo de parte de terceros respecto de los derechos de autoría de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría Adjunta a la Secretaria General sede Académica La Paz, los tres ejemplares respectivos y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. 07/11/2018

Firma: 

UNIVERSIDAD ANDINA “SIMÓN BOLÍVAR”

**MAESTRIA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE
ENERGÍA (HIDROCARBUROS Y ELECTRICIDAD)**



TESIS DE MAESTRÍA:

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA EL SUMINISTRO DE GAS
NATURAL PARA LA PLANTA DE CEMENTO EN EL DEPARTAMENTO
DE ORURO**

Tesis de Grado para la obtención del título de Magister

AUTOR: DANNY ELVIS VALERIANO YUJRA

TUTOR: Ing. Juan Carlos Negrón Cossío

LA PAZ – BOLIVIA

2016

DEDICATORIA

Dedicado a mi amada Esposa que con su ímpetu supo alentarme para que pueda concluir satisfactoriamente mi tesis; a mis queridos hijos Seba y Fabricio que en todo momento me acompañaron robándome sonrisas en cada descanso; a mis queridos Padres que desde el cielo me cuidan, y a mis Hermanos que siempre están cuando los necesito; para todos ellos va dedicado mi tesis.

Con todo cariño Danny

RESUMEN

El proyecto de la planta de cemento, actualmente tiene un avance de 47%. Entre los suministros importantes está la provisión de energía eléctrica y la provisión de gas natural, con fechas de requerimiento en mayo y agosto del año 2017, respectivamente. En el estudio de identificación del proyecto de la planta de cemento se ha considerado, específicamente, el financiamiento para la construcción de una red primaria desde Caracollo hasta la planta de cemento; sin embargo en el avance del proyecto se han incluido varios proyectos y construcciones menores, además de consultorías que son necesarias para la planta de cemento, lo que derivó en el uso de recursos financieros; y en el entendido de que los proyectos específicos deben realizarse por las instituciones competentes del rubro, siendo que la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia, ha sido creada para la fabricación y comercialización de cemento, corresponderá a la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos proveer gas para la planta de cemento.

En base a un análisis de la normativa específica, se han establecido dos opciones para completar un proyecto de suministro de gas natural para la planta de cemento: mediante la construcción de una red primaria que debiera ser encarada por la Gerencia de Redes de Gas y Ductos de YPFB, y la otra opción mediante la construcción de una línea ramal que debiera ser ejecutada por YPFB Transporte.

Luego del análisis normativo se concluye que ambas opciones tienen el respaldo legal, para lo cual no es requerido ninguna licencia ni concesión adicional. También es respaldada la obligación que tiene la empresa estatal de atender el requerimiento de gas natural de la planta de cemento.

Se ha realizado un análisis de las alternativas, con el planteamiento de ventajas y desventajas de cada una de las opciones, y se ha visto conveniente que la alternativa de una red primaria es más ventajosa por los tiempos y el aporte al desarrollo del uso de gas natural en la región.

Por tanto, se ha concluido que la hipótesis planteada “Existe factibilidad técnica y legal para la provisión de gas natural para el proyecto de la planta de cemento de Oruro” es ACEPTADA.

Los costos de la inversión, de igual manera, pueden canalizarse a través de recursos propios de la distribuidora o a través del FONGAS, para ambos casos, la distribuidora está plenamente facultada como se establece en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes, aprobado mediante Decreto Supremo N° 1996 del 15 de mayo del 2014, pese a que existan futuros compromisos para el uso del FONGAS.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
GENERALIDADES	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 CONSUMO Y RESERVAS DE GAS NATURAL EN BOLIVIA	4
1.3 PLANTA DE CEMENTO DEL DEPARTAMENTO DE ORURO.....	6
1.3.1 DEMANDA DE GAS NATURAL PLANTA DE CEMENTO DE ORURO.....	7
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.6 HIPÓTESIS.....	9
1.7 OBJETIVOS.....	9
1.7.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
1.8 UBICACIÓN.....	10
2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	12
2.2 UNIVERSO DE ESTUDIO	12
2.3 SUJETOS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN	12
2.4 DEFINICIÓN DE LAS FUENTES DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	13
3 MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 MARCO LEGAL	14
3.1.1 NORMATIVA GENERAL APLICABLE.....	14
3.1.2 NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE.....	24

4	ESTRUCTURA DE PRECIOS Y TARIFAS	31
4.1	INTRODUCCIÓN.....	31
4.2	TARIFA DE TRANSPORTE.	32
4.3	TARIFA RED PRIMARIA	33
4.4	PRECIO DEL GAS NATURAL.....	34
4.5	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	35
5	PROYECTOS DE RED PRIMARIA Y LINEA RAMAL	37
5.1	INTRODUCCIÓN.....	37
5.2	PROYECTO RED PRIMARIA CARACOLLO PLANTA DE CEMENTO. 37	
5.2.1	COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTO RED PRIMARIA.....	38
5.3	LÍNEA RAMAL CARACOLLO PLANTA DE CEMENTO.....	42
6	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	44
6.1	ANÁLISIS.....	44
6.2	VENTAJAS Y DESVENTAJAS.	46
6.2.1	VENTAJAS LINEA RAMAL.	46
6.2.2	DESVENTAJAS LINEA RAMAL.....	46
6.2.3	VENTAJAS RED PRIMARIA.	46
6.2.4	DESVENTAJAS RED PRIMARIA.	47
6.3	CONCLUSIÓN.	47
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
7.1	CONCLUSIONES.....	48
7.2	RECOMENDACIONES.	49

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1. Consumo de Gas Natural por Equipo Planta de Cemento de Oruro.....	8
CUADRO N°2. Precio de Gas Natural por Categoría.....	34
CUADRO N°3. Estructura Tarifaria Precio Gas Natural Categoría Industrial.....	35
CUADRO N°4. Inversión Total Proyecto de la GNRGD. 2013.....	38
CUADRO N°5. Inversión Total Proyecto de la GNRGD, actualizado al 2016.....	39
CUADRO N°6. Cálculo del Diámetro de Tubería Red Primaria.....	41
CUADRO N°7. Cálculo del Diámetro de Tubería Línea Ramal.....	43
CUADRO N°8. Ingresos y Retiros Cuenta FONGAS.....	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1. Comercialización de Gas Natural Bolivia. 2016.....	5
GRAFICO N°2. Reservas de Gas Natural Probadas Bolivia al 2015.....	6

INDICE DE MAPAS

MAPA N°1. Ubicación Geográfica Planta de Cemento Departamento de Oruro.....	11
MAPA N°2. Trazo de la Red Primaria	42

INTRODUCCIÓN

En el actual contexto nacional, a través del Gobierno Central, se vienen desarrollando proyectos industriales de alto impacto económico y social; los mismos no se centran en los grandes poblados humanos, más bien se busca implantarlos en regiones de baja densidad poblacional y, orientados por la disponibilidad de la materia prima, se instalan en regiones despobladas; las cuales por sus características en muchos casos carecen de instalaciones de servicios apropiados para estos complejos industriales, como ser agua, energía eléctrica y gas natural; en ese sentido el alcance de los proyectos implica, también, realizar inversiones en ingenierías complementarias para los servicios faltantes, que podrían definir la factibilidad o no de los proyectos centrales. En ese sentido el proyecto de la planta de cemento en el Departamento de Oruro ha contemplado dentro la estructura de financiamiento, la provisión de gas natural, sin embargo, por competencia de otras instituciones estatales y de disponibilidad de recursos financieros, la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia, ha visto por conveniente dejar que Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos sea responsable del proyecto de provisión de gas para la planta de cemento.

Como finalidad de la presente tesis está realizar un análisis normativo que faculte la realización de un proyecto para el suministro de gas natural para la planta de cemento en el Departamento de Oruro, apoyado también, en un análisis de ventajas y desventajas de cada una de las alternativas.

Es así que surgen dos opciones de proyectos para viabilizar el suministro de gas natural para la planta de cemento, la primera opción es la construcción de una red primaria conectado al GAA en la localidad de Caracollo hasta la planta de cemento, a través de la Gerencia de Redes de Gas y Ductos de YPFB; este proyecto ya ha sido elaborado considerando el consumo de gas de la planta de cemento y otros consumidores. La segunda opción es la construcción de una línea ramal cuya competencia viene a ser de YPFB Transporte, con la conexión al GAA en Caracollo hasta la planta de cemento, este proyecto no ha sido elaborado.

Es así que la tesis está compuesta por siete capítulos en los cuales se detalla, tanto el análisis normativo como el análisis de la factibilidad de ambas alternativas para la provisión de gas natural para la planta de cemento.

Capítulo uno; describe las generalidades del tema seleccionado, así como indicadores de consumos de gas natural, y también es donde se definen los objetivos y se plantea la hipótesis “Existe factibilidad técnica y legal para la provisión de gas natural para el proyecto de la planta de cemento de Oruro”.

Capítulo dos; se realiza una descripción de la metodología utilizada para realizar la investigación y también las fuentes de información que serán utilizadas.

Capítulo tres; contempla el marco teórico compuesto por la revisión de las normas generales y de las normas específicas que apoyan la factibilidad legal de las dos opciones seleccionadas para la provisión de gas natural a la planta de cemento.

Capítulo cuatro; contiene una descripción de la estructura tarifaria aplicada a un consumidor de categoría industrial, donde se especifica las alícuotas que corresponden al transportista y al distribuidor, también los métodos utilizados para el cálculo tarifario en los diferentes escenarios.

Capítulo cinco; contiene la descripción esquematizada de ambas opciones, la primera de red primaria y la segunda la línea ramal; también se dan datos sobre el cálculo hidráulico para cada uno de los casos y se especifica los datos técnicos de diseño considerados en cada opción.

Capítulo seis; se realiza un análisis de la factibilidad de cada una de las opciones, haciendo una comparación de las ventajas y desventajas para el proyecto.

Capítulo siete; con base en el análisis normativo y el análisis de la factibilidad de las dos alternativas, se dan las conclusiones de la opción seleccionada, resaltando que la hipótesis planteada es Aceptada.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES.

La Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia (ECEBOL) fue creada por D.S. N°29667 de 9 de agosto de 2008, en principio como Empresa Estratégica, luego fue transformada a Empresa Pública Productiva dependiente del Servicio de Desarrollo de las Empresas Publicas Productivas (SEDEM).

A través de la firma del contrato “Llave en Mano” para el “Diseño Greenfield, Provisión de Maquinaria, Equipos, Construcción, Montaje y Puesta en Marcha, Capacitación y Transferencia Intelectual, para una Planta de Cemento en el Departamento de Oruro” adjudicado a la Sociedad Accidental Polysius, Imasa, Valoriza, por un monto de \$US244.159.751; se lleva adelante la construcción de la planta de cemento en el Departamento de Oruro. La región carece de servicios de suministro de energía eléctrica, agua potable y gas natural, por tanto, se vienen desarrollando lo que se denominó como “ingenierías complementarias” para la provisión de estos servicios.

El Proyecto de ECEBOL es financiado a través de un préstamo del Fondo Para la Revolución Industrial - FINPRO cuya amortización y costo financiero debe ser cubierta por las ventas de cemento de la nueva Fábrica, cuando entre en operación (planificado para el año 2018). El lugar del emplazamiento industrial, está ubicado en la localidad de Jeruyo perteneciente al Municipio de Caracollo a aproximadamente 30km del poblado de Caracollo en el Departamento de Oruro. En el sector se encuentra el

yacimiento de caliza cuyo estudio geológico realizado por SERGEOTECMIN del año 2011 certifica un volumen de 80 millones de toneladas con un contenido aproximado de 43% en óxido de calcio (CaO).

Para la implantación de la fábrica, se requieren servicios complementarios como ser: agua, energía eléctrica y gas natural; actualmente la zona no cuenta con ninguno de estos servicios, por tanto, es necesario contemplarlos dentro del proyecto. Para el caso del gas natural a unos 26km de distancia se encuentra el gasoducto GAA, inicialmente, a través de la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos de YPFB se elaboró un estudio para el diseño y construcción de una red primaria¹ que también contempla la construcción de un citygate².

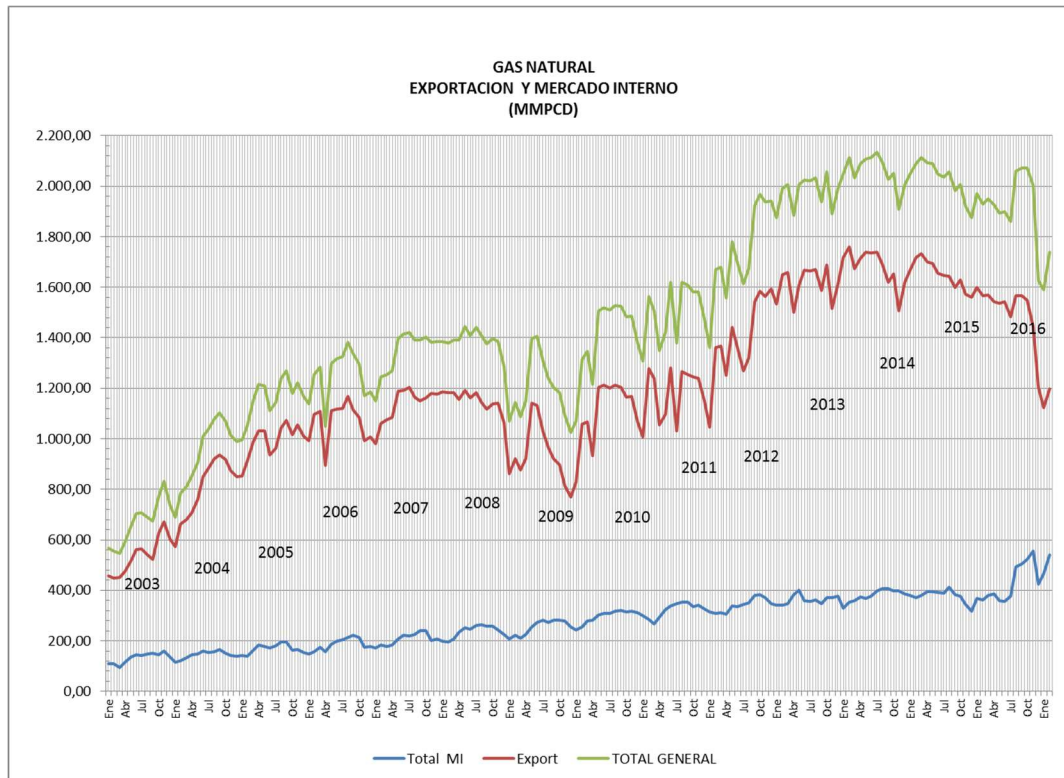
1.2 CONSUMO Y RESERVAS DE GAS NATURAL EN BOLIVIA

El consumo de gas natural en el país ha tenido un notable incremento tras la política de gobierno de masificar el uso de este recurso, tanto para el sector domiciliario, comercial, industrial, gas natural vehicular (GNV) y para la industrialización, es así que en el año 2012 por ejemplo, el consumo de gas en el mercado interno fue en promedio 8,72 MMm³/día, como se muestra en el gráfico, de los cuales un 45,59% corresponde a usuarios residenciales, comercial, industrial y transporte vehicular.

¹Red Primaria: Sistema de Distribución de Gas Natural que opera a presiones mayores a cuatro (4) bar hasta cuarenta y dos (42) bar inclusive, compuesta por tuberías de acero, válvulas, accesorios y cámaras de válvulas, que conforman la matriz del Sistema de Distribución.

²City Gate (Puerta de Ciudad): Instalaciones destinadas a la recepción, filtrado, control de calidad del Gas Natural, regulación, medición, odorización y despacho del Gas Natural, a ser distribuido a través de los sistemas correspondientes.

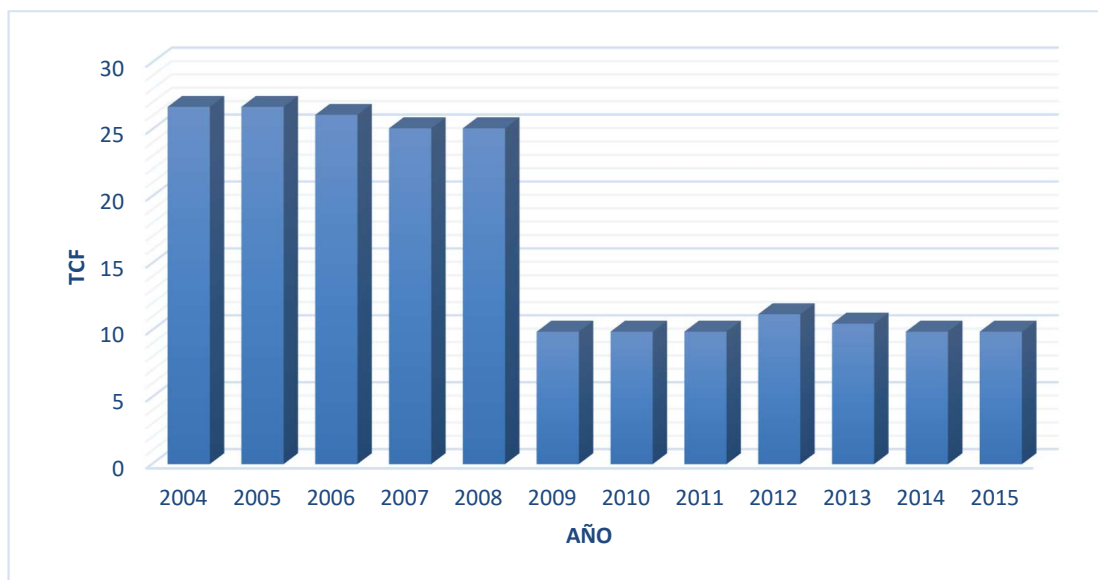
GRAFICO N°1. Comercialización de Gas Natural Bolivia. 2016



Fuente: ANH

Como se observa en el gráfico, el consumo diario de gas natural en el año 2016 oscila entre 1.600 MMpcd hasta 2.100 MMpcd. Existe un incremento regular en el consumo interno de gas, y para el consumo de exportación la tendencia ha disminuido a partir del año 2014.

GRAFICO N°2. Reservas de Gas Natural Probadas Bolivia al 2015.



Fuente: ANH

Las reservas certificadas en Bolivia al 2015 ascienden a 9.9 TCF, considerando un consumo promedio de 1850MMpcd (del gráfico N°1), las reservas probadas cubrirían la demanda de gas por al menos 14 años a partir del año 2016.

Actualmente, la empresa estatal YPFB viene trabajando en proyectos de exploración con el fin de incrementar las reservas, en ese sentido se tienen proyectos de exploración en los Departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija principalmente, en este último, destaca el campo Huacareta que tiene un potencial de 13 TCF, la exploración de este campo está a cargo de la empresa British Gas.

1.3 PLANTA DE CEMENTO DEL DEPARTAMENTO DE ORURO

La capacidad instalada de producción de cemento en Bolivia según datos del INE hasta el 2014 fue de aproximadamente 3.330.000 ton/año, con los nuevos proyectos (Itacamba, Soboce y ECEBOL) se estima que el 2018 se tendrá una capacidad aproximada de 6.600.000 ton/año. Además, el Estudio de Identificación para una Planta de Cemento en el Departamento de Oruro, indica que existe un déficit de oferta de

cemento en el mercado interno, esto ha derivado en la importación de este producto a través de las vías legales y también del contrabando, en ese sentido surge el proyecto de la Planta de Cemento en el Departamento de Oruro, aprovechando el yacimiento calcáreo de Caracollo Norte. Con una capacidad instalada de 3000 ton de clinker/día, la planta de cemento de ECEBOL se convertirá en la línea de producción de cemento más grande de Bolivia; con tecnología alemana, el proyecto contempla la explotación del yacimiento calcáreo a cielo abierto, con voladura de hasta 20.000ton/día, las mismas serán transportadas hasta la trituradora ubicada en el mismo yacimiento, y una cinta de transporte de casi 3km de longitud, transportará la roca triturada hasta el almacén de prehomogenización de la planta de cemento, de donde se extraerá la materia prima hacia el molino vertical de crudo (molino vertical de cuatro rodillos) y a través de un sistema de dosificación, el polvo de crudo ingresará a los ciclones de la torre de precalcinación de 130m de altura que son calentados hasta aproximadamente 1.000°C mediante quemadores a gas natural, y luego se conecta al horno rotatorio de 70m de longitud que se encuentra a 1.400°C calentado por quemadores a gas natural donde termina el piroproceso, una vez obtenido el clinker producto del piroproceso, este es enfriado a través de la insuflación de aire en el cooler, para luego ser transportado hasta el almacén de clinker, desde allí se dosifica, junto a otros aditivos como el yeso y la puzolana, hasta el molino de cemento (molino vertical de cuatro rodillos) para obtener el polvo de cemento que luego será comercializado en sacos de 50kg, big bag de 2ton y a través de los camiones graneleros. La nueva planta de cemento, producirá aproximadamente 1.200.000 ton de cemento por año.

1.3.1 DEMANDA DE GAS NATURAL PLANTA DE CEMENTO DE ORURO.

El diseño de la planta de cemento del Departamento de Oruro, contempla el uso de gas natural como único combustible para el piroproceso; el consumo viene desglosado como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO N°1. Consumo de Gas Natural por Equipo Planta de Cemento de Oruro.

EQUIPO	PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO (psi)	CONSUMO (MMpcd)
Quemador de Precalcinador	43.5	5.76
Quemador Horno	43.5	4.49
Generador de Gases Calientes	43.5	0.94
Otros	-	1.21
TOTAL		12.4

Fuente: Diseño Greenfield, Planta de Cemento de Oruro. ECEBOL

El consumo total de la planta de cemento es de 12.4 MMpcd considerando el consumo industrial y doméstico. Durante la etapa de pruebas en vacío, este consumo es reducido y va en incremento hasta llegar a los 12.4 MMpcd, manteniéndose constante en el transcurso de toda la operación.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El diseño final de la planta de cemento elaborado por el tecnólogo Thyssenkrupp³ y enmarcado en las políticas nacionales de uso del gas natural, considera al gas natural como combustible para el proceso, el que deberá ser suministrado a través de un ducto de transporte o red primaria de manera continua durante todo el tiempo de operación de la planta de cemento. Un proyecto que contempla la construcción de un ducto de transporte o red primaria para el suministro del gas natural, no entra en el alcance de ECEBOL, por tanto corresponde a la empresa petrolera estatal, como establece la Ley de Hidrocarburos 3058 del 18 de mayo del 2005 en su Artículo N°6, el D.S. N°1996 Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes del 14 de mayo del 2014 en su

³Thyssenkrupp, antes Polysius, es una empresa alemana cuya tecnología en el diseño y construcción de plantas de cemento, data desde hace 180 años. Esta empresa juntamente con Imasa y Valoriza (parte del grupo español Sacyr) son Contratistas de la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia – ECEBOL.

Artículo N°7, y el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos D.S. N°29018 del 31 de enero del 2007 en su Artículo N°3, cumplir con el objetivo de suministrar el combustible a la planta de cemento; este mismo debe buscar los mecanismos técnicos, financieros y legales para concretar el suministro.

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

ECEBOL como empresa estratégica busca desmonopolizar el mercado del cemento de las empresas privadas, a través de la implantación de la primera fábrica de cemento estatal, en ese sentido es prioritario cumplir con los requerimientos de combustible para el proceso productivo. Como se menciona en la Constitución Política del Estado y la ley de Hidrocarburos y luego de la nacionalización de los hidrocarburos⁴, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos - YPFB es la única facultada para realizarlas actividades de control y dirección de la cadena productiva de hidrocarburos y comercialización, por tanto es esta institución quien debe cumplir el objetivo de suministrar gas natural a la planta de cemento para lo cual es necesario realizar un análisis que determine las condiciones económicas y legales para que la empresa estatal cumpla con el suministro.

1.6 HIPÓTESIS.

Existe factibilidad técnica y legal para la provisión de gas natural para el proyecto de la planta de cemento de Oruro

1.7 OBJETIVOS.

1.7.1 OBJETIVO GENERAL.

El objetivo general del proyecto es: seleccionar la mejor alternativa para la provisión de gas natural para la planta de cemento.

⁴D.S. 28701 del 1 de mayo del 2006, Decreto Supremo de Nacionalización de los Hidrocarburos.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

En el proyecto se plantean los siguientes objetivos específicos a desarrollar:

- 1) Realizar un análisis de la normativa que faculta a YPFB concretar un proyecto para suministrar gas natural a la planta de cemento a través de un ducto de transporte o red primaria de distribución.
- 2) Plantear la mejor alternativa factible para el proyecto con un ducto de transporte o red primaria de distribución.

1.8 UBICACIÓN

El proyecto de la planta de cemento, se ubica al noreste del Departamento de Oruro, en el Municipio de Caracollo, a aproximadamente 30km de la población de Caracollo. El ingreso desde Oruro es por la doble vía a La Paz hasta llegar a Caracollo, luego continua por el camino de ripio Caracollo – Jeruyo por 30km aproximadamente hasta la Planta de Cemento. El ingreso desde La Paz es a través de la doble vía La Paz – Oruro hasta llegar a Caracollo para luego tomar el camino de ripio Caracollo – Jeruyo; existe una ruta alterna ingresando por la localidad de Konani tomando la carretera asfaltada hacia Quime, y antes de llegar a la localidad de Caxata, se ingresa unos 12km en camino vecinal hasta llegar a la planta de cemento. El Gasoducto al Altiplano (GAA) pasa por la localidad de Caracollo a unos 26km del proyecto de la Planta de Cemento, en ruta similar al trazo de la carretera asfaltada que se encuentra en proyecto de la Gobernación de Oruro.

MAPA N°1. Ubicación Geográfica Planta de Cemento Departamento de Oruro



Fuente: Google earth

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación adopta la metodología de investigación exploratoria, descriptiva y correlacional, se iniciará una exploración a través de la normativa legal como base fundamental de un marco teórico, extrayendo bases fundamentales que apoyan el objeto de estudio. Una descripción de las posibles soluciones al problema planteado, surgirán luego de un análisis de la normativa del sector y su aplicabilidad.

2.2 UNIVERSO DE ESTUDIO

El presente proyecto toma como universo de estudio, la normativa legal vigente del sector hidrocarburífero, esencialmente la que aplica a la cadena productiva del gas natural, inicialmente revisando la normativa legal que se encuentra establecida en la Constitución Política del Estado, para luego pasar a la Ley de Hidrocarburos y luego a los Reglamentos Específicos.

2.3 SUJETOS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN

Existen dos posibles soluciones al problema planteado, realizar un proyecto de construcción de una red primaria de distribución de gas natural desde la localidad de Caracollo hasta la Planta de Cemento; y la segunda posibilidad es la de construir un ducto de transporte desde la localidad de Caracollo hasta la Planta de Cemento; cada uno de estos tienen características especiales según la normativa.

2.4 DEFINICIÓN DE LAS FUENTES DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son primarias y secundarias, a través de la lectura e interpretación directa de las normas legales vigentes que rigen el sector hidrocarburífero, específicamente el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos y el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO LEGAL

El marco legal que apoya al presente estudio, es la Constitución Política del Estado - CPE, Ley de Hidrocarburos N°3058, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos D.S. N°29018 y Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes D.S. N°1996.

Una revisión general de la normativa aplicable al sector hidrocarburífero, y puntualmente a la normativa de la cadena productiva del gas natural, proporcionará argumentos sólidos para establecer una factibilidad legal para la definición de la construcción de una red primaria o de un gasoducto de transporte mediante el cual se suministre el gas natural para la operación de la planta de cemento.

3.1.1 NORMATIVA GENERAL APLICABLE

Como madre de todas las normas, está la **Constitución Política del Estado (CPE)** que en referencia al sector hidrocarburífero establece: Capítulo Tercero, Hidrocarburos, Artículo 359°.- “Los hidrocarburos, cualquiera sea el estado en que se encuentren o la forma en la que se presenten, son de propiedad inalienable e imprescriptible del pueblo boliviano. El Estado, en nombre y representación del pueblo boliviano, ejerce la propiedad de toda la producción de hidrocarburos del país y es el único facultado para su comercialización. La totalidad de los ingresos percibidos por la comercialización de los hidrocarburos será propiedad del Estado.

Ningún contrato, acuerdo o convenio, de forma, directa o indirecta, tácita o expresa, podrá vulnerar total o parcialmente lo establecido en el presente artículo. En el caso de vulneración los contratos serán nulos de pleno derecho y quienes los hayan acordado, firmado, aprobado o ejecutado, cometerán delito de traición a la patria”

Claramente establece que el único dueño de los recursos hidrocarburíferos, es el Estado Boliviano.

Artículo 361°.- “I. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) es una empresa autárquica de derecho público, inembargable, con autonomía de gestión administrativa, técnica y económica, en el marco de la política estatal de hidrocarburos. YPFB, bajo tuición del Ministerio del ramo y como brazo operativo del Estado, es la única facultada para realizar las actividades de la cadena productiva de hidrocarburos y su comercialización.

II. YPFB no podrá transferir sus derechos u obligaciones en ninguna forma o modalidad, tácita o expresa, directa o indirectamente.”

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos – YPFB queda como la entidad operativa que está presente en toda la cadena productiva de los hidrocarburos, el mismo no puede transferir sus derechos y obligaciones.

Por otro lado, la **Ley de Hidrocarburos No.3058 (17/05/05)** en su ARTÍCULO 5° (Propiedad de los Hidrocarburos), establece “Por mandato soberano del pueblo boliviano, expresado en la respuesta a la pregunta número 2 del Referéndum Vinculante de 18 de julio de 2004, y en aplicación del Artículo 139° de la Constitución Política del Estado, se recupera la propiedad de todos los hidrocarburos en Boca de Pozo para el Estado Boliviano. El Estado ejercerá, a través de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), su derecho propietario sobre la totalidad de los hidrocarburos.”

Se recalca que la propiedad de los hidrocarburos es del Estado y que YPFB a nombre del Estado ejercerá esta propiedad participando como único operador de la cadena productiva de los hidrocarburos.

También indica ARTÍCULO 14° (Servicio Público). “Las actividades de transporte, refinación, almacenaje, comercialización, la distribución de Gas Natural por Redes, el suministro y distribución de los productos refinados de petróleo y de plantas de proceso en el mercado interno, son servicios públicos, que deben ser prestados de manera regular y continua para satisfacer las necesidades energéticas de la población y de la industria orientada al desarrollo del país”

En este artículo de la Ley de Hidrocarburos clasifica a las actividades relacionadas con el suministro de gas natural, como servicios públicos, bajo los principios de un servicio público, se reconoce el derecho que tiene la población en general y las industrias, a la provisión de estos servicios.

ARTÍCULO 17° (Ejecución de la Política de los Hidrocarburos). “La actividad hidrocarburífera, el uso, goce y disposición de los recursos naturales hidrocarburíferos, se ejecuta en el marco de la Política Nacional de Hidrocarburos.

I. La exploración, explotación, comercialización, transporte, almacenaje, refinación e industrialización de los hidrocarburos y sus derivados corresponden al Estado, derecho que será ejercido por sí, mediante entidades autárquicas o a través de concesiones y contratos por tiempo limitado, a sociedades mixtas o a personas privadas, conforme a Ley.

II. La actividad de comercialización en el mercado interno de los productos derivados de los hidrocarburos, podrá realizarse por Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), sociedades mixtas o por personas individuales o colectivas del ámbito público o privado, conforme a Ley.

VII. La refinación, almacenaje, industrialización, transporte, y distribución de gas natural por redes, podrá ser ejecutada por el Estado, a través de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), por personas individuales o colectivas, públicas o privadas o asociado con ellas”

En este artículo se abre la posibilidad de que empresas privadas puedan participar de la cadena productiva a través de concesiones, licencias o las que establezca la norma. Sin embargo, la CPE establece dicha participación privada o en asociación o mediante contratos de servicio con YPFB.

En el ARTÍCULO 91° (Concesiones del Transporte de Hidrocarburos y Acceso Abierto). “Las Concesiones del Transporte por ductos serán otorgadas por el Regulador, previo el cumplimiento de requisitos legales, técnicos y económicos a solicitud de parte o mediante licitación pública, conforme al Reglamento.

La actividad de Transporte de Hidrocarburos por Ductos, se rige por el Principio de Libre Acceso en virtud del cual toda persona tiene derecho, sin discriminación de acceder a un ducto. Para fines de esta operación, se presume que siempre existe disponibilidad de capacidad, mientras el concesionario no demuestre lo contrario ante el Ente Regulador.

El Concesionario destinará un mínimo del quince por ciento (15%) de la capacidad de transporte para otros usuarios que utilicen el Gas en Proyectos de Industrialización en territorio nacional.

Vencido el plazo de una concesión para el transporte por ductos, o en caso de revocatoria o caducidad, se licitará la concesión para adjudicarla a un nuevo concesionario.

A lo largo de la longitud de los gasoductos existentes, en base al Censo Nacional tomando en cuenta el área de influencia de estos gasoductos y la cercanía a las poblaciones con más de dos mil habitantes, se deberán habilitar conexiones laterales

de proceso (hottap) que abastezcan a estas poblaciones, para consumo doméstico, generación de energía y pequeña industria, considerando que existe la tecnología y empresas nacionales que pueden efectuar estas operaciones.”

De este artículo se puede rescatar primero que la provisión de gas natural a través de sistemas de transporte se basa en el principio de libre acceso, el cual implica la obligatoriedad de los concesionarios de prestar el servicio de transporte y que además para ser un operador se requiere una licencia.

En el ARTÍCULO 92° (Aprobación de Tarifas de Transporte por Ductos). “Las Tarifas para el Transporte de Hidrocarburos por Ductos, deberán ser aprobadas por el Ente Regulador conforme a Decreto Reglamentario y bajo los siguientes principios:

- a) Asegurar el costo más bajo a los usuarios, precautelando la seguridad y continuidad del servicio a través de la expansión de los sistemas de transporte, en el territorio nacional.
- b) Permitir a los concesionarios, bajo una administración racional, prudente y eficiente, percibir los ingresos suficientes para cubrir todos sus costos operativos e impuestos, depreciaciones y costos financieros y obtener un rendimiento adecuado y razonable sobre su patrimonio neto. No se considerará dentro de la cobertura de costos a las retenciones por remesas al exterior del Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas.
- c) Asegurar eficiencia de las operaciones y optimizar las inversiones y costos de los concesionarios.

Las economías de escala que generan los ductos de exportación deben beneficiar las tarifas internas de Transporte por Ductos”

En este artículo se establecen varios criterios que favorecen a la expansión de la red de ductos de transporte, además de mantener ganancias razonables para los operadores, siendo el caso actual que YPFB es el operador de transporte, es también su obligación contar con un plan de expansión de los ductos.

En el “ARTÍCULO 95° (Prohibiciones para el Transporte). Los concesionarios o licenciarios para el Transporte de Hidrocarburos por Ductos no podrán, bajo pena de caducidad de su concesión:

- a) Ser concesionarios ni participar en concesiones para la distribución de Gas Natural por Redes.
- b) Ser compradores y vendedores de hidrocarburos, salvo las excepciones establecidas en la presente Ley.
- c) Participar como accionista en empresas generadoras de electricidad o ser licenciataria de tal actividad.

Y también el “ARTÍCULO 96° (Excepciones para Proyectos Específicos). Se exceptúan las prohibiciones del Artículo precedente, previa evaluación:

- a) Los proyectos que correspondan a sistemas aislados, que no puedan interconectarse al Sistema de Transporte.
- b) Los proyectos que no sean económicamente factibles sin integración vertical.
- c) Los proyectos que desarrollen nuevos mercados internacionales y domésticos de hidrocarburos y de nuevas redes de distribución de Gas Natural en el territorio nacional.

En estos casos, los concesionarios deberán llevar una contabilidad separada para sus actividades de transporte”.

Como se indica, existen prohibiciones para que la empresa transportadora no participe en la venta y compra de gas directamente ni participar en la distribución, sin embargo en las excepciones se abre la posibilidad para que la empresa transportadora pueda participar en este mercado, integrada verticalmente con la operación del Ramal de alimentación a la planta de cemento.

El ARTÍCULO 97° (Tarifas de Transporte). “Las Tarifas de Transporte en territorio nacional, estarán fundamentadas en una de las siguientes metodologías:

- a) Mercado interno y mercado de exportación se aplicará la Tarifa Estampilla Única o Diferenciada para el mercado interno y externo, de acuerdo a los intereses del país.
- b) Proyectos de interés nacional, certificados por el Ministerio de Hidrocarburos, o nuevos proyectos en los mercados interno y de exportación, en cuyo caso podrán aplicarse tarifas incrementales”

Según este artículo, existe una tarifa estampilla para el caso del mercado interno, también se entiende que la tarifa estampilla cubre a los nuevos ductos de transporte.

Así también, en la Ley de Hidrocarburos, se establece, en el “CAPÍTULO VI DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR REDES ARTÍCULO 104° (Licitación de las Concesiones de Distribución de Gas Natural). Las Concesiones para el servicio de Distribución de Gas Natural por Redes se otorgarán previa licitación pública convocada por la autoridad competente, a personas individuales o colectivas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, que demuestren capacidad técnica y financiera, cumplan las normas de desarrollo municipal, de seguridad, de protección del medio ambiente y los requisitos que se establezcan mediante Reglamento en el marco de la presente Ley.

Antes de licitar el servicio de distribución, se coordinará con los Gobiernos Municipales, los planes reguladores de los respectivos centros urbanos y todos aquellos asuntos que tengan que ver con las competencias de los municipios.”

Según este artículo, pueden ser concesionarios de distribución de gas por redes tanto empresas públicas como privadas, esto previa coordinación con los Gobiernos Municipales; sin embargo, actualmente es YPFB, a través de la Gerencia de Redes de Gas y Ductos, concesionario (actualmente denominado Licenciataria) en todos los

sistemas de distribución de gas por ductos en el país, con excepción del Departamento de Tarija.

Por otro lado, el “ARTÍCULO 106° (Obligaciones del Área de Concesión). Los Concesionarios de Distribución de Gas Natural por Redes tendrán el derecho exclusivo de proveer Gas Natural a todos los consumidores del área geográfica de su concesión, con excepción de las Plantas Generadoras Termoeléctricas, las Refinerías y los Proyectos de Industrialización del Gas Natural.

El Concesionario se obliga a dar continuidad en el servicio a todo consumidor, dentro de su zona de concesión y a satisfacer toda la demanda de Gas Natural en la indicada zona de acuerdo a un plan de expansión de las redes. Al efecto, cuando no sea productor deberá tener contratos vigentes en firme con empresas productoras, que garanticen el suministro y los productores suscribirán contratos de obligación de suministro. El cumplimiento del plan de expansión de redes establecidas con el concesionario, será evaluado cada dos (2) años, cuya evaluación determinará las acciones correctivas de la zona de concesión.

El Concesionario deberá expandir el servicio en áreas económicamente deprimidas con sus propios recursos, incluyendo estas expansiones en su programa de desarrollo. No existirá relación vertical entre el distribuidor mayorista y el minorista de Gas Natural Vehicular (GNV).”

Como se indica en el presente artículo, es obligación de los concesionarios, en este caso la Gerencia de Redes de Gas y Ductos de YPF, quien por Resolución Administrativa RAR-ANH-ULGR N° 0035/2015 y como responsable de la Distribución de Gas Natural en todo el Departamento de Oruro, debe planificar la expansión de su red de distribución del servicio, previa aprobación del Ente Regulador.

Y en el “ARTÍCULO 108° (Tarifas de Distribución de Gas Natural por Redes). Las Tarifas para Distribución de Gas Natural por Redes, serán aprobadas conforme a los principios establecidos en el Artículo 89° de la presente Ley, en lo que fuera aplicable.

Las Tarifas de Distribución de Gas Natural por Redes para su aplicación a la zona de concesión deberán contemplar subsidios a ser otorgados a los consumidores de menores ingresos, conforme a una clasificación por consumo destinado por el Ministerio de Hidrocarburos.

De igual manera, se deberán contemplar subsidios a ser otorgados a la pequeña industria, salud pública, asilos, orfanatos, educación fiscal, electrificación rural, abastecimiento de Gas Natural al área rural de acuerdo al impacto social de estas actividades, al turismo y al Gas Natural Vehicular (GNV), de acuerdo a una clasificación por consumo.

La Industria clasificada como gran consumidor de Gas Natural, tendrá tarifas basadas en principios económicos pudiendo negociar precios menores con los productores, pasando los beneficios a los consumidores finales...”

Este artículo reconoce que las tarifas aplicadas, otorgan subsidios a diferentes categorías de consumidores, además da curso a la negociación de una tarifa para grandes consumidores.

En el ARTÍCULO 139° (Gas para el Desarrollo Interno del País). “El Estado Boliviano, en ejercicio de su soberanía y del derecho propietario que le asiste sobre los hidrocarburos, utilizará el Gas Natural para apoyar y fomentar el Desarrollo Interno del país y luchar contra la pobreza y la exclusión social”. Establece la política nacional del uso del gas natural como combustible y materia prima, para fomentar el desarrollo interno del país.

Y en el ARTÍCULO 141° (Uso Social y Productivo del Gas Natural).” El Estado subsidiará con gas y/o transformado en energía eléctrica, el consumo destinado a los centros educacionales, centros de salud, servicios sociales, consumo domiciliario y asilos, conforme al Reglamento.

De igual manera, se otorgará este subsidio para apoyar el desarrollo productivo nacional con el uso del Gas Natural, como gas y/o energía para la irrigación del campo, la industria y la agroindustria nacional, la pequeña industria y artesanía, la generación de electricidad, la minería, el transporte y el turismo entre otros de acuerdo a una clasificación por consumo y al Plan Nacional que sea elaborado para el efecto, en base a la Política Nacional de Desarrollo Económico Social, que contemple el aumento de fuentes de trabajo, elevación de salarios y abaratamiento de precios y otros beneficios para estantes y habientes del país”

En este artículo se establece que el Estado subsidiará el uso del gas natural, también, a las empresas industriales y no solo al consumo domiciliario.

Básicamente en este análisis de la CPE y la Ley de Hidrocarburos, se establecen que:

- La propiedad de los hidrocarburos es del Estado y que a través de YPF B como ente operativo, estará presente en toda la cadena productiva de los hidrocarburos.
- También se establece al gas natural como recurso estratégico para fomentar el desarrollo del país, otorgando incluso, subsidios para todos los sectores.
- Además se establece que YPF B es el operador que debe cumplir con los requerimientos de gas natural de la población en general y de las industrias desde las pequeñas hasta las grandes.
- También se establece que las tarifas en el transporte de hidrocarburos, deben ser de tipo estampilla para el mercado interno y garantizar la continuidad del servicio; tanto para la institución estatal como para los privados. La tarifa debe garantizar la continuidad del servicio como lo establece el principio de libre acceso.

3.1.2 **NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE**

La hipótesis del presente proyecto, establece dos posibilidades para la provisión del gas natural para la planta de cemento, la primera a través de una red primaria de distribución y la segunda a través de un ducto de transporte.

3.1.2.1 **RED PRIMARIA.**

En el D.S. 1996 del 14 de mayo del 2014, **Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes**, se establece:

“ARTÍCULO 3.- (ALCANCE). I. La actividad de Distribución de Gas Natural por Redes se ejercerá mediante Licencia de Operación otorgada por el Ente Regulador, de acuerdo a procedimiento administrativo establecido en el presente Reglamento.

II. La Distribución de Gas Natural por Redes es un servicio público que debe ser prestado de manera regular y continua, comprende desde el Punto de Entrega del Gas Natural por parte de la empresa de transporte, hasta la entrega al usuario de las distintas categorías de uso y consumo”

Como se indica, la Distribución del gas natural por redes es a través de una Licencia de Operación (Resolución Administrativa RAR-ANH-ULGR N° 0035/2015 para el Departamento de Oruro), y este se considera un servicio público.

“ARTÍCULO 11.- (FUNCIONES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA). Las funciones de las Empresas Distribuidoras, además de las contenidas en la normativa vigente son las siguientes:

Diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración del Sistema de Distribución de Gas Natural;

Construcción de Instalaciones Internas Unifamiliares o Colectivas en los casos previstos en el presente Reglamento;

Prestación de servicios técnicos relacionados directamente con la actividad de Distribución de Gas Natural por redes;

Suministrar Gas Natural a todos los Usuarios en forma ininterrumpida, salvo casos de emergencia, imposibilidad sobrevenida, o casos autorizados por el Ente Regulador; ...”

Están claramente establecidas las funciones de la empresa distribuidora de gas natural, con sus responsabilidades y competencias como consecuencia de la Licencia obtenida.

En concordancia con el Artículo 106 de la Ley de Hidrocarburos N°3058, en el Artículo 12 del presente reglamento, se establece “ARTÍCULO 12.- (DERECHO DE DISTRIBUCIÓN) La Empresa Distribuidora tiene el derecho exclusivo de prestar el servicio público de Distribución de Gas Natural por Redes dentro de un Área Geográfica de Distribución, con excepción de las centrales de generación eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y los Sistemas Aislados, las Refinerías, consumo propio del Sistema de Transporte por Ductos y de las Plantas de Separación de Líquidos, Plantas de Industrialización de Gas Natural, Plantas Industriales Estratégicas, Plantas de GNL y Plantas de GNC.

Como se establece en este capítulo, la licenciataria de distribución de gas natural, puede atender con el servicio dentro de un área geográfica establecida en su área geográfica de distribución, sin embargo se exceptúa su exclusividad en varios otros consumidores, puntualmente, Plantas Industriales Estratégicas, que según el concepto del mismo reglamento “Plantas Industriales Estratégicas: Para fines del presente Reglamento son aquellas instalaciones de personas naturales o jurídicas que consumen volúmenes de Gas Natural superiores a un millón de metros cúbicos día (1,00 MMmcd)”, situación que no le alcanza a ECEBOL por tener volúmenes menores de consumo (0.35 MMmcd).

En el “CAPÍTULO III, OTORGACIÓN DE LICENCIAS DE OPERACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL, ARTÍCULO 14.- (CONDICIONES

GENERALES Y OBLIGACIONES DE LA EMPRESA). La actividad de Distribución de Gas Natural por Redes, estará sujeta a las siguientes condiciones generales:

- a) La Empresa Distribuidora tendrá la obligación de construir, instalar, operar y mantener en el Área Geográfica de Distribución, Redes Primarias y Secundarias y cualquier otro equipo o instalaciones requeridas para la Distribución de Gas Natural entre el Punto de Entrega y:

Instalación Doméstica:

Vivienda Unifamiliar; el medidor de los Usuarios.

Vivienda Multifamiliar; la Válvula de Acometida.

Instalación Comercial; la Válvula de Acometida;

Instalación Industrial y GNV; la Red Primaria.”

Según este inciso del Artículo N°14, indica que la Empresa Distribuidora está obligada a construir, instalar y operar redes primarias, que correspondería en el caso del suministro de gas natural para la planta de cemento.

En el mismo Artículo, también se establece: “d) La Empresa Distribuidora deberá atender los requerimientos de servicio que soliciten los Usuarios ubicados dentro del Área Geográfica de Distribución, de acuerdo a su Plan de Expansión y los términos y condiciones previstos en este Reglamento; ...”

En el “ARTÍCULO 67.- (CREACIÓN Y OBJETO) A partir de la publicación del Decreto Supremo que aprueba el presente Reglamento, se crea el Fondo Nacional del Gas para YPFB - FONGAS YPFB, con la finalidad de fomentar el uso del Gas Natural a nivel nacional.

ARTÍCULO 68.- (CONSTITUCIÓN DEL FONGAS YPFB) Cuando YPFB actúe por sí misma, los recursos del FONGAS YPFB, estarán constituidos por:

El monto resultante de aplicar 0,48 dólares por millar de pie cúbico sobre el volumen comercializado por YPF B en la distribución de Gas Natural; ...”

Y el objeto de este fondo “ARTÍCULO 70.- (USO Y DESTINO DE LOS RECURSOS DEL FONGAS YPF B). I. Los Recursos del que comprendan:

El desarrollo y ampliación de Redes Primarias y Secundarias de Distribución de Gas Natural, City Gates, Estaciones Distritales de Regulación, Acometidas y Gabinetes; ...”

Por tanto, por medio de este Fondo, YPF B a través de la Gerencia de Redes de Gas está facultado a financiar proyectos de ampliación de redes primarias.

3.1.2.2 DUCTO DE TRANSPORTE. LÍNEA RAMAL

La normativa aplicable para el caso de ductos de transporte de hidrocarburos es el Decreto Supremo D.S. N° 29018 del 31 de enero del 2007; como se establece en el:

“ARTICULO 1. (OBJETO).- El presente Decreto Supremo tiene por objeto reglamentar la actividad de transporte de hidrocarburos por ductos, que tiene por finalidad trasladar hidrocarburos de un punto geográfico a otro por medio de ductos e instalaciones complementarias, dentro del marco de la Ley No. 3058 del 17 de mayo de 2005 Ley de Hidrocarburos. Se excluye de esta actividad la Distribución de Gas por Redes y la Líneas de Recolección.”

En el “ARTICULO 3. (SERVICIO PÚBLICO).- De acuerdo a lo establecido en el Artículo 14 de la ley No. 3058, el transporte de hidrocarburos es un servicio público, sujeto, entre otros, a los principios de continuidad y regularidad, para satisfacer las necesidades energéticas de la población, de la industria y el cumplimiento de los contratos de exportación.

Está definido, que al igual de que la distribución de gas por redes, el transporte de hidrocarburos es considerado, también, un Servicio Público.

En el “ARTICULO 4. (CONCESIÓN Y LICENCIA).- La actividad de transporte de hidrocarburos por ductos se ejercerá mediante concesión, licencia de construcción y licencia de operación, otorgadas por el Ente Regulador.”

Así como en la distribución de gas por redes, en el caso de transporte, también existen las licencias y concesiones para los operadores.

El alcance de ductos de transporte, es amplio y engloba a todo el Sistema de Transporte, compuesto por: el sistema troncal de transporte más las líneas laterales, líneas ramales, ductos dedicados y líneas de acometida especial. No incluye líneas de recolección. Y Según el presente decreto las definiciones de cada una de estas, son:

“- Sistema Troncal de Transporte.- Es el ducto o sistema de ductos que cuentan con una Concesión otorgada por el Ente Regulador.

- Líneas Laterales.- Son las tuberías destinadas al transporte de Hidrocarburos, con una longitud de hasta cincuenta (50) kilómetros, cuyo diámetro, normalmente no deberá exceder al diámetro del ducto con el que se interconecta y que se extienden desde la salida de una planta de extracción de licuables o planta de desgolinado o, si el hidrocarburo está adecuado para ser transportado, desde el sistema de separación de fluidos hasta el Sistema Troncal de Transporte.

- Líneas Ramales.- Son las tuberías destinadas al transporte de hidrocarburos con una longitud de hasta cincuenta (50) kilómetros, cuyo diámetro, normalmente no deberá exceder al diámetro del ducto con el que se interconecta y que se extienden desde un Ducto del Sistema Troncal de Transporte hasta una planta termoeléctrica, una planta de almacenaje, plantas de proceso u otros Consumidores Directos, no previstos en la definición de Línea de Acometida de Gas.

- Línea de Acometida Especial.- Son las tuberías que deriven de las Líneas Laterales o de las Líneas Ramales.”

Según lo establecido en las definiciones de los tipos de líneas, la instalación de una “línea ramal” puede a ser apropiado para el suministro de gas hacia la planta de cemento.

Respecto a la concesión para la operación de líneas ramales, la norma establece en el “CAPÍTULO III CONCESIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DUCTOS... c) Las ampliaciones de capacidad, extensiones, líneas laterales y líneas ramales, correspondientes a concesiones existentes, no requerirán de la tramitación de una nueva Concesión, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en los Artículos 27 y 28 del presente Reglamento”. Por tanto, como se indica, la construcción de una línea ramal no debiera implicar la tramitación de una licencia adicional, pero si es necesario la aprobación del proyecto por el Ente Regulador a través de una resolución administrativa.

También, en la particularidades de una línea ramal, se establece que “Si un concesionario, desde su sistema troncal de transporte, construye Una línea ramal hasta otros consumidores directos, el Ente Regulador en base al impacto sobre el sistema existente, podrá determinar que los costos de operación y de inversión de esta línea, así como los volúmenes a ser transportados, pasarán a formar parte de la base tarifaria de la concesión original y será sometida a las regulaciones de dicha concesión. Caso contrario, el Ente Regulador, basándose en el criterio económico, determinará la tarifa incremental que el cargador específico deberá pagar”

- “Tarifa Incremental.- Es la que considera los costos necesarios para ampliar la capacidad de transporte de Cargadores específicos y que serán cargados a través de tarifas a los beneficiados con dicha ampliación. Se fija por distancias.

Para efectos de este Reglamento, la ampliación de la capacidad de transporte solicitada por cargadores específicos incluye todos los costos necesarios para ejecutar y operar dicha ampliación. Asimismo, esta tarifa podrá ser aplicada a fin de viabilizar los

proyectos de industrialización, conforme lo establece el Inciso b) del Artículo 102 de la Ley”.

También se establece la aplicación de una tarifa incremental en caso de una ampliación, la misma deberá ser cancelada por el beneficiario de esta ampliación.

La conexión hasta una línea lateral, se la realiza a través de una línea de acometida especial o a través de un city gate.

CAPITULO IV

ESTRUCTURA DE PRECIOS Y TARIFAS

4.1 INTRODUCCIÓN.

La ley N°3058 de Hidrocarburos, establece que las tarifas para el Transporte de Hidrocarburos por ductos, las aprueba el ente regulador, las que deben lograr el costo más bajo para los usuarios asegurando la continuidad y seguridad del servicio contemplando futuras ampliaciones, además, esta tarifa debe asegurar un ingreso para el concesionario que cubra sus costos operativos, impuestos, depreciaciones y costos financieros y obtener un rendimiento con una administración racional, prudente y eficiente.

Establece también que la tarifa estará fundamentada en las metodologías de Tarifa Estampilla⁵ Única o Diferenciada para el mercado interno y externo. En proyectos de interés nacional o nuevos proyectos en los mercados internos y de exportación, podrán aplicarse tarifas incrementales⁶.

En el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos – RTHD, D.S. N°29018, también se establece que, para el Mercado Interno, es aplicada la tarifa estampilla, y

⁵Tarifa Estampilla.- Es la metodología que la Superintendencia de Hidrocarburos aplica al transporte de hidrocarburos por ductos mediante la cual se fija una única tarifa para las Concesiones sin discriminar distancia entre origen y destino.

⁶Tarifa Incremental.- Es la que considera los costos necesarios para ampliar y mantener la capacidad de transporte de cargadores específicos, y que serán cargados a través de tarifas a los beneficiados con dicha ampliación y/o mantenimiento. Se fija por distancias.

que existe la posibilidad de negociar la misma con el concesionario de Transporte, pero la misma debe ser revisada por el ente regulador.

4.2 TARIFA DE TRANSPORTE.

La tarifa de transporte se rige bajo los principios de:

- a) Se aplicará la metodología de Tarifa Estampilla en el transporte de gas natural para el mercado interno.
- b) Las tarifas serán equitativas, tanto para cargadores como concesionarios.
- c) Las inversiones de los concesionarios deben demostrar condiciones de administración racional y prudente.
- d) El Ente Regulador podrá determinar variaciones en las tarifas cuando existan nuevos proyectos o variaciones a las redes existentes.
- e) No se permite cobros superiores a las tarifas aprobadas por el Ente Regulador.
- f) En el cálculo de las tarifas no serán considerados costos diferentes a costos operativos e impuestos, depreciaciones y costos financieros y obtener un rendimiento con una administración racional, prudente y eficiente.
- g) En caso de descuento de tarifas, esta deberá impactar directamente a la tasa de retorno del concesionario.

Según el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos – RTHD se aceptan 2 estructuras para el cálculo de tarifas, estas son:

- a) Requerimiento de ingresos
- b) Flujo de caja

Para ambos casos, la forma de cálculo, se encuentran establecidos en el mismo reglamento.

La relación deuda patrimonio, para el caso de transporte de gas natural, no deberá exceder el 30%.

La Tarifa actual de Transporte de Gas Natural para el mercado Interno es de 0,41\$us/MPC, que es una tarifa estampilla.

4.3 TARIFA RED PRIMARIA

De igual forma como en el caso de los ductos de transporte, para la tarifa de la red de distribución, es el Ente Regulador quien aprueba la misma.

La tarifa de distribución se rige bajo los siguientes principios:

- a) Las tarifas deberán asegurar el costo más bajo a los Usuarios, precautelando la seguridad y continuidad del servicio, así como la expansión de los Sistemas de Distribución, dentro del territorio nacional;
- b) Las tarifas podrán contemplar estratificación por segmentos de consumo en las diferentes categorías de Usuarios;
- c) Las tarifas podrán ser diferenciadas para los Usuarios dentro de una misma categoría, sin que ello signifique una reducción en la calidad del servicio. Las Unidades Estatales de Servicio Social podrán contar con tarifas diferenciadas;
- d) Las tarifas podrán contemplar subsidios a ser otorgados en las diferentes categorías de Usuarios, contemplando lo establecido en el inciso e) del presente Artículo;
- e) Las tarifas permitirán a las Empresas Distribuidoras, bajo una administración racional, prudente y eficiente, percibir los ingresos suficientes para cubrir inversiones, todos sus costos operativos, administrativos, impuestos, depreciaciones, costos financieros y obtener un retorno adecuado y razonable.

Para que el Ente Regulador pueda realizar un control y seguimiento de las tarifas, las empresas distribuidoras deberán presentar su contabilidad de acuerdo a los procedimientos establecidos.

4.4 PRECIO DEL GAS NATURAL

Dentro la categoría de consumidores de gas natural, se reconocen cuatro tipos:

- a) Industrial
- b) Comercial
- c) Domiciliario
- d) Gas Natural Vehicular - GNV

Las tarifas máximas aprobadas por el Ente Regulador en la Resolución Administrativa RAR-ANH-ULGR N° 0035/2015 para las diferentes Categorías son: Industrial = 1,70\$us/MPC, Comercial = 4,32\$us/MPC y Doméstica = 5,48\$us/MPC.

El precio vigente de gas natural aplicado por YPFB para cada una de las categorías es el que se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N°2. Precio de Gas Natural por Categoría

CATEGORIA	\$US/MPC	Bs/MPC
Industrial	1,7	11,83
Comercial	2,6	18,00
Doméstico	3,2	22,22
GNV	2,6036	18,12

Fuente: YPFB

Para la Categoría GNV, la estructura de precio está establecida en el D. S. N° 29629 y su modificación del D.S. N° 2782.

En el caso del precio del gas natural para la categoría industrial, se desglosa bajo la siguiente estructura.

CUADRO N°3. Estructura Tarifaria Precio Gas Natural Categoría Industrial

ITEM	\$US/MPC	Bs/MPC
Precio punto de fiscalización*	0,57	3,97
Tarifa de Transporte	0,41	2,85
Precio en City Gate	0,98	6,82
Tarifa de distribución	0,24	1,67
FONGAS	0,48	3,34
TOTAL	1,70	11,83

Fuente: ANH

(*) Corresponde a los cargadores

El precio de la categoría industrial es fija los márgenes que corresponden a la empresa transportadora y a la empresa distribuidora, deberán cubrir sus costos tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

4.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Normativamente, la incorporación de un nuevo proyecto de un gasoducto de transporte o una red primaria de distribución, cualquiera fuera el caso, debiera derivar en un estudio tarifario, el cual determine el impacto del proyecto sobre el global de la concesión que cada una de las empresas operadoras tenga en todo el territorio nacional; como se establece en la norma, una revisión tarifaria está programada para realizarse en periodos de 4 años para el caso de ductos de transporte, y en caso de existir proyectos adicionales, esto implica una revisión tarifaria extraordinaria. Y para el caso de redes de distribución, el plazo de revisión tarifaria es, también, cada 4 años en función a los planes de expansión que deben presentar los Distribuidores como se establece en el Artículo 60 del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes.

Los precios que se manejan actualmente, datan de muchas gestiones atrás, desde 1994, que está vigente a la fecha, este precio no ha sido modificado desde entonces.

La norma, también, especifica que cualquier proyecto de expansión de ductos de transporte o redes de gas, debe contar con la aprobación del Ente Regulador, esto con el fin de verificar el impacto que el proyecto pueda tener en las tarifas actuales de la cadena productiva.

Por tanto, un proyecto de suministro de gas para la planta de cemento, ya sea por una línea ramal (ducto de transporte) o una red primaria, debe ser de conocimiento del Ente Regulador.

CAPÍTULO V

PROYECTOS DE RED PRIMARIA Y LINEA RAMAL

5.1 INTRODUCCIÓN.

Dentro la planificación del Proyecto de la Planta de Cemento, se han establecido hitos importantes de desarrollo del proyecto, en ese sentido el Contratista ha elaborado un cronograma de implementación del proyecto donde se establecen claramente 3 hitos importantes, el primer hito, la iniciación de pruebas en vacío, programado para el mes de agosto del año 2017; el segundo hito, es la iniciación de las pruebas con carga, definido para el mes de abril del año 2018 y finalmente el tercer hito importante, es a entrega definitiva de la planta de cemento programado para el mes de septiembre del año 2018. En ese sentido se ha establecido un cronograma de disponibilidad de materias primas y servicios, en este último se toman en cuenta el servicio de energía eléctrica, de agua, carretera y de gas natural; y puntualmente en el caso del gas natural, el requerimiento del suministro es para el mes de agosto como se puede observar en el Anexo II Cronograma Planta de Cemento en el Departamento de Oruro.

5.2 PROYECTO RED PRIMARIA CARACOLLO PLANTA DE CEMENTO.

El año 2013, la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos, elaboró el “Proyecto Red Primaria – Suministro de Gas Natural a la Fábrica de Cemento Oruro y Poblaciones Intermedias” que contempla la conexión “hottap”⁷ al “loop” del Gasoducto Al

⁷ Punto de Interconexión (Hot Tap): Es el punto de interconexión entre un ducto de Transporte y una Acometida de Gas Natural, comprende de manera no limitativa la válvula de interconexión al gasoducto,

Altiplano – GAA en la localidad de Caracollo, la construcción de un “City Gate”⁸ con una capacidad de 25.000 m³/h, la construcción de una red primaria en ductos de 8pulg y 6pulg con una capacidad de caudal de 20.34 MMPCD de una longitud de 26.000 m; el trazo elegido para la red primaria, viene paralelo a la carretera asfaltada que está proyectado por el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro – GADOR, utilizando el mismo derecho de vía y adosado a los puentes para cruzar las quebradas y ríos.

5.2.1 COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTO RED PRIMARIA

El proyecto contempla un presupuesto total de Bs36.363.118,79 (treinta y seis millones trescientos sesenta y tres mil ciento diez y ocho 79/100 Bolivianos) del año 2013, bajo el detalle que se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO N°4. Inversión Total Proyecto de la GNRGD. 2013

DESCRIPCIÓN	COSTO (Bs)
Obras Civiles + 7% imprevistos	10.009.772,43
Obras Mecánicas + 7% imprevistos	10.413.453,85
Materiales + 7% imprevistos	11.978.917,20
City Gate + Acometida Especial + 7% imprevistos	3.783.495,32
Terreno City Gate (1000 m²) + 7% imprevistos	177.480,00
TOTAL	36.363.118,80

Fuente: Proyecto Red Primaria Suministro de Gas Natural a la Fábrica de Cemento Oruro y Poblaciones Intermedias – GNRGD

Vale aclarar que el porcentaje del 7% por imprevistos, ha sido asumido por los proyectistas de la Gerencia de Redes.

válvula de regulación, válvula de corte automático, accesorios funcionales y la válvula de corte; a la Presión de Entrega para la interconexión a la Acometida de Gas Natural.

⁸ City Gate (Puerta de Ciudad): Instalaciones destinadas a la recepción, filtrado, control de calidad del Gas Natural, regulación, medición, odorización y despacho del Gas Natural, a ser distribuido a través de los sistemas correspondientes.

Para actualizar los precios y obtener un costo de inversión al 2016, se realiza una actualización considerando las tasas de inflación registrados en el país en los periodos del año 2013, 2014 y 2105 con valores de 6,48%; 5,19% y 2,95%⁹ respectivamente; además, se ha considerado un incremento en las obras civiles debido a que el proyecto de la carretera asfaltada, gestionado por el GADOR, no se concretará hasta antes de la red primaria, por tanto no será posible adosar el ducto a los puentes, lo que implica la construcción de pasos de ríos y quebradas que incrementan en un porcentaje estimado del 20% el ítem de obras civiles; como se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO N°5. Inversión Total Proyecto de la GNRGD, actualizado al 2016

DESCRIPCIÓN	COSTOS AL 2016 (Bs)	COSTOS AL 2016 (\$US)
Obras Civiles + 7% imprevistos	13.850.782,15	1.990.054,91
Obras Mecánicas + 7% imprevistos	12.007.805,51	1.725.259,41
Materiales + 7% imprevistos	13.812.949,10	1.984.619,12
City Gate + Acometida Especial + 7% imprevistos	4.362.767,30	626.834,38
Terreno City Gate (1000 m2) + 7% imprevistos	204.653,07	29.404,18
TOTAL	44.238.957,14	6.356.172,00

Fuente: Elaborado con base en el Cuadro N°3.

Por tanto, con las consideraciones indicadas, el costo de inversión para el proyecto es de Bs44.238.957,14 (Cuarenta y cuatro millones, doscientos treinta y ocho mil novecientos cincuenta y siete 14/100 Bolivianos).

CALCULO HIDRAULICO

Para determinar el diámetro de la acometida se utiliza la ecuación de Weymouth:

⁹Fuente de información del Instituto Nacional de Estadística - INE

$$q_s = 0,4238 \left(\frac{T_s}{P_s} \right) d^{8/3} \sqrt{\frac{P_1^2 - P_2^2}{LTZ\gamma}}$$

Donde:

q_s = Cauda de gas natural en MMPCD

T_s = Temperatura Base en °R

P_s = Presión base en psi

D = Diámetro en pulgadas

P_1 = Presión inicial en psi

P_2 = Presión final en psi

L = Longitud de la línea en millas

T = Temperatura de gas en °R

Z = Factor de desviación del gas

γ = Gravedad específica del gas

Utilizando la ecuación de Weymouth y los siguientes datos:

Caudal Demandado (MMPCD): 20.34

Gravedad Específica del gas: 0.62

Longitud (millas): 16.16

Temperatura del Gas (°F): 45

Presión de Entrada (psig): 600

Presión de Salida (psig): 300

Se hallan los siguientes resultados:

CUADRO N°6. Cálculo del Diámetro de Tubería Red Primaria.

TRAMO		CAUDAL (Mpcd)	LONG. (MILLAS)	DIAM. (Pulg)	PRESIÓN SALIDA (psi)	PRESIÓN LLEGADA (psi)
City Gate	Condoriri	20341.25	5.62	8	600	489.9
Condoriri	Villa Vinto	17671.46	5.56	8	489.9	457.6
Condoriri	Villa Vinto	17671.46	3.76	6	457.6	337.1
Villa Vinto	ECEBOL	15001.67	1.21	6	337.1	302.3

Fuente: Proyecto Red Primaria Suministro de Gas Natural a la Fábrica de Cemento Oruro y Poblaciones Intermedias – GNRGD

De acuerdo a las condiciones requeridas de presión de llegada y presión de salida el diámetro calculado es de 8"DN teniendo una distancia de 18 Km y 8 Km un diámetro de 6"DN.

El caudal obtenido para los diámetros es el siguiente:

$$Q = 31.85 \text{ MMPCD} = 37635.91 \text{ m}^3/\text{h}$$

Caudal que cubre el requerimiento de suministro de gas natural para la fábrica de cemento ECEBOL, suministro de gas a poblaciones intermedias como Villa Vinto, Condoriri, además de futuras industrias.

MAPA N°2. Trazo de la Red Primaria



Fuente: Google Earth

5.3 LÍNEA RAMAL CARACOLLO PLANTA DE CEMENTO.

Como se ha indicado, una segunda opción para el suministro de gas natural para la planta de cemento viene a ser la construcción de una línea ramal de transporte de gas natural desde la localidad de Caracollo, hasta la planta de cemento; no se tiene ningún proyecto elaborado, por tanto se ha considerado un esquema básico de diseño de una red ramal, que contiene una conexión “hottap” al “loop” del GAA en la localidad de Caracollo similar al proyecto de red primaria, para luego avanzar con un ducto de 6 pulgadas hasta la planta de cemento, como se puede observar en el cálculo hidráulico utilizando la ecuación de Weymouth, obsérvese que las presiones de trabajo son superiores al de una red primaria (presión inicial de 1400psi y de llegada 800 psi), posteriormente, en el lugar deberá instalarse un “City Gate” de 20.000 m³/h de capacidad, inferior al proyecto de redes, por la menor cobertura de poblados.

Utilizando la ecuación de Weymouth y los siguientes datos:

Caudal Demandado (MMPCD): 20.34

Gravedad Específica del gas: 0.62

Longitud (millas): 16.16

Temperatura del Gas (°F): 45

Presión de Entrada (psig): 1400

Presión de Salida (psig): 800

Se hallan los siguientes resultados:

CUADRO N°7. Cálculo del Diámetro de Tubería Línea Ramal.

TRAMO		CAUDAL (Mpcd)	LONG. (MILLAS)	DIAM. (Pulg)	PRESIÓN SALIDA (psi)	PRESIÓN LLEGADA (psi)
City Gate	Planta de Cemento	17.799	16,25	6	1.400	800

Fuente: Elaborado con base a los cálculos de la ecuación de Weymouth

En el Anexo IV y Anexo V se puede observar un esquema de ambos proyectos, en el primer caso el proyecto de Red Primaria que fue elaborado por la Gerencia de Redes de Gas y Ductos de YPF, y en el segundo caso, es un diseño básico cuyo cálculo hidráulico, a través de la ecuación de Weymouth, dio como resultado una tubería de 6pulg.

CAPÍTULO VI

SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

6.1 ANÁLISIS.

Según la definiciones y la aplicación de las normas vigentes, una línea ramal que alimente gas natural para la planta de cemento, es totalmente factible, sin embargo la aplicabilidad de esta alternativa estará sujeta a la disponibilidad de ECEBOL para, en primer lugar, realizar el estudio a diseño final de un ducto de transporte según las condiciones y requerimientos exigidos para una infraestructura de este tipo, en segunda instancia, está la inversión para concretar el proyecto, y como última instancia está la operación y mantenimiento de ducto con personal especializado, además de costos adicionales durante el tiempo de operación de la Planta de cemento; esto implica que ECEBOL tenga que acceder a un incremento en el préstamo, situación que no es factible según la problemática identificada sobre la falta de recursos financieros.

Otra alternativa es que a través de YPFB Transporte, se gestione el financiamiento completo para la línea ramal, esto implica la aplicación de una “tarifa incremental” que debe ser cancelado por ECEBOL como directo beneficiario; esta alternativa es totalmente factible según la predisposición que YPFB Transporte disponga, sin embargo más allá de la predisposición de YPFB Transporte, está el tema del tiempo que se necesitaría para concluir un estudio a diseño final, además del cálculo para la tarifa incremental y la aprobación de la ANH según corresponde. En vista de los tiempos reducidos con los que se cuenta para la necesidad del suministro de parte de ECEBOL, esta alternativa deriva en la ampliación de plazos, que según compromisos

contractuales implica costos demasiado elevados para que ECEBOL pueda cubrir con su Contratista de la planta de cemento.

También es evidente que el proyecto de la instalación de una red primaria, tiene el respaldo según la normativa; como se establece en el artículo N°12 del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes, sobre la exclusividad que este tiene para atender el suministro de gas natural en su área geográfica de distribución. La existencia de un proyecto con los costos y el desarrollo de la ingeniería, reduciría los tiempos para concretar el proyecto. La Gerencia de Redes de Gas tendría que gestionar el financiamiento, el mismo puede concretarse a través de uso de recursos propios como se establece el artículo N°70 parágrafo II del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes sobre el uso de recursos propios, o si así lo decidieran con los recursos del FONGAS como se establece en el artículo N°70 parágrafo I del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes; cualquiera sea el caso, YPFB Redes requerirá presentar el proyecto a la ANH con las justificaciones debidas y con el compromiso de consumo de gas en los volúmenes establecidos por la planta cementera de ECEBOL. En el Capítulo IV del presente documento, cuadro N°2 se indica el desglose de la tarifa del precio del gas natural de la categoría industrial donde se incluye la alícuota que corresponde al FONGAS por un monto de 0,48\$US/MPC, mismo que será cancelado también en la tarifa que pague la planta cementera por todo el tiempo que consuma el gas natural, que como se ha indicado, es el único combustible a ser usado en el proceso.

CUADRO N°8. Ingresos y Retiros Cuenta FONGAS.

CONCEPTO	TOTAL Bs
Ingresos FONGAS (mayo 2014 a febrero 2017)	572,467,980.96
Retiros (julio 2015 a agosto 2016)	160,296.07
Saldo	572,307,684.89

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH

Actualmente, el uso que YPFB está dando a los recursos provenientes del FONGAS, es para las instalaciones domiciliarias en los centros urbanos, como se puede observar en el cuadro N°8, hasta el pasado año, se ha utilizado alrededor de 160 mil bolivianos con este fin; y según se tiene proyectado, el uso de este FONDO estará destinado a cubrir los costos del programa de instalaciones domiciliarias gratuitas que tiene YPFB.

6.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

El análisis realizado concluye ciertas ventajas y desventajas en cada una de las dos alternativas.

6.2.1 VENTAJAS LINEA RAMAL.

Una línea ramal tendría las siguientes ventajas:

- Una línea ramal, implica un ducto de uso exclusivo de ECEBOL,
- Los precios que provengan de la tarifa incremental, pueden ser menores a los que se pagaría siendo cliente de Redes de Gas por que no se aporta al FONGAS, además este tramo no implica el pago por regulación

6.2.2 DESVENTAJAS LINEA RAMAL.

Una línea ramal tendría las siguientes desventajas:

- Mayor tiempo para concretar el proyecto, porque se debe iniciar desde la ingeniería básica hasta la ingeniería a detalle.
- Debe realizarse un cálculo de la tarifa incremental que repercute en mayor tiempo para el proyecto.
- Riesgo de disconformidad por parte de las comunidades, ya que no pueden hacer uso del gasoducto construido para consumo domiciliario y/o comercial.

6.2.3 VENTAJAS RED PRIMARIA.

La construcción de una red primaria tendría las siguientes ventajas:

-
- Se cuenta con el proyecto elaborado, lo que implica menor tiempo para la ejecución.
 - Al ser una red primaria, coadyuva a la masificación del uso de gas natural para diferentes actividades y usos en la región.
 - YPFB obtendría un ingreso para el FONGAS igual a 0,48\$us por cada Millar de Pies Cúbicos que consume ECEBOL, lo cual permitiría a dicha empresa contar con mayores recursos para continuar con la expansión del servicio.

6.2.4 DESVENTAJAS RED PRIMARIA.

La construcción de una red primaria tendría las siguientes desventajas:

- Al ser regulado, necesariamente se pagaría los precios establecidos en la norma regulatoria,
- Debe cancelarse la alícuota del FONGAS.
- El uso actual del FONGAS está proyectado a cubrir el programa de instalación domiciliaria gratuita y no la ampliación de redes primarias.

6.3 CONCLUSIÓN.

La construcción de una línea ramal aparentemente propone mayores ventajas económicas para ECEBOL, sin embargo bajo la figura de empresa estatal ECEBOL debe coadyuvar al desarrollo de la región donde se implanta la planta de cemento, por tanto una red primaria contribuye al desarrollo de la región, aporta de gran manera el crecimiento del FONGAS y al mismo tiempo asegura el suministro de gas, sin riesgos de disconformidades de los lugareños; por todo lo expuesto se concluye que una red primaria es la mejor opción para el suministro de gas para la planta de cemento de Oruro.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES.

Según la recomendación de la alternativa elegida, se Acepta la Hipótesis, vale decir que “Existe factibilidad técnica y legal para la provisión de gas natural para el proyecto de la planta de cemento de Oruro”.

Como se ha establecido, la alternativa que mayor ventaja presenta es la construcción de una red primaria de distribución a cargo de la Gerencia de Redes de Gas y Ductos de YPFB, por temas de tiempos y de ampliación de cobertura que se conseguiría a través de esta alternativa.

Es claro que ECEBOL no puede invertir en el proyecto, ya que el Decreto de su creación establece sus competencia en la producción y comercialización de cemento y derivados; en el caso de que ECEBOL realice la inversión, los activos que resulten de este proyecto, deben pasar a la Gerencia de Redes de Gas de YPFB como se establece en la Ley de Hidrocarburos N°3058, esta situación complica la gestión de ECEBOL al haber destinado recursos financieros de un préstamo a una obra que no pasa a los activos, por tanto no puede ejecutarse esta situación.

En el análisis de la normativa, se establece las competencias y exclusividades que la Gerencia de Redes de Gas tiene para el suministro de gas a las plantas industriales como lo es la planta de cemento de ECEBOL entre otros. El financiamiento para este tipo de proyectos puede provenir de recursos propios o a través del FONGAS, en ambos casos la Gerencia de Redes de Gas debe presentar el proyecto a la ANH justificando la

inversión con los consumos esperados principalmente de la planta de cemento, y otros pequeños consumidores.

Si bien YPFB Redes de Gas está facultado a concretar técnica y económicamente, este no necesariamente coincide con los tiempos que se manejan en el cronograma de la planta de cemento, por tanto, debe existir un mecanismo que haga posible que ambos cronogramas coincidan, vale decir el proyecto de suministro de gas debe coincidir su conclusión en el momento en que la planta de cemento requiera el suministro para la etapa de pruebas en vacío y el secado de la camisa refractaria que cubre el horno rotatorio. Este mecanismo debe ser en tal sentido que se instruya a la Gerencia de Redes de Gas de YPFB atender el requerimiento de la planta de cemento.

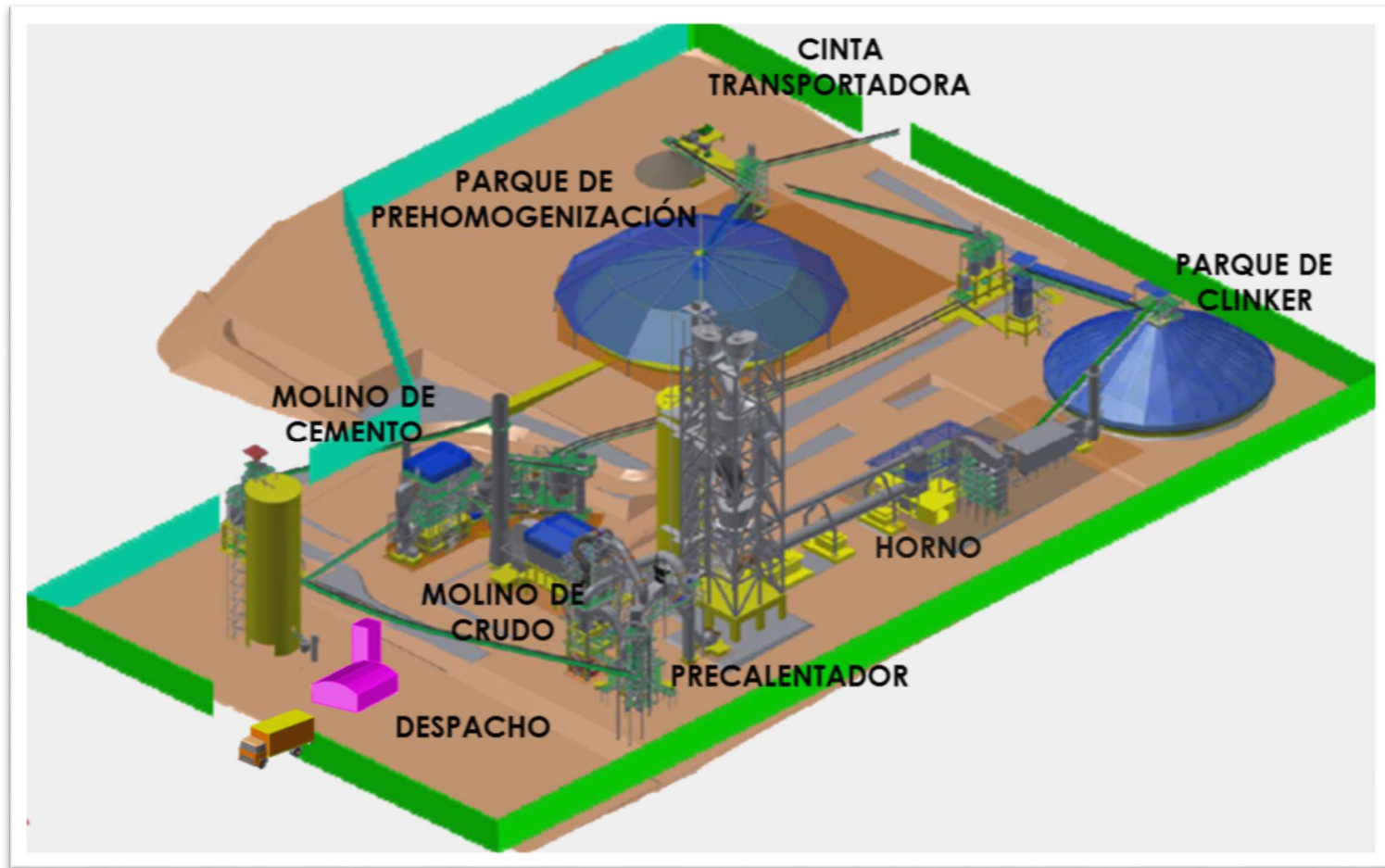
7.2 RECOMENDACIONES.

El desarrollo y ampliación de redes primarias contribuye a la masificación del uso de gas natural en la población boliviana, y apoya a la implantación de grandes complejos industriales, como es el caso de una planta de cemento, en ese sentido, la Gerencia de Redes de Gas de YPFB debe acompañar estas iniciativas asegurando en suministro de gas como se establece en la Constitución Política del Estado y la Ley de Hidrocarburos N°3058.

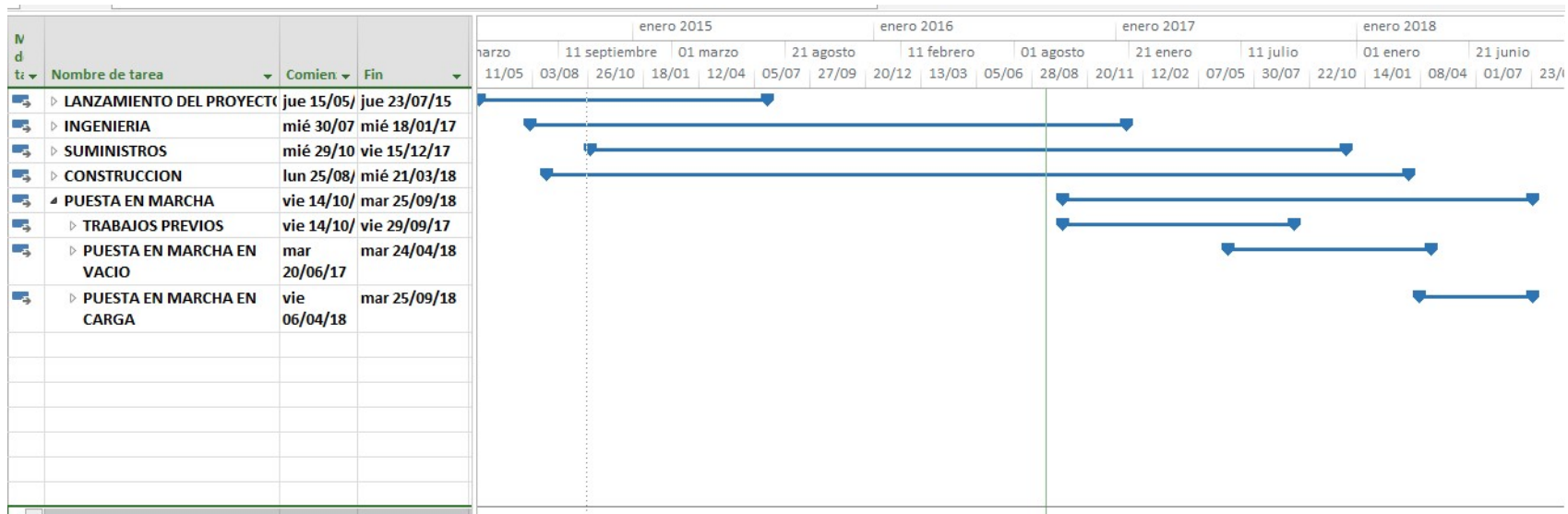
BIBLIOGRAFIA.

1. ROBERTO H. SAMPIERI, CARLOS F. COLLADO, PILAR B. LUCIO. 1991. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México.
2. Constitución Política del Estado (2009). En Gaceta Oficial. Estado Plurinacional de Bolivia.
3. Ley de Hidrocarburos (2005). En Gaceta Oficial N°3058.
4. Reglamento de Transporte por Ductos (2007). En Gaceta Oficial Decreto Supremo N°29018.
5. Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes (2014). En Gaceta Oficial Decreto Supremo N°1996.
6. Decreto Supremo de creación de ECEBOL (2008). En Gaceta Oficial Decreto Supremo N°29667.
7. GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS. 2013. Proyecto Red Primaria – Suministro de Gas Natural a la Fábrica de Cemento Oruro y Poblaciones Intermedias. Oruro.

ANEXO I. LAY OUT PLANTA DE CEMENTO DEPARTAMENTO DE ORURO



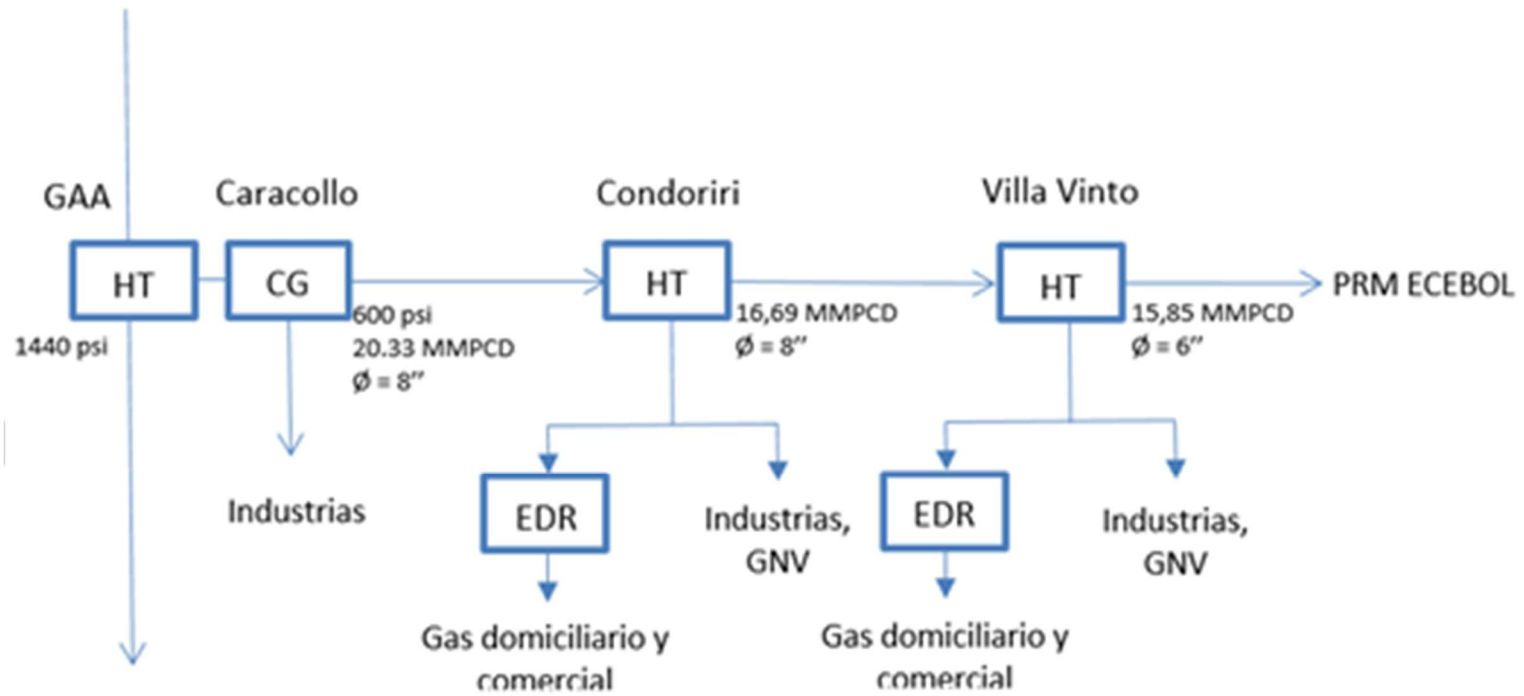
ANEXO II. CRONOGRAMA PROYECTO PLANTA DE CEMENTO DEPARTAMENTO DE ORURO



ANEXO III. AVANCE DE OBRAS PLANTA DE CEMENTO. MAYO 2016.



ANEXO IV. ESQUEMA PROYECTO RED PRIMARIA.



ANEXO V. ESQUEMA PROYECTO LÍNEA RAMAL.

