

**PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
QUE OCURREN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE
GASODUCTOS EN COLOMBIA-ÉNFASIS EN GAS Y PROCESOS**

LUIS JESÚS ALMEIDA TÉLLEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS
BUCARAMANGA**

2020

**PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
QUE OCURREN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE
GASODUCTOS EN COLOMBIA-ÉNFASIS EN GAS Y PROCESOS**

LUIS JESÚS ALMEIDA TÉLLEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster
en Ingeniería de Petróleo y Gas**

Director

EMILIANO ARIZA LEÓN

Doctor en Ingeniería Química

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS
BUCARAMANGA**

2020

DEDICATORIA

A Dios padre celestial, por regalarme la oportunidad de esta nueva formación académica en mi carrera profesional

A mi esposa Martha y a mis hijas, Anggie, Karen Y Melissa, por su gran amor, su apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTO

Al Doctor Emiliano Ariza León, quien me motivó a cursar esta maestría y me orientó en la tesis como director.

A los señores de Promigas, Ana Lucia Ruiz Ramírez y Silvestre Campo Carey, quienes me aportaron el material de estudio y por toda su colaboración en la respuesta oportuna a las comunicaciones.

A mis compañeros de postgrado, que hicieron posible la realización de esta cohorte en la maestría de petróleo y gas, en especial a los compañeros de tareas y trabajos en clase.

Agradecimientos a todos y a cada una de las personas y profesionales, que de una u otra forma me colaboraron para ser posible, la obtención de este nuevo grado en maestría, que contribuye a la formación de mi vida profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	15
1. LA CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTOS EN COLOMBIA.....	18
1.1 CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL	19
1.2 LA CADENA DEL GAS NATURAL.....	21
1.3 PANORAMA DEL GAS EN COLOMBIA	24
1.3.1 La demanda de Gas Natural en Colombia	28
1.3.1.1 Crecimiento Demanda Proyectada Gas Natural Nacional (%)	28
1.3.1.2 Participación de la demanda por regiones	29
1.3.2 Proyecciones de Demanda de Gas Natural Por Sectores de Consumo	30
1.3.2.1 Demanda del sector residencial	31
1.3.2.2 Demanda del sector terciario	32
1.3.2.3 Demanda del sector industrial.....	33
1.3.2.4 Demanda del sector petroquímico	33
1.3.2.5 Demanda del sector petrolero	34
1.3.2.6 Demanda del sector GNVC Gas Natural Vehicular Comprimido.	35
1.3.2.7 Demanda del sector termoeléctrico.....	36
1.3.3 Gas Natural Licuado GNL.	37
1.3.3.1 Construcción Planta de Regasificación del Pacífico	40
1.3.4 Panorama Mundial del GNL	40
1.3.5 Panorama del Gas Natural en Latinoamérica	44
1.3.6 Red de gasoductos submarinos a nivel mundial.	46
1.4 GASODUCTOS EN COLOMBIA.....	49
1.4.1 Red de Gasoductos.	49
1.4.2 Etapas para la construcción de gasoductos en Colombia.	51
1.4.3 Problemas socio ambientales en la construcción de gasoductos.....	55
1.4.3.1 La Historia Latino Americana y del Caribe según el BID	56

1.4.3.2 Problema Generales del Sector Petrolero en Colombia	59
1.4.3.3 Normatividad Colombiana	60
1.4.3.4 Marco Legal	61
1.4.3.5 Referentes Legales	62
1.4.3.6 Aspectos Institucionales.....	63
1.4.3.7 La Apuesta por la Descentralización	64
1.4.3.8 Estrategias Gubernamentales.....	68
1.4.3.9 Los planes de ordenamiento territorial en el sector minero energético.....	85
1.4.3.10 Enfoque del ordenamiento territorial	85
1.4.3.11 Consideraciones – Conclusiones de este capítulo	93
1.4.4 Antecedentes de problemas sociales en otros países.....	95
1.4.4.1 Caso Latinoamericano	97
1.4.4.2 Hallazgos	98
1.4.4.3 Los Conflictos ocasionan el fracaso de los proyectos y daños a las Economías Nacionales	102
1.4.4.4 Los Conflictos no son Manejados de Forma Sistemática	103
1.4.4.5 Los Proyectos Son Vulnerables a los Conflictos desde el Inicio	103
1.4.4.6 El caso de un Gasoducto en el Noroeste Argentino – NOA	104
1.4.4.7 El impacto en la provincia de Jujuy - los actores.....	105
1.4.4.8 La comunidad de Cianza y el gasoducto.....	109
1.4.5 Problemas en Colombia en la construcción de gasoductos	110
1.4.5.1 El Fenómeno de la conflictividad en el sector de los hidrocarburos	110
1.4.5.2 Análisis Teórico	111
1.4.5.3 Clasificación de los Conflictos.....	112
1.4.5.4 Análisis Práctico.....	113
2. PLANTEAMIENTO DE UN MODELO ESTRATÉGICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTOS	117
2.1 MODELO DE DATOS DIAGNÓSTICO	117
2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD.....	118
2.3 MODELO DE DIAGNÓSTICO	119

2.3.1 Parámetros de Decisión.....	121
2.4 DISEÑO METODOLÓGICO.....	126
2.4.1 Contextualización	128
2.4.2 Hipótesis.....	131
2.4.3 Factibilidad del Proyecto.	133
2.4.4 Establecer los Recursos.	135
2.4.5 Análisis de Criticidad de los Caracteres para Implementar en la Garantización del Suministro de Gas.....	136
3. ANÁLISIS DEL CASO CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO JOBO- MAMONAL	142
3.1 GASODUCTO JOBO-MAMONAL, SECTOR JOBO-MAJAGUAS	142
3.1.1 Contextualización.....	143
3.1.2 Hipótesis.....	151
3.1.3 Condición base.	151
3.1.3.1 Tipo de Población	152
3.1.3.2 Tamaño de muestra.....	153
3.1.3.3 Proyección de consumo	156
3.1.3.4 Implementación del Diagnóstico.	158
3.1.3.5 Factibilidad del proyecto	161
3.1.3.6 Toma de decisión.....	162
4. CONCLUSIONES	166
5. RECOMENDACIONES	169
BIBLIOGRAFÍA.....	172
ANEXOS	178

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cadena de gas natural tipo	21
Figura 2. Producción de gas natural región Caribe - diciembre 2019	27
Figura 3. Participación de la demanda de Gas Natural por regiones en Colombia	30
Figura 4. Proyección demanda por sectores escenario medio	31
Figura 5. Primer puerto para la regasificación de gas licuado en Colombia.	38
Figura 6. Participación del gas en la canasta energética a nivel mundial.	41
Figura 7. Participación de las exportaciones en el mercado GNL – 2019 a nivel mundial.	42
Figura 8. Producción Vs. Consumo de Gas Natural en Latinoamérica	46
Figura 9. Gasoducto Nord Stream 2, Rusia-Alemania	47
Figura 10. Gasoducto Langele – Mar del Norte, entre Noruega y Reino Unido	48
Figura 11. Mapa Red de tuberías de gasoductos construidas en Colombia	50
Figura 12. Kilómetros de tubería para gasoductos construidos en Colombia	51
Figura 13. Programas estratégico territorial.	69
Figura 14. Aportes del sector minero energético a la economía del país	71
Figura 15. Estrategia territorial de hidrocarburos	78
Figura 16. Causa de los bloqueos sociales en Latinoamérica	100
Figura 17. Bloqueos a las operaciones, por departamentos año 2015	115
Figura 18. Causa de los bloqueos sociales en Colombia	116
Figura 19. Diagnóstico de alternativas para solución de problemas en el transporte del gas	120
Figura 20. Esquema de la metodología a usar en el proyecto de transporte de gas natural	127
Figura 21. Árbol del problema	130
Figura 22. Identificación de variables para obtener la factibilidad del estudio	133
Figura 23. Gasoducto Jobo - Mamonal	143

Figura 24. Uso y aprovechamiento de los recursos	144
Figura 25. Áreas de Influencia Directa – AID del proyecto	145
Figura 26. PQR’S Tipo de Situación	146
Figura 27. Mapa del Gasoducto Región Caribe	148
Figura 28. Árbol del problema. Desabastecimiento del gas natural por problemas sociales	151

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especificaciones de Calidad del Gas Natural	20
Tabla 2. Producción promedio día declarada de gas natural en Colombia diciembre 2019. Medidos en MPCD	27
Tabla 3. Proyecciones de demanda de gas natural periodo 2019-2033 (GBTU)...28	28
Tabla 4. Proyección Porcentaje de crecimiento de la demanda de gas natural.....29	29
Tabla 5. Proyección demanda de gas natural sector residencial	31
Tabla 6. Proyección demanda del sector terciario	32
Tabla 7. Proyección demanda del sector industrial	33
Tabla 8. Proyección demanda del sector petroquímico	34
Tabla 9. Proyección demanda del sector petrolero.	35
Tabla 10. Proyección demanda del sector GNCV	36
Tabla 11. Proyección demanda del sector termoeléctrico	37
Tabla 12. Participación de las exportaciones en el mercado GNL – 2019 a nivel mundial.	42
Tabla 13. Densidad del gas natural	43
Tabla 14. Producción VS Consumo de gas Natural en Latinoamérica	45
Tabla 15. Marco Normativo Sectorial de mayor Importancia en el Transporte de Gas Natural	61
Tabla 16. Normatividad base en el marco del manejo del gas natural	61
Tabla 17. Entidades involucradas en el manejo del Gas Natural en Colombia.	66
Tabla 18. Determinantes Ambientales	89
Tabla 19. Desarrollo de sesiones técnicas.....	92
Tabla 20. Conflictos durante las fases del ciclo de vida de un proyecto.....	103
Tabla 21. Clasificación de los conflictos sociales por demanda.	112
Tabla 22. Bloqueo a las operaciones 2010-2015.	115

Tabla 23. Parámetros de valoración, modelo de diagnóstico para garantizar el suministro de gas natural	121
Tabla 24. Consideraciones para la generación de la Hipótesis	131
Tabla 25. Estándares de medición e indicadores para verificación	134
Tabla 26. Identificación de recursos mínimos	136
Tabla 27. Valoración de niveles de criticidad para la matriz de importancia.....	137
Tabla 28. Población atendida con la prestación del servicio de gas natural	152
Tabla 29. Número de usuarios Estratificados y Conectados al sistema	153
Tabla 30. Caracterización Socioeconómica	154
Tabla 31. Representación de variables para determinar el tamaño de la muestra de la región Atlántica.	155
Tabla 32. Tamaño de muestra determinado	156
Tabla 33. Análisis de información recolectada, total de usuarios para el proyecto de suministro de gas natural	156
Tabla 34. Resultados proyectados para el suministro de gas natural	158
Tabla 35. Diagnóstico para garantizar el suministro de Gas Natural	158
Tabla 36. Resultados obtenidos de las variables e indicador de verificación	161
Tabla 37. Matriz de valoración de importancia de la factibilidad del proyecto	163

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Términos y Vocabulario según la CREG para el transporte de gas natural	178
ANEXO B. Lista de principales empresas transportadoras de gas Natural en Colombia	183
ANEXO C. Estadística de cobertura y conexiones 2019 a nivel Nacional	184
ANEXO D. Producción de gas natural por campo productor en Colombia	185
ANEXO E. Lista de chequeo para valoración de la red de distribución por parte de la UPME-proyectos de inversión pública.....	186
ANEXO F. Reservas de gas en Colombia	187
ANEXO G. Producción de Gas en Colombia 2019	189
ANEXO H. Cobertura y Número de usuarios conectados	190
ANEXO I. El ABC de las Reservas en Colombia.	191
ANEXO J. La Historia del Gas Natural en Colombia y sus características	195

RESUMEN

TÍTULO: PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE OCURREN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTOS EN COLOMBIA*

AUTOR: LUIS JESÚS ALMEIDA TÉLLEZ**

PALABRAS CLAVE: Diagnóstico, Gas Natural, Construcción, Gasoducto, Metodología, Paros, bloqueo de vías, conflicto social, Suministro y Transporte de Gas, desabastecimiento, importación, ecosistema, oferta, demanda, producción, estrategias.

DESCRIPCIÓN:

Colombia en los próximos años tendrá que construir gasoductos que transporten el Gas Natural de los nuevos campos productores y conectarlos al SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT), esto para atender la demanda de gas natural en el país y así evitar su inminente importación, que generaría incremento en las tarifas, golpeando las finanzas de los consumidores finales y la economía del Gobierno Nacional ya que pasaría de ser un país productor a un país importador de Gas Natural.

Las comunidades asentadas geográficamente por donde pasa este nuevo sistema de interconexión de Gasoductos, se vienen oponiendo a la construcción de estas nuevas obras, con el argumento que prefieren no aceptar obras de inversión social y mejor conservar su entorno y su vida propia, su ecosistema y evitar la contaminación del Medio Ambiente (agua, suelo, aire, tierra) y la disminución de los caudales de agua en los nacientes, lagos, cañadas, quebradas y ríos que tienen para su consumo y para el desarrollo de sus actividades agrícola, industrial y ganadera, entre otras.

Es así que estas comunidades vienen adelantando campañas y movilizaciones en contra de la construcción de esta clase de proyectos y presentando DERECHOS DE PETICION¹ para realizar CONSULTAS POPULARES. En otras zonas del país, ya se viene implementado ésta misma estrategia para impedir la construcción de gasoductos.

Es por esto que se requiere de la implementación de estrategias para la solución de los problemas que se presentan en la construcción de gasoductos que son de tipo social, ambiental y económico.

En este proyecto se presenta una recopilación de información sobre los problemas sociales, ambientales y económicos en la construcción del gasoducto Jobo-Mamonal de propiedad de Promigas S.A., en la costa Atlántica.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Maestría en Ingeniería de Petróleo y Gas. Director: Emiliano Ariza León, Doctor en Ingeniería Química

¹ TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL TOLIMA. Fallo de sentencia en 1ª Instancia 3001-23-33-002-2018-00206-01 del 31 Julio de 2018

ABSTRACT

TITLE: APPROACH OF STRATEGIES FOR THE SOLUTION OF PROBLEMS THAT OCCUR DURING THE STAGE OF CONSTRUCTION OF GAS PIPELINES IN COLOMBIA*

AUTHOR: LUIS JESÚS ALMEIDA TÉLLEZ**

KEYWORDS: Diagnosis, Natural Gas, Construction, Gas Pipeline, Methodology, Stoppages, road blocking, social conflict, Gas Supply and Transportation, shortage, import, ecosystem, supply, demand, production, strategies

DESCRIPTION:

Colombia in the coming years will have to build gas pipelines that transport the Natural Gas of the new producing fields and connect them to the NATIONAL TRANSPORT SYSTEM (SNT), to meet the demand of natural gas in the country and thus avoid its imminent importation, which would generate an increase in tariffs, drastically hitting the finances of final consumers and the economy of the National Government as it would go from being a producer to an importer of Natural Gas.

The communities settled geographically where this new interconnection system of gas pipeline would go, are opposed to the construction of these new works, So much so that they prefer that no work of social investment be done in exchange for not affecting their environment and their own life, their ecosystem, with the contamination of the Environment (water, soil, air, land) and the decrease in water flows in the springs, lakes, ravines, streams and rivers that communities have for their consumption and for the development of their agricultural, industrial and livestock activities, among others.

It is so that these communities are advancing campaigns and mobilizations against the construction of this kind of projects and presenting RIGHTS OF PETITION² to make POPULAR CONSULTATIONS. In other areas of the country, this same strategy has already been implemented to prevent the construction of gas pipelines.

For this reason, it is necessary to implement strategies to solve the problems that arise in the construction of gas pipelines that are social, environmental and economic.

This project presents a compilation of information on social, environmental and economic problems in the construction of gas pipeline works in Jobo-Mamonal gas pipeline owned by Promigas S.A., on the Atlantic coast.

* Degree work

** Faculty of Physicochemical Engineering, Petroleum Engineering School. Master in Oil and Gas Engineering. Director: Emiliano Ariza León, Doctor in Chemical Engineering

² TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL TOLIMA. Fallo de sentencia en 1ª Instancia 3001-23-33-002-2018-00206-01 del 31 Julio de 2018

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los indicadores económicos nacionales de los últimos años se ha visto acompañado por múltiples conflictividades en territorios con presencia del sector minero-energético, que se materializan en diferentes acciones que afectan tanto al desarrollo de la actividad como a la comunidad en general. Por ejemplo, un estudio publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, identificó que la conflictividad social y los bloqueos afectan la producción petrolera y el resto de las actividades derivadas de la industria, así como los ingresos municipales:

“Se encontró que un incremento en un 1% en los conflictos genera una disminución de 0,06% en los ingresos totales per cápita municipales y una reducción de 0,125% en la producción petrolera”³

Si bien cada territorio tiene sus particularidades, existen factores desencadenantes de conflictividades asociadas al sector minero-energético comunes entre ellos:

- La falta de información de la población o de las autoridades locales sobre los proyectos de exploración y extracción, producción y transporte, distribución y comercialización.
- La generación de falsas expectativas de desarrollo socioeconómico que no son consistentes con las perspectivas reales de la actividad o que dejan de lado la necesidad de manejar sus propios impactos;
- La falta de políticas claras en materia de inversión social, acompañadas con la baja participación de las comunidades en los planes de desarrollo municipal, departamental y regional.
- El componente Abiótico (o físico), Biótico, flora, fauna, agua, suelo, aire, que por desconocimiento en su manejo, preservación o conservación no va encadenado con los planes de manejo ambiental establecidos en los permisos o licencias expedidas por los entes ambientales del país.

³ NUÑEZ, Jairo. Costos de la conflictividad social en el sector de hidrocarburos en Colombia. Laboratorio de Innovación Social de Cuadernos PNUD. Junio 2016. p.7.

- Las características propias de las zonas de extracción, a menudo enfrentadas a condiciones históricas de pobreza y ausencia del Estado⁴.

En razón a lo anterior, en los países de la región LAC - Latino América y el Caribe, con actividades minero-energéticas significativas que comparten este reto se han venido promoviendo tanto desde la institucionalidad, así como por iniciativa de otros actores como la cooperación internacional, mecanismos de interacción multiactores⁵, en el entendido que es sólo a través del diálogo que se logra una efectiva gestión y transformación de las conflictividades que afectan al sector en los territorios. Esta transformación implica concebir estrategias que trasciendan la atención puntual a situaciones de conflictividad y avancen hacia acciones para apoyar a los territorios en la generación de empleo y opciones productivas para la comunidad, así como para tomar mejores decisiones para la planificación territorial.

Por ello, el presente trabajo de grado de maestría se fundamenta en el desarrollo de un modelo de diagnóstico que a partir de datos y situaciones permita elaborar una estrategia para la solución de las conflictividades en esa clase de proyectos.

Se plantea una metodología en función de brindar una alternativa factible de solución y de consulta cuando se presenten esta clase de situaciones o problemas durante la construcción de gasoductos en Colombia.

La presente investigación es de tipo cualitativa porque se enfoca en describir, comprender e interpretar del por qué se presenta la situación de no permitir la construcción de Gasoductos para el transporte de Gas natural, afectando la cadena de gas natural en Colombia y plantear soluciones que beneficiarán a las

⁴ GONZÁLEZ ESPINOSA, Ana Carolina. Minería y Desarrollo. Tomo IV. Minería y Comunidades: Impactos, Conflictos y Participación Ciudadana. Las mesas de diálogo en el sector minero: ¿nuevos escenarios de gobernanza? Universidad Externado de Colombia. 2016. pp. 561.

⁵ Ibíd.

comunidades y también a las empresas involucradas en la explotación, transporte, distribución y comercialización del gas natural.

En el primer capítulo del presente estudio o tesis de grado, se mencionan las situaciones en la construcción de un gasoducto en Colombia, las características del gas natural y la cadena de abastecimiento, el panorama de la industria del gas, la oferta y la demanda, veremos lo relacionado con el Gas Natural Licuado - GNL y su panorama mundial y latino americano, además veremos la red de gasoductos en Colombia y las etapas en su construcción, los problema generales de la industria del petróleo y gas, la normatividad y el marco legal, los aspectos institucionales, las estrategias gubernamentales, los antecedentes y sus problemas sociales, ambientales y económicos y para terminar este capítulo abordaremos los temas de conflictividades y su análisis.

En el capítulo 2, se hace de un planteamiento de un modelo estratégico para la solución de los problemas durante la etapa de construcción de un gasoducto en Colombia, los parámetros de diagnóstico, la contextualización la hipótesis, el análisis de la factibilidad del proyecto y por último la toma de decisiones.

En el capítulo 3 se realiza el análisis de un caso real en la construcción de un gasoducto en la región caribe o costa atlántica de nuestro país, de este caso se establece la metodología estudiada para aplicar en la construcción de otro gasoducto en cualquier otro lugar de Colombia.

1. LA CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTOS EN COLOMBIA

La construcción de un gasoducto surge de la necesidad de una población o una industria en abastecerse del suministro de gas natural. El material utilizado en los ductos de tubería tradicional ha sido tubería en acero al carbón, que viene siendo reemplazada por el polipropileno y otros casos tubería en fibra de vidrio o la combinación entre el acero y otros materiales que la hacen más flexible para adaptarla a nuestra topografía.

La construcción física de un gasoducto, conlleva atravesar valles, montañas, cordilleras, poblaciones rurales y urbanas, donde se interfieren ecosistemas, se interviene con el medio biótico, cruce de ríos, lagos, lagunas, quebradas, fuentes hídricas, cultivos, vegetación, planicies, siembras, cultivos, potreros y otros sitios; por eso se presentan los diferentes problemas, situaciones y conflictos con las comunidades expresados en paros, bloqueos, huelgas y manifestaciones, en la áreas de influencia de los proyectos, por donde debe pasar o atravesar el Sistema Nacional de Tuberías -SNT o gasoductos del país.

Para cruzar un río en el trazado de un gasoducto se utilizan principalmente dos técnicas: la perforación horizontal y la perforación dirigida. Con ellas se consigue que tanto la flora como la fauna del río y de la ribera no se vean afectadas. Estas técnicas también se utilizan para cruzar otras infraestructuras importantes como carreteras, autopistas o líneas de ferrocarriles.

Muchos de estos ríos, quebradas, arroyos y cauces naturales de agua, son intervenidos con la técnica de cruce a cielo abierto, es decir que se interviene con maquinaria el fondo o lecho de esas corrientes de agua, para depositar allí la tubería del gasoducto. En este caso se debe seguir estrictamente los planes de manejo que determine la autoridad ambiental.

El impacto ambiental que producen los gasoductos se centra en la fase de construcción e instalación de la tubería. Una vez terminada dicha fase, pueden minimizar todos los impactos asociados a la modificación del terreno, al movimiento de equipo y maquinaria, a los campamentos y sitios de acopio de materiales y bodegas temporales, etc. Queda, únicamente, comprobar la efectividad de las medidas correctivas que se han debido tomar, en función de los cambios realizados: repoblaciones, reforestaciones, protección de márgenes, carreteras, etc.

En cuanto a exploración y/o explotación de gas natural, existen varios campos de producción de gas natural en Colombia, siendo las cuencas de la Guajira y los Llanos orientales las que generan mayor producción.

El transporte del gas natural desde las locaciones o campos de producción a los centros de distribución y grandes usuarios, generalmente se realiza a través de gasoductos en tuberías de acero, por las que el gas natural fluye a alta presión, también con la ayuda de estaciones de compresión de gas, ubicadas a lo largo de los trazados en el sistema nacional de tuberías.

1.1 CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL

El gas natural es un combustible gaseoso, el cual se denomina de manera genérica “gas natural” debido a que se obtiene de forma limpia a través de diversas fuentes sin realizar intervención química y tiene como característica física ser inodoro e incoloro. Se encuentra constituido por cualquier mezcla compleja de hidrocarburos en fase gaseosa, compuesta de forma predominante por el metano (CH_4), pero también en menor proporción por el etano, propano y butano y trazas de no hidrocarburos denominados inertes y contaminantes.

Por tratarse de una mezcla de varios componentes y debido a que el principal uso del gas natural es como combustible, la variación en las propiedades físico-químicas del gas, representa un enorme reto de poder asegurar su combustión de manera eficiente.

El gas suministrado a los usuarios finales deberá cumplir con las especificaciones⁶ citadas en la tabla 1 que se muestra a continuación.

Tabla 1. Especificaciones de Calidad del Gas Natural

ESPECIFICACIONES	SISTEMA INTERNACIONAL	SISTEMA INGLÉS
Máximo poder calorífico	42,8 MJ/m ³	1,150 BTU/ft ³
Mínimo poder calorífico	35,4 MJ/m ³	950 BTU/ft ³
Contenido de líquido	Libre de líquidos	Libre de líquidos
Contenido total de H ₂ S máximo	6 mg/m ³	0,25 grano/100PCS
Contenido total azufre máximo	23 mg/m ³	1 grano/1Z
Contenido de CO ₂ , máximo en (%) volumen	2%	2%
Contenido de N ₂ , máximo en (%) volumen	3	3
Contenido de inertes, máximo en (%) volumen	5%	5%
Contenido de oxígeno, máximo en (%) volumen	0,10%	0,10%
Contenido de agua máximo	97mg/m ³	6 Lb/MPS
Temperatura de entrega máximo	49°C	120°C
Temperatura de entrega mínimo	45°C	40°C
Contenido máximo de polvos y material en suspensión	1,6mg/m ³	Granos/1000 PC

Fuente: COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. –CREG. Resolución 071 (diciembre, 03). Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural- (RUT). Bogotá Diario Oficial 43.859 del 19 de enero de 2000. 1999.

⁶ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. – CREG. Resolución 071 (diciembre, 03). Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural- (RUT). Bogotá Diario Oficial 43.859 del 19 de enero de 2000. 1999)

1.2 LA CADENA DEL GAS NATURAL

La cadena del sector hidrocarburos corresponde al conjunto de actividades económicas relacionadas con la exploración, producción, transporte, refinación o procesamiento y comercialización de los recursos naturales no renovables conocidos como hidrocarburos (material orgánico compuesto principalmente por hidrógeno y carbono), dicho conjunto también está conformado por la regulación y administración de estas actividades. La Cadena de Valor de los hidrocarburos, consta de dos grandes áreas: Upstream y Downstream. Ver figura 1

Figura 1. Cadena de gas natural tipo



Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS. La Cadena del Sector Hidrocarburos. Disponible en: <https://www.anh.gov.co/portalregionalizacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>

Upstream: También conocido como exploración y producción (E&P) este sector incluye las tareas de búsqueda de potenciales yacimientos de petróleo crudo y de gas natural, tanto subterráneos como submarinos, la perforación de pozos exploratorios, y posteriormente la perforación y explotación de los pozos que llevan el petróleo crudo o el gas natural hasta la superficie.

Downstream: Se refiere comúnmente a las tareas de refinamiento del petróleo crudo y al procesamiento y purificación del gas natural, así como también la comercialización y distribución de productos derivados del petróleo crudo y gas natural.

El mercado del gas natural en el país se encuentra conformado en dos partes; la primera, compuesta por los denominados oferentes entre los cuales están los productores, comercializadores, transportadores y distribuidores del producto y la segunda, por los **usuarios** que demandan el producto como consumidores finales, quienes pueden ser de tipo residencial, comercial e industrial.

Las etapas de la cadena por donde debe pasar la custodia del gas natural para llegar al usuario final se describen a continuación:

- La exploración, que es la primera actividad en la cadena del gas natural y se desarrolla simultáneamente tanto para gas como para el petróleo, realizada por empresas petroleras públicas y privadas. La explotación, generalmente se desarrolla en conjunto con la actividad petrolera, excepto para los yacimientos de gas libre de asociados y que puede ser explotado de forma independiente por su alto contenido en calidad y cantidad⁷.
- Producción (upstream): La producción de gas incluye dos actividades: La exploración y el procesamiento.
- Transporte: (Midstream) El gas natural es recibido en boca de pozo y transportado por redes de tubería denominados “gasoductos” hacia los centros de tratamiento y de consumo, en donde es recibido en estaciones de regulación y medición denominas “puntos de transferencia de custodia” y “entrada de

⁷ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. La cadena del gas natural en Colombia. Unidad de Planeación Minero Energética. pp. 1-211

ciudad”⁸. Acorde con el reglamento único de transporte según la resolución CREG aplicable y vigente, el precio del transporte de gas está asociado con los siguientes parámetros⁹:

- Costos por capacidad
 - Costos fijos
 - Cargos por volumen transportado
 - Costos variables
-
- **Distribución:** El gas es entregado a la entrada de cada ciudad “city gate”. Posteriormente, es distribuido por medio de las empresas de servicio público (ESP) a los consumidores finales (residencial, industrial, comercial) a través de redes de distribución. En el city gate el gas es odorizado (aplicación de químicos para detectar su olor) y suministrado a través de tuberías fabricadas en polietileno, a una presión media entre 5 psi y 60 psig. La unidad de consumo de gas natural de oferta al usuario final se mide como volumen en unidad de metro cúbico (m³) o en unidades de energía como el BTU.

 - **Comercialización:** Consiste en el proceso de compra y venta del combustible, entre los oferentes y consumidores, es decir, los productores venden el gas natural a los distribuidores y grandes consumidores y el distribuidor a las zonas urbanas, comercial y pequeños usuarios. En este orden de ideas, el comercializador puede aparecer en todas las etapas de la cadena, por ejemplo, aparece en la etapa de producción cuando compra gas a los productores, aparece en el transporte cuando alquila la red de gasoductos troncales pagando

⁸ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINO-ENERGÉTICA - UPME. La cadena del gas natural en Colombia. Bogota D.C.: Unidad de Planeación Minero Energetica, 2003.

⁹ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGIA Y GAS - CREG. Resolución No 071 de 1999. Bogota DC, Colombia: Ministerio de Minas y Energía, 03 de Diciembre de 1999.

un “cargo por transporte” y en la distribución cuando alquila redes urbanas para llevarle el servicio a un consumidor final.¹⁰

1.3 PANORAMA DEL GAS EN COLOMBIA

La industria Gasífera sumada a la industria petrolera atraviesa por una situación adversa a sus principios y necesidades para desarrollarse y suplir las necesidades de abastecimiento o consumo por parte de los usuarios finales de esta cadena de abastecimiento.

Los problemas de tipo **SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO**¹¹ que pueden afectar la industria gasífera del país son tales como la falta de construcción de nueva líneas de transporte, la reposición o cambio de tuberías, la ampliación del diámetro, para atender la demanda interna en el consumo de gas en el país y se debe en gran medida al impedimento por parte de las comunidades de no permitir el desarrollo de los nuevos proyectos al igual que los constructores y/o transportadores de gas ven afectadas sus finanzas por el mayor costo en su construcción debido al desequilibrio económico por falta de garantías para la entrega del gas en los puntos de consumo en las ciudades e industrias del país en general.

En el modelo mexicano de Sierra-Juárez¹², sintetiza que se requiere proponer un modelo de optimización estocástica que pueda servir para el soporte y análisis de las políticas de decisión sobre los fondos constituidos provenientes del petróleo. Dicho modelo maximiza la utilidad de un inversionista sujeto a una restricción de riqueza integrada por una dotación petrolera y un activo financiero, con sus coberturas de opciones financieras y bonos. El modelo colombiano se basa en hacer

¹⁰ PÉREZ CASTILLO, Jairo Andres. Impacto Socioeconómico generado por la utilización del gas natural en los Hogares Nacionales. Bogota DC: Universidad de la Salle, 2010.

¹¹ SIERRA JUÁREZ, Guillermo & MÉNDEZ GARCÍA, Daniela. Un modelo de inversión óptima para fondos soberanos: caso fondo mexicano del petróleo para la estabilización y el desarrollo. Trimestre Económico. Vol. 84(335). 2017. p. 731–756.

¹² Ibíd.

unas apropiaciones a través de una política utilizando el CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social, para el apoyo financiero en la masificación del gas, subsidiando la construcción de gasoductos.

Hoy en día las empresas de transporte de gas no invierten en construcción de gasoductos a menos que haya una demanda asegurada para el gas que van a transportar, además de la situación presente en las comunidades poco dispuestas a realizar el acompañamiento en esta clase de proyectos, con el fin de garantizar que la inversión les genere una mediana rentabilidad. En el **Anexo B** se presenta un listado de las principales empresas transportadoras de gas en Colombia.

En Colombia, según la Resolución CREG 47 de 2014, siete empresas desarrollan la actividad de transporte de gas en Colombia. Para ello cuentan con alrededor de 7.499 kilómetros de gasoductos, de 2 a 32 pulgadas de diámetro y existen 18 estaciones de compresión con 195.000 caballos de potencia instalada, para aumentar la capacidad de transporte del gasoducto. Con esta infraestructura y de acuerdo con la ubicación de las fuentes de producción y de las demandas, se podría transportar alrededor de 1,100 Millones de Pies Cúbicos por Día, MPCD.

Respecto a la oferta de gas natural actual, el Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, presentan las estadísticas registradas de la producción consolidada en los diferentes campos de producción de Gas Natural en Colombia mensualmente; en el mes de diciembre de 2019 la producción total de los campos en Colombia alcanzó los 2078,81 MPCD Millones de Pies cúbicos día, de los cuales 826,857 MPCD se entregaron a los gasoductos¹³.

¹³ ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Producción fiscalizada de gas por campo, 2019

El aporte de la producción de la región caribe es de 482,36 MPCD, de los cuales 377,506 MPCD son entregados al sistema de gasoductos. Ver tabla 2 y figura 2.

Es de resaltar que, en la zona de estudio, que es el sur de los departamentos de Córdoba y Sucre aportan 258,34 MPCD¹⁴ de gas natural, lo que representa cerca del 34,18% de lo que produce la región caribe o costa Atlántica.

Debido al verano y a la caída estrepitosa en el promedio del nivel de embalses del país entre diciembre del 2019 y enero del presente año, las térmicas a gas se han convertido en la tabla de salvación para garantizar la energía en firme y atender la demanda. Al entrar como fórmula de respaldo a la matriz en el sistema, las termoeléctricas se han ido convirtiendo en pieza clave a tal punto que las cuatro que hoy operan en la Costa Caribe ya tienen a su haber cerca del 25% de participación en el despacho nacional.

Las plantas generadoras térmicas de energía eléctrica de la Costa Atlántica, utilizan el gas natural como combustible, por lo que el consumo de gas natural se ha disparado durante el mes de febrero de 2020. Las plantas de la Costa Caribe están contribuyendo significativamente en el suministro de energía eléctrica en dicha región que presenta los mayores crecimientos de consumo de gas natural.

El pasado 21 de febrero, el consumo térmico de gas llegó a 422¹⁵ millones de pies cúbicos diarios (mpcd), donde el 71% de la demanda total de la Costa Caribe, fue surtida principalmente con la nueva infraestructura de Promigas, con el gasoducto desde los campos de Canacol en Sucre, así mismo con los despachos de la planta regasificadora de gas licuado en la isla Barú en Cartagena.

¹⁴ ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Producción fiscalizada de gas por campo, 2019

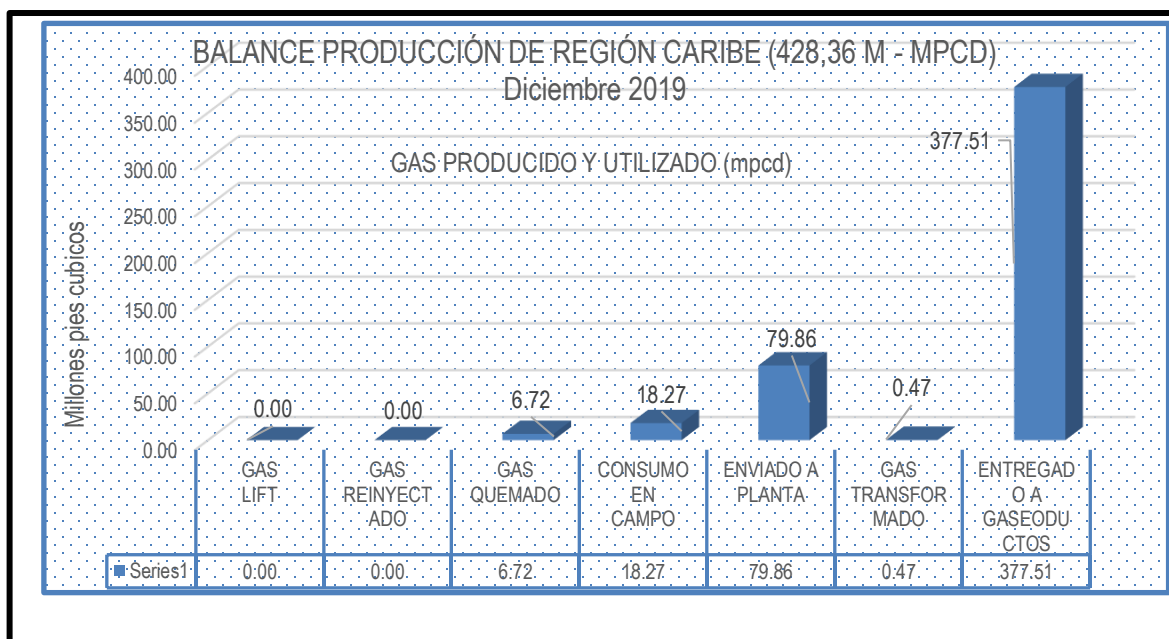
¹⁵ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Página oficial de la entidad. 2020

Tabla 2. Producción promedio día declarada de gas natural en Colombia diciembre 2019. Medidos en MPCD

PRODUCCIÓN DE GAS EN COLOMBIA 2019, vs PRODUCCIÓN REGIÓN CARIBE 2019 (MEDIDOS EN MILLONES DE PIES CUBICOS DIA - mpcd)							
PRODUCCIÓN DE GAS EN COLOMBIA 2019, MEDIDOS EN MILLONES DE PIES CÚBICOS							
PRODUCCIÓN TOTAL FISCALIZADA	GAS LIFT	GAS REINYECTADO	GAS QUEMADO	CONSUMO EN CAMPO	ENVIADO A PLANTA	GAS TRANSFORMADO	ENTREGADO A GASEODUCTOS
2078,81	0,000	688,904	42,693	129,943	390,407	80,788	826,857
PRODUCCION DE GAS EN LA REGION CARIBE 2019, MEDIDOS EN MILLONES DE PIES CUBICOS							
PRODUCCIÓN TOTAL FISCALIZADA	GAS LIFT	GAS REINYECTADO	GAS QUEMADO	CONSUMO EN CAMPO	ENVIADO A PLANTA	GAS TRANSFORMADO	ENTREGADO A GASEODUCTOS
482,36	0,000	0,000	6,720	18,271	79,857	0,470	377,506

Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS ANH. Producción de gas. Diciembre 2019

Figura 2. Producción de gas natural región Caribe - diciembre 2019



Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS ANH. Producción de gas. Diciembre 2019

1.3.1 La demanda de Gas Natural en Colombia. La demanda de gas natural en Colombia tiene una tendencia al alza. La UPME – Unidad de Planeación Minero-Energética, es la entidad encargada de las estadísticas y tiene sus proyecciones establecidas para el periodo 2019 – 2033 como se muestran en las tablas 3 y 4. Las unidades están expresadas en GBTU (Giga British Thermal Unit).

Tabla 3. Proyecciones de demanda de gas natural periodo 2019-2033 (GBTU).

AÑO	ESCENARIO. MEDIO	ESCENARIO. ALTO	ESCENARIO. BAJO
2019	961	972	922
2020	987	1023	926
2021	1180	1326	1112
2022	1172	1322	1103
2023	1046	1082	974
2024	1159	1313	1078
2025	1197	1326	1117
2026	1236	1279	1148
2027	1307	1516	1213
2028	1327	1502	1223
2029	1321	1370	1207
2030	1422	1522	1297
2031	1419	1597	1282
2032	1396	1460	1247
2033	1450	1596	1291

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.1.1 Crecimiento Demanda Proyectada Gas Natural Nacional (%): Con base en los datos de la tabla 3, se hacen las discriminaciones en porcentajes de crecimiento esperado para cada año del periodo. Ver tabla 4.

Tabla 4. Proyección Porcentaje de crecimiento de la demanda de gas natural

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	-0,57%	-1,50%	-4,28%
2020	2,67%	5,24%	0,43%
2021	19,54%	29,60%	20,15%
2022	-0,62%	-0,30%	-0,80%
2023	-10,73%	-18,18%	-11,73%
2024	10,71%	21,41%	10,73%
2025	3,31%	0,98%	3,60%
2026	3,25%	-3,58%	2,76%
2027	5,78%	18,56%	5,67%
2028	1,48%	-0,95%	0,83%
2029	-0,40%	-8,77%	-1,32%
2030	7,64%	11,07%	7,44%
2031	-0,25%	4,93%	-1,14%
2032	-1,61%	-8,55%	-2,70%
2033	3,87%	9,29%	3,52%

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO UPME Proyección demanda GN 2019-2033

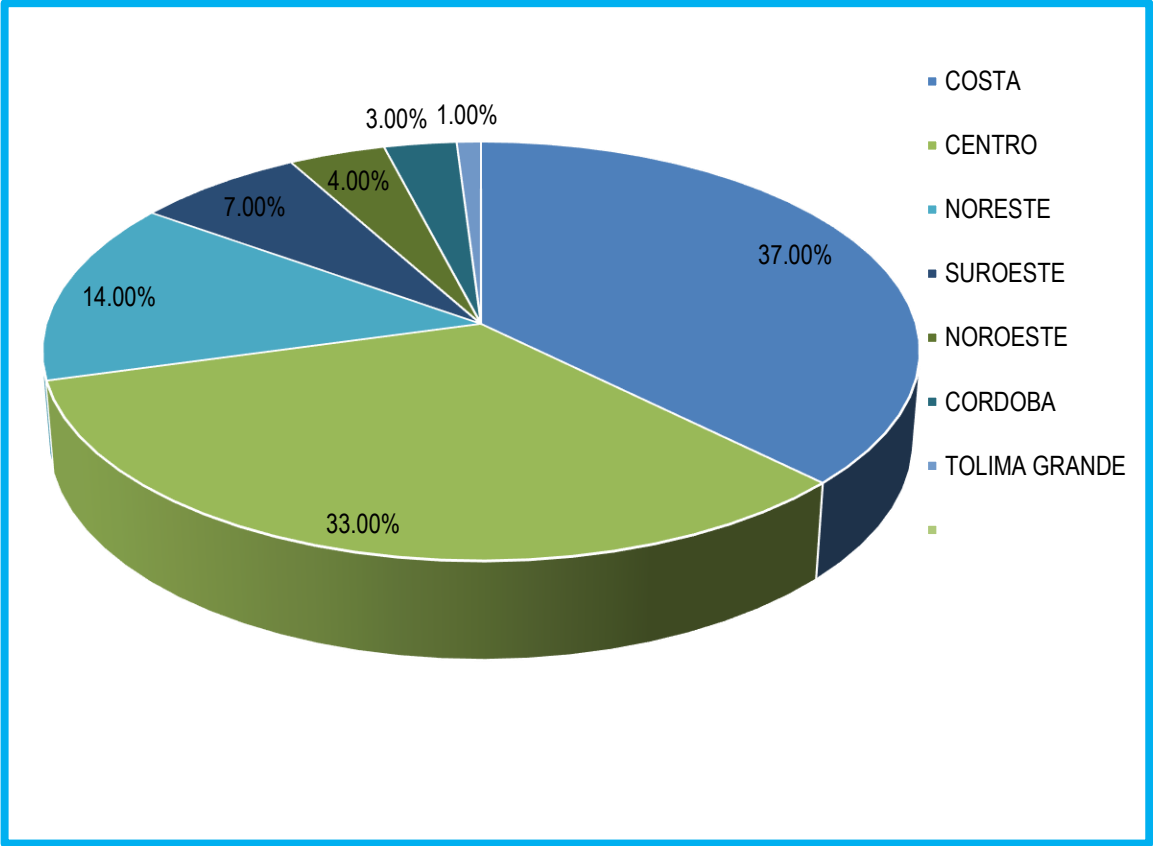
La tasa promedio de crecimiento anual de la demanda de gas natural en el período 2019 – 2033 será del 2,98%.

Los sectores con mayor crecimiento de acuerdo a lo proyectado son el transporte, el termoeléctrico y el petrolero con tasas de 6,34%, 4,30% y 3,52% respectivamente.

1.3.1.2 Participación de la demanda por regiones: La **ACP** - Asociación Colombiana del Petróleo, en sus recientes estudios hace un análisis de la participación de la demanda por regiones en el mercado del gas natural. Ver figura

3. La ACP es en el gremio de la industria de los hidrocarburos, una asociación que participa en la construcción de políticas públicas y regulación del sector de hidrocarburos con el fin de viabilizar y estimular el crecimiento sostenible de la industria y el país.

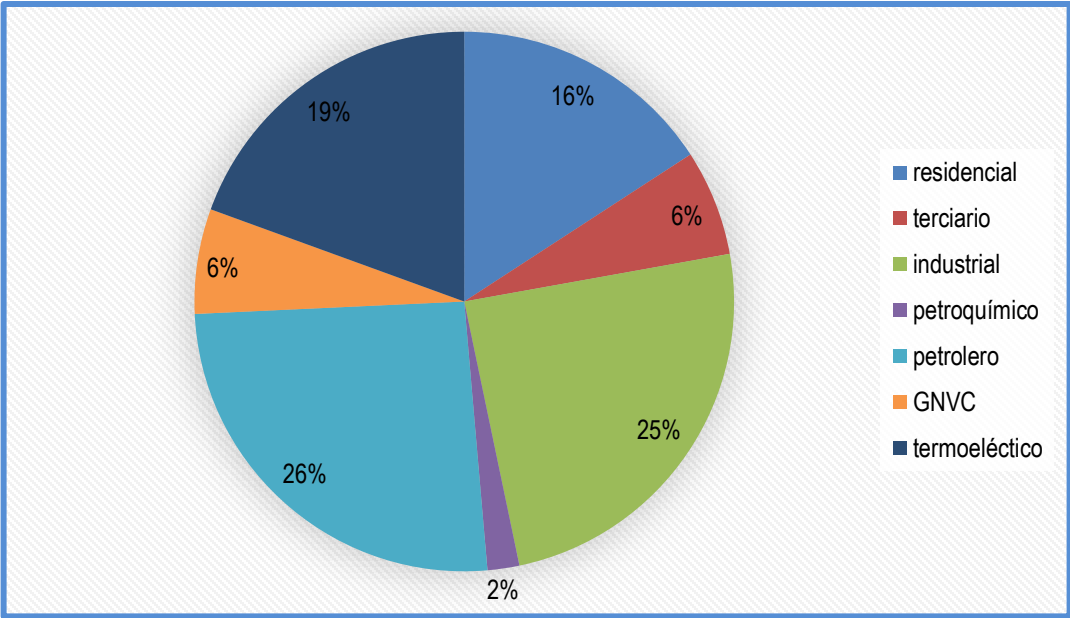
Figura 3. Participación de la demanda de Gas Natural por regiones en Colombia



Fuente: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DEL PETRÓLEO ACP - ACP

1.3.2 Proyecciones de Demanda de Gas Natural Por Sectores de Consumo. A partir de este numeral se presenta la demanda de GN por sectores establecidos en Colombia. A continuación, se presenta la figura 4. Participación de la demanda de gas natural por sectores de consumo.

Figura 4. Proyección demanda por sectores escenario medio



Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME

1.3.2.1 Demanda del sector residencial: En la tabla 5 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector residencial. Las unidades están expresadas en GBTU

Tabla 5. Proyección demanda de gas natural sector residencial

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	150,64	154,12	146,43
2020	152,16	159,39	144,94
2021	156,04	163,45	148,63
2022	159,78	167,37	152,19
2023	163,45	171,21	155,68
2024	167,02	174,96	159,09
2025	170,51	178,62	162,41
2026	173,90	182,17	165,64
2027	177,18	185,60	168,76

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2028	180,34	188,91	171,76
2029	183,37	192,09	174,66
2030	186,27	195,12	177,41
2031	189,02	198,00	180,03
2032	191,62	200,73	182,51
2033	193,94	203,16	184,71

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.2 Demanda del sector terciario: En la tabla 6 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector terciario. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 6. Proyección demanda del sector terciario

AÑO	ESC.	ESC.	ESC.
2019	58,28	59,05	57,52
2020	61,01	64,16	57,87
2021	63,74	67,03	60,46
2022	66,07	69,48	62,67
2023	68,30	71,82	64,77
2024	70,24	73,87	66,62
2025	72,48	76,22	68,74
2026	74,43	78,27	70,59
2027	76,27	80,2	72,33
2028	77,77	81,78	73,75
2029	79,57	83,68	75,46
2030	81,01	85,2	76,83
2031	82,31	86,56	78,05
2032	83,22	87,52	78,92
2033	84,36	88,72	80,00

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.3 Demanda del sector industrial: En la tabla 7 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector industrial. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 7. Proyección demanda del sector industrial

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	229,18	234,8	223,57
2020	236,04	252,84	219,24
2021	240,45	257,35	223,56
2022	242,41	259,3	225,51
2023	244,89	261,78	227,99
2024	247,16	264,06	230,26
2025	249,93	266,83	233,03
2026	253,00	269,9	236,1
2027	255,73	272,63	238,83
2028	258,27	275,17	241,38
2029	260,9	277,79	244,00
2030	263,64	280,54	246,75
2031	266,41	283,31	249,52
2032	269,11	286	252,21
2033	271,77	288,67	254,88

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO – UPME. Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.4 Demanda del sector petroquímico: En la tabla 8 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector Petroquímico. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 8. Proyección demanda del sector petroquímico

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	18,03	20,13	15,93
2020	18,33	24,61	12,04
2021	18,33	24,61	12,05
2022	18,33	24,61	12,05
2023	18,33	24,61	12,05
2024	18,33	24,61	12,05
2025	18,33	24,61	12,05
2026	18,33	24,61	12,05
2027	18,33	24,61	12,05
2028	18,33	24,61	12,05
2029	18,33	24,61	12,05
2030	18,33	24,61	12,05
2031	18,33	24,61	12,05
2032	18,33	24,61	12,05
2033	18,33	24,61	12,05

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.5 Demanda del sector petrolero: En la tabla 9 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector petrolero. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 9. Proyección demanda del sector petrolero.

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	233,39	233,39	210,05
2020	246,51	246,51	221,86
2021	278,24	278,24	250,41
2022	297,3	297,3	267,57
2023	315,25	315,25	283,73
2024	339,97	339,97	305,98
2025	341,07	341,07	306,97
2026	379,91	379,91	341,92
2027	378,3	378,3	340,47
2028	383,48	383,48	345,13
2029	386,84	386,84	348,16
2030	382,46	382,46	344,21
2031	377,63	377,63	339,87
2032	383,95	383,95	345,55
2033	378,75	378,75	340,88

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.6 Demanda del sector GNVC Gas Natural Vehicular Comprimido: En la tabla 10 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector Gas Natural Comprimido Vehicular. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 10. Proyección demanda del sector GNCV

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	59,26	59,03	56,33
2020	60,45	60,71	57,90
2021	62,74	63,41	57,52
2022	65,09	65,81	60,47
2023	66,51	66,86	60,36
2024	70,83	72,65	59,79
2025	69,52	73,23	59,32
2026	73,18	78,98	58,99
2027	79,14	86,8	58,71
2028	87,33	97,14	58,38
2029	97,24	109,35	58,07
2030	108,25	123,04	57,71
2031	119,34	137,18	57,37
2032	130,03	150,7	57,00
2033	140,14	163,58	56,58

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.2.7 Demanda del sector termoeléctrico: En la tabla 11 se muestra la proyección de la demanda de gas natural en el sector termoeléctrico. Las unidades están expresadas en GBTU.

Tabla 11. Proyección demanda del sector termoeléctrico

AÑO	ESC. MEDIO	ESC. ALTO	ESC. BAJO
2019	187,03	185,97	187,03
2020	186,99	189,21	186,99
2021	334,76	446,22	334,76
2022	298,02	412,41	298,02
2023	144,47	144,46	144,47
2024	219,74	337,45	219,74
2025	249,81	339,87	249,81
2026	237,86	239,2	237,86
2027	297,11	462,27	297,11
2028	295,82	424,98	295,82
2029	269,81	269,99	269,81
2030	357,01	405,02	357,01
2031	340,32	463,7	340,32
2032	294,3	301,03	294,3
2033	337,31	422,64	337,31

Fuente: UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO - UPME Proyección demanda GN 2019-2033

1.3.3 Gas Natural Licuado GNL. El suministro de energía eléctrica de Colombia proviene básicamente de dos fuentes: las hidroeléctricas, que proveen el 70 por ciento; y las termoeléctricas, que generan el 30 por ciento restante, de las cuales el 14 por ciento corresponde a plantas de generación de energía a partir de gas natural. De acuerdo con la Asociación Colombiana de Gas Natural -Naturgas, y a los reportes presentados por el MinMinas y la ANH, hay reservas de este combustible fósil hasta 2025. (Ver Anexo F)

Para evitar una crisis energética en el futuro, el gobierno abrió una licitación en 2013 para construir la primera planta regasificadora del país en Barú, Cartagena (Bolívar). Se trata de una terminal que cumple la función de recibir Gas Natural Licuado (**GNL**) proveniente de cualquier parte del mundo; devolverlo a su estado gaseoso, y almacenarlo hasta cuando sea necesario usarlo.

La Sociedad Portuaria El Cayao (Spec LNG) ganó la licitación para financiar, construir y operar la terminal, y a su vez encargó la ingeniería, procura y construcción a Sacyr Industrial Colombia, filial del Grupo Sacyr, que desarrolla su actividad en plantas de generación de energía convencional y renovable, plantas de tratamiento de agua, de residuos, petróleo, gas y líneas de transmisión eléctrica.

Sorteando los imprevistos y las dificultades propias de ejecutar obras en el mar, así como las complejidades sociales del contexto nacional, la terminal de regasificación entró en operación en diciembre de 2016, según lo previsto. En la figura 5. Se aprecia parte del primer muelle de descargue del GNL en Colombia.

Figura 5. Primer puerto para la regasificación de gas licuado en Colombia.



Fuente: AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA - ANI. 2017

La terminal portuaria de regasificación hoy funciona en su totalidad. Puede almacenar 170.000 metros cúbicos de GNL y tiene una capacidad de regasificación de 400 millones de pies cúbicos día¹⁶. Un metro cúbico de GNL equivale a 600 metros cúbicos de gas natural en estado gaseoso, y la capacidad de esta terminal puede alimentar centrales termoeléctricas de hasta una potencia acumulada de 2.000 megavatios para el sistema energético, lo que representa el 20 por ciento de toda la demanda del país.

Los 170,000 M3 de GNL equivalen a 102 Millones de M3 de gas en su estado gaseoso. Los 400 MPCD de capacidad de la planta regasificadora equivalen a 11,328,000 M3 por día, lo que nos daría una capacidad de suministro para 9 días de producción, con esos 170,000 m3 de almacenamiento. Actualmente Colombia consume en promedio 1,040 MPCD.

Según el gobierno Nacional esta obra o proyecto permitirá respaldar la seguridad energética nacional durante fenómenos conocidos como El Niño. *“La posibilidad de importar GNL en cualquier momento como combustible para las centrales térmicas, reduce la dependencia de las hidroeléctricas y por ende refuerza la seguridad energética del país en los eventos de sequía”*. Con esta mega obra, la empresa Sacyr Industrial trajo conocimiento, experiencia e innovación a nuestro país.

Para continuar con la política de respaldo energético y garantizar el suministro de gas en Colombia, ante los continuos paros y bloqueos a proyectos energéticos del país, el gobierno nacional abrió una nueva convocatoria para la construcción de una nueva planta regasificadora de gas en el pacífico colombiano, más exactamente en el puerto de Buenaventura.

¹⁶ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICO – UPME. MINISTERIO DE MINAS 2016

En el año 2016, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) elaboró el Plan Transitorio de Abastecimiento de Gas Natural, el cual fue publicado para comentarios de los agentes del sector en los meses de abril, junio y noviembre de 2016. La última versión del documento fue puesta a consideración del Ministerio de Minas y Energía.

Este Ministerio adoptó, mediante la Resolución MinMinas-40006 de enero 4 de 2017, el Plan Transitorio de Abastecimiento de Gas Natural y presenta la lista de obras de infraestructura que se propone desarrollar en los próximos años, una de las cuales, indicada en el Artículo 1 Apartado i es la siguiente: la construcción de una nueva planta de regasificación de gas natural en el pacífico colombiano, en el puerto de Buenaventura, esta sería la segunda planta en construirse en Colombia.

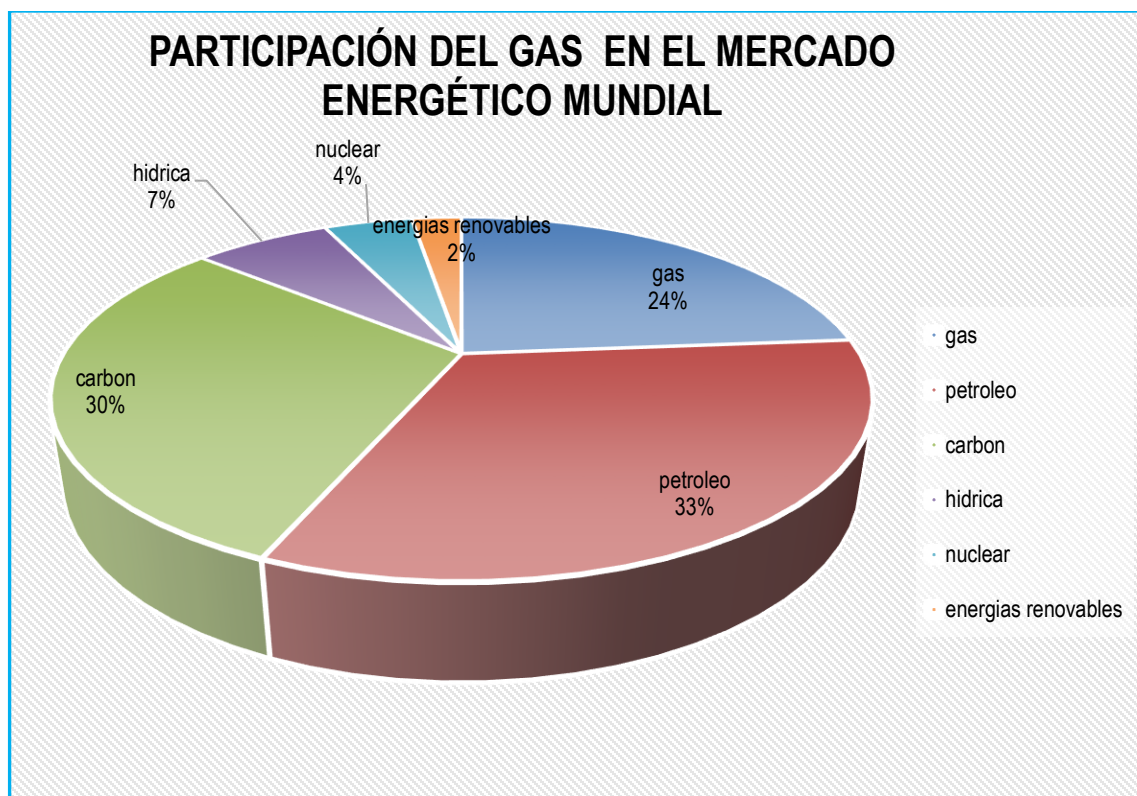
1.3.3.1 Construcción Planta de Regasificación del Pacífico¹⁷: Construcción de la Planta de Regasificación de 400 MPCD con una capacidad de almacenamiento de 170.000 m³ de gas natural licuado - GNL, en el municipio de Buenaventura (Valle del Cauca). Fecha de entrada en operación: enero de 2021, (Se presentan atrasos y se espera esté terminada en el año 2023).

1.3.4 Panorama Mundial del GNL. El gas natural representa el 23,7% de participación en la canasta energética mundial, que equivale a 328 billones de pies cúbicos diarios. (Petróleo 32,6%, carbón 30%, hídrica 6,8%, nuclear 4,4% y energías renovables 2,5%), ver figura 6.

La producción mundial está alrededor de los 3.702 Billones de M³/día y la producción de Colombia está cerca del Millón de pie³/día que equivalen a unos 36.11 Millones de M³/día, que representan el 0.27% de la producción mundial.

¹⁷ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA UPME, MINISTERIO DE MINAS. Resolución 40006 de 2017.

Figura 6. Participación del gas en la canasta energética a nivel mundial.

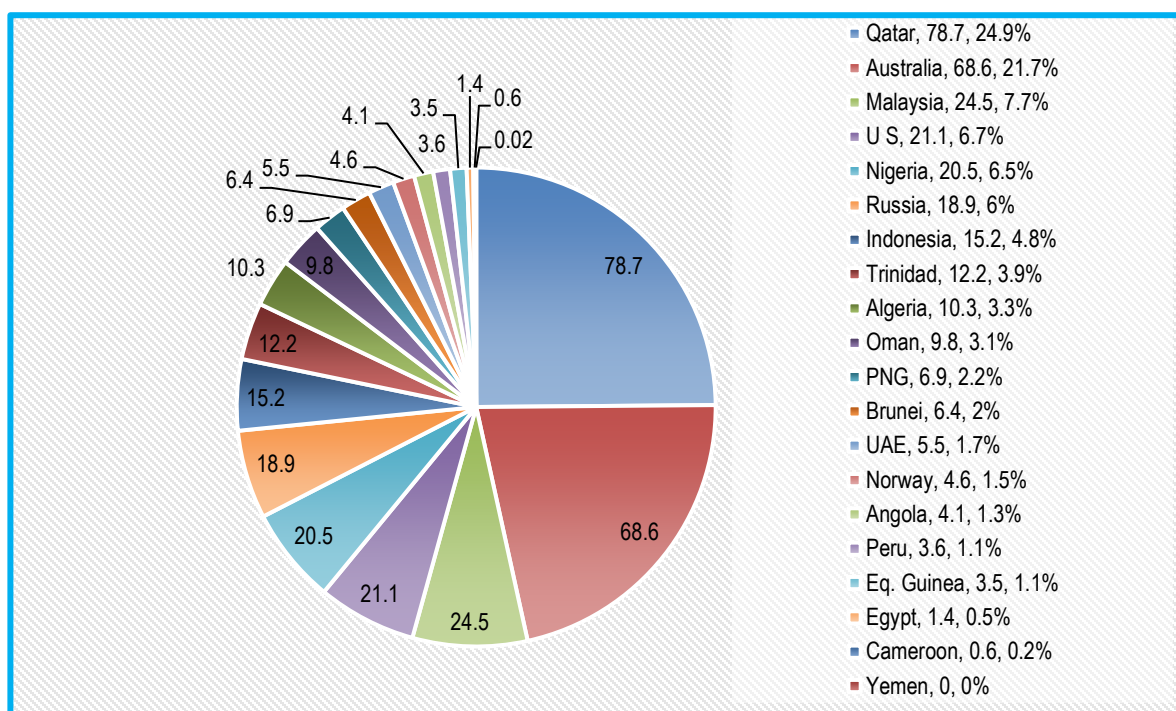


Fuente: IGU – International Gas Union, World LNG report - 2019 Edition. Autor

Referente al transporte de gas natural, según IGU – International Gas Unión, que es una organización a nivel mundial que mide el desempeño de la industria del GNL, al mes de febrero del año 2019 el mercado mundial alcanzó cerca de las 316,5 MTPA¹⁸, Millones de Toneladas transportadas o almacenadas de GNL por año en el mundo y este mercado va en aumento a través de los años. Ver figura 7, tabla 12, participación mundial del mercado del GNL. Según estudios realizados por el Ministerio de Minas y Energía, a través de La UPME, en el año 2015 esta cifra mundial alcanzaba los 244,8 MTPA.

¹⁸ INTERNATIONAL GAS UNION IGU. World LNG report. 2019

Figura 7. Participación de las exportaciones en el mercado GNL – 2019 a nivel mundial.



Fuente: INTERNATIONAL GAS UNION IGU. World LNG report. 2019

Tabla 12. Participación de las exportaciones en el mercado GNL – 2019 a nivel mundial.

PAÍS	CAPACIDAD (MT)	PARTICIPACIÓN	PAÍS	CAPACIDAD (MT)	PARTICIPACIÓN
Qatar	78,7	24,9%	PNG,	6,9	2,2%
Australia,	68,6	21,7%	Brunei,	6,4	2,0%
Malaysia,	24,5	7,7%	UAE,	5,5	1,7%
U S, 21.1,	21,1	6,7%	Norway,	4,6	1,5%
Nigeria,	20,5	6,5%	Angola,	4,1	1,3%
Russia,	18,9	6,0%	Perú,	3,6	1,1%
Indonesia,	15,2	4,8%	Eq. Guinea,	3,5	1,1%
Trinidad,	12,2	3,9%	Egypt,	1,4	0,4%
Algeria,	10,3	3,3%	Cameroon,	0,6	0,2%

PAÍS	CAPACIDAD (MT)	PARTICIPACIÓN	PAÍS	CAPACIDAD (MT)	PARTICIPACIÓN
Oman,	9,8	3,1%	Yemen,	0,02	0,0%

Fuente: I INTERNATIONAL GAS UNION IGU World LNG report - 2019 Edition

El reporte al mes de febrero de 2019 de la capacidad nominal de las plantas de Licuefacción de gas natural en el mundo, alcanza los 393 MTPA. Los nuevos proyectos y expectativas es ampliar la capacidad nominal de licuefacción y lograr tener 824 MTPA, por lo cual la expectativa de transporte también se incrementaría. Colombia tiene actualmente una capacidad instalada para almacenar de 170,000 Toneladas (0.17 MT) y espera poder almacenar 340,000 Ton de GNL, con la terminación de la construcción de la nueva planta de regasificación en el puerto de Buenaventura. El precio promedio a nivel mundial del gas natural es de U.S \$9,78 /MMBTU.

Btu: Unidad térmica británica. Es la cantidad de calor necesaria para aumentar en 1 grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua en su máxima densidad (aproximadamente 39° F). Un millón de Btu (MM Btu) equivale a 27,8 m3 de gas y a 0,048 m3 GNL o a 0,0192 ton GNL. En la tabla 13 se presenta la densidad del gas natural según su estado natural, comprimido o licuado.

Tabla 13. Densidad del gas natural

DENSIDAD DEL GAS NATURAL				
TIPO	DENSIDAD	TEMP(°C)	PRESIÓN	OBSERVACIÓN
GAS NATURAL	0,743 Kg/M3	0 °C	1 atm	Normal M3 europeo
GAS NATURAL	0,737 Kg/M3	15 °C	1 atm	Estándar M3 americano
GNC	158,49 Kg/M3	15 °C	200 bar	Índice de compresibilidad 0,93
GNL	431,00 Kg/M3	-161 °C	1 atm	
(*)El contenido de metano en el gas natural corresponde a un valor medio de 92,387%				

1.3.5 Panorama del Gas Natural en Latinoamérica. Según estudio de la CEPAL, que es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas responsable de promover el desarrollo económico y social de la región, el consumo total de gas natural en la región alcanza los 170 miles de millones de m³ (467,7 millones de m³/día), siendo Argentina, Brasil, Venezuela y Trinidad y Tobago, quienes consumen cerca del 83% de dicho volumen¹⁹.

En cuanto al balance entre oferta y demanda de gas, se aprecia que la región presenta un saldo neto exportador, del orden de 7,5 miles de millones de m³ (20,5 millones m³/día).

Si bien a nivel regional se observa un equilibrio entre la oferta y la demanda de gas natural y un elevado horizonte para la relación R/P, varios países de la región tienen faltantes de gas por lo que deben recurrir a importaciones. Tal es el caso de Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y marginalmente Colombia y Venezuela. En total estos países importaron en 2016 unos 81,5 millones m³/día, dichas importaciones representan el 17,4% del consumo de gas de la región.

Por otra parte, países como Bolivia, Perú y Trinidad y Tobago son netos exportadores, presentando Ecuador una situación equilibrada. En total estos países exportaron en el año 2016 unos 102 millones m³/día.

Los seis países de Sudamérica que importan gas se abastecen utilizando gasoductos y en el caso de Argentina, Brasil, Chile y Colombia estos también poseen plantas de regasificación de gas natural licuado (GNL).

¹⁹ COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Rol y perspectivas del gas natural en la transformación energética de América Latina. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44596/1/S1801057_es.pdf

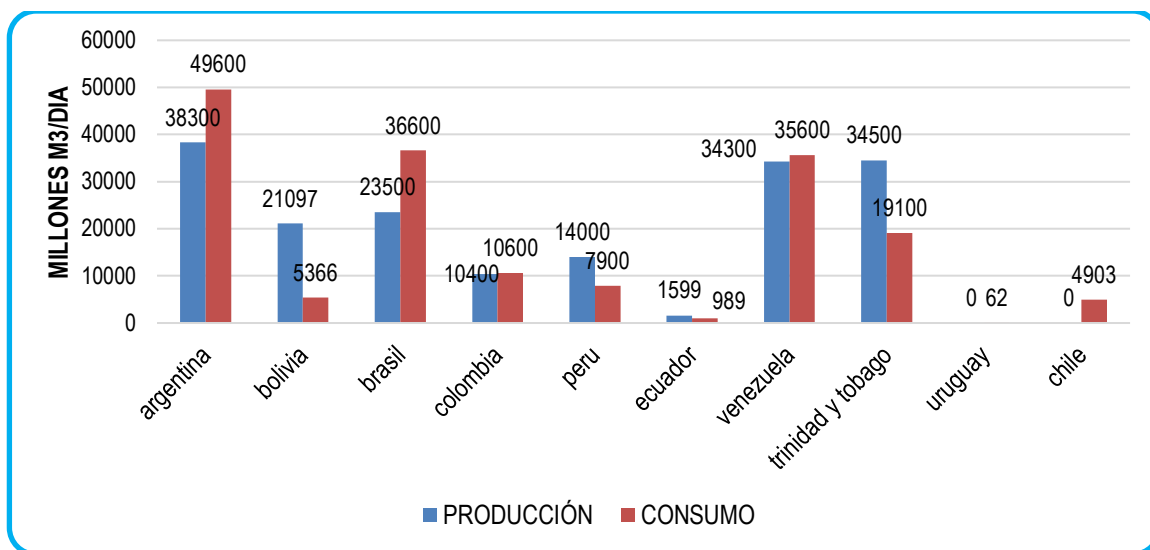
Se observa en la tabla 14 y figura 8, que sobre el total de las importaciones registradas en el 2016 (ubicadas en el orden de los 81,5 millones de m³/día), el 57% correspondieron a importaciones de gas natural vía gasoducto y el 43% de gas natural como GNL. Países como Argentina y Brasil tienen diversificadas las fuentes de aprovisionamiento (gasoducto y GNL), mientras que otros tales como Chile y Colombia sólo lo hacen vía GNL y por su parte Venezuela y Uruguay solo vía gasoducto.

Tabla 14. Producción VS Consumo de gas Natural en Latinoamérica

PAÍS	PRODUCCIÓN	CONSUMO	PRODUCCIÓN (%)	CONSUMO (%)	DÉFICIT
ARGENTINA	38300	49600	21,55%	29,05%	-11300
BOLIVIA	21097	5366	11,87%	3,14%	15731
BRASIL	23500	36600	13,22%	21,44%	-13100
COLOMBIA	10400	10600	5,85%	6,21%	-200
PERU	14000	7900	7,88%	4,63%	6100
ECUADOR	1599	989	0,90%	0,58%	610
VENEZUELA	34300	35600	19,30%	20,85%	-1300
TRINIDAD Y TOBAGO	34500	19100	19,42%	11,19%	15400
URUGUAY	0	62	0,00%	0,04%	-62
CHILE	0	4903	0,00%	2,87%	-4903
TOTAL	177696	170720	100%	100%	6976

Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Rol y perspectivas del gas natural en la transformación energética de América Latina. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44596/1/S1801057_es.pdf

Figura 8. Producción Vs. Consumo de Gas Natural en Latinoamérica



Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Rol y perspectivas del gas natural en la transformación energética de América Latina. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44596/1/S1801057_es.pdf

1.3.6 Red de gasoductos submarinos a nivel mundial. El gasoducto más largo del mundo es el Nord Stream construido bajo el Mar del Norte entre Rusia y Alemania; incluye dos ramales paralelos, cada uno con 1.224 km de longitud, 1.220 mm (48 pulgadas) de diámetro, 22 MPa (220 bares) de presión y una capacidad de transporte de 27.500 millones de m³ de gas natural al año, estos fueron construidos en los años 2010 a 2012.

Actualmente, se tiene en proyecto la construcción del llamado Nord Stream 2, que duplicaría el suministro de gas natural que Rusia exporta a Alemania. Sería construido entre Rusia y Alemania directamente, sin pasar por países como Ucrania o Polonia. Este proyecto es controversial pues Estados Unidos se opone al proyecto. Nord Stream 2, el nuevo gasoducto que unirá directamente Rusia y Alemania, y que permitirá circunvalar totalmente el paso habitual por Europa del Este, no solo es un asunto central en la política energética de la UE; también tensa las relaciones con Estados Unidos. Asimismo, el proyecto abre un debate más

amplio en las capitales europeas: el de las relaciones económicas y geopolíticas entre Bruselas y Moscú. Ver figura 9.

Figura 9. Gasoducto Nord Stream 2, Rusia-Alemania



Fuente: EL PAÍS. El negocio ruso-alemán que enfurece a la UE. 28 de marzo de 2017. Disponible en: https://elpais.com/internacional/2017/03/16/actualidad/1489659802_668419.html

Otro de los gasoductos submarinos más largos de todo el planeta con una longitud de unos 1.166 kilómetros es el gasoducto Langeled, se encuentra ubicado en el Mar del Norte, conectando Noruega y Reino Unido. Se estima que éste suministra el 20 % de todo el gas consumido en Reino Unido, aproximadamente. Ver figura 10.

Figura 10. Gasoducto Langele – Mar del Norte, entre Noruega y Reino Unido



Fuente: STRUCTURALIA. Uno de los gasoductos submarinos más largos del mundo: el gasoducto de Langeled. 26 de Octubre de 2015. Disponible en: <https://blog.structuralia.com/uno-de-los-gasoductos-mas-largos-del-mundo-el-gasoducto-de-langeled>

Langeled se encarga de llevar gas natural desde el yacimiento de Ormen Lange, en Noruega, hasta Easington, en la costa de Inglaterra, existiendo la opción de enviar también este gas a Europa Occidental. Para su construcción fue necesario utilizar más de un millón de toneladas de acero.

La construcción del gasoducto de Langeled fue acordada en el año 2003 y finalizó en el 2006, teniendo que utilizar tecnologías que permitieran superar las condiciones a las que iba a estar expuesto: las fuertes corrientes y las bajas temperaturas, o las mareas y los vientos de la superficie.

En América se inició el pasado 19 de mayo de 2017 la construcción del gasoducto marino Texas-Tuxpan. Conecta el sur de Texas, Estados Unidos con los estados mexicanos de Tamaulipas y Veracruz. Debido a su longitud es uno de los más grandes que recientemente se construyó bajo el mar. Tiene una longitud de 772 Kms y un diámetro de 42", su capacidad de transporte es de 2 mil 600 millones de pies cúbicos diarios, lo que representa casi un 40 por ciento de la demanda nacional

mexicana estimada en 2016. El proyecto representó aproximadamente 2,600 millones de dólares de inversión en infraestructura. Finalmente, el 17 de septiembre de 2019 se anunció el inicio de operaciones del gasoducto construido.

1.4 GASODUCTOS EN COLOMBIA

1.4.1 Red de Gasoductos. La red de gasoductos en Colombia está administrada por (7) Siete empresas a lo largo de la geografía nacional. Las empresas que tienen a cargo todo lo concerniente a transporte de gas en Colombia, son: TGI, Promigas, Prograsur, Promioriente, Transmetano, Coinagas y Transoccidente. En el Anexo B se presenta una lista de estas empresas.

Estas redes de gasoductos atraviesan montañas, valles y ríos, entre más grande sea la red, mayor cantidad de territorio o población tiene acceso al gas natural. En la Figura 11, se representan las redes de gasoductos de Colombia

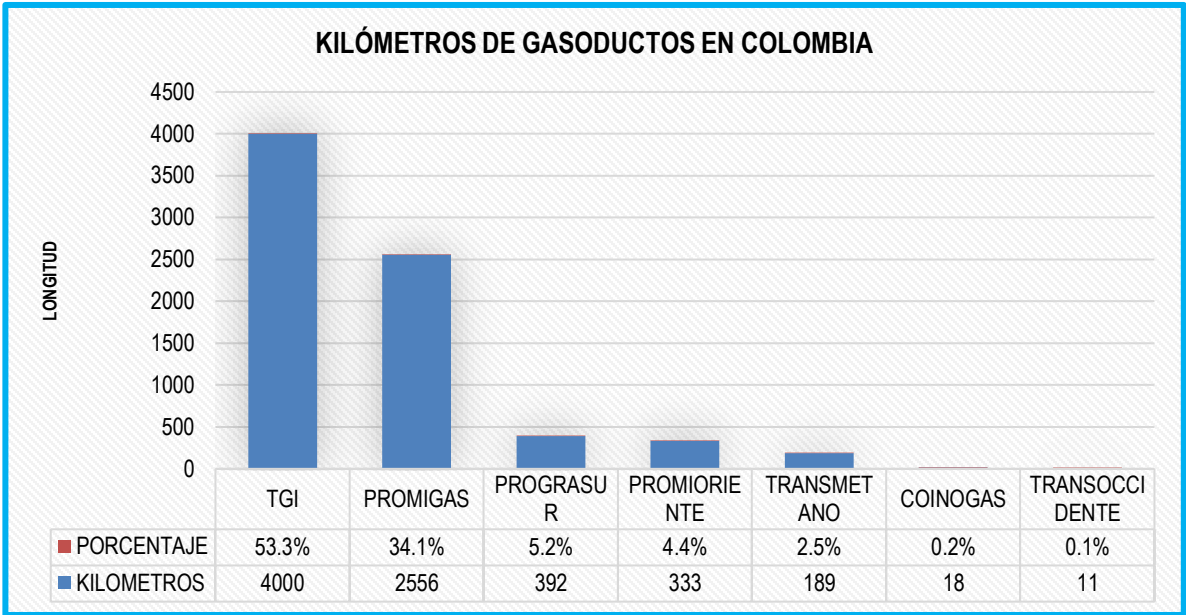
Figura 11. Mapa Red de tuberías de gasoductos construidas en Colombia



Fuente: TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL TGI. Cadena del Gas Natural. Disponible en: <https://www.tgi.com.co/industria-del-gas-natural/cadena-del-gas-natural>

Colombia en la actualidad tiene 7499 kilómetros de tuberías construidos para el transporte de gas a lo largo de su geografía. En la figura 12 se relacionan las empresas transportadoras de gas natural y los kilómetros construidos o administrados por cada empresa.

Figura 12. Kilómetros de tubería para gasoductos construidos en Colombia



Fuente: TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL TGI. Cadena del Gas Natural. Disponible en: <https://www.tgi.com.co/industria-del-gas-natural/cadena-del-gas-natural>

1.4.2 Etapas para la construcción de gasoductos en Colombia. La Construcción de un gasoducto, comprende entre otras las siguientes actividades o etapas:

- **Construcción del derecho de vía:** En esta etapa inicial ya se inicia “la invasión” al terreno o franja de terreno por donde se va a construir el gasoducto, se va a ingresar maquinaria, equipo y personal y toda la logística necesaria para llegar a cabo la ejecución de la obra en los tiempos programados. En esta etapa se presentan las primeras situaciones, problemas o conflictos con las comunidades y con los dueños de los predios. Se debe poner especial interés en abordar y solucionar con las comunidades, estas situaciones, para evitar que el problema

se acumule o se incremente. En esta fase o etapa de construcción se hace el retiro de la capa vegetal y la geotecnia preliminar. La capa de material vegetal se acopia al lado de la construcción y dentro del derecho de vía- DDV, para luego ser reutilizada, en la reconformación del terreno. Previo al inicio de estas actividades ya se debe haber realizado la socialización con las comunidades y la negociación con los propietarios de los predios a afectar para la construcción del derecho de vía. En esta etapa se inician las primeras intervenciones a la flora, fauna, al suelo o medio biótico y a las corrientes, nacientes o depósitos de agua que llegaran a existir y que deben estar registradas dentro del Estudio de Impacto Ambiental - EIA. Con la socialización del proyecto ante las comunidades y propietarios de las tierras, se puede decir que se tiene el aval para el inicio de las actividades de intervención en las franjas de terreno. Sin una buena socialización o negociación posiblemente el proyecto va a sufrir cambios o alteraciones en su trazado, en el costo de la inversión y en el tiempo de ejecución.

- Acopio y tendido de tubería: Es la actividad donde a lo largo del trazado proyectado se van a depositar materiales y la tubería del gasoducto y se va a realizar el pre alineado o pre doblado de la tubería, para su configuración, según la topografía o relieve del terreno. En esta fase ya se intervienen cauces o quebradas para la instalación de alcantarillas provisionales o trinchos para retener las partículas por sedimentación, producto de los movimientos de maquinaria o movimiento de tierra. La comunidad comienza a presentar quejas y reclamos por la intervención de los cauces, argumentando que sus aguas están siendo contaminadas o alteradas en su calidad para el consumo humano o porque expresan que los cuerpos de agua han sido alterados por la presencia de lodo y tierra taponando sus acueductos y afectando sus depósitos de agua con la acumulación de sedimentos.

- **Apertura de zanja:** En esta etapa se realizan las excavaciones a máquina o excavaciones manuales según lo requiera la obra. El terreno excavado es depositado a cierta distancia de la zanja, para luego volverlo a utilizar en el tapado de la tubería. Las reclamaciones continúan a lo largo de esta fase, ya que, con las zanjas abiertas, el riesgo de caída de los animales de labranza y pastoreo es inminente por estar esas excavaciones abiertas.
- **Curvado mecánico:** Si la tubería es de acero se utilizan dobladoras mecánicas o neumáticas según el equipo o tecnología que disponga el constructor. En el caso de tubería en polipropileno o PEAD- Polietileno Alta Densidad para gasoductos de menor diámetro no requiere de esta clase de equipos para el doblado. Debe destacarse que el PEAD, es químicamente inerte a las sales disueltas en el agua y a los agentes ácidos y alcalinos, por lo cual su resistencia es mayor a los ataques de corrosión, es resistente a la mayor parte de agentes químicos, tales como álcalis, aceites, alcoholes, detergentes, lejías, etc., excepto disolventes. La baja conductividad térmica de la TUBERÍA PEAD, disminuye el peligro de heladas de los fluidos en las redes de tubería.
- **Soldadura en línea:** Esta actividad comprende unir mediante soldadura eléctrica tramos de tubería y dejarlos pre ensamblados, para luego que se realice la excavación, poder ir bajándolos a las zanjas excavadas. En estas dos etapas anteriores también se presentan situaciones continuas con las comunidades, ya que, al quedar las tuberías expuestas sobre el terreno, los animales o semovientes las pisan y muchas veces se les quiebran sus extremidades, llegando a cobrar sumas de dinero exageradas al valor real que pueden llegar a costar esos animales.
- **Puesta en zanja:** Una vez soldados los tramos de tubería se inicia la actividad de “bajado de la tubería” o puesta en zanja, para luego unir esos tramos pre ensamblados.

- Uniones de tramos pre ensamblados: Una vez están estos tramos en zanja, se procede a la unión de los tramos pre ensamblados, por lo cual la tubería queda lista para hacerle las reparaciones por pintura y demás pruebas de revestimiento.
- Soldadura definitiva en puntos especiales: Como no toda la tubería se puede unir o soldar en su totalidad, existen pasos especiales en la construcción de líneas de transporte de gas. Esos pasos especiales representan cruces de ríos, quebradas, puentes, lagos, vías o carreteras, canales de agua, entre otros, que son dejados en su mayoría para una etapa final de la construcción de las obras según se hayan programado.
- Tapado de tubería: Esta actividad se puede ir haciendo a medida que avanza el proyecto y a medida que se vayan “liberando” por parte del cliente o propietario de la línea, los tramos de tubería a tapar.
- Restitución y paisajismo: Esta etapa comienza a marcar la terminación de las obras y casi la entrega definitiva a los propietarios de los predios por donde atravesó el proyecto. Esta etapa enmarca el cumplimiento de todo lo consignado en los permisos o licencia ambiental y es la oportunidad que tiene el constructor o dueño de la obra de cubrir todos los pasivos o afectaciones ambientales y restituirlas a las comunidades o zonas de interés. Esta etapa es de gran importancia, ya que se empiezan a culminar los trabajos y es la oportunidad de saldar con las comunidades, todas las situaciones pendientes acontecidas durante la construcción de las obras.
- Pruebas herméticas y entrada en operación del gasoducto: Por lo general la mayoría de las compañías constructoras de gasoductos realizan las pruebas de hermeticidad de las tuberías o sistemas de tuberías para el final de las obras ya habiéndose iniciada la etapa de reconfiguración, restitución o paisajismo del terreno.

1.4.3 Problemas socio ambientales en la construcción de gasoductos. Con la Constitución de 1991 se garantizaron los derechos de los ciudadanos a la consulta popular para el desarrollo de proyectos, lo cual en muchas ocasiones no se cumple o se dilatan los procesos.

En el presente proyecto de grado se cita un caso muy sonado ocurrido en el año 2017, en el que los pobladores del municipio de Ibagué del departamento del Tolima, pretendieron adelantar una CONSULTA POPULAR,²⁰ por medio de derecho de petición con radicado 1329-, el 31 de marzo de 2017 el presidente de la "Asociación de Juntas de Acción Comunal del Municipio de Ortega Tolima, ASOJUNTAS" y 34 Gobernadores indígenas, solicitaron al alcalde del Municipio de Ortega - Tolima que convocara la realización de una consulta popular, cuyo propósito se especificó en la protección del territorio de la amenaza de empresas nacionales y multinacionales mineras y petroleras, en dicha consulta preguntaban si la población quería o no que se desarrollara un proyecto minero en la región; la población NO aprobó la realización de explotaciones en ese territorio. En otras zonas del país ya viene implementado ésta misma estrategia de convocar a consultas populares, por parte de las comunidades, para impedir la construcción de obras del sector minero energético entre ellas se vería afectada la construcción de Gasoductos en sus regiones. Esto conllevaría a mediano plazo a un desabastecimiento del gas natural con consecuencias tales como el incremento en las tarifas y la posible importación del gas para suplir la demanda actual y futura, del consumo de gas en Colombia. En el capítulo 1.4.5.3 veremos la clasificación de los conflictos o problemas durante la construcción de gasoductos en Colombia.

²⁰ TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL TOLIMA. Fallo de Sentencia en 1ª Instancia 3001-23-33-002-2018-00206-01 del 31 Julio de 2018.

1.4.3.1 La Historia Latino Americana y del Caribe según el BID: EL informe²¹ del BID - Banco Interamericano para el Desarrollo, año 2018, trata los conflictos sociales y ambientales en los proyectos de infraestructura para ALC América Latina y el Caribe. La investigación se enfoca en la forma como han evolucionado los conflictos en las últimas 4 décadas y en cómo las empresas responden a los mismos. Identifica ejemplos de resolución de conflictos y concluye con una serie de recomendaciones y estrategias que han sido efectivas para el manejo de dichos conflictos por las empresas. Debe notarse que en esa investigación solo se revisaron proyectos conflictivos. De hecho, el informe no pretende calcular el costo monetario de los conflictos para las empresas de infraestructura. Se realizaron 32 entrevistas, dirigidas a los diferentes agentes involucrados en el desarrollo de un proyecto de infraestructura. Los entrevistados incluyeron ejecutivos de empresas de construcción, operadores, financistas, representantes de ONG y de instituciones de investigación y especialistas en sostenibilidad. Los entrevistados representaban a la mayoría de los países de ALC, pero también incluían individuos seleccionados de otros países. La muestra se hizo a 200 de los 3300 proyectos realizados en la zona de ALC.

Hallazgos:

La naturaleza de los conflictos es multidimensional y más dinámica de lo que se considera en la toma de decisión convencional sobre proyectos. Algunos elementos causantes de conflicto están interrelacionados y la emergencia de uno muchas veces ocasiona un efecto cascada que influye sobre otros causantes y puede incluso exacerbar los conflictos, convirtiéndolos en confrontaciones violentas. En general, la evaluación de la base de datos de proyectos muestra que la mayoría de ellos enfrentaron conflictos ambientales y sociales en forma concurrente. Los causantes fueron agrupados en cuatro categorías: ambiental, social, de gobernanza y económicos.

²¹ Ibíd.

a. Causantes Ambientales de Conflicto

Los causantes ambientales más prominentes en la base de datos fueron la degradación de los ecosistemas (72% de los casos) y la contaminación (67% de los casos). Es más, las comunidades se oponen fuertemente a conflictos que crean que les podría causar daños similares a los causados por proyectos comparables en otras partes, incluso en el mismo país o en el continente. El análisis muestra que 28% de los proyectos enfrentaron oposición comunitaria históricamente motivada.

En el 24% de los casos, la deforestación condujo al surgimiento de conflictos. En la mayoría de los casos, las comunidades mostraron preocupación sobre la pérdida del capital natural. En el 17% de los casos, los temas relacionados con el agua, específicamente el consumo excesivo o la contaminación del agua potable, fueron causantes de conflicto. Finalmente, el cambio climático se convirtió en un tema de debate en 11% de los casos.

b. Causantes Sociales de Conflicto

La falta de beneficios comunitarios condujo al surgimiento de conflictos en el 84% de los casos. Las comunidades estaban preocupadas de que tendrían que soportar los impactos negativos del proyecto sin recibir beneficios adecuados como compensación. En grandes proyectos de infraestructura esto se convierte en un complejo reto, puesto que dichos proyectos pueden afectar ecosistemas o comunidades a muchos kilómetros de distancia. La reducción del acceso a los recursos condujo al surgimiento de conflicto en el 78% de los casos. En la mayoría de ellos, las comunidades locales estaban preocupadas sobre la pérdida de acceso a recursos.

c. Causantes de Conflicto basados en Gobernanza

La planificación deficiente es el causante de conflicto más dominante en la categoría Gobernanza y en general. La planificación deficiente agravó los conflictos en el 86% de los casos en la base de datos y fue reportado como un causante de conflicto por

74% de los entrevistados. La planificación incluye el tipo de proyecto y la selección de su ubicación, tecnologías claves del proyecto y estrategias de largo plazo sobre cómo debería ser el desarrollo de la región después del proyecto. En muchos casos, los conflictos escalaron porque la planificación del gobierno no anticipó impactos específicos del proyecto o no facilitó orientación para la implementación de los trabajos de infraestructura.

d. Causantes Económicos de Conflicto

En el 38% de los casos, los conflictos experimentaron una escalada, porque el gobierno no implementó los trabajos que había prometido en el acuerdo del proyecto. Estos trabajos podrían incluir la construcción de componentes específicos del proyecto, el desarrollo de nuevas instituciones o proveer iniciativas de involucramiento de la comunidad. La distribución injusta de las ganancias condujo al surgimiento de conflictos en el 24% de los casos. En estos casos, las comunidades locales y los gobiernos se quejaron de que las ganancias del proyecto estaban siendo distribuidas a regiones más urbanizadas.

El precio de los servicios de infraestructura (27% de los casos) y un nivel excesivo de ganancia (13% de los casos) también son frecuentes causantes económicos de conflicto.

Los entrevistados reportaron que la mejor respuesta a los conflictos y los beneficios más comunes se clasificó de la siguiente manera: Inversión en infraestructura comunitaria (42%), la participación comunitaria en el proyecto como mano de obra y bienes y servicios (35%). Se clasificaron como los menos comunes: la capacitación a las comunidades (19%) y pago en efectivo a las comunidades (19%).

1.4.3.2 Problema Generales del Sector Petrolero en Colombia: Los problemas más recientes, al igual que a través de la historia colombiana han ocurrido en la construcción de redes de tubería o gasoductos, han sido los paros, bloqueos, manifestaciones y huelgas por la construcción de los gasoductos que pasan por sus regiones. La causa básica o raíz del problema que se ha determinado en diferentes estudios, ha sido falta de socialización de esta clase de proyectos. La falta de comunicación entre los interesados del proyecto y las comunidades ha conllevado al deterioro de las relaciones Industria – Comunidad.

Lo anterior sumado a que no se hacen los estudios serios y necesarios en cuanto al impacto al medio ambiente y a la posible afectación de sus recursos naturales, así como la intervención en sus labranzas y cultivos, fuentes hídricas, se interviene su cultura y modo de vida, la falta de oportunidades laborales, la falta de capacitación y la falta de infraestructura social como escuelas, colegios, escenarios deportivos, acueductos, alcantarillados, electricidad y ahora la señal de internet, además que no se tiene en cuenta la construcción de redes domiciliarias de gas natural; toda esta falta de inversión por parte del estado y por la poca o baja inversión de las compañías constructoras, hacen más difícil las buenas relaciones y la facilidad de los permisos para la construcción de los gasoductos que requiere el país para seguir avanzando en el desarrollo económico.

El nuevo planteamiento es que al igual que se hacen en los estudios de impacto ambiental, también se hagan los estudios de impacto social – EIS y se tenga presente todas las normas, decretos y estrategias que ha adelantado el gobierno de Colombia a través de sus entidades en el manejo de los recursos energéticos del país. Es muy importante que también se tenga en cuenta las leyes de participación ciudadana.

1.4.3.3 Normatividad Colombiana: La Ley 142 de 1994, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios del país, establece la distribución de gas combustible como uno de los servicios públicos regulado por la Ley y define que la Nación tiene la competencia para su prestación.

Define como función de la nación: planificar, asignar y gestionar el uso del gas combustible en cuanto sea económica y técnicamente posible, a través de empresas oficiales, mixtas o privadas y velar porque los encargados de la prestación de los servicios, cumplan las normas de protección y conservación de los recursos naturales que sean usados para tales fines. También establece que la nación debe asegurar que se realicen las actividades de comercialización, construcción y operación de gasoductos y de redes. Es importante resaltar que el caso de la planificación del gas, la Ley es explícita en la importancia de la protección de los recursos naturales y del ambiente.

Como instrumento de planificación, la Ley 142, define el Plan de Expansión de la cobertura, que debe ser elaborado por el Ministerio de Minas y Energía, como mínimo cada 5 años. Por su parte el Decreto 2100 de 2011 ordena la formulación de un **Plan Indicativo de Abastecimiento de gas -PIAG**, el cual debe ser elaborado por la UPME²² bajo los lineamientos del Ministerio de Minas, quien a su vez está encargado de su adopción. Por su parte, el Decreto 381 de 2012 recoge lo anterior y ordena la formulación y adopción de Planes de expansión de la cobertura y abastecimiento de gas combustible. Ver tabla 15.

²² UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA – UPME. EAE de los escenarios de expansión de transporte de hidrocarburos – PIAPC. 02 de noviembre de 2017. Disponible en: https://www1.upme.gov.co/siame/Hemerotec/Escenarios_crecimiento_de_transporte/Parte_I_Productos.pdf

Tabla 15. Marco Normativo Sectorial de mayor Importancia en el Transporte de Gas Natural

NORMA CONSTITUCIONAL	LEY	DECRETO	RESOLUCIÓN
Constitución Política de Colombia de 1991	Ley 42 de 1994, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.	Decreto 2100 de 2011. Aseguramiento del abastecimiento nacional de gas natural. Decreto 0381 de 2012. Funciones Ministerio de Minas. Decreto Número 1073 de 2015: Decreto único reglamentario del sector administrativo de minas y energía.	Resolución CREG-071 de 1999, Reglamento Único de Transporte de Gas –RUT

1.4.3.4 Marco Legal: Por tratarse de política energética e impacto en la economía del país, la distribución de Gas combustible en Colombia se encuentra debidamente reglamentada. En la Tabla 16 se resumen las principales normas y lineamientos para el MANEJO DE GAS EN COLOMBIA²³:

Tabla 16. Normatividad base en el marco del manejo del gas natural

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución política de Colombia. 1991	Artículos 339 al 343 que trata de los planes de desarrollo y de los Consejos Nacionales de Planeación. Artículos 365 a 370 que trata de la finalidad del Estado y de los servicios públicos

²³ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Disponible en: <http://www.creg.gov.co>

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 99 de 1993 Ley del Medio Ambiente.	Artículo 23 de las Corporaciones Autónomas Regionales, Título VIII de las Licencias Ambientales
Ley 142 de 1943 Ley de Servicios Públicos	Artículo 2 Intervención del Estado en los servicios públicos
Ley 143 de 1994 de 12 de julio de 1994.	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética. Así, después del decreto 2119 de 1991 se crea la UPME, otorgándole naturaleza jurídica, funciones, autonomía, recursos presupuestales y régimen jurídico mediante la ley 143 de 1993
Ley 143 de 1994 de 12 de julio de 1994. Leyes 142 y 143, creó las comisiones de regulación, con el fin de regular las actividades de los servicios públicos domiciliarios	Decreto 1524, estableció que la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), ejercerá las funciones que señala el artículo 23 de la Ley 143 de 1994 y, luego mediante el Decreto 2253 delegó en la Comisión de Regulación de Energía y Gas las funciones presidenciales a las que se refiere el artículo 68, y las disposiciones SC concordantes de la Ley 142 de 1994.

1.4.3.5 Referentes Legales: A nivel legal, el principal referente para la actividad minera en Colombia es el **Código de Minas** (Ley 685 de 2001), que tiene como objetivo fomentar la exploración técnica y la explotación racional de los recursos mineros de propiedad estatal y privada en un marco de desarrollo sostenible. El Estado, en cabeza de la Agencia Nacional de Minería **ANM**, de la Agencia Nacional de Hidrocarburos **ANH** y de algunas gobernaciones delegadas que ejercen como autoridad minera en sus jurisdicciones, funge como facilitador, promotor y fiscalizador de la industria minera y energética autorizando la explotación de

minerales a través de títulos mineros, la adjudicación de bloques para el petróleo y gas, o la adjudicación de proyectos energéticos a través del modelo de subasta.

El artículo 13 del Código de Minas señala que la minería es una actividad de utilidad pública e interés social. En la práctica esto le da una preeminencia a la extracción minera sobre otros usos del subsuelo –y del suelo, por supuesto– y también sobre la propiedad privada y los derechos individuales. Es evidente que para explotar el subsuelo se requiere el control del suelo, por lo que la legislación minera dispone de mecanismos para garantizar dicho acceso. Dos de esos mecanismos son la **servidumbre**, que es un derecho de paso sobre el predio, y la **expropiación**, que es una transferencia de una propiedad privada al patrimonio público por razones de utilidad pública con una justa indemnización. Estas dos figuras legales regulan la relación con respecto a los derechos de propiedad individual sobre el territorio para los ciudadanos en general. La propiedad colectiva que **tienen las comunidades étnicas** cuenta con otras disposiciones que incluyen la obligatoriedad de la **consulta previa**, libre e informada. El gran problema de la distinción suelo/subsuelo es que en la práctica no es otra cosa que una simple ficción. Aprovechar y explotar los recursos naturales no renovables implica tomar decisiones no solamente sobre el subsuelo, sino también sobre el suelo. Se generan impactos, se modifican vocaciones, se riñe con otras actividades económicas, es decir, **se generan conflictos sociales**. Es por esta razón que **la idea de gobernanza es** fundamental para cerrar las brechas que impiden una correcta coordinación entre los niveles nacional y territorial en **la toma de decisiones** y esto solo es posible a partir del despliegue de una estrategia de diálogo territorial incluyente que convoque a todos los actores relevantes en un territorio para planear el desarrollo, como quiera que este se entienda.

1.4.3.6 Aspectos Institucionales: En la sección anterior “Marco Legal” evidenciamos que, para entender el funcionamiento del sector, hay que conocer la normatividad desde un punto de vista integral, pues se trata no solo de organizar

una actividad económica, sino también de armonizarla con los derechos poblacionales y las disposiciones territoriales. En la tabla 17 se hace una sucinta pero estratégica presentación de la forma en que el Estado colombiano organiza sus instituciones para aprovechar los recursos naturales no renovables de manera sostenible. La presentación inicia con una revisión al ejecutivo nacional y la relación de algunas de las principales carteras con actividades o funciones con respecto al sector.

1.4.3.7 La Apuesta por la Descentralización: Una de las grandes apuestas de la constitución de 1991 para hacer una reingeniería del estado colombiano fue incluir la descentralización político-administrativa como estrategia para establecer una gestión pública más eficiente, transparente, con amplia y más directa participación ciudadana. Bajo este principio, se hizo una redistribución y traslado de competencias del gobierno central a las entidades descentralizadas. Para lograr este objetivo, durante los años posteriores a la constituyente el nuevo congreso tramitó y aprobó una serie de normas que ratificaron el papel del municipio como responsable de la oferta de bienes y servicios, así como de la planificación del uso del suelo y el desarrollo local. Al respecto vale la pena mencionar:

- La ley 152 de 1994 (Ley Orgánica de Planeación) que fija los procedimientos para la elaboración de planes de desarrollo municipales y departamentales.
- La Ley 388 de 1997 que asignó a las autoridades locales la competencia de ordenamiento territorial.
- El Código de régimen municipal (Leyes 136 de 1994 y 1551 de 2012) el Código departamental (Decreto 1222 de 1986), que definen las funciones asignadas al nivel descentralizado.

- Las Leyes 60 de 1993 y 715 de 2017 que definen competencias y recursos para las alcaldías y gobernaciones; La ley 1454 de 2011, ley orgánica de ordenamiento territorial.

En lo referente a la administración y **toma de decisiones** sobre el subsuelo observamos que incluso a pesar de tener la descentralización como principio para el funcionamiento del Estado, las decisiones con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales no renovables aún son una competencia que recae en mayor medida en el nivel central, lo cual fue ratificado por el **código de minas de 2001** con el artículo que asigna la definición de **zonas excluibles** de la actividad minera como competencia del gobierno nacional y no de los entes territoriales.

Actualmente, ese es un punto de disputa fundamental en los **conflictos sociales del sector** y la corte constitucional ha venido complejizando la discusión a través de diversas sentencias que le indican al estado que debe ampliar la participación, entender que el Estado incluye el gobierno local, y que las decisiones del sector se hacen a través de una concertación. Este tema será retomado cuando se trate lo relacionado con las **consultas populares** dentro de los mecanismos de participación ciudadana. Entonces, para entender el funcionamiento del sector, **se debe partir de la predominancia del nivel central en la toma de decisiones** y para ello se procede a describir el rol de algunos de las entidades del ejecutivo:

A continuación, se presenta la tabla 17 que relaciona las entidades encargadas del manejo y regulación de los proyectos de gas natural en el país.

Tabla 17. Entidades involucradas en el manejo del Gas Natural en Colombia.

ENTIDAD ESTATAL	FUNCIÓN ESPECÍFICA EN EL SECTOR
	Es la entidad rectora del sector y se encarga de formular, dirigir, adoptar y coordinar las políticas, planes y programas para el aprovechamiento de los recursos minerales y energéticos.
	Se encarga de la definición de políticas de uso del suelo, de protección de áreas estratégicas y la implementación de instrumentos para la planificación ambiental.
	Administrar los recursos minerales de propiedad del Estado, a través del fomento, la promoción, el otorgamiento de títulos, seguimiento y control de la exploración y explotación.
 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	Esta entidad se concentra en la promoción de la exploración de los recursos fósiles como el petróleo y el gas. (Actividades upstream).
 AGENCIA NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	Tiene a su cargo la expedición de licencias ambientales de los grandes proyectos, proyectos de interés Nacional. En el caso de los proyectos de menor magnitud o proyectos regionales, estas tareas se encuentran bajo el control de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).
	Tiene a cargo la consulta previa con comunidades étnicas, con base en la Ley 21 de 1991, que incorporó el Convenio No. 169 de la OIT al ordenamiento jurídico nacional; luego, la Ley 70 de 1993 reconoció a las poblaciones afrocolombianas la propiedad de territorios ancestrales, el derecho preferencial para la explotación

ENTIDAD ESTATAL	FUNCIÓN ESPECÍFICA EN EL SECTOR
	de recursos mineros en sus tierras y la obligatoriedad de la consulta previa para el desarrollo de proyectos extractivos.
gra 	Es la principal autoridad fiscal del país, define la estructura del presupuesto público, la incorporación de las partidas originadas en el sector extractivo y establece los mecanismos para su distribución.
	Bajo su autoridad está la aprobación de los proyectos de ley relacionados con el sector extractivo, realiza el control político a los funcionarios del gobierno que tienen a cargo la gestión de la actividad extractiva y cuenta con una Comisión especializada (la Comisión Quinta de Cámara y Senado) como espacio de discusión sobre la administración de los recursos naturales.
 UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGETICA	<i>La UPME surge en el marco del re-diseño institucional en el esquema de planeación del sector eléctrico colombiano, en especial tras la crisis que supusieron los racionamientos entre 1992 y 1993. Bajo ese contexto, se transformó a la Comisión Nacional de Energía en la Unidad de Planeación Minero Energética, como una "[entidad] Administrativa Especial del orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 1258 de [17/06/2013]. Tiene por objeto "planear en forma integral, indicativa, permanente y coordinada con los agentes del sector minero energético, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos mineros y</i>

ENTIDAD ESTATAL	FUNCIÓN ESPECÍFICA EN EL SECTOR
	<i>energéticos; producir y divulgar la información requerida para la formulación de política y toma de decisiones</i>
	La Comisión de Regulación de Energía y Gas es la entidad colombiana encargada de regular los servicios de electricidad y gas según se establece en la ley 142 y 143 de 1994. Fue creada por el Gobierno Nacional de Colombia con el fin de regular las actividades de los servicios públicos

1.4.3.8 Estrategias Gubernamentales

a. Estrategias del sector hidrocarburos para la solución de problemas en el manejo de los hidrocarburos

La Estrategia Territorial²⁴ para la Gestión Equitativa y Sostenible del Sector Hidrocarburos es una iniciativa del Gobierno Nacional que surge en 2014, con el liderazgo de la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH, el acompañamiento del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio del Interior; y que cuenta con el apoyo de Ecopetrol y la asistencia técnica del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Se trata de un mecanismo integral de promoción del desarrollo territorial y la construcción de paz en regiones donde opera la industria de hidrocarburos, a través del fortalecimiento y la articulación de la institucionalidad pública, la sociedad civil y la industria, mediante la institucionalización del diálogo, la solución alternativa de conflictos y la consolidación de escenarios participativos de planificación para el

²⁴ AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS (ANH) MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. MINISTERIO DEL INTERIOR ECOPETROL. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Diagnóstico de la conflictividad social

desarrollo humano. La Estrategia está fundada en métodos claros y probados con herramientas documentadas y replicables, enmarcadas en cuatro programas (Figura 13):

- Programa Avanza, que convoca espacios para el diálogo democrático entre gobierno, comunidades y empresas con el fin de alcanzar acuerdos sobre las necesidades del territorio y sus soluciones.
- Programa Lidera, que acompaña a la industria en su relación con el territorio y prepara y fortalece las capacidades de todos los participantes del diálogo para que puedan concertar propuestas en igualdad de condiciones.
- Programa Convive, que previene conflictos y proporciona mecanismos alternativos para la gestión de las diferencias creando relaciones sociales más fluidas.
- Programa Acciones Demostrativas, inversiones sociales focalizadas que pretenden generar confianza a través de la promoción de la inversión social en iniciativas prioritarias para los actores del territorio.

Figura 13. Programas estratégico territorial.



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estrategia de relacionamiento territorial. 2017

Lo anterior se implementa en 10 regiones del país: Arauca, Caquetá, Casanare, Córdoba-Sucre, Huila, Tolima, La Guajira, Magdalena Medio, Meta, Norte de Santander y Putumayo.

b. Estrategias de diálogo y participación activa, de la sociedad en la solución de problemas

- Estrategia: Relacionamiento Territorial del Sector Minero- Energético: El sector minero-energético es un impulsor estratégico del desarrollo del país, su viabilidad, sostenibilidad y competitividad repercuten en las oportunidades de crecimiento económico y bienestar de la población.

En este sentido, el sector está llamado a aportar al desarrollo de las comunidades, en particular, aquellas poblaciones presentes en sus áreas de influencia, a través de acciones concretas que permitan aprovechar las oportunidades que devienen del ejercicio de la actividad minero-energética en varios sentidos, contribuyendo con:

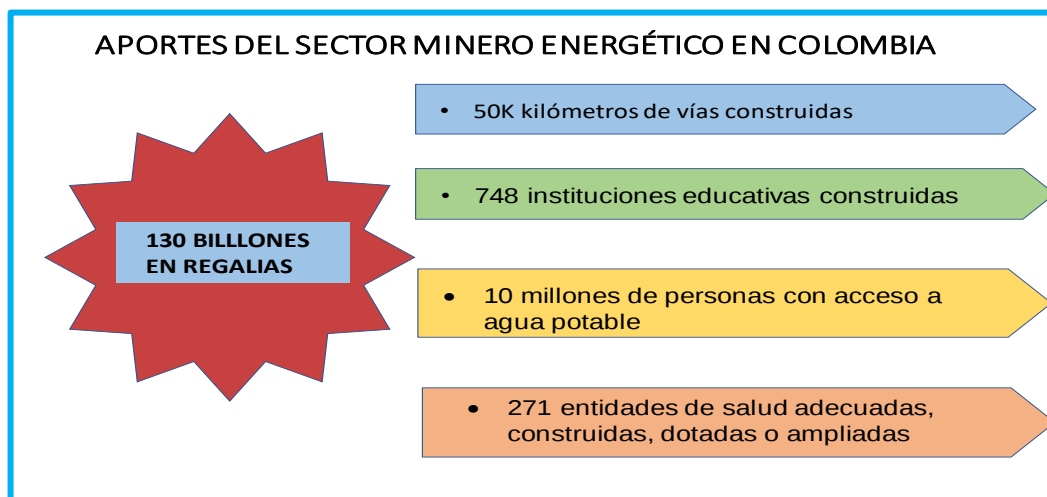
- El fortalecimiento de la capacidad institucional y comunitaria,
- Conocimiento del territorio,
- Formación para el empleo y
- Dinamización de la economía regional.

En virtud de lo anterior, el trabajo cercano con los actores y procesos locales permite potenciar y proteger el aprovechamiento de los recursos naturales y las capacidades del territorio. Es de esta manera, como el sector minero-energético puede transformar los retos ambientales y sociales asociados a las actividades minero-energéticas en oportunidades para construir un desarrollo sostenible y lograr el bienestar de toda la población.

El documento expone parte la Estrategia de Relacionamiento del Sector Minero-Energético, diseñada por la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del Ministerio de Minas y Energía – OAAS, en el 2017, **para hacer frente a los retos** que imponen las conflictividades, oportunidades y dinámicas de la realidad cambiante de los territorios, en un contexto de posconflicto. La paz territorial propone construir una visión de desarrollo propia desde las necesidades locales y con los actores locales; el sector minero-energético, sujeto a esta dinámica territorial, está llamado a atender también estos compromisos²⁵.

En la figura 14, se presentan algunas cifras relacionadas con los aportes del sector minero energético a las finanzas del país. El sector ha contribuido con el 7% del PIB, además representa el 70% de las exportaciones del país.

Figura 14. Aportes del sector minero energético a la economía del país



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estrategia de Relación territorial, OAAS, Bogotá 2018

²⁵ GONZÁLEZ ESPINOSA, Ana Carolina. Minería y Desarrollo. Tomo IV. “Minería y Comunidades: Impactos, Conflictos y Participación Ciudadana. Las mesas de diálogo en el sector minero: ¿nuevos escenarios de gobernanza?”. Universidad Externado de Colombia. 2016. pp. 37

El sector minero energético ha contribuido con más del 7% del PIB nacional en los últimos cinco años, además, ha representado el 70% de las exportaciones del país en el mismo período²⁶.

- **Retos:** El crecimiento de los indicadores económicos nacionales de los últimos años se ha visto acompañado por múltiples conflictividades en territorios con presencia del sector minero-energético, que se materializan en diferentes acciones que afectan tanto al desarrollo de la actividad como a la comunidad en general. Por ejemplo, un estudio publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, identificó que la conflictividad social y los bloqueos afectan la producción petrolera y el resto de actividades derivadas de la industria, así como los ingresos municipales:

“Se encontró que un incremento en un 1% en los conflictos genera una disminución de 0,06% en los ingresos totales per cápita municipales y una reducción de 0,125% en la producción petrolera”²⁷.

Si bien cada territorio tiene sus particularidades, existen factores desencadenantes de conflictividades asociadas al sector minero-energético comunes entre ellos:

- La falta de información de la población o de las autoridades locales sobre los proyectos de extracción;
- La generación de FALSAS expectativas de desarrollo que no son consistentes con las perspectivas reales de la actividad o que dejan de lado la necesidad de manejar sus propios impactos;

²⁶ ARCE ZAPATA, Germán. “Memorias al Congreso de la República 2016 – 2017”. Ministerio de Minas y Energía. 2017.

²⁷ NUÑEZ, Jairo. “Costos de la conflictividad social en el sector de hidrocarburos en Colombia”. Laboratorio de Innovación Social de Cuadernos PNUD. Junio 2016. p.7

- Las características propias de las zonas de extracción, a menudo enfrentadas a condiciones históricas de pobreza y ausencia del Estado²⁸

En razón a lo anterior, en los países de la región Latinoamericana y del Caribe, según el PNUD (Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo) con actividades minero-energéticas significativas que comparten este reto se han venido promoviendo tanto desde la institucionalidad, así como por iniciativa de otros actores como la cooperación internacional, mecanismos de interacción multiactores²⁹, en el entendido que es sólo a través del diálogo que se logra una efectiva gestión y transformación de las conflictividades que afectan al sector en los territorios. Esta transformación implica concebir estrategias que trasciendan la atención puntual a situaciones de conflictividad y avancen hacia acciones para apoyar a los territorios en la generación de empleo y opciones productivas para la comunidad, así como para tomar mejores decisiones para la planificación territorial.

En este contexto y en consonancia con el propósito del “Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera”, el Ministerio de Minas y Energía y sus entidades adscritas, se han venido acercando a los territorios y sus habitantes (comunidad, autoridades locales y ambientales, sectores productivos y otras organizaciones) para dialogar en torno a un propósito común: contribuir al desarrollo y a la paz territorial.

Objetivos de la Estrategia de Relacionamento Territorial: El Ministerio de Minas y Energía ha diseñado la Estrategia de Relacionamento Territorial del Sector Minero-Energético teniendo en cuenta las lecciones aprendidas en iniciativas de relacionamiento territorial del sector, como **la Estrategia Territorial de Hidrocarburos** – ETH, liderada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH;

²⁸ GONZÁLEZ ESPINOSA, Ana Carolina. Minería y Desarrollo. Tomo IV. “Minería y Comunidades: Impactos, Conflictos y Participación Ciudadana. Las mesas de diálogo en el sector minero: ¿nuevos escenarios de gobernanza?”. Universidad Externado de Colombia. 2016. pp. 561

²⁹ *Ibíd.*

el programa de relacionamiento en territorio de la Agencia Nacional de Minería – ANM; la caja de herramientas³⁰ de la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME, así, como de las experiencias de los gremios del sector en el relacionamiento con los territorios.

De esta manera, la Estrategia parte de la premisa que un mejor relacionamiento con el territorio le permite al sector minero-energético realizar sus actividades de manera sostenible y obtener el reconocimiento de la sociedad como un verdadero impulsor del desarrollo territorial, en los aspectos tanto sociales como económicos.

Además, esta estrategia comprende el conflicto como un elemento inherente al desarrollo de la sociedad y como un elemento positivo y transformador de la misma. Por tanto, su abordaje implica no solo una respuesta reactiva en función de una acción de hecho, por ejemplo, sino encontrar soluciones conjuntas que permitan avanzar en la transformación de dicha conflictividad.

La Estrategia de Relacionamiento Territorial del Sector Minero-Energético es a su vez una herramienta de articulación y coordinación interinstitucional, que da lugar a la construcción conjunta y colaborativa entre los diferentes niveles; cumple el propósito de reafirmar el canal comunicante entre del gobierno nacional, departamental y municipal bajo la visión sectorial y de desarrollo territorial.

Pilares de la Estrategia de Relacionamiento Territorial: La Estrategia de Relacionamiento Territorial del Sector Minero-Energético se cimienta **en tres pilares** que enmarcan las acciones para el mejor relacionamiento y que a su vez **responden a las necesidades** principales del sector en los territorios: La generación de confianza, la promoción del diálogo y el fortalecimiento de las capacidades locales, que a continuación se describen.

³⁰ RIAÑO. A.; VALENCIA L. La minería en el Posconflicto: Un asunto de quilates, © Ediciones B, Colombia. 2017

La Generación de Confianza: La generación de confianza es una **condición sine qua non** (sin la cual no) para el relacionamiento territorial; ésta determina la voluntad y la continuidad de participación de todos en un propósito común, y da lugar a creer entre los actores involucrados que cada uno actuará de manera adecuada en todo momento.

Esta se construye a partir de dos acciones estratégicas:

- Conocer y reconocer a los actores relevantes y sus visiones. En las acciones que refuerzan la confianza está el tener conocimiento del otro, su realidad y expectativas, asimismo aplica para el conocimiento del entorno territorial. En este sentido, contar con el conocimiento de las dinámicas, procedimientos y naturaleza de los actores con quienes se debe dar el relacionamiento es estratégico. Y más allá de esto, reconocer como legítimo a los demás actores, su devenir y sus visiones permite dar lugar a desarrollar un mutuo entendimiento.
- Establecer un canal de comunicación que evidencie la presencia constante tanto por parte de la institucionalidad del sector, como de las empresas en el territorio. En este sentido, el primer acercamiento entre actores debe tener como propósito generar un medio y un compromiso que dé lugar a consolidar la relación que se proponen entablar.

Más que concebir esta acción como establecer un lugar o presencia física, tiene como objetivo lograr un acuerdo que reconozca la existencia y la intención de permanencia de todos los actores con miras a un propósito común.

Promoción del Dialogo: La promoción del diálogo es la herramienta a través de la cual se busca el intercambio de percepciones, expectativas y necesidades de los distintos actores del territorio frente al sector. Se entiende como un instrumento de cooperación, articulación, coordinación y trabajo conjunto que permite garantizar el

derecho a la participación de las comunidades y que el sector sea percibido como un actor estratégico que apalanca otras actividades productivas en el territorio.

La promoción del diálogo para el desarrollo territorial se construye por medio de tres acciones estratégicas:

- a. Identificar las necesidades, problemáticas y propuestas con los actores más representativos del territorio, para avanzar en la construcción de la agenda de desarrollo.
- b. Priorizar y articular las propuestas identificadas con los actores más representativos del territorio, con el fin de acordar la agenda de desarrollo territorial que propone un trabajo conjunto territorio-sector en torno al desarrollo.
- c. Conformar grupos locales que cumplen un papel de veedores y promotores del relacionamiento, para apoyar el desarrollo de la agenda y fortalecer el canal de diálogo entre el territorio y el sector.

Fortalecimiento de Capacidades Locales: Para aportar desde el sector al desarrollo territorial integral y en el marco de la agenda de desarrollo territorial, las capacidades que se buscan fortalecer a través de esta Estrategia tienen dos alcances:

- Conocimiento sobre el sector: Brindar información clara y oportuna. La desinformación y el desconocimiento son amenazas latentes en los territorios con la capacidad de repercutir en la percepción de los actores, así como en las decisiones que se puedan adoptar. Por lo tanto, es estratégico que el sector minero-energético se acerque al territorio a partir de información que les dé claridades a todos los actores involucrados sobre el cómo y para qué se están desarrollando las actividades minero-energéticas en el territorio; la información debe ser confiable y transparente y buscar el objetivo de generar opiniones informadas. Si bien el brindar información supone un ejercicio unidireccional,

quien esté mantener una actitud abierta ante las inquietudes y sugerencias de la comunidad y ofrecer información abundante.

- Capacidades para la gestión del desarrollo productivo diversificado territorial: Estas capacidades se entienden fortalecidas en razón de las habilidades y procedimientos específicos con las que cuente el territorio para la formulación de estrategias de empleabilidad, emprendimiento, competitividad y procesos de reconversión laboral y productiva. Este es un punto estratégico para lograr a través de la Estrategia de Relacionamento Territorial del Sector Minero-Energético, aportar desde el sector al desarrollo territorial, en particular, en aquellos territorios con alta dependencia de actividades económicas extractivas y con problemáticas significativas en el funcionamiento de sus mercados laborales.

De la misma manera, el fortalecimiento de esta capacidad para la gestión del desarrollo territorial incluye la posibilidad de **construir una visión conjunta de desarrollo territorial** y la incidencia en los espacios e instrumentos de planificación y ordenamiento territorial. En particular, el proceso de construcción de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) concebidos en el punto 1 del “Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera”, y que, promoviendo escenarios de diálogo social, gestión y resolución de conflictos, son una oportunidad para que el sector haga parte del proceso de construcción de una visión de desarrollo rural.

d. Estrategia Territorial de Hidrocarburos (ETH) y Participación Activa de la Sociedad en la Solución de Problemas

El Ministerio de Minas y Energía - MinMinas en alianza con la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH, el Ministerio del Interior y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD y con la participación activa del Ministerio del Trabajo y el Servicio Público de Empleo - SPE, vienen desarrollando la "**Estrategia Territorial**

para la Gestión Sostenible y Equitativa del Sector Hidrocarburos - ETH", la cual es una iniciativa gubernamental que tiene como objetivo, contribuir a mejorar las condiciones de gobernabilidad, transparencia y la superación de la pobreza, a través de la generación y facilitación de espacios de diálogo entre comunidades, entidades del gobierno nacional, regional y municipal, así como empresas del sector de hidrocarburos, para la construcción de propuestas conjuntas que forjen desarrollo y busquen soluciones a las problemáticas existentes en los territorios".

Figura 15. Estrategia territorial de hidrocarburos



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estrategia de Relación territorial, OAAS, Bogotá 2018

La **ETH** busca el fortalecimiento de los actores del sector y las capacidades territoriales, mediante la ejecución de cuatro componentes que tiene la estrategia, conocidos como **Lidera, Avanza, Convive y Acciones Demostrativas**. Para una mejor comprensión y entendimiento de su funcionamiento mediante los cuales se logra el desarrollo de su objetivo articulando las entidades del Estado para brindar soluciones a los reclamos del territorio ejerciendo presencia institucional en las regiones donde operan las compañías petroleras.

e. Estrategia de relacionamiento territorial del sector minero energético “todos cabemos”

La Estrategia de Relacionamiento Territorial del Sector Minero Energético “Todos Cabemos”³¹, construye un relacionamiento diferente entre el sector y los territorios,

³¹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Participación ciudadana, todos cabemos. 2018

soportado en el diálogo como principal herramienta para generar dinámicas participativas para llegar a acuerdos.

En “Todos cabemos” se entiende el diálogo como un proceso que genera intercambios entre quienes participan en él con un doble propósito: atender lo urgente y discutir sobre lo importante. Adicionalmente, se entiende el diálogo como un mecanismo de construcción de confianza institucional, en tanto, el diálogo es un espacio que permite la legitimación de resultados y acuerdos que derivan del mismo.

En consecuencia, en la Estrategia de Relacionamento Territorial del Sector Minero Energético “Todos Cabemos”, el diálogo es un instrumento de cooperación, articulación, coordinación y trabajo conjunto que permite garantizar el derecho a la participación de las comunidades y que el sector sea percibido como un actor estratégico que apalanca otras actividades productivas en el territorio.

A continuación, una revisión normativa, conceptual y práctica de la participación ciudadana.

La participación ciudadana en Colombia

En Colombia existen diferentes mecanismos y herramientas para promover, ejercer y proteger la participación de la ciudadanía consagradas en la Constitución y desarrolladas posteriormente en las leyes.

a. Principales normas que facultan a los ciudadanos para que hagan uso de los derechos y deberes, para de esta manera practicar la participación ciudadana:

- Constitución Política de Colombia. Art 1, 2, 13, 20, 23, 40, 45, 79, 88, 95, 103-106, 270, 377. Marco general de la Participación Ciudadana en Colombia.

- Ley 134 de 1994 “Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación Ciudadana”.
- Ley 472 de 1998 “Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 489 de 1998 “Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 720 de 2001 “Por medio de la cual se reconoce, promueve y regula la acción voluntaria de los ciudadanos colombianos”.
- Ley 962 de 2005 “Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos”.
- Ley 1437 de 2011 “Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo”.
- Ley 1474 de 2011 “Estatuto Anticorrupción por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”.

- Decreto 019 de 2012 “Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública”.
- Decreto 2482 de 2012 “Por el cual se establecen los lineamientos generales para la integración de la planeación y gestión”
- Decreto 2641 de 2012 “Por el cual se reglamentan los artículos 73 y 76 de la ley 1474 de 2011”.
- CONPES 3649 de 2010 “Política Nacional de Servicio al Ciudadano”
- CONPES 3650 de 2010 “Estratégica de la Estrategia de Gobierno en Línea”
- CONPES 3654 de 2010 “Política de rendición de cuentas de la rama ejecutiva a los ciudadanos”.

b. Principales Espacios de participación en la planeación del desarrollo

- Consejos Nacionales de Planeación (Ley 152 de 1994). Es una instancia de carácter consultivo que tiene un rol protagónico en la planeación participativa pues en ella confluyen representantes de las entidades territoriales, diversos sectores de la sociedad civil y sector empresarial. Es convocada tras la posesión de un nuevo presidente por periodos de ocho años, pero cada cuatro se renueva un 50% de sus integrantes. De manera específica, una de sus funciones es “Organizar y coordinar una amplia discusión nacional sobre el proyecto del Plan Nacional de Desarrollo”. Por esta razón, se trata de una instancia fundamental para la participación ciudadana en la planeación del desarrollo.

- Consejos consultivos de ordenamiento territorial (Ley 388 de 1997 y Decreto 879 de 1998): La ley los define como “instancia asesora de la administración municipal o distrital en materia de ordenamiento territorial, que deberá conformar los alcaldes de municipios con población superior a los treinta mil (30.000) habitantes. Estará integrado por funcionarios de la administración y por representantes de las organizaciones gremiales, profesionales, ecológicas, cívicas y comunitarias vinculadas con el desarrollo urbano”. Sus funciones principales son el seguimiento plan de ordenamiento y, cuando haya lugar, proponer ajustes y revisiones.
- Consejo Territorial de Planeación (Ley 152 de 1994): Es la instancia territorial homologable al consejo nacional. Sus funciones son consultivas y están relacionadas con la formulación del plan de desarrollo de las entidades territoriales, así como el seguimiento y evaluación a las metas de dicho plan. Su conformación es iniciativa de cada entidad descentralizada, sin embargo, de acuerdo con la ley que la reglamenta, como mínimo debe estar integrada por delegados de los sectores económicos, sociales, ecológicos, educativos, culturales y comunitarios.
- El funcionamiento de estos mecanismos depende en gran medida del fortalecimiento de las capacidades de todos los actores del sector para dialogar de manera incluyente y constructiva.

c. Participación en el marco del licenciamiento ambiental

De acuerdo con la ley 99 de 1993, las audiencias públicas ambientales tiene por objeto: “dar a conocer a las organizaciones sociales, comunidad en general, entidades públicas y privadas la solicitud de licencias, permisos o concesiones ambientales, o la existencia de un proyecto, obra o actividad, los impactos que este pueda generar o genere y las medidas de manejo propuestas o implementadas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos; así como recibir

opiniones, informaciones y documentos que aporte la comunidad y demás entidades públicas o privadas”. Estas audiencias pueden ser solicitadas por:

- El Procurador General de la Nación o el Delegado para Asuntos Ambientales.
- El Defensor del Pueblo.
- El Ministerio del Medio Ambiente.
- Las demás autoridades ambientales, como las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).
- Los gobernadores.
- Los alcaldes.
- Por lo menos cien personas.
- Tres entidades sin ánimo de lucro, no necesariamente de carácter ambiental.

d. Consulta previa y consentimiento previo, libre e informado

Más que un mecanismo de participación, la consulta previa es un derecho de las comunidades étnicas. El Convenio 169 de la OIT -Organización internacional del Trabajo, obliga a los gobiernos a consultar a los pueblos indígenas y tribales, por medio de procedimientos adecuados, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas que los afectan directamente.

El artículo 330 de la Constitución reconoce el derecho de las comunidades étnicas a participar en la toma de decisiones relacionadas con la autorización de la exploración y explotación de los recursos del subsuelo, con el fin de evitar la

vulneración de su integridad cultural, social y económica. Desde la jurisprudencia, la Corte Constitucional³² ha establecido que la consulta previa es un derecho fundamental que garantiza la integridad cultural y la subsistencia como grupo de las comunidades étnicas.

e. Consultas populares

La consulta popular es un mecanismo constitucional de participación democrática contemplada en el artículo 103 de la Constitución Colombiana y que se está regulado por la Ley estatutaria 1757 de 2015. Se define como: “un mecanismo de participación ciudadana mediante el cual se convoca al pueblo para que decida acerca de algún aspecto de vital importancia. La consulta popular puede ser tanto nacional como departamental, municipal, distrital o local”.

Esta convocatoria puede ser ciudadana o administrativa; es ciudadana en el caso en que se consigan el 5% de las firmas del censo electoral en el caso de ser nacional y el 10% en el caso de que sea de carácter local (departamental o municipal). Es administrativa cuando sea convocada por las autoridades ejecutivas como el presidente, gobernadores o alcaldes en cualquiera de los casos. Cuando la iniciativa es ciudadana se requiere la inscripción de un comité promotor de carácter ciudadano con un representante encargado de los manejos administrativos del mismo.

Es importante aclarar que la ley no especifica si el comité tiene que estar conformado por ciudadanos residentes del municipio o del departamento en donde se llevará a cabo la consulta; lo cual abre la puerta a que sean conformados por diferentes organizaciones, no necesariamente del ámbito local.

³² CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia SU123/18. Disponible en: <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/SU123-18.htm>

La pregunta inscrita debe ser redactada de tal manera que se pueda responder exclusivamente con un SI o No, esta es evaluada para los dos casos por parte del Tribunal Administrativo correspondiente, quien evalúa si se ajusta a la Constitución. Los resultados de la consulta popular son vinculantes y la administración del orden municipal o nacional deberá tomar medidas inmediatas para hacer cumplir la voluntad expresada por los ciudadanos en un término de máximo 20 días calendario según la ley.

1.4.3.9 Los planes de ordenamiento territorial en el sector minero energético:

En esta parte vamos a ver los lineamientos del ordenamiento territorial, sector minero energético, según el Ministerio de Minas y Energía³³. Los lineamientos de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético constituyen en esa medida una apuesta institucional donde se recogen las experiencias desarrolladas por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) en el diseño e implementación de la Caja de Herramientas para la incorporación de la dimensión minero – energética en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) municipal y los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). De igual forma, tiene en consideración las lecciones aprendidas por la Agencia Nacional de Minería (ANM), la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), y la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del Ministerio de Minas y Energía (OAAS) en el marco de los ingentes esfuerzos para promover la incorporación del sector minero energético en el ordenamiento territorial

1.4.3.10 Enfoque del ordenamiento territorial: El Ordenamiento Territorial constituye el instrumento más importante de planificación y gestión del país que permite avanzar hacia una construcción colectiva del desarrollo, que de forma progresiva, gradual, flexible y con responsabilidad fiscal permita una adecuada

³³ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Lineamientos de ordenamiento. Ordenamiento territorial. Sector minero energético. Disponible en: https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/23998873/060718_linea_ordena_territorial.pdf/cbf00ba9-b709-44c1-bda4-70a537a8c62e

organización político administrativa del Estado en el territorio. Como así lo indica la Ley 1454 de 2011 la finalidad de este proceso es promover el aumento de la capacidad de descentralización, planeación, gestión y administración de sus propios intereses por parte de las entidades e instancias de integración territorial, fomentando su poder de decisión, hacia la búsqueda de un desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambiental y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, y atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia.

De igual forma, el ordenamiento territorial debe propiciar las condiciones para concertar políticas públicas entre la Nación y las entidades territoriales, con reconocimiento de la diversidad geográfica, histórica, económica, ambiental, étnica y cultural e identidad regional y nacional. Así las cosas, las decisiones en materia de administración y manejo se fundan en elementos de construcción colectiva, progresividad y gradualidad que le permitan al Estado, a través de las distintas instituciones y sus competencias lograr una “adecuada organización” que concilie el crecimiento económico, la sostenibilidad fiscal, la equidad social y la sostenibilidad ambiental y propenda por unas adecuadas condiciones de vida para la población.

Sin embargo, aunque el alcance de la política es claro, el vehículo que lleva a este fin no está totalmente descrito, más aún cuando en cada uno de los niveles de gestión la implementación de estas líneas requiere de una articulación diferente y el uso de diversos enfoques. En forma coherente con este fin, el Ministerio de Minas y Energía diseñó la “Estrategia de Relacionamento Territorial del Sector Minero Energético”, la cual parte de la premisa que un mejor relacionamiento con el territorio le permite al sector minero-energético realizar sus actividades de manera sostenible y obtener el reconocimiento de la sociedad como un verdadero impulsor del desarrollo territorial, en los aspectos tanto sociales como económicos.

La Estrategia de Relacionamento Territorial del Sector Minero Energético es a su vez una herramienta de articulación y coordinación interinstitucional, que da lugar a una construcción conjunta y colaborativa entre los diferentes niveles y cumple el propósito de reafirmar el canal comunicante entre el gobierno nacional, departamental y municipal bajo la visión sectorial y de desarrollo territorial. Es así como los propósitos de la estrategia de relacionamiento territorial se convierten en un dinamizador y facilitador del proceso de inclusión del sector minero energético en el ordenamiento territorial, propiciando la creación de un ambiente abierto, informado y claro que redunde en una construcción colectiva de la planificación y que a su vez permita fortalecer la articulación entre las consideraciones ambientales y el desarrollo sectorial, hacia un crecimiento económico sostenible e inclusivo.

En resumen, lo que se persigue mediante este proceso de diálogo es un adecuado relacionamiento en términos del ordenamiento territorial, que signifique beneficios tanto para las entidades territoriales como para el sector minero energético en su conjunto.

Nueva hoja de ruta para el transporte de gas: Teniendo como marco general los lineamientos antes presentados y la normatividad que regula el Ordenamiento Territorial en el país, el Ministerio de Minas y Energía ha Propuesto **SIETE PASOS** secuenciales para materializar la articulación para el ejercicio complementario de las competencias en cuanto a la extracción de recursos del subsuelo y el uso del suelo. La hoja de ruta que a continuación se presenta tiene como propósito avanzar hacia dicha incorporación de la variable minero energética en el Ordenamiento Territorial, teniendo en consideración lo establecido en la Ley 388 de 1997 y en la Ley Orgánica de ordenamiento Territorial (Ley 1454 de 2011).

a. Paso 1. Diseño de plan de trabajo intersectorial

Corresponde a la conformación del equipo de apoyo a la implementación de la hoja de ruta y a la definición concertada del plan de trabajo correspondiente. En este

punto también se realizará la presentación de la hoja de ruta a las Entidades Territoriales. En un primero momento se socializará la misma con el Gobernador del departamento y luego de ello con los municipios correspondientes, con el propósito de generar legitimidad frente al desarrollo del proceso. Aunque este se prevé como un primer momento de presentación de la ruta de trabajo y de concertación de las actividades respectivas, esto no obsta que este ejercicio de presentación se realice en forma reiterativa durante los demás pasos de este ejercicio.

b. Paso 2. Información del territorio

Este paso está estrechamente ligado a las herramientas de recopilación de información definidas en la estrategia de relacionamiento territorial. Para su desarrollo se sugiere el uso de la metodología de caracterización y mapeo de actores, mediante el empleo de formatos previamente diseñados que permita recolectar información sobre las características de la Entidad Territorial priorizada, y a su vez tenerla disponible para todas las instituciones del Sector Minero Energético.

c. Paso 3. Determinantes Ambientales

Este paso consiste en realizar un análisis de las consideraciones ambientales que limitan, restringen o condicionan el desarrollo de las actividades del sector minero energético en el territorio evaluado, considerando que las mismas no necesariamente son iguales para cada subsector (minería, hidrocarburos, energía). A continuación, en la tabla 18, se presenta una relación de algunas de estas determinantes ambientales³⁴ y su nivel de vinculación en el ordenamiento territorial. Ver tabla 18.

³⁴ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Lineamientos de Ordenamiento Territorial, sector Minero Energético del Ministerio de Energía

Tabla 18. Determinantes Ambientales

DETERMINANTE AMBIENTAL	VINCULACIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL	ADMINISTRACIÓN
Sistema de parques nacionales	Prohíbe	Prohíbe Parques Nacionales Naturales - PNN
Reservas forestales protectoras	Prohíbe	Prohíbe Ministerio de Ambiente
Reservas forestales ley 2 de 1959	Condiciona	Condiciona Ministerio de Ambiente
Parques naturales regionales	Condiciona	Condiciona Corporaciones Autónomas
Distritos de manejo integrado	Condiciona (Zonificación interna)	Parques Nacionales PNN / Corporaciones Autónomas Responsables
Distrito de conservación de suelos	Condiciona	Corporaciones Autónomas Responsables
Áreas protegidas privadas – reservas naturales de la sociedad civil	Condiciona (Zonificación interna)	Propietario
Ecosistemas de paramos delimitados	Prohíbe	Parques Nacionales PNN / Corporaciones Autónomas Responsables
Reserva de recursos naturales temporales	Prohíbe ó Condiciona (Según categoría definitiva)	Parques Nacionales PNN / Corporaciones Autónomas Responsables

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Lineamientos de Ordenamiento Territorial, sector Minero Energético

d. Paso 4. Análisis de instrumentos de planificación

Los instrumentos de planificación y uso del territorio limitan o condicionan el desarrollo de las actividades productivas, teniendo en consideración que algunos de ellos también son considerados determinantes ambientales, como sucede en el caso de los POMCAS. Aunque su deber ser es la integralidad, las diferencias en los momentos de formulación hacen que no siempre se respete este principio, siendo importante identificar tanto los conflictos entre instrumentos como los puntos de encuentro correspondientes.

Entre estos instrumentos se destacan los siguientes:

- Nivel nacional: Planes estratégicos de Macro cuencas, Modelo de Ordenamiento Regional.
- Nivel regional: POMCAS, POMIUC, POD, PORH, PMAM, etc.
- Nivel local: Planes de ordenamiento territorial (Acuerdos)

El análisis que se realice a estos instrumentos de planificación deberá responder entre otros a los siguientes interrogantes: ¿El instrumento está vigente?, ¿Qué instrumento relaciona la actividad minero energética y de qué modo?, ¿Existen conflictos entre instrumentos de planificación? Si el análisis arroja una total armonía entre las herramientas regional y nacional, entonces el enfoque vinculante solo será a nivel del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de lo contrario se deberán identificar y documentar las inconsistencias y establecer una ruta de trabajo para su abordaje, guardando proporciones y escalas.

e. Paso 5. Diagnóstico Intersectorial (Integral)

En esta fase se debe acopiar la información cartográfica y documental donde se ilustre el estado actual y las proyecciones del sector minero energético en el

territorio. Para tal fin se elaborará un documento de análisis con información del sector, incluyendo los siguientes aspectos (conforme a su pertinencia):

- **Energía:** áreas de generación eléctrica en aspectos como embalses pequeñas centrales hidroeléctricas, campos eólicos, campos solares, generación termoeléctrica y geotérmica; sistemas de transmisión y distribución eléctrica en aspectos como líneas, equipos de compensación y subestaciones; áreas de expansión para la generación o la transmisión, áreas con potencial hídrico, solar, eólico y/o biomasa, Proyectos de Interés Nacional (PIN) en curso y proyectados, derechos adquiridos por terceros a través de licencias, permisos, concesiones, áreas de servicio exclusivo –ASE, servidumbres.
- **Minería:** Áreas con potencial minero (conforme a los mapas minero geológicos disponibles en el geoportal del SGC- Sistema Geográfico Colombiano) , Proyectos de Interés Nacional en curso y proyectados, áreas de Reserva Especial, Zonas Mineras de Comunidades Étnicas, títulos mineros incluyendo su etapa contractual (exploración, construcción y montaje o explotación), solicitudes mineras por modalidad y/o por tipo de mineral, solicitudes de legalización, unidades productivas mineras con procesos de formalización y/o regularización, minas en estado de abandono o en proceso de cierre y uso futuro del terreno, autorizaciones temporales, solicitudes de autorizaciones temporales, licencias, permisos, servidumbres, infraestructura minera asociada (patios de almacenamiento, transformación y beneficio, accesos viales).
- **Hidrocarburos:** Áreas con potencial de aprovechamiento, bloques identificados, proyectos de interés nacional en curso y proyectados, derechos adquiridos por terceros a través de: licencias, permisos, concesiones, servidumbres; oleoductos, gasoductos, poliductos, corredores de transporte puertos de cargue y descargue.

f. Paso 6. Construcción de visión sectorial

Esta actividad está referida a la elaboración de una propuesta de uso del territorio por parte del sector minero energético y al análisis de como ella se armoniza con las categorías del suelo vigentes y sus usos relacionados (principal, compatible, condicionado, permitido y prohibido). De igual forma, en este punto se deberán proponer los lineamientos a incluir en los Planes de Ordenamiento Departamental. Estas propuestas se deberán llevar a discusión de los dignatarios correspondientes, o quien ellos deleguen, con el propósito de llegar a acuerdos sobre su incorporación en el documento de Ordenamiento Territorial.

g. Paso 7. Desarrollo de sesiones técnicas

Este paso implica el desarrollo de diferentes sesiones técnicas hacia la inclusión de la variable minero energética en el documento de Ordenamiento Territorial. Ver tabla 19.

Tabla 19. Desarrollo de sesiones técnicas

ENTIDAD	OBJETIVO	RESULTADO
Alcalde municipal, secretaria de planeación, empresa consultora	Presentación de la propuesta metodológica, resultados de la caracterización del territorio y de la visión de desarrollo sectorial	El documento presentado será objeto de ajuste con base en la discusión del escenario y tendrá un visto bueno para la presentación al Concejo Municipal
Consejo territorial de planeación y concejo municipal	Presentación de documento técnico de soporte y metodología adelantada para la inclusión de la variable minero energética en el ordenamiento	Retroalimentación para ajuste con base en la discusión del escenario y visto bueno de la propuesta

ENTIDAD	OBJETIVO	RESULTADO
Autoridad ambiental	Presentación por parte del municipio del documento técnico de soporte para la inclusión de la variable minero energética en el ordenamiento territorial con énfasis en el análisis de determinantes ambientales versus la actividad del sector minero energético	Documento ajustado con base en la discusión del escenario

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Lineamientos de Ordenamiento Territorial, sector Minero Energético

La implementación de esta **nueva hoja de ruta para el transporte de gas**, descrita en el literal F, del numeral 1.4.3.4.2 Estrategias de diálogo y participación, constituye un avance del Ministerio de Minas y Energía para materializar la articulación del sector con los instrumentos de planificación territorial, en ejercicio de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad para la gestión del uso del suelo y la extracción de recursos del subsuelo. Sin lugar a duda este ejercicio permitirá en el inmediato futuro, que las actividades que el sector minero energético implementa en las regiones se realicen en armonía con el entorno y la vocación del suelo, generando un balance positivo en materia social y ambiental, que contribuyan de manera significativa al desarrollo sostenible y el crecimiento económico de los territorios y del país en su conjunto, en el marco de los lineamientos que sobre crecimiento verde orienta el Gobierno Nacional.

1.4.3.11 Consideraciones – Conclusiones de este capítulo: Más allá de la posible retórica que se genera a través del diálogo, contar con una estrategia de relacionamiento territorial del sector minero-energético permite que los todos los actores del sector en sus distintos niveles (local, regional y nacional) trasciendan de una actitud reactiva- defensiva a una noción de corresponsabilidad y colaboración, en cumplimiento de estándares y de integración de consideraciones sociales y

ambientales integrales para el desarrollo territorial dentro de la gestión de sus actividades.

El relacionamiento territorial del sector minero-energético que se propone a través de esta Estrategia demuestra que la innovación institucional está llamada a promover nuevas dinámicas de interacción que, como en este caso, se proyecten como un marco de gobernanza para el sector.

La implementación de la Estrategia de Relacionamiento Territorial y los diferentes programas que tiene el gobierno nacional a través de las agencias y comisiones regulatorias del Sector Minero- Energético se consolidará en un círculo virtuoso que integra esfuerzos conjuntos para **reconstruir la confianza, promover el desarrollo territorial** en tanto todos los actores involucrados continúen aunando sus esfuerzos y capacidades técnica, reputacionales y financieras.

Lo visto en éste capítulo de la tesis se logra si y sólo si, estas estrategias y programas lleguen directamente a las comunidades y no se queden en sólo estudios y diagnósticos sin ser aplicados y acogidos por las comunidades afectadas, para que conozcan la situación integral del país y así apoyen toda clase de proyectos generados y requeridos para la estabilidad económica de la nación y que redunde en beneficios, inversiones y en el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en general.

1.4.4 Antecedentes de problemas sociales en otros países. Un nuevo informe³⁵ del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su comunicado de prensa del 10 de septiembre de 2018, identifica diez elementos claves que pueden ayudar a mejorar la sostenibilidad de proyectos y reducir los conflictos sociales que puedan ocurrir, desde la participación comunitaria adecuada y las bases legales hasta el monitoreo adecuado de los resultados.

El Banco Interamericano de Desarrollo es una organización financiera internacional, creada en el año 1959, con sede en Washington (EEUU). Su propósito es el de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y también promover la integración comercial regional en América Latina y el Caribe.

El BID propone una herramienta que es la Evaluación del Impacto Social – **EIS**, Integrando los aspectos sociales en los proyectos de desarrollo, analiza cómo los gobiernos y otros actores clave pueden utilizar mejor las evaluaciones sociales en sus proyectos para mejorar los resultados de desarrollo, garantizar una mayor aceptación social del proyecto y gestionar riesgos potenciales, entre otros. Las recomendaciones se corresponden con las mejores prácticas internacionales.

El Estudio de Impacto Social - EIS, tiene una analogía similar al EIA - Estudio de Impacto Ambiental, que se utiliza para la mayoría de los proyectos en el mundo.

Un estudio reciente del BID sobre 200 proyectos³⁶ de infraestructura afectados por conflictos ha revelado que los factores sociales condujeron a conflictos en muchos de los casos, incluida la falta de beneficios comunitarios (84%) y la reducción del acceso a los recursos (78%).

³⁵ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO BID. BID presenta informe para evitar conflictos sociales y mejorar la sostenibilidad. Septiembre 10, 2018. Disponible en: <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-presenta-informe-para-evitar-conflictos-sociales-y-mejorar-la-sostenibilidad>

³⁶ *Ibíd.*

Estos elementos no son secuenciales; muchos de ellos se superponen en el tiempo, están interrelacionados y pueden requerir diferentes acciones en distintos momentos durante el ciclo del proyecto. Los diez elementos de la EIS discutidos en la nota son:

- a. Base legal y normativa. Una EIS debe hacerse con un marco normativo en mente, reflejando tanto los marcos legales del país, como otras normas y estándares aplicables.
- b. Contexto social. El proceso de EIS debe proporcionar una comprensión de los grupos, categorías e instituciones sociales locales, con un énfasis particular en la pobreza, la exclusión social y la vulnerabilidad.
- c. Participación de las partes interesadas. El análisis de las partes interesadas y su participación significativa son elementos esenciales del proceso de EIS, al proporcionar insumos para la toma informada de decisiones (El BID publicó una nota detallada sobre la consulta significativa de las partes interesadas en 2017).
- d. Beneficios y oportunidades. El proceso de EIS proporciona la base para determinar cómo un proyecto puede beneficiar a las comunidades locales y otras partes interesadas, así como promover apropiación y apoyo al proyecto.
- e. Identificación de riesgos. El proceso de EIS ayuda a garantizar que se identifica cualquier impacto negativo potencial o real que pudiera causar o a los que pudiera contribuir un proyecto.
- f. Indicadores, línea de base y metodología. Tener buenos datos es esencial para monitorear y administrar la implementación del proyecto y para documentar impactos a las partes interesadas.

- g. Diseño y la ejecución. Una vez que los riesgos han sido identificados, deben ser gestionados. Esto se hace mediante la aplicación de una secuencia lógica de pasos, conocida como una jerarquía de mitigación de riesgos.
- h. Informes y planes. Es necesario documentar sistemáticamente los análisis y las consultas realizadas, así como los diversos planes de acción cuando proceda.
- i. Sistema de gestión de proyectos. El proceso de EIS debe proporcionar la información necesaria no solo para producir estudios e informes, sino también para asegurar que los temas sociales se gestionan adecuadamente.
- j. Seguimiento, gestión adaptativa y evaluación. Se debe establecer un sistema de monitoreo y gestión adaptativa para reflejar las circunstancias cambiantes, demostrar la responsabilidad y contribuir al conocimiento y el aprendizaje.

Mientras más pronto comience la EIS, más fácil será maximizar los beneficios y minimizar el riesgo, y agregar valor al proyecto a través de diseños e implementación mejorados.

1.4.4.1 Caso Latinoamericano: EL informe del BID Banco Interamericano para el Desarrollo, año 2018, estudió los conflictos sociales y ambientales en los proyectos de infraestructura para ALC América Latina y el Caribe. La investigación se enfoca en la forma como han evolucionado los conflictos en las últimas décadas y en cómo las empresas responden a los mismos. Identifica ejemplos de resolución de conflictos y concluye con una serie de recomendaciones y estrategias que han sido efectivas para el manejo de dichos conflictos por las empresas.

Debe notarse que en esta investigación solo se revisaron proyectos conflictivos. De hecho, el informe no pretende calcular el costo monetario de los conflictos para las empresas de infraestructura.

1.4.4.2 Hallazgos

- **La naturaleza del conflicto es multidimensional:** La naturaleza de los conflictos es multidimensional y más dinámica de lo que se considera en la toma de decisión convencional sobre proyectos. Algunos elementos causantes de conflicto están interrelacionados y la emergencia de uno muchas veces ocasiona un efecto cascada que influye sobre otros causantes y puede incluso exacerbar los conflictos, convirtiéndolos en confrontaciones violentas. En general, la evaluación de la base de datos de proyectos muestra que la mayoría de ellos enfrentaron conflictos ambientales y sociales en forma concurrente. Los causantes fueron agrupados en cuatro categorías: ambiental, social, de gobernanza y económicos.
- **Causantes Ambientales de Conflicto:** Los causantes ambientales más prominentes en la base de datos fueron la degradación de los ecosistemas (72% de los casos) y la contaminación (67% de los casos). Es más, las comunidades se oponen fuertemente a conflictos que crean que les podría causar daños similares a los causados por proyectos comparables en otras partes, incluso en el mismo país o en el continente. Nuestro análisis muestra que 28% de los proyectos enfrentaron oposición comunitaria históricamente motivada. "Es extremadamente difícil para una empresa desarrollar un proyecto en un área en la que ha habido un proyecto conflictivo (por ejemplo, minería). Incluso un tipo de proyecto diferente". Ejecutivo senior de una empresa operadora de infraestructura.

En el 24% de los casos, la deforestación condujo al surgimiento de conflictos. En la mayoría de los casos, las comunidades mostraron preocupación sobre la pérdida del capital natural. En el 17% de los casos, los temas relacionados con el agua, específicamente el consumo excesivo o la contaminación del agua potable, fueron causantes de conflicto. Finalmente, el cambio climático se convirtió en un tema de

debate en 11% de los casos. Tanto las ONG, como en particular los científicos independientes, se opusieron a proyectos que requerían la conversión de, o el desarrollo dentro de, ecosistemas mundialmente reconocidos, tales como los pantanos protegidos por la Convención Ramsar sobre los Pantanos, Irán 1971, los cuales contribuyen a mitigar los factores antropogénicos del cambio climático.

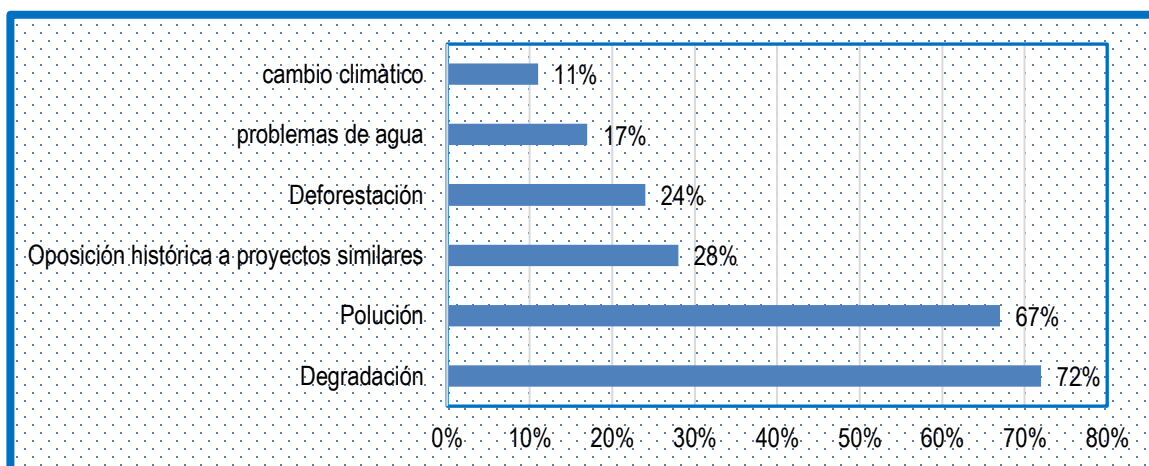
Hallazgos similares surgieron en las entrevistas. El 45% de los entrevistados reportó que una comunidad históricamente opuesta a cierta infraestructura usualmente incluye tres aspectos. El primer aspecto es la oposición contra cierta tipología de proyecto; las malas prácticas durante las últimas décadas en proyectos como hidroeléctricas o minería normalmente afectan la percepción comunitaria sobre estos proyectos. Desastres ambientales previos, o el miedo de que tales proyectos afecten su modo de vida (por ejemplo, el riesgo de contaminación del agua en una zona pesquera), son ideas preconcebidas comunes que generan conflictos. El segundo aspecto es la oposición al desarrollo en ciertas áreas; la aprobación de las comunidades se hace complicada cuando los proyectos están situados en áreas en las que proyectos previos han tenido un efecto adverso, incluso si el nuevo proyecto contiene todas las medidas necesarias para evitar impactos similares. El tercer aspecto es la oposición contra ciertos propietarios de proyectos. Es factible que las comunidades se opongan a una empresa específica, especialmente cuando el valor ecológico o cultural de un área está en juego. Esta oposición puede venir de la desconfianza en el propietario a partir de fracasos previos en otros proyectos o en otros lugares, un efecto agravado últimamente por las redes sociales. La oposición también puede ser reforzada cuando un propietario extranjero se encuentra con la desconfianza de las comunidades locales, que en principio están en contra de que la propiedad de su infraestructura o sus recursos, esté en manos internacionales.

En los casos en los que existe una oposición históricamente motivada, las empresas tienen que realizar un esfuerzo extra para evitar conflictos basados en prejuicios del pasado. Un ejemplo es el proyecto de Dragado del Canal de Cartagena en

Colombia, en el que la construcción fue interrumpida en múltiples ocasiones por razones similares a las descritas.

En este caso, el equipo tuvo que probar que las acusaciones contra el proyecto eran falsas para poder reiniciar los trabajos. De acuerdo con algunas cifras provistas por el equipo del proyecto, la inversión esperada en relacionamiento comunitario casi se duplicó de 1.5 a 2.5 millones de dólares debido a las negociaciones. En la figura 16 resume los causantes ambientales de conflicto para todos los proyectos.

Figura 16. Causa de los bloqueos sociales en Latinoamérica



Fuente: BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO BID. Lecciones de 4 décadas de conflictos 2017

- **Causantes Sociales de Conflicto:** La falta de beneficios comunitarios condujo al surgimiento de conflictos en el 84% de los casos. Las comunidades estaban preocupadas de que tendrían que soportar los impactos negativos del proyecto sin recibir beneficios adecuados como compensación. En grandes proyectos de infraestructura esto se convierte en un complejo reto, puesto que dichos proyectos pueden afectar ecosistemas o comunidades a muchos kilómetros de distancia. La reducción del acceso a los recursos condujo al surgimiento de conflicto en el 78% de los casos. En la mayoría de ellos, las comunidades locales

estaban preocupadas sobre la pérdida de acceso a recursos agrícolas o marinos de los que dependen para su modo de vida y el ingreso diario.

- **Causantes de Conflicto basados en Gobernanza:** La planificación deficiente es el causante de conflicto más dominante en la categoría Gobernanza y en general. La planificación deficiente agravó los conflictos en el 86% de los casos en la base de datos y fue reportado como un causante de conflicto por 74% de los entrevistados. La planificación incluye el tipo de proyecto y la selección de su ubicación, tecnologías claves del proyecto y estrategias de largo plazo sobre cómo debería ser el desarrollo de la región después del proyecto. En muchos casos, los conflictos escalaron porque la planificación del gobierno no anticipó impactos específicos del proyecto o no facilitó orientación para la implementación de los trabajos de infraestructura.
- **Causantes Económicos de Conflicto:** En el 38% de los casos, los conflictos experimentaron una escalada, porque el gobierno no implementó los trabajos que había prometido en el acuerdo del proyecto. Estos trabajos podrían incluir la construcción de componentes específicos del proyecto, el desarrollo de nuevas instituciones o proveer iniciativas de involucramiento de la comunidad. La distribución injusta de las ganancias condujo al surgimiento de conflictos en el 24% de los casos. En estos casos, las comunidades locales y los gobiernos se quejaron de que las ganancias del proyecto estaban siendo distribuidas a regiones más urbanizadas.

El precio de los servicios de infraestructura (27% de los casos) y un nivel excesivo de ganancia (13% de los casos) también son frecuentes causantes económicos de conflicto.

1.4.4.3 Los Conflictos ocasionan el fracaso de los proyectos y daños a las Economías Nacionales: Las consecuencias de los conflictos van desde las demoras y aumento de los costos, hasta la cancelación de los proyectos. Propician riesgos no técnicos y aumentos del tiempo y del presupuesto que pueden afectar tremendamente la rentabilidad y el modelo operacional de las empresas de infraestructura, pero estos impactos son muchas veces subestimados e incluso no considerados en lo absoluto.

El potencial de impactos no esperados aumenta rápidamente cuando se desarrollan proyectos en centros urbanos. Los daños a los ambientes urbanos pueden ralentizar las actividades del proyecto de múltiples maneras y causar un efecto cascada, introduciendo más demoras y sobrecostos. Asimismo, el potencial de que las actividades del proyecto afecten de imprevisto a las comunidades cercanas, es mayor en las ciudades.

Los retardos en los proyectos (81% de los casos) y aumentos de los costos (58% de los casos) fueron las consecuencias más comunes de los conflictos a nivel de proyecto. El retardo promedio de todos los proyectos listados en la literatura disponible es de aproximadamente 5 años. Igualmente, el aumento promedio de costo reportado públicamente de todos los proyectos que enfrentaron estos aumentos es de 1.170 millones de dólares, o 69,2% del presupuesto original promedio.

Debe señalarse que nuestra investigación identificó demoras y aumentos en los costos solo en casos en los que éstos fueron cuantificados en una fuente. Es altamente probable que muchos más proyectos, si no todos, sufrieron demoras y aumentos en los costos, que no fueron cuantificados o mencionados en fuentes disponibles públicamente.

1.4.4.4 Los Conflictos no son Manejados de Forma Sistemática: Nuestro análisis muestra que muchas empresas gastan bastante tiempo y esfuerzo manejando conflictos. Sin embargo, varios entrevistados mencionaron que algunas empresas se resisten a hacer la inversión inicial y manejar conflictos por adelantado.

En el 86% de los casos, las empresas tomaron alguna acción para manejar conflictos, pero en 14% de los casos, las empresas no se movilizaron en presencia de un conflicto.

1.4.4.5 Los Proyectos Son Vulnerables a los Conflictos desde el Inicio: Los conflictos pueden iniciarse o escalar durante todas las fases del ciclo de vida de un proyecto. Sin embargo, nuestro análisis muestra que los proyectos enfrentan más conflictos durante las fases tempranas (Tabla 20). De hecho, múltiples proyectos incluidos en la base de datos tuvieron conflictos tan temprano como el momento en el que fueron anunciados.

Tabla 20. Conflictos durante las fases del ciclo de vida de un proyecto

FACTIBILIDAD	PLANEACIÓN	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	CIERRE
7%	22%	17%	23%	30%	1%

Fuente: BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO – BID. Lecciones de 4 décadas de conflictos. 2017

Algunos entrevistados mencionaron que los oponentes a los proyectos se proponen interrumpir las actividades del proyecto durante las fases tempranas y antes del inicio de la fase de construcción, puesto que es entonces cuando es más fácil modificar el proyecto o incluso detenerlo.

En el siguiente numeral se va a tratar de un caso específico que ocurrió en la construcción de dos gasoductos en la república de la Argentina.

1.4.4.6 El caso de un Gasoducto en el Noroeste Argentino – NOA: El siguiente caso es tomado de un artículo publicado por la Antropóloga social Marta Guidi³⁷, Argentina. En 1991, y a partir de la privatización de Yacimientos Petrolíferos Fiscales y de la Cuenca del NOA, comienza el gran desarrollo del sector de hidrocarburos en la provincia de Salta; una de las 23 provincias de Argentina. Según informaba en 1998 una Fundación relacionada al propio Gobierno de la Provincia, “La expansión de la prospección y exploración permitió confirmar la existencia de reservas de gas y petróleo de 191.530.000.000 y 18.577.950 m³ respectivamente, que plantearon la base para que los privados invirtieran en las áreas de producción de hidrocarburos.” Es en este contexto que se concreta la construcción de los dos gasoductos Salta-Chile (Atacama y Norandino), el Gasoducto al Mercosur, la línea energética a Chile, así como la expansión del gasoducto a TGN.

- El gasoducto Norandino (NOA) parte de Pichanal (Salta) en Argentina y llega a Tocopilla (Chile), luego de recorrer una extensión de 880 km con un diámetro de 20 pulgadas. Utiliza gas proveniente de los yacimientos del área de Aguara Güe - Salta, contando con una capacidad de transporte de 8.000.000 m³/día para abastecer una planta generadora de electricidad en el Puerto de Mejillones. La inversión total es del orden de los 400 millones de dólares en territorio provincial (salta) y está encarada por el consorcio TRACTEBEL-EDELNOR.
- El Gasoducto Atacama, (NAA) inicia su recorrido en coronel Cornejo –Provincia de Salta- para finalizar en Mejillones –región II- Chile, con una extensión total de 928 km. Está alimentado por los yacimientos Ramos, teniendo una capacidad de conducción de 8.500.000 m³/día. Este importante emprendimiento energético está llevado a cabo por el consorcio CMS ENERGYENDESA- PLUSPETROL

³⁷ GUIDI, Marta, ¿Responsabilidad social empresaria? el caso de un gasoducto en el noroeste argentino Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences, vol. 13, núm. 1, 2006 Euro-Mediterranean University Institute Roma, Italia

ENERGY-ASTRA-CAPSA, estimándose la inversión total en 400 millones de dólares en lo que corresponde a Salta”

La primera pregunta que se plantea –y que aún hoy continua sin respuesta es: ¿por qué dos gasoductos, partiendo casi desde el mismo lugar, llegando al mismo destino y con dos trazados casi paralelos, que atraviesan regiones de equilibrio ecológico frágil como los valles de Yungas y la Puna? Esta pregunta, reiteradamente efectuada por los opositores a ambos gasoductos no fue nunca respondida ni por los gobiernos provinciales de Salta y Jujuy ni por el Ente Regulador pertinente (ENARGAS) Las respuestas de las empresas constructoras variaron desde frases como “Ese no es asunto de Techint” hasta insinuaciones de corrupción y “compra” de funcionarios con las que algunos técnicos de Atacama “explicaban” el otorgamiento de una licencia de construcción a la empresa Techint (posterior ciertamente a la obtención de la licencia por la empresa Atacama) No es objeto de este artículo analizar la compleja trama de relaciones que existió atrás de la construcción de ambos gasoductos. Sólo me limitaré a algunas consideraciones que considero pertinentes a la hora de evaluar la relación Estado – Empresa – Sociedad Civil.

1.4.4.7 El impacto en la provincia de Jujuy - los actores: Desde que se anunció la posible construcción de ambos gasoductos -a mediados de los 90- , las comunidades indígenas de la puna jujeña se pronunciaron en contra del proyecto por considerarlo un riesgo para sus sitios sagrados, sus actividades productivas, y su medio ambiente en general. Las formas que adoptaron esta resistencia y su escaso éxito se detallan en este artículo por considerarlas representativas de un proceso de desgaste de formas organizativas y de resistencia que se intensificó en todo el país durante la década del 90

Veamos los distintos actores:

- **Las autoridades provinciales:** como se señaló, tanto las autoridades provinciales como las municipales se pronunciaron desde un comienzo a favor de las obras del gasoducto, al que definieron como „elemento de progreso” que traería “desarrollo y crecimiento a la región”. Por tanto, quienes se oponían pasaron a integrar el grupo de los “enemigos del progreso y el desarrollo”.
- **La Iglesia católica,** en las personas del Obispo de Jujuy y el arzobispo de Humahuaca, se definió abiertamente a favor de la construcción del gasoducto. Y en consecuencia instruyó a sus trabajadores sociales para promocionar esta postura en las comunidades, contribuyendo a generar divisiones internas que hasta el día de hoy no han logrado ser superadas. Luego de la presentación jurídica de Greenpeace solicitando la paralización de las obras, el arzobispo de Humahuaca llegó incluso a recolectar firmas a favor de la obra.
- **Organizaciones indígenas:** mientras la mayoría de las organizaciones indígenas del interior de la provincia mantuvieron un significativo silencio respecto al gasoducto, el Consejo de Organizaciones Aborígenes de Jujuy fue la única organización que se opuso sistemáticamente a su construcción.

Coordinado en ese momento por una abogada, el COAJ realizó innumerables denuncias ante organismos del Estado (Instituto de Asuntos Indígenas -INAI-, Defensoría del Pueblo, etc.) y en los medios de difusión, denuncias que lamentablemente nunca tuvieron algún efecto concreto.

- **La Comunidad de Cianza:** para la gente de las comunidades, la construcción de los gasoductos se convirtió en una pesadilla cotidiana, completamente ajena a su control y que adquiría distintos matices según quien la transmitiera: dirigentes indígenas y algunos ambientalistas alertaban a las comunidades sobre

desastres casi apocalípticos vinculados curiosamente más a las obras de construcción en sí que al peligro real que implica un gasoducto.

- **Las organizaciones ambientalistas:** sólo dos organizaciones ambientalistas participaron en la discusión de las obras del gasoducto NAA: Greenpeace y la fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).

La directa intervención de Greenpeace en oposición al tramo del trazado que atravesaría la Selva de Yungas otorgó resonancia pública a un conflicto que de otra manera hubiera quedado –como tantos otros- “escondido” de la opinión pública y se hubiera resuelto combinando la cohesión con el pago de “donativos” a dirigentes opositores o con la construcción de alguna “obra solidaria” en las comunidades. Sin embargo, Greenpeace se limitó exclusivamente a la Selva de Yungas y se desvinculó explícitamente de cualquier apoyo a la oposición a los gasoductos por parte de las comunidades indígenas de la puna jujeña.

- **Las empresas:** de parte de las empresas constructoras hubo dos actitudes distintas que aparentemente explicarían las diferencias en la reacción de las comunidades: mientras los técnicos de Gasoducto Atacama fueron instruidos para establecer “buenas relaciones” con las comunidades y transmitirles tranquilidad y la certeza de estar utilizando una tecnología que garantizaría su seguridad, la actitud de ingenieros y técnicos del grupo Techint se caracterizó principalmente por la soberbia y la distancia, llegando en algunos casos incluso a las amenazas.
- **El gobierno nacional y los entes de control:** como se señaló, desde todas las esferas de gobierno se construyó el discurso “progreso / anti progreso”, tradicionalmente usado en Argentina para justificar la falta de control y previsión en la obra pública. En esta lógica no es difícil entender por qué el ENARGAS aprobó todos los planos de NAA en sólo un par de días o la actitud tomada frente

a los Estudios de Impacto Ambiental. ENARGAS no sólo aprobó sin reparos el EIA presentado por la consultora Techint, Brown and Caldwell, que debería haber sido rechazado desde un comienzo, por cuanto una empresa no se puede evaluar a sí misma. Cuando por presión de los grupos ambientalistas y organizaciones indígenas debió exigir un nuevo EIA, otorgó a la empresa contratada un plazo de 15 días para la auditoría.

- **La Justicia:** con un antecedente negativo en la provincia de Salta, donde la Justicia se pronunció abiertamente a favor de las empresas constructoras, Greenpeace presentó un recurso de amparo al Fuero Federal, que hizo lugar a la medida Cautelar ordenando la suspensión de las obras en la Selva de Yungas por argumentar que en el dictamen de la Justicia salteña no se habían tomado en cuenta intereses encontrados. Inmediatamente TGN, NAA y el propio ENARGAS apelaron el Fallo ante la Cámara Federal Contencioso-Administrativa cuyos integrantes respondieron afirmativamente, aduciendo que la Jueza Federal había desconocido un fallo anterior en que el juez de Salta Abel Cornejo había dado curso favorable a una presentación de la Empresa NAA contra Greenpeace y la comunidad indígena Tinkunaku. El Juez Cornejo dispuso además que quienes cuestionaban la obra “se abstengan de realizar cualquier acto o hecho que impida o paralice la normal y continua ejecución de las obras de construcción del gasoducto”.

De este modo, mientras durante gran parte del año 1998 opositores y defensores de los gasoductos libraban en los medios una intensa batalla de discursos -más consistentes en la retórica que en los contenidos-, el Estado y los Entes Reguladores aprobaban los planos de obra y ambas empresas avanzaban con la construcción de los gasoductos. Es de señalar que la negativa de Techint a modificar su trazado respondía, como dijimos, al interés de economizar costos y acabar la obra en el menor tiempo posible; pero además porque modificar el trazado hubiera significado acercarse demasiado al trazado del gasoducto Atacama, lo que

además de incrementar los riesgos en caso de accidente podría haber agudizado una guerra comercial entre compañías. Por último, un trazado totalmente paralelo hubiera dado más argumentos a quienes opinaban que dos gasoductos con el mismo destino y el mismo trayecto no tenían sentido y que por ende uno debía no ejecutarse.

Resaltamos una vez más que si la construcción del gasoducto NAA estuvo tan llena de irregularidades que podrían haber sido previstas y evitadas, esto se debe a la impunidad que se garantizó a la Empresa de parte del Estado argentino. Como muestra, la participación del Grupo Techint en el proceso: como suele ocurrir en Argentina, la construcción del gasoducto NAA fue aprobada sin un Estudio de Impacto Ambiental -EIA previo. Es decir, Techint –una de las empresas más poderosas en la argentina menemista- consiguió sin licitación pública y sin EIA previo la autorización oficial para construir un gasoducto paralelo al ya aprobado gasoducto Atacama; Techint se constituyó además en accionista temporal de NAA (empresa que adquirió el gasoducto) , de la que se separó cuando obtuvo la licencia como empresa constructora del ducto; creó también la empresa transportadora del gas (TGN) y hasta resolvió los problemas “formales” creando la empresa consultora que evaluaría la seguridad del trazado y su posible impacto en la región.

Es cierto que durante la década menemista los argentinos tuvieron que aprender no sólo a convivir con la ausencia de justicia, sino incluso con la noción de que recurrir a la Justicia “puede ser peligroso”,

1.4.4.8 La comunidad de Cianza y el gasoducto: La historia de la relación entre la comunidad de Cianza de la provincia de Jujuy -Argentina y el gasoducto NAA es similar a la de las demás comunidades. Los comuneros se enteraron del proyecto cuando éste ya estaba consumado (es decir: cuando llegaron los técnicos a la comunidad para comenzar las obras), carecían de toda información objetiva sobre la obra, fueron asustados por quienes les pronosticaban la destrucción total de su

hábitat y de su principal recurso económico: la ganadería/pastoreo, dudaron entre el temor al apocalipsis ambientalista y las promesas de futuro promisorio que llegaban desde la Prelatura de Humahuaca y los funcionarios de gobierno, y establecieron distintas relaciones con los técnicos de Techint (de quienes en general recibieron poco diálogo y varias amenazas). Con algunos comuneros, los técnicos negociaron además un pago por el derecho a utilizar sus campos como depósito de maquinaria.

En el caso que nos ocupa, por otra parte, se equivocó el eje del problema al considerarlo como un “problema indígena” (de acuerdo al discurso de moda en los 90) y no como lo que era: una violación a derechos ambientales y civiles consagrados en la Constitución para todos los habitantes del País.

Ni los gasoductos ni ninguno de los megaproyectos realizados o a realizar en las provincias del NOA están vinculados a un “problema indígena”, sino a la pobreza, la marginalidad, la falta de información y la ausencia de legalidad que caracterizan a la Región. La lógica de estos emprendimientos y la manera cómo se llevan a cabo están vinculadas a la necesidad de captar mercados en un mundo de competencia salvaje y globalizada y a la consecuente necesidad de acortar tiempos y disminuir costos. No es la “cualidad étnica” de una región lo que atrae este tipo de emprendimientos, es su marginalidad.

1.4.5 Problemas en Colombia en la construcción de gasoductos. En este aparte del estudio, veremos el fenómeno de los conflictos que se presentan en la construcción de líneas de gasoductos en el territorio nacional.

1.4.5.1 El Fenómeno de la conflictividad en el sector de los hidrocarburos: Se puede conocer y evidenciar el impacto social y económico que esta industria de los hidrocarburos genera en las regiones en las que opera. Este estudio y otros más realizados en la industria presentan cinco variables principales:

- Generación de empleo.
- Inversión social.
- Relacionamiento con grupos de interés.
- Compra de bienes y servicios.
- Inversión en infraestructura vial.

Con estas variables³⁸, se obtuvieron resultados a nivel nacional y en particular a nivel departamental.

Por tanto, se presenta información de cada uno de los indicadores por región (ver informe anual Asociación Colombiana de Petróleo - ACP año 2018).

1.4.5.2 Análisis Teórico: El análisis de la conflictividad social alrededor de la industria de hidrocarburos debe partir de una plena identificación de conceptos como conflicto, conflicto social y conflictividad. Para la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el PNUD (2013), un conflicto ocurre cuando dos o más actores perciben que sus objetivos son incompatibles. Dichos conflictos, a su vez, pueden ser multicausales y atravesar ciclos, niveles de radicalización y grados de violencia diferentes.

En cuanto a **los conflictos sociales**, estos pueden ser entendidos como los procesos de interacción contenciosa entre actores sociales con diversos grados de organización, que actúan de manera colectiva para defender el mantenimiento de unas condiciones preestablecidas o propender por un cambio en la situación que se presenta, con el fin de obtener una mejora en las condiciones existentes. El conflicto social surge cuando un grupo social, actor o movimiento expresa una situación de malestar colectivo de forma hostil a través de demandas y medidas de presión

³⁸ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO - ACP. Informe de gestión social. 2018. Disponible en: <https://acp.com.co/web2017/es/publicaciones-e-informes/informe-social>

violentas contra alguna instancia pública o privada a la que considera responsable de dicha situación (PNUD, 2012b).

La conflictividad, a su vez, se refiere a la dinámica de los mismos conflictos en un período determinado, producto de situaciones complejas y de conflictos que con el transcurso del tiempo no han logrado resolverse en lo estructural, y por consiguiente se arraigan, dinamizan y retroalimentan nuevos conflictos (OEA y PNUD, 2013).

1.4.5.3 Clasificación de los Conflictos: Existen varias posibilidades metodológicas para clasificar los conflictos sociales en atención a las perspectivas y los intereses del análisis que se espera realizar. Teniendo en cuenta que el objetivo de hacer un diagnóstico de conflictividad es aportar insumos que permitan la toma de decisiones de política pública dirigidas a los principales actores que interactúan en el sector hidrocarburos, como son las comunidades, autoridades y empresas, se decidió tomar una clasificación en atención al tipo de demandas que reivindican estos actores (ver la tabla 21).

Tabla 21. Clasificación de los conflictos sociales por demanda.

CONFLICTO	DESCRIPCIÓN
Conflictos por demanda de reproducción social.	Se refiere a los conflictos relacionados con las capacidades de una sociedad para transformar sus condiciones a lo largo del tiempo. Están asociados, por un lado, a las condiciones básicas de vida como la alimentación, la salud, la educación, el empleo, etc.; y por el otro, a aquellos elementos referidos a la calidad de vida en general, como son el bienestar, la vida digna, el mantenimiento o mejoramiento de las condiciones económicas, acceso a tierras, entre otros, que son una clara responsabilidad del Estado.
Conflictos por demandas	Son el resultado de la inconsistencia entre las demandas de la población y la capacidad de las políticas y las instituciones del Estado para satisfacerlas. Incluye demandas relacionadas con el mejoramiento de la gestión

CONFLICTO	DESCRIPCIÓN
institucionales y de gestión estatal.	administrativa, la prestación de servicios públicos a cargo del Estado, el acceso a la justicia, la legitimidad de las autoridades públicas, la aprobación o derogatoria de normas, el cumplimiento de acuerdos, etcétera. Estos conflictos involucran la necesidad de cambios de la institucionalidad en dos dimensiones: i) hacia el fortalecimiento del sector público, es decir, la implementación de políticas públicas efectivas en temas como educación, salud, seguridad ciudadana, entre otros, y ii) hacia el mejoramiento de la relación entre el Estado y sus ciudadanos.
Conflictos por demandas de reproducción cultural	Abarca los conflictos que tienen su origen en diferentes visiones y dinámicas de convivencia intercultural. Mantiene una estrecha relación con las condiciones de debilidad institucional y de desigualdad económica, en la medida en que estas situaciones son el escenario generador de la desigualdad cultural, donde se aboga por el reconocimiento o fortalecimiento de las identidades de los actores y el mejoramiento o mantenimiento de ciertos niveles de calidad de vida. Incluye conflictos ideológico-políticos, por demandas de seguridad ciudadana, uso de recursos naturales y deterioro o calidad del medio ambiente, derechos humanos, valores, creencias e identidades, y género.

Fuente: PLAN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD. Diagnóstico de la conflictividad social. 2016

1.4.5.4 Análisis Práctico

Antecedentes

En la actualidad, la operación petrolera está marcada por una creciente conflictividad social entre las empresas, las comunidades y las instituciones que interactúan en cada territorio con dinámicas particulares. Si bien existen diferentes expresiones de esta conflictividad social, las vías de hecho³⁹, que se traducen

³⁹ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO. Informe de gestión social ACP. 2011.

principalmente en los bloqueos a la exploración, producción o transporte de hidrocarburos, son el termómetro por excelencia de la situación de conflictividad y sus efectos en la operación del sector de hidrocarburos.

Es conocido que por la complejidad geológica y morfológica del suelo colombiano, la mayoría de tramos de gasoductos se encuentran en zonas altamente vulnerables que están cerca de fallas geológicas regionales y sobre grandes coluviones o movimiento de grandes masas de suelo y roca, también se atraviesa o se cruza con ríos, quebradas, lagos o corrientes de agua con alto poder erosivo, socavando la estructura por donde se construyen los gasoductos, el sobrepastoreo, la deforestación en las partes altas de montañas y cordilleras, el abuso de la minería ilegal, la explotación de canteras de material, la explotación de minerales, todo esto acumulado con otras causas más conllevan al deterioro del paisaje y del medio ambiente.

Todo esto ocasiona daños al medio ambiente, e inconformidad de los habitantes de las zonas y comunidades que ven afectados sus derechos y propiedades, además con la presencia de la temporada invernal que ocasiona deslizamientos, derrumbes de la banca por donde pasa la tubería, taponamiento de carreteras y vías por donde se desplazan y comercializan sus productos donde se tiene que hacer constantemente reparaciones y mantenimiento a la red o infraestructura del sistema de tuberías nacionales; en muchos sectores se tiene que convivir constantemente con esos problemas.

A través del Sistema de Monitoreo de Incidentes Sociales⁴⁰, la Asociación Colombiana del Petróleo (ACP) ha monitoreado los bloqueos presentados a la industria desde el 2010, identificando además sus causas y trazabilidad anual.

⁴⁰ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO. Informe de gestión social ACP. 2015.

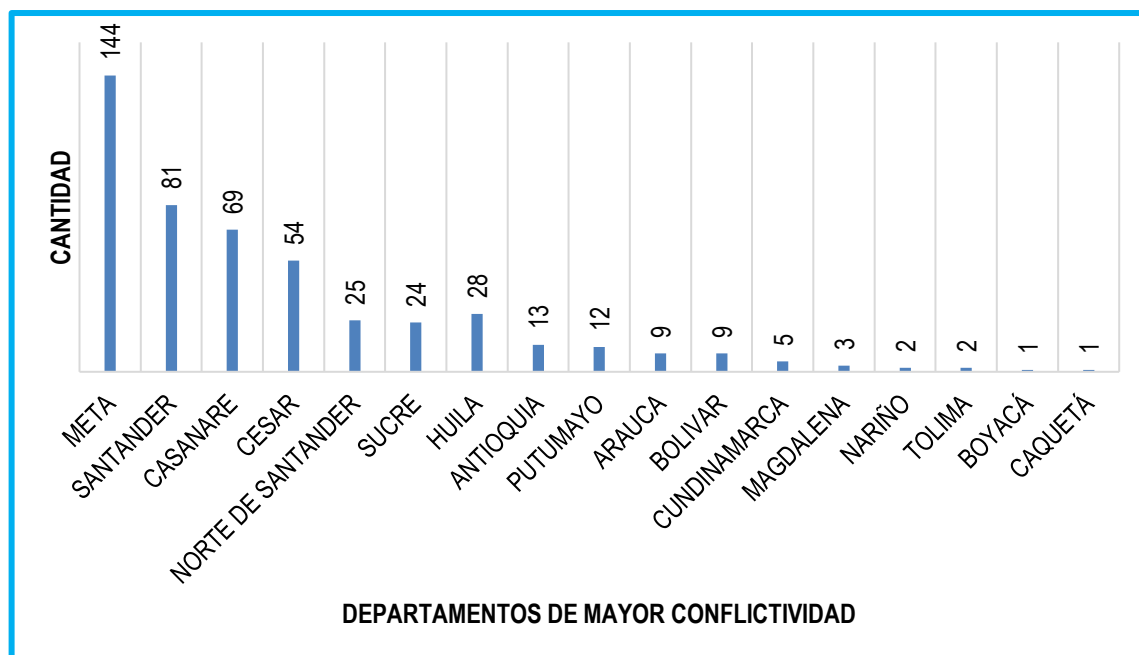
Tabla 22. Bloqueo a las operaciones 2010-2015.

TRIMESTRE	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ene-mar	20	52	92	123	114	159
Abr-jun	19	30	68	161	92	125
Jul-sep	37	47	72	124	116	110
Oct-dic	15	42	76	95	133	79
TOTAL	91	171	308	503	455	473

Fuente: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO ACP. Informe de gestión social.

Como se puede ver en la tabla 22, desde el 2012 se evidencia un incremento en los bloqueos, teniendo su punto más alto en el 2013 con 503 bloqueos en total a las operaciones. En 2015, se presentó un total de 473 bloqueos, ubicados principalmente en los departamentos de Meta, Santander, Casanare, Cesar, Norte de Santander y Sucre (ver la gráfica 17) (ACP, 2015b).

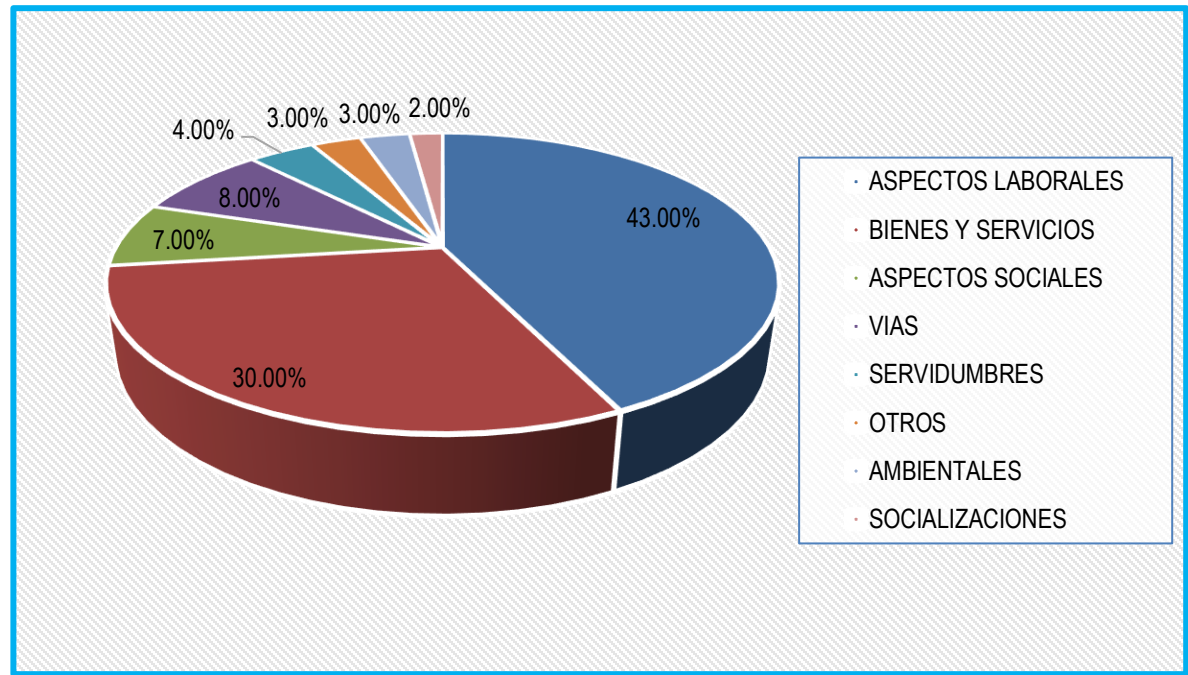
Figura 17. Bloqueos a las operaciones, por departamentos año 2015



Fuente: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO ACP. Informe de gestión social.

En cuanto a la motivación, el origen o la causa principal de los bloqueos, de acuerdo con la clasificación que hace la ACP para su análisis, tanto en 2014 como en 2015, la principal causa son los aspectos laborales, que sigue la tendencia que se presenta desde 2010. En orden les siguen la contratación de bienes y servicios y los temas relacionados con aspectos sociales (ver la figura 18).

Figura 18. Causa de los bloqueos sociales en Colombia



Fuente: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO ACP. Informe de gestión social.

2. PLANTEAMIENTO DE UN MODELO ESTRATÉGICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE GASODUCTOS

2.1 MODELO DE DATOS DIAGNÓSTICO

Un proyecto es factible, cuando parte de la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo que logre ser operativo y viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales. En el presente estudio se pretende plantear una metodología para brindar una solución a una serie de problemas que se presenten antes y durante la construcción de un gasoducto y que sirva de material de consulta.

El presente proyecto se fundamenta en una revisión de tipo documental a partir del análisis y la recolección de datos, registros e información en campo, con la finalidad de elaborar un modelo de diagnóstico para la solución de problemas. Para aplicar a un caso práctico, se evaluará la construcción del gasoducto Jobo – Mamonal de propiedad de Promigas S.A, empresa que facilitó parte de la información de manera confidencial para ilustrar el conflicto que se enfrenta en este tipo de obras. De este gasoducto, el cual fue construido en la región caribe de nuestro territorio, se realiza una descripción de los principales factores que inciden en la problemática, entre ellos se realiza una caracterización de la comunidad, objeto de estudio, la cual sirve como base para la generación de un modelo propio para el análisis y valoración de su medio de vida, su actividad diaria y rutinaria, su cultura, costumbres, sus factores económicos y sociales, su participación en esta clase los proyectos, que permitan determinar su incidencia en la viabilidad y/o factibilidad en la construcción de una red de transporte de gas natural para satisfacer la demanda de este recurso energético que requiere país, en el sector vivienda, el sector comercial y en el sector industrial. Este gas, también es utilizado por las térmicas para complementar la oferta, ante los efectos del verano 2019-2020 y atender el combustible que

garantizará la seguridad energética de la región caribe, que a su vez forma parte del sistema nacional de tuberías y a la interconexión energética del país.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD

A partir del territorio, Municipio, corregimiento o vereda

- Consiste en determinar y localizar geográficamente a la comunidad en el área de influencia del proyecto a construir.
- Determinar su ámbito socio-económico y ambiental
- Se encuentra enfocado en la valoración de la comunidad afectada para determinar y cuantificar el modo y la calidad de vida de la población asentada por donde se van a construir estas obras para el transporte de gas natural.
- Se busca determinar la estratificación de la comunidad objeto.
- Determinar las fuentes de ingreso; industria local, pesca, agricultura, minería, entre otros.

a. Recursos hídricos presentes:

- Se requiere de realizar un inventario de fuentes hídricas, ríos, quebradas, nacederos de agua, lagos, lagunas, caños y cañadas, riachuelos, nacientes de agua, manantiales, páramos, entre otros.

b. Zonas arqueológicas

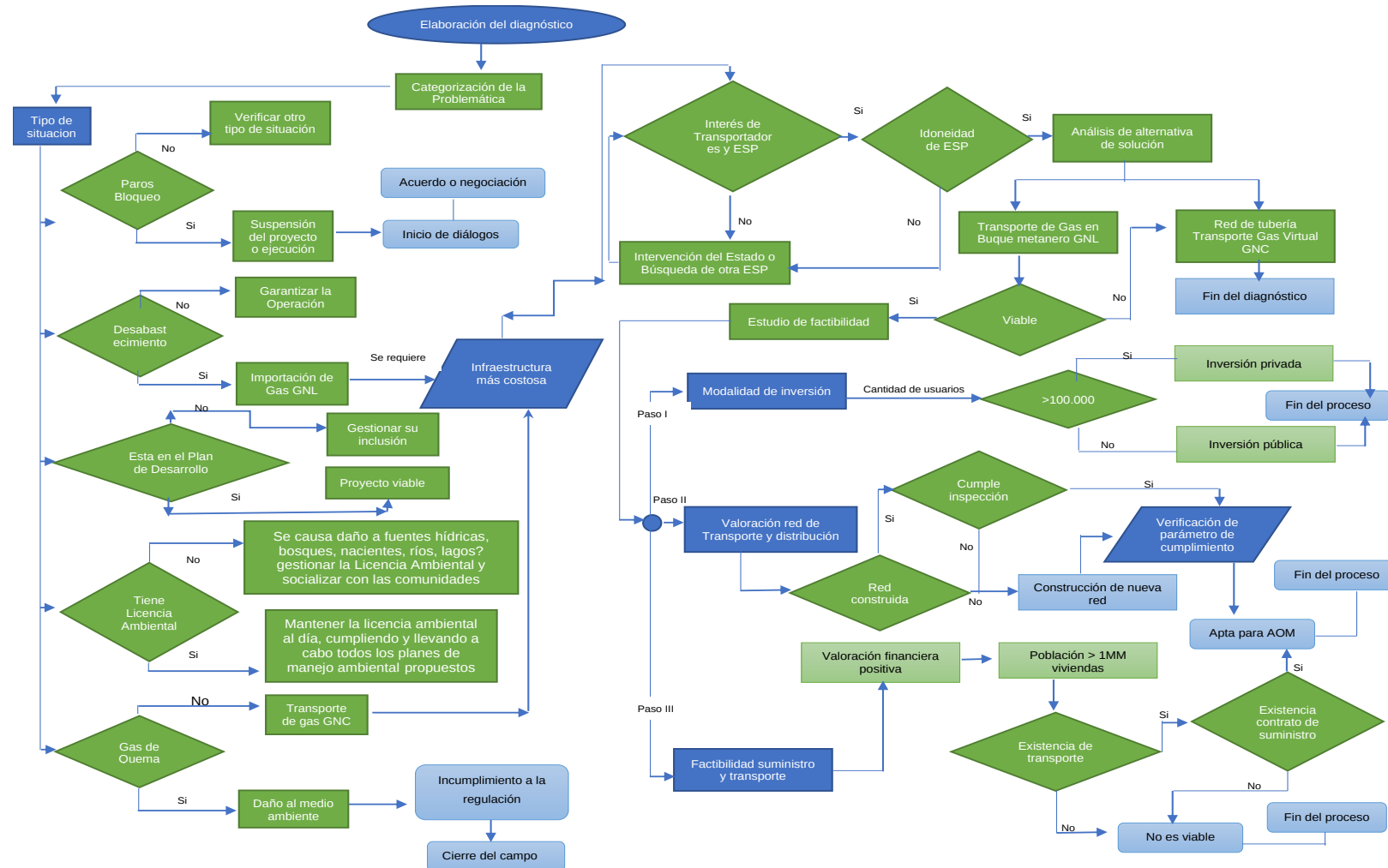
Hallazgos de restos de culturas pre existentes artículo 5 ley 397 de 1997, podrían paralizar las obras un tiempo mientras se define su importancia y responsabilidad, en concordancia con las licencias ambientales otorgadas.

2.3 MODELO DE DIAGNÓSTICO

El diagnóstico permite observar los principales parámetros que se encuentran en el modelo tipo, para realizar una identificación y categorización de la condición de la población caracterizada. Ver figura 19.

Se fundamenta en la identificación de la unidad de trabajo, a partir, de los parámetros descritos en el numeral anterior y un modelo de diagnóstico enfocado en un diagrama de decisión, que permite la valoración de la unidad de trabajo, con el objeto de decidir el procedimiento y los pasos a seguir para atender y solucionar los problemas de la industria y la población caracterizada.

Figura 19. Diagnóstico de alternativas para solución de problemas en el transporte del gas



2.3.1 Parámetros de Decisión. Una vez se haya reconocido la problemática se procede a tener en cuenta los parámetros de evaluación para la elaboración del diagnóstico que se describen en la tabla 23, los cuales permiten reconocer y caracterizar a la sociedad, comunidad o actores objeto de estudio donde se presenta la afectación de la cadena de gas natural.

Tabla 23. Parámetros de valoración, modelo de diagnóstico para garantizar el suministro de gas natural

TIPO DE SITUACIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Se presentan Paros o Bloqueos por las comunidades	SI	Se presenta la suspensión de obras y proyectos de construcción de Gasoductos
	NO	Se revisa o verifica otro tipo de situación.
Hay Desabastecimiento de Gas en las regiones o las industrias del país	SI	Incremento de tarifa, se debe iniciar gestiones para realizar la importación de Gas Natural Licuado – GNL y construir plantas de regasificación.
	NO	Se debe garantizar la operación y la entrega o despacho de las cantidades de gas requerida sin afectar la cadena de gas “Explotación, Transporte y distribución”.
Está contemplado en el Plan de Desarrollo	SI	El proyecto puede ser apoyado también por las comunidades
	NO	Difícilmente las comunidades apoyen la gestión. Ley 1757 de 2015 ley estatutaria de participación ciudadana.
Falta de licencia ambiental o pérdida o vencimiento de la misma	SI	Se debe gestionar la Licencia Ambiental con anticipación al inicio de los trabajos ante las entidades del estado y socializar, con las comunidades, los permisos, licencias y resoluciones obtenidas

TIPO DE SITUACIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
	NO	Mantener la licencia ambiental al día, cumpliendo y llevando a cabo todos los planes de manejo ambiental propuestos
Existe Gas de Quema en los pozos por falta de conexión al sistema de tuberías	SI	Se produce daño al medio ambiente y se debe cumplir la regulación en el tema de GAS DE QUEMA, Circular 18 del 21 Agosto 2014 ANH
	NO	Se debe realizar transporte en recipientes a presión – Gas Virtual. Se deben implementar plantas para la Licuefacción, Almacenamiento y el transporte de GNL.

INFRAESTRUCTURA MÁS COSTOSA	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Interés de transportadores y distribuidores – Empresas de Servicios Públicos –ESP	SI	Si existe el interés de una transportadora o ESP, se debe verificar el estado de competencia e idoneidad de la empresa para la prestación del servicio.
	NO	Si no existe interés de la transportadora o ESP, tendría que el Estado reemplazar estos dos actores de la cadena del gas.
Idoneidad de Transportadora y de la ESP Empresa de Servicios Públicos	SI	Sí cumple con la capacidad y normatividad para la prestación del servicio de transporte y suministro al consumidor final, se procede a verificar las alternativas de solución para la prestación del servicio.
	NO	Si no cumple con la capacidad y normatividad para la prestación del servicio de transporte y suministro al consumidor final, tendría que el Estado reemplazar estos dos actores de la cadena del gas.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Importación y Transporte de Gas Natural en Buques Metaneros GNL	SI	Si cumple la verificación de requisitos regulatorios y normativas vigentes para la implementación de una nueva modalidad de transporte especial, se procede a validar el estudio de factibilidad.
	NO	Si no cumple la verificación de requisitos regulatorios y normativas vigentes para la implementación de un nuevo mercado especial, se procede a la evaluación de la prestación del servicio por Gas Natural Comprimido -GNC.
Redes de tubería o transporte Gas Natural Comprimido GNC, o el llamado Gas Virtual.	SI	Se realiza la validación de requisitos normativos y legales para la prestación del servicio por medio de suministros de GNC y se finaliza el proceso de diagnóstico.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Modalidad de inversión	SI	Se verifica la cantidad de usuarios Abastecidos (> 100.000,00). Si cumple, se puede realizar una inversión público - privada con recursos propios de las transportadoras y las ESP. Es factible la recuperación de la inversión a través de la tarifa del mercado operante por la CREG, más nuevas tarifas adoptadas
	NO	Se verifica la cantidad de usuarios (> 100.000,00). Si no cumple, se requiere de una inversión externa a los recursos propios de las transportadoras y las ESP.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
		No es factible la recuperación de la inversión a través de la tarifa del mercado operante por la CREG. Se debe buscar inversión pública o estatal para la construcción o adecuación de la infraestructura.
Valoración de la red de transporte y distribución o nuevo sistema de transporte en Buque metanero y carros cisterna	SI	Si se encuentra construida, se realiza la inspección de la red de transporte y distribución para verificar el cumplimiento normativo y de capacidad para el suministro del combustible (Volumen y Presión). Si cumple, se encuentra apta para la prestación del servicio de gas y podrá ser administrada, operada y mantenida por parte de las Transportadoras, distribuidoras y ESP.
	NO	Si no existe red construida, se requiere construcción de la red de transporte y distribución y se verifican los parámetros de cumplimiento normativo y de capacidad para el suministro del combustible (Volumen y Presión). Si cumple, se encuentra apta para la prestación del servicio de gas domiciliario y podrá ser administrada, operada y mantenida por parte de las Transportadoras, distribuidoras y ESP.
Factibilidad Suministro y Transporte	SI	Se verifica factibilidad: a) Se verifican los requisitos mínimos para poder implementar la prestación del servicio de gas domiciliario, comercial e industrial; se realiza un análisis financiero a partir de la cantidad de usuarios (> 100.000,00). Sí cumple el requisito, se verifica disponibilidad de transporte.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
		b) Transporte, existencia de transportador para entrega del gas a la ESP. Sí cumple el requisito, se verifica la disponibilidad del suministro por parte de un comercializador y se da fin al diagnóstico. c) Suministro, se verifica el suministro de gas con un comercializador, si existe, se verifican las condiciones contractuales para la prestación del servicio de gas al consumidor para la demanda final.
	NO	Si el estudio para el transporte o suministro del Gas no es viable, no es factible iniciar el desarrollo del proyecto y se da fin al diagnóstico.

Acorde a lo descrito en la tabla 23, se establecen dos alternativas para la solución del suministro de gas natural, **la primera** es la importación de gas natural, aprovechando la infraestructura de redes o líneas construidas en el país, agregándole la construcción de una segunda planta regasificadora en el pacífico colombiano y **la segunda alternativa** es la ampliación o construcción de nuevas líneas de tubería para el transporte de gas natural al interior del país, cumpliendo con los compromisos hacia las comunidades y cumpliendo con la normatividad vigente. La mejor alternativa técnica, económica y ambiental es la construcción de nuevas redes o líneas de transporte de gas natural, que recoge el nuevo gas producido en los nuevos campos productores; pero tiene su agravante en los paros o conflictos sociales que deben ser abordados con la implementación de estrategias y siguiendo la nueva hoja de ruta planteada y así disminuir los conflictos y llevar a cabo los proyectos tanto de construcción de nueva infraestructura como los proyectos de inversión social en el tiempo programado; más adelante, en la Unidad 3, se establecerán los parámetros definitivos para el análisis de la situación y la

toma de decisión para la realización de esta clase de proyectos que son materia de estudio.

2.4 DISEÑO METODOLÓGICO

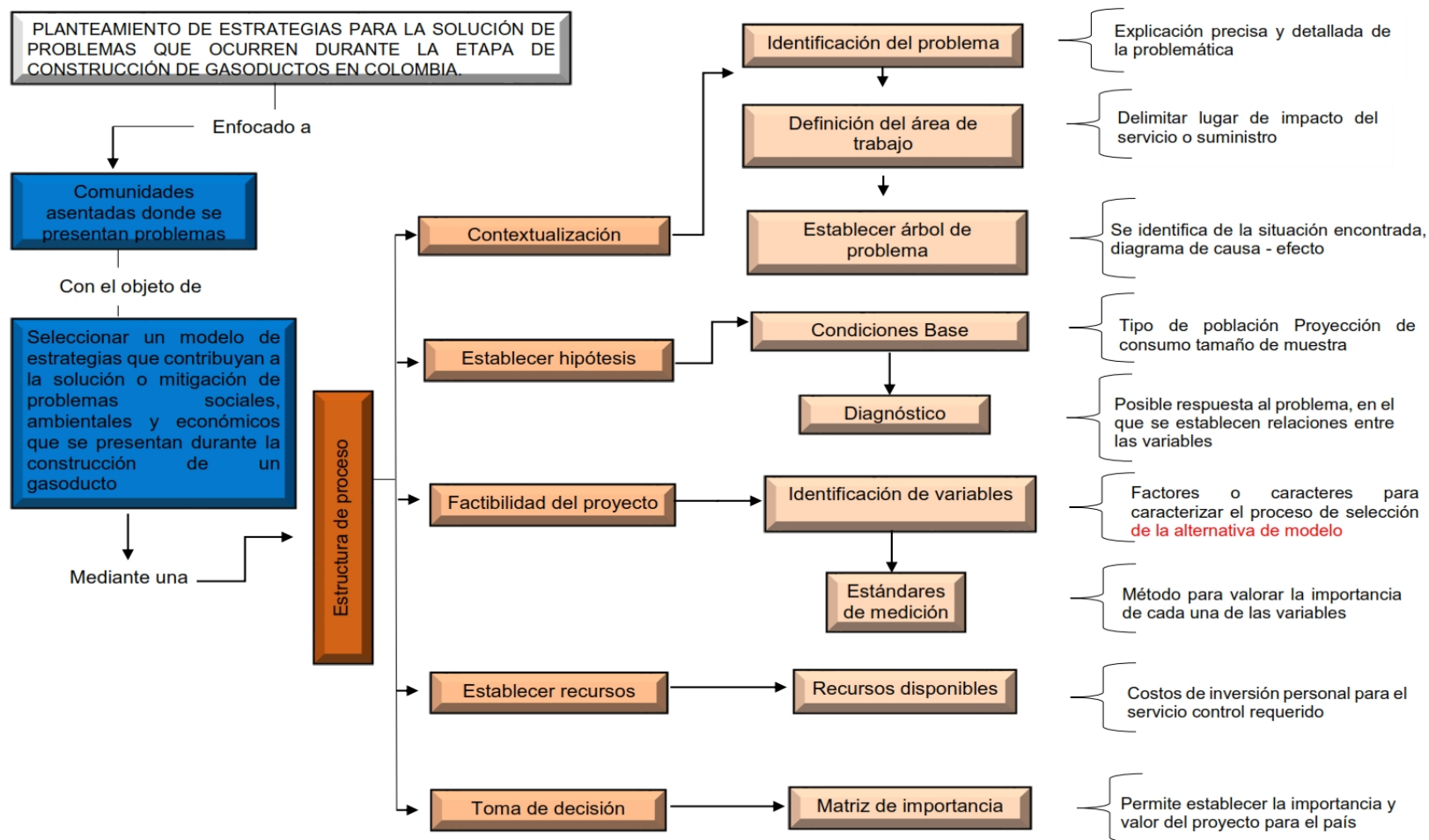
La elaboración de un proyecto, está basado en una metodología que busca establecer un ordenamiento lógico de los pasos necesarios a seguir para concretar de manera eficaz un alcance definido por unos objetivos determinados. No es un fin en sí mismo, es un instrumento que busca conocer y controlar las variables posibles, de manera tal, que se logren reducir los márgenes de error e incertidumbre, basados en la necesidad de lograr una comprensión global del proceso, para la construcción del análisis de decisión.⁴¹ En otras palabras, tiene la finalidad de identificar los componentes preponderantes presentes en la selección de la alternativa técnica y económica viable para la ejecución del proyecto.

Por otra parte, cada organización o empresa Transportadora o ESP, necesita enfocar los proyectos de forma particular acorde a los procesos internos y la visión que se tiene del proyecto a ejecutar.

En la figura 20, se presenta el diagrama de proceso para describir la metodología a utilizar en la selección de la alternativa técnico-económica para el Planteamiento de estrategias para la solución de problemas que ocurren durante la etapa de construcción de gasoductos en Colombia.

⁴¹ FIGUEROA, Gustavo. La metodología de la elaboración de proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural. Santiago de Chile: Departamento de gestión de información, Escuela de bibliotecología, 2005.

Figura 20. Esquema de la metodología a usar en el proyecto de transporte de gas natural



El presente desarrollo reconoce la importancia de aplicar un proceso adaptado a una metodología mediante:

- La contextualización de la problemática y el procesamiento de la información documentada con los datos obtenidos en campo.
- La determinación de las condiciones iniciales para el diseño e implementación del diagnóstico.
- La identificación de las variables y el medio de valoración cualitativa o cuantitativa de las mismas para obtener los resultados.
- La descripción de los recursos necesarios para la ejecución del proceso.

Finalmente, la conclusión o toma de decisión acerca del proyecto diagnosticado, analizado y evaluado por parte del Inversionista privado, o si es la nación la interesada en desarrollar el proyecto para garantizar el suministro de gas natural, todo ello, para minimizar la problemática en la construcción de redes de gasoductos en el área de estudio.

En otras palabras, con la metodología se pretende implementar los pasos para organizar, procesar y analizar la información y datos recolectados, que permita tomar la mejor decisión para la ejecución del proyecto.

2.4.1 Contextualización

a. Identificación del problema

Se fundamenta en la situación del desabastecimiento de gas natural a causa de la falta de políticas claras, incumplimiento y abandono del estado, a la falta de oportunidades laborales, baja inversión en lo social, que desencadenan los paros y bloqueos de vías, paralización de las obras de infraestructura de transporte y

distribución de gas natural por parte de las comunidades asentadas por donde se construyen los sistemas de tubería de interconexión del Gas Natural producido en el país y que requiere ser transportado para llegar hasta los puntos de distribución o comercialización, como lo son los hogares colombianos, el comercio, y la industria en general y que se encuentran afectando la cadena de gas natural.

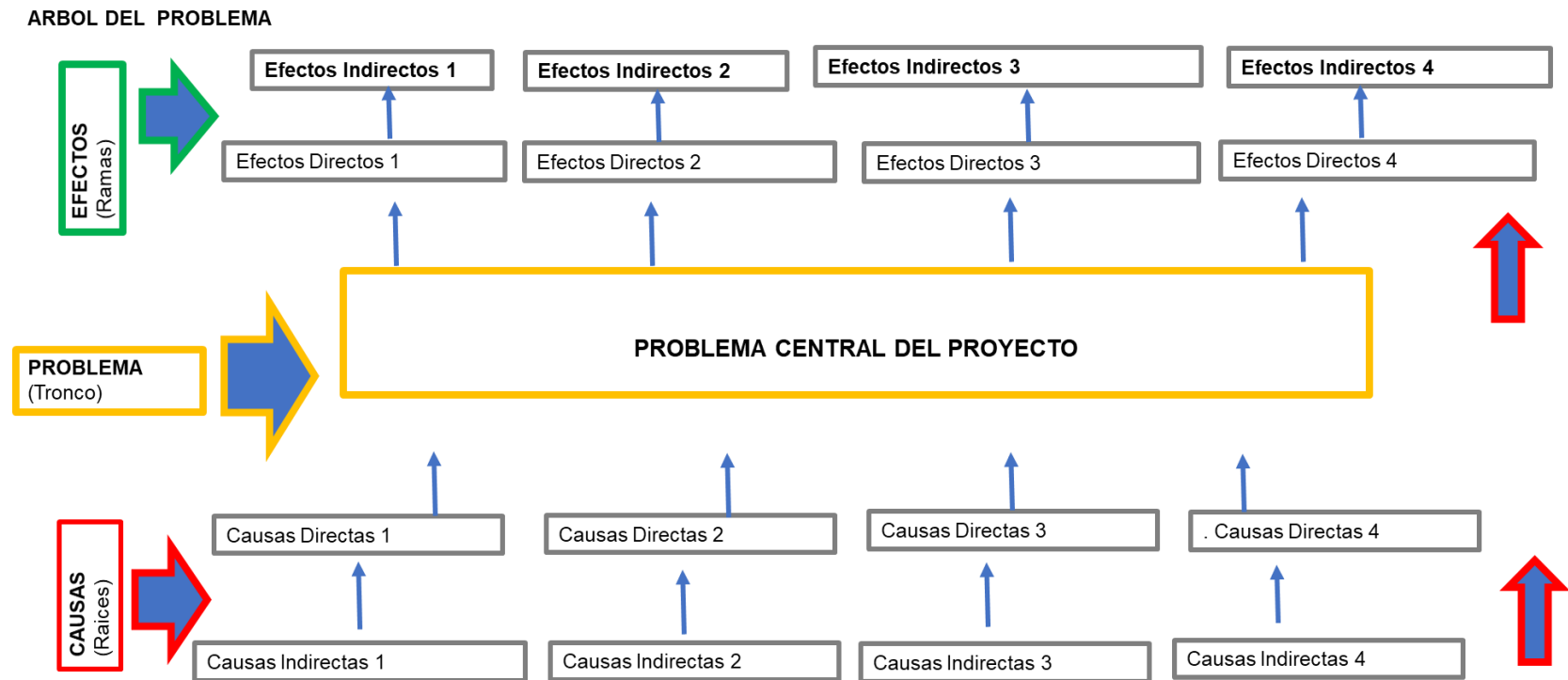
b. Identificación del área de trabajo

Se debe realizar una delimitación del lugar de impacto del proyecto de suministro y abastecimiento para el transporte y suministro del servicio de gas, con la finalidad de establecer parámetros para las condiciones base, con respecto a la localización de la comunidad a caracterizar y el total del área a intervenir incluyendo aspectos ambientales.

c. Establecer árbol de problema

A partir de la identificación del problema, se establecen las causas y los efectos producidos por la paralización de las obras de infraestructura, los paros y bloqueos comunitarios que afectan la cadena de gas natural. El árbol del problema tipo, se muestra en la figura 21.

Figura 21. Árbol del problema



2.4.2 Hipótesis. Lograr “minimizar los problemas que se presentan en la construcción de líneas de gasoductos en Colombia y que afectan la cadena de gas natural” en la red de transporte o distribución de Colombia y para un área determinada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a. Condiciones base

Se requiere identificar las consideraciones iniciales básicas para formular el planteamiento, las condiciones que se destacan y tienen en cuenta en el presente estudio, las que se describen en la tabla 24.

Tabla 24. Consideraciones para la generación de la Hipótesis

CONDICIONES DE DISEÑO	DESCRIPCIÓN
Tipo de industria o población afectada	Este apartado comprende dos preceptos importantes, el primero: contempla el lugar o región específica en donde se va realizar la obra y la segunda, al desenvolvimiento socio económico de la población, acorde con las fuentes comunes de ingreso y la estratificación del área de impacto.
a) Cantidad de industria o población afectada	Se deben valorar dos situaciones, primero se cuantifica la cantidad de hogares, comercio e industria, en el área objeto que se encuentran afectadas y segundo, se realiza la cuantificación de la población que se pueden afectar con el problema presentado, es decir, se consultan los registros de los usuarios censados.
b) Fuentes de ingreso	Se realiza un detalle demográfico de la población y se identifican las fuentes de ingreso de la población, con la finalidad de caracterizar la urbe objeto de estudio. Se debe tener en cuenta la región en donde se realiza la caracterización, urbe/zona rural o municipal.
c) situación socio económica de los pobladores de la	A partir de la descripción del lugar y la identificación de la cantidad de posibles usuarios afectados, se tiene que realizar un proceso de categorización de la comunidad, según su estrato, a partir de los registros, estudios o estadísticas

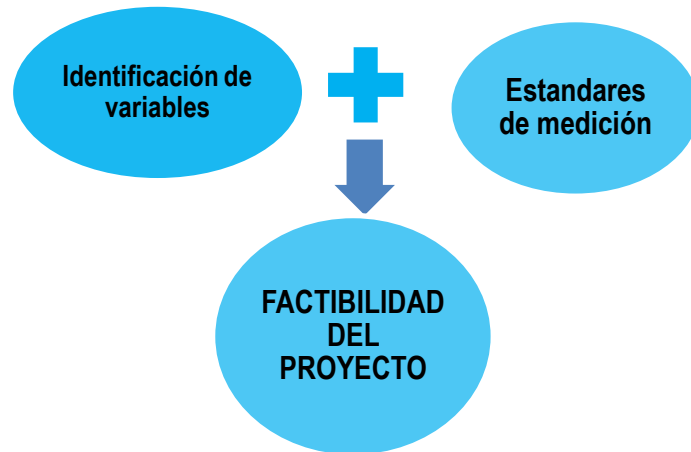
CONDICIONES DE DISEÑO	DESCRIPCIÓN
zona de impacto - Estratificación	de servicios públicos prestados en cada una de las viviendas industria o comercio censados; Número de usuarios residenciales; número de usuarios industriales y comerciales. El proyecto beneficiará a una cantidad de usuarios suscriptores, los cuales en su mayoría son residenciales comerciales e industriales o institucionales. Se debe realizar un EIS – Estudio De Impacto Social.
Proyección de consumo	Se elabora una proyección del consumo atendiendo a: Demanda ponderada en (Millones de pie ³ /día - mpcd). Factor de coincidencia. Factor de simultaneidad. Demanda horaria doméstica en (m ³ /día).
Tamaño de muestra	Consiste en una caracterización de los usuarios registrados en tres categorías: Subtotal de viviendas u hogares que se afectan sin la construcción del proyecto. Subtotal de comercios y subtotal industria que se afectan sin la ejecución de los proyectos gasíferos.

b. Implementación del diagnóstico

Posteriormente, para la formulación y estructura de la hipótesis se tiene en cuenta el modelo de diagnóstico planteado en el presente proyecto. Asimismo, permite reconocer el estado de la problemática por paros y bloqueos, realizar una delimitación del lugar de impacto del proyecto y establecer una relación entre las variables del proceso, a partir de las condiciones encontradas en el lugar objeto de estudio, como se mostró en la figura 20.

2.4.3 Factibilidad del Proyecto. Para ilustrar esto, puede apreciarse la figura 22, en la cual, como resultado de la suma de las variables identificadas y los estándares para su medición o cuantificación se obtiene la factibilidad del estudio.

Figura 22. Identificación de variables para obtener la factibilidad del estudio



a. Identificación de variables

Son aquellos factores que permiten parametrizar el proceso de selección de la alternativa de solución, como efecto de:

- Modalidad de inversión.
- Valoración de la red de distribución.
- Suministro y transporte.

b. Estándares de medición

Como consecuencia de la identificación de los parámetros de influencia para parametrizar el proceso de selección de la alternativa técnico – económica, se instauran una serie de estándares de medición para valorar cada uno de las variables instituidas los cuales se pueden observar en la tabla 25.

Tabla 25. Estándares de medición e indicadores para verificación

ALCANCE:	Valorar las variables identificadas que afectan el proceso de decisión de la alternativa de solución para los problemas en la construcción de Gasoductos		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN / DIMENSIÓN	INDICADOR DE VERIFICACIÓN
Modalidad de Inversión para la ejecución del proyecto	Atendiendo la cantidad de usuarios categorizados por los usuarios registros y datos de censos, se puede comprobar que tipo de inversión se requiere desarrollar para la ejecución del proyecto; en razón de realizar una inversión privada a recursos propios de las transportadoras o ESP, teniendo en cuenta la factibilidad de la recuperación de la inversión a través de la tarifa del mercado operante por la CREG o de lo contrario se deberá realizar en conjunto con recursos públicos estatales.	Cuantitativo a partir de la demanda de los usuarios registrados o afectados	Estudio de mercado
Valoración del sistema de transporte y abastecimiento del gas natural	Con respecto al transporte y la red de interconexión para el suministro, distribución y comercialización del Gas, se evaluará el hecho en razón de si la infraestructura se encuentra apta y acorde para la prestación del servicio de gas domiciliario, comercial o industrial y si podrá ser	Cualitativo; clasificación de la red o sistema interconectado construido existente o	Número de usuarios desabastecidos toda y revisión de la normatividad aplicable al transporte del gas sea GAS NATURAL, GNC o GNL.

ALCANCE:	Valorar las variables identificadas que afectan el proceso de decisión de la alternativa de solución para los problemas en la construcción de Gasoductos		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN / DIMENSIÓN	INDICADOR DE VERIFICACIÓN
	administrada, operada y mantenida por parte de las transportadoras o ESP.	infraestructura por construir. Cuantitativo; en término del valor de la inversión.	
Suministro y transporte del combustible	Suministro de gas: corresponde a la demanda y oferta del tangible, de acuerdo con el REGISTRO o censo de usuarios y la proyección del consumo.	Cualitativo; solicitud de apertura de los contratos de suministro y transporte	Viabilidad por parte del comercializador y transportador.
	Transporte de gas: existencia de transportadores en la zona de operación o ejecución.		

Fuente: PLAZAS MUÑOZ, Miguel. Estudio del uso de las plantas didácticas de procesos industriales, disponibles para formación profesional bajo la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos en una institución de formación para el trabajo en Colombia. Bucaramanga. FUNIBER, Fundación Universitaria Iberoamericana. 2017.

2.4.4 Establecer los Recursos. Con base a lo expuesto, se desprenden los recursos requeridos mínimos para el desarrollo de la factibilidad para el servicio del suministro de gas natural en la región de estudio que se quiere atender, los recursos identificados de muestran en la tabla 26.

Tabla 26. Identificación de recursos mínimos

ALCANCE	IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN		
ÍTEM	PARÁMETROS	RECURSO MÍNIMO NECESARIO	VALOR ESTIMADO
Factibilidad	Costos de inversión Personal para el servicio Control requerido	Elaborar estructura de presupuesto para el servicio	A partir del análisis de precios unitarios

Para concluir con el proceso del desarrollo de la metodología, se procede a sustentar los fundamentos para la toma de decisión.

Toma de Decisión

Resume los datos recolectados, incluido el tratamiento cualitativo, mediante la elaboración de una matriz de importancia para conocer y definir la factibilidad del proyecto, teniendo en cuenta una serie de criterios de importancia y los principales factores que influyen en la ejecución del proyecto.

2.4.5 Análisis de Criticidad de los Caracteres para Implementar en la Garantización del Suministro de Gas. Teniendo en cuenta el énfasis del presente proyecto, en aquellas variables que se requieren para valorar la factibilidad del proceso de garantizar el suministro de gas a los usuarios en Colombia, se adapta una matriz para establecer una valoración que permita reconocer y estimar el estado de importancia de cada una de las variables a tener en cuenta en el proceso y como puedan afectar la decisión. El estado de importancia y valoración depende de las necesidades de la organización, la herramienta de análisis y el punto de vista de quien lo ejecuta.

Para el presente caso, se realiza mediante la aplicación de una serie de “factores analizados en forma de una cadena de criticidad y una valoración cualitativa a partir de una serie de criterios establecidos en una matriz de importancia”, en la cual, se

tienen en cuenta; las variables establecidas a medir y los (5) cinco criterios que afectan o ponderan la toma de una decisión para solucionar los problemas en el área establecida de estudio, (Ver literales siguientes a), b), c), d) y e)), para garantizar la prestación del servicio a la sociedad y comunidad en afectación del beneficio del combustible. La valoración establecida se puede medir mediante un nivel de criticidad para cada factor en función de una ponderación correspondiente como se muestra en la tabla 27, el valor 3 = alto; el valor 2 = medio y el valor 1 = bajo, es decir, entre más alto sea el valor, en este caso (el valor 3) es más crítico para el desarrollo del proyecto y entre más bajo o (1), hace más factible el desarrollo del proyecto de acuerdo al impacto que genera cada criterio en la aceptación de la factibilidad para la construcción o adecuación de la infraestructura y la administración y operación del sistema nacional de transporte:

Tabla 27. Valoración de niveles de criticidad para la matriz de importancia

ÍTEM	NIVEL DE CRITICIDAD	PONDERACIÓN
1	ALTO	3
2	MEDIO	2
3	BAJO	1

Fuente: HEGA SA ESP. Criterios establecidos por experiencia en la empresa

En la matriz se tiene en cuenta; (a) el impacto por la cantidad de usuarios, (b) el impacto producto de la inversión mixta o pública, (c) la existencia de red de distribución construida, (d) el impacto que se genera por la construcción de una nueva infraestructura y (e) la probabilidad de éxito en la implementación del suministro de gas natural. En el proceso, se presentan las siguientes observaciones:

a. Impacto por la cantidad de usuarios

Corresponde al impacto que genera el usuario final para viabilizar el estado de ejecución del proyecto de inversión para la adecuación o construcción de la red de distribución de gas natural.

Valoración: Se realiza de manera directa en función de la cantidad de viviendas, comercio e industria, que se van a ver beneficiadas del suministro del combustible.

b. Impacto producto de la inversión mixta o pública

Hace referencia al tema puntual de la inversión privada o por parte del estado para la construcción de la nueva línea o red de transporte y distribución o la construcción de una nueva infraestructura para la implementación o construcción de plantas regasificadoras de gas natural.

Valoración: Se realiza a partir de la cantidad usuarios que se requiere atender su demanda y el beneficio que se obtiene de construir redes de transporte o plantas de regasificación con recursos público – privados, teniendo presente el nuevo mercado tarifario.

c. Existencia de una red de transporte y distribución construida

Para brindar continuidad con lo anterior, si existen las redes de transporte y distribución construidas, si estas redes transportan el caudal de gas requerido y si hay la necesidad de ampliar su diámetro o construir un gasoducto en paralelo (Loop), realizar estudio de integridad si la tubería ya cumplió su ciclo de vida y si hay que reemplazarlas. Se deberán realizar una serie de pasos para establecer el cumplimiento operativo o integridad de la infraestructura existente, para garantizar el abastecimiento de gas natural.

Valoración: Hace referencia al beneficio en recursos, no se requeriría inversión para la construcción de la red de transporte y distribución.

d. Impacto que se genera por la ampliación o construcción de una red nueva

Por otra parte, se identifican los problemas pre existentes en el proceso de construcción de una red de transporte y distribución en áreas rurales o urbanas y

como estos pueden afectar en cada uno de los factores que hacen parte de la factibilidad para la ejecución del proyecto.

Valoración: Se valora a partir de la cantidad de inconvenientes que se presentan en la construcción de una red de transporte y distribución en un área rural o urbana:

- Se realizaron los estudios y diseños del trazado por donde van a ir construidas las redes de tubería del proyecto
- Elaboración y aprobación de los EIA -Estudios de Impacto Ambiental y la obtención de permisos y licencias ambientales para la construcción
- Estar contemplados dentro del plan de desarrollo de la entidad municipal o regional por donde atraviesan las obras
- Socialización y concertación previa con las comunidades del área de influencia directa e indirecta del proyecto del proyecto.
- Plan de manejo ambiental. No afectación del recurso hídrico (humedales, ríos, cañadas, lagos, quebradas o nacientes de agua), no afectación del recurso biótico, no afectación de las siembras, pastos, cultivos, laderas, montañas, planicies.
- Elaboración de un Estudio de Impacto Social – EIS, donde se determinen las características y necesidades de las comunidades
- Es de conocimiento amplio de las autoridades regionales y municipales como gobernador y alcalde respectivamente.

- Se cumple la política de participación ciudadana en la elaboración del proyecto. El personal para la ejecución de las obras, es personal calificado y no calificado. contemplar contratar personal de la región.
- El proyecto está bien planificado en su alcance, tiempo y costos. Contemplar adquirir bienes y servicios con el comercio y las organizaciones o comunidades de la zona del proyecto.
- Se tienen los permisos de intervención de vías primarias, secundarias y terciarias y solicitud y negociación de servidumbres con los propietarios de los predios, para instalación de la red por tuberías.
- Si existen comunidades étnicas o indígenas o lo largo del trazado de la red de transporte y si hay que realizar la consulta previa que establece la ley.
- Alto costo en la AOM – Administración, Operación y Mantenimiento del gasoducto, lo cual lo haría no factible por parte de la CREG.
- Alto costo en la construcción de la red de distribución por usuario beneficiario del servicio de gas natural. Relación Costo / Beneficio

e. Probabilidad de éxito en la implementación del abastecimiento o suministro de gas natural.

Involucra los factores que llevan al éxito la implementación del proceso, para obtener un sistema rentable.

Valoración: Corresponden a los siguientes parámetros:

- Factibilidad de la construcción o adecuación de las redes de transporte y distribución.

- Construcción de nuevas plantas para compresión o la regasificación del gas.
- La constitución de contratos y garantía de suministro de gas de importación con los países productores.
- Beneficio de sectores vulnerables como el residencial o de bajos recursos.
- Se garantizaría la seguridad energética de la industria y el abastecimiento de gas natural, a los sectores industriales, comerciales y residenciales.

3. ANÁLISIS DEL CASO CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO JOBO-MAMONAL

3.1 GASODUCTO JOBO-MAMONAL, SECTOR JOBO-MAJAGUAS

La aplicación de la metodología propuesta en el presente trabajo de grado, pretende analizar la mejor alternativa técnica, económica, social, para garantizar el abastecimiento o suministro de gas natural para los sectores, residencial, comercial e industrial de la zona caribe o costa atlántica de nuestro país.

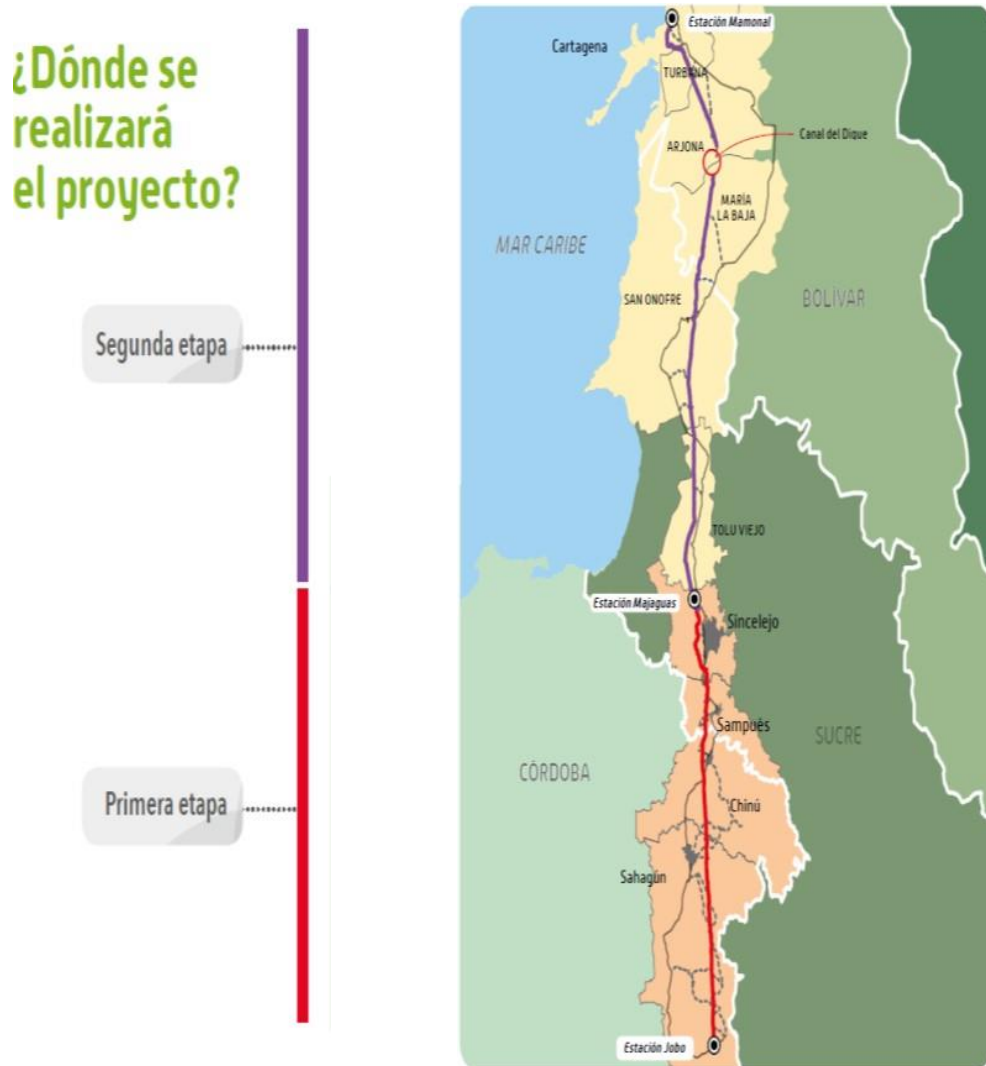
El proyecto de estudio escogido fue la construcción del Gasoducto Jobo – Mamonal, en el sector Jobo-Majaguas de propiedad de Promigas S.A. y que hace parte de la red de tuberías de la costa atlántica y sirve para evaluar y realizar una descripción de los principales factores que incidieron en la problemática presentada y en la caracterización de la comunidad.

Los factores sirven como base para la generación de un modelo propio para el análisis y valoración del proyecto y de la comunidad objeto de estudio, que permiten decidir si es viable y/o factible la construcción de una red de transporte de gas natural pasando o atravesando sus predios y regiones y con ello lograr satisfacer la demanda de gas natural de los sectores residencial, comercial e industrial, ante los efectos del verano 2019-2020 y atender el combustible que garantizará la seguridad energética de la región caribe.

Dada la estructura del modelo de la metodología propuesto se obtuvo la siguiente información para determinar la solución aplicable en el caso de estudio.

3.1.1 Contextualización. A continuación, se describen las situaciones de un caso real en la construcción del Gasoducto Jobo – Mamonal, sector Jobo-Majaguas. En la figura 23 vemos la localización del proyecto.

Figura 23. Gasoducto Jobo - Mamonal



Fuente: PROMIGAS. Resumen del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Construcción y operación del Gasoducto Loop Jobo-Mamonal”. Primera etapa: Gasoducto Jobo-Majaguas. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/Nosotros/Documents/Gestion-Ambiental/Socializacion-2-Jobo-Majaguas.pdf>

Este proyecto contempló un aprovechamiento forestal con la intervención de 9834 árboles y el cruce por 111 cuerpos de agua, dentro de las cuales 6 cruces se realizaron por el sistema o técnica de cruce dirigido. Ver figura 24.

Figura 24. Uso y aprovechamiento de los recursos



Fuente: PROMIGAS. Resumen del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Construcción y operación del Gasoducto Loop Jobo-Mamonal". Primera etapa: Gasoducto Jobo-Majaguas. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/Nosotros/Documents/Gestion-Ambiental/Socializacion-2-Jobo-Majaguas.pdf>

El área de influencia directa del proyecto, es el área donde se manifiestan los posibles impactos o efectos directos generados por un proyecto, obra o actividad sobre los medios abióticos (o físico), biótico y socioeconómico.

Las áreas de influencia directa del proyecto – AID, establecidas para el tramo Jobo-Majaguas son: Sahagún, Chinú, Sampués y Sincelejo como se aprecia en la figura 25.

Figura 25. Áreas de Influencia Directa – AID del proyecto

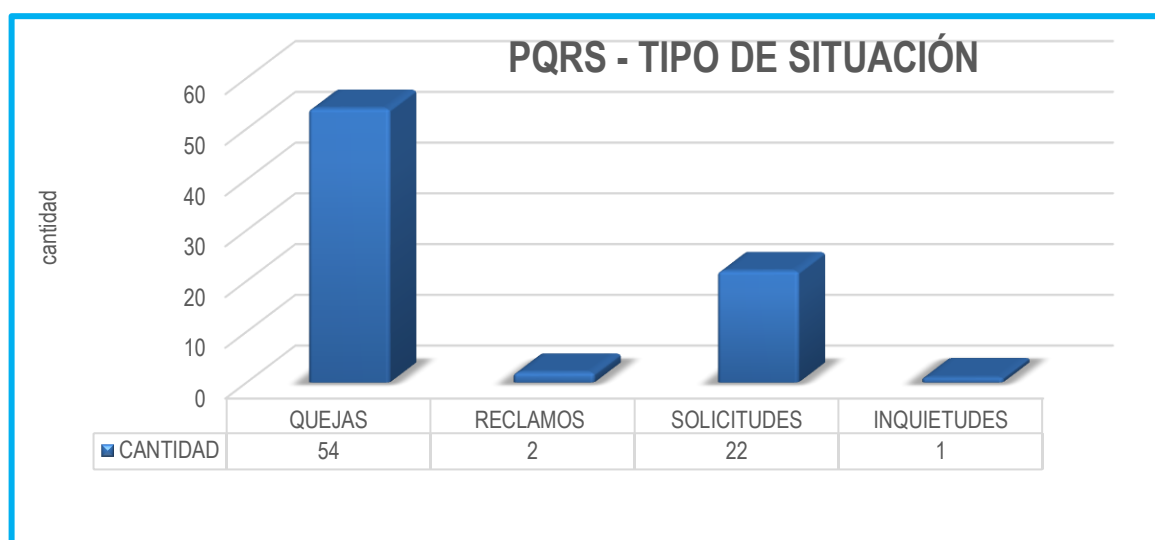


Fuente: PROMIGAS. Resumen del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Construcción y operación del Gasoducto Loop Jobo-Mamonal”. Primera etapa: Gasoducto Jobo-Majaguas. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/Nosotros/Documents/Gestion-Ambiental/Socializacion-2-Jobo-Majaguas.pdf>

La problemática encontrada, se enfoca en los paros, bloqueos y huelgas presentadas en la construcción de los 84,37 Kms de tubería de acero de diámetro de 24” del Gasoducto Jobo - Mamonal, que arranca de las zonas productoras del sur del departamento de Córdoba y Sucre y llega hasta la estación Mamonal en Cartagena, donde se interconecta con el gas que proviene de Ballena en la Guajira.

Según los reportes registrados por la empresa Promigas S.A., referente a los PQR'S – Peticiones, Quejas, Reclamos, de esa problemática en el sector Jobo-majaguas se habían presentaron a la fecha de esta investigación: 54 quejas, 2 reclamos y 22 solicitudes presentadas por las comunidades del área de intervención directa del proyecto. Ver figura 26.

Figura 26. PQR'S Tipo de Situación



Fuente: PROMIGAS.

Adicionalmente un juzgado⁴² de la ciudad de Cartagena, en el departamento de Bolívar, por una acción interpuesta por un propietario de un predio por donde debía cruzar el Gasoducto Jobo-Mamonal en Cartagena, no permitió a la empresa Promigas S.A., acceder a franja de un predio privado en el sector industrial de Mamonal donde se debería instalar la tubería.

El fallo en primera instancia del juzgado de Cartagena, que no permitió el paso de la infraestructura de transporte de gas natural por un predio en la zona de Mamonal, tuvo frenada la construcción del gasoducto con el que Promigas buscaba ampliar

⁴² EL HERALDO. Fallo judicial frena la construcción de gasoducto en la Costa. Octubre 2 de 2019. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/economia/fallo-judicial-frena-la-construccion-de-gasoducto-en-la-costa-669791>

su capacidad de transporte de gas natural, en la Costa Caribe en 100 millones de pies cúbicos diarios (mpcd). Este volumen representa el 30% de la demanda actual de la región.

Las obras hacen parte del gasoducto que transporta el combustible que se produce en los campos del sur de Córdoba y Sucre para incorporarlo al mercado de la Costa caribe. La inversión inicial fue de USD200 millones.

Un alto directivo de operaciones de Promigas, indicó que el proyecto es de gran importancia para la región porque permitirá incorporar el gas que reemplazará parcialmente la declinación de los campos de La Guajira.

La primera parte del proyecto entró el funcionamiento a mitad del año 2019 con el gasoducto Jobo-Majaguas, en Sucre y Córdoba y la segunda, comprende la construcción de dos gasoductos paralelos de 26 kilómetros, desde Mamonal en Cartagena hasta la estación compresora de Paiva y un segundo tramo, desde Paiva hasta Caracolí en el Atlántico. Ver figura 27.

Figura 27. Mapa del Gasoducto Región Caribe



Fuente: PROMIGAS. Mapa del gasoducto. Red de gasoductos Costa Atlántica. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/BEO/PublishingImages/Paginas/ProcedimientosOperacionales/Mapa-del-gasoducto/Mapa%20Promigas%20vigente%20enero%202020.jpg>

De acuerdo con la empresa, el pasado 27 de septiembre de 2019 el Juzgado Séptimo Civil del Circuito de Cartagena le negó la entrega de la franja de terreno, en un predio en la zona de Mamonal, en la que se debía instalar la tubería de transporte de gas natural para seguir con la obra.

Promigas ya ha construido más de 130 km de este proyecto que incluye a una mega obra de la industria de hidrocarburos como es el cruce horizontal dirigido del Canal del Dique, considerado el más largo de Latinoamérica. (Esta obra presentó atrasos por más de dos años en su construcción, además presentó sobrecostos ya que se debió contratar con otra empresa la perforación dirigida a través del canal del Dique). “La compañía después de intentar sin éxito la negociación directa del derecho de vía para la instalación de 732 metros lineales del gasoducto en el predio de Inversiones Barranco S.A, presentó ante las instancias judiciales el proceso para la imposición de la servidumbre”, señaló Promigas en un comunicado⁴³.

Agrega que con “la inexplicable decisión tomada por el Juez de negar la entrega de la franja de terreno, se frena la ejecución del proyecto, colocando en riesgo el suministro del servicio público de gas natural a los sectores residenciales, industriales y comerciales y afectando la continuidad y confiabilidad del servicio para la Región Caribe”. Al analizar, se observa que este caso es uno de los múltiples casos donde se inician las obras sin haber realizado una previa negociación de todas las servidumbres por los predios a intervenir, se puede ver fallas en la planificación para llevar a cabo la culminación de los proyectos en el tiempo y en el presupuesto estimado y se tiene que llegar a estancias judiciales, cuyos fallos pueden ser adversas al interés común como este caso y muchos otros que se presentan en el territorio nacional y en otras partes del mundo.

Promigas señaló que finalmente, esta obra debería entrar en operación a finales de 2019 y que por esta situación ya se tiene un retraso del al menos tres meses de los programados. Sumado a lo anterior se ha incurrido en costos adicionales por la pausa o paro de los trabajos, que puede ser considerado dentro de los paros y bloqueos de las comunidades.

⁴³ Ibíd.

Señaló que el gas adicional que transportará con el gasoducto permitirá atender el combustible que garantizará la seguridad energética de la región y que la obra fue proyectada para atender la demanda de gas de las térmicas ante los efectos del verano 2019-2020. Promigas anunció que prepara la respuesta al fallo del juzgado.

Finalmente, según informó Promigas⁴⁴, la inversión ejecutada es cercana a los \$650.000 millones de pesos y comprende dos estaciones compresoras (Paiva y Filadelfia) y más de 200 km de gasoducto a lo largo de la Costa Atlántica, en donde se resalta el proyecto del Cruce Horizontal Dirigido Canal del Dique de 3.4 km y considerado el más largo de América Latina y octavo a nivel mundial.

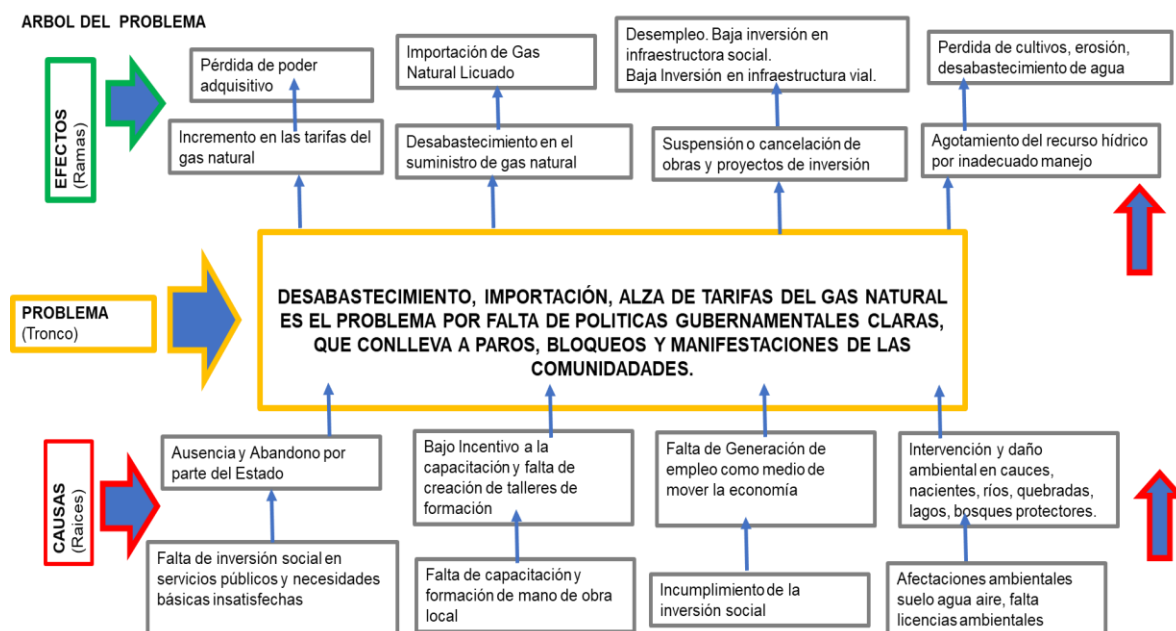
Esta nueva capacidad de transporte representa un 30% de la demanda actual de la Costa Caribe y hace posible incorporar las nuevas reservas de gas desde los campos de Sucre y Córdoba, ampliando la oferta hasta los principales centros de consumo y mitigando el declive en la producción de los yacimientos de gas de La Guajira. En total la obra generó más de 3.500 empleos directos, en algunos de los territorios con mayores índices de necesidades básicas insatisfechas del país.

Partiendo de lo anterior, se analizan las alternativas para determinar y garantizar el suministro de gas natural en este sector del territorio colombiano.

A partir de la contextualización del problema identificado por la construcción de troncales y líneas de gasoductos, se establece un diagrama de causa – efecto para encontrar una alternativa técnico-económica, social y ambiental, que establezca o solucione o mantenga el suministro de gas natural para nuestro país. Ver figura 28.

⁴⁴ PROMIGAS. Página oficial. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/Noticias/Paginas/actualidad.aspx>

Figura 28. Árbol del problema. Desabastecimiento del gas natural por problemas sociales



En este orden de ideas se establece de manera más detallada la hipótesis para brindar solución a la problemática encontrada.

3.1.2 Hipótesis. Como se había mencionado con anterioridad, la presunción planteada permite garantizar el abastecimiento o suministro continuo, con la finalidad de obtener una alternativa de suministro de gas natural en el territorio nacional para los sectores residencial, comercial e industrial en los años venideros de 2020-2026.

3.1.3 Condición base. Para lo cual, se identificaron las siguientes consideraciones iniciales como base para soportar el precepto de la hipótesis planteada.

3.1.3.1 Tipo de Población

Cantidad de población afectada: El lugar o región específica en donde se va realizar la valoración de la alternativa para el suministro de gas natural corresponde a un sector de la población nacional, localizada en los departamentos de Sucre, Córdoba, Bolívar y Atlántico; el censo y levantamiento de información está determinado por el número de usuarios registrados en las bases de datos del ministerio de minas y energía, en cada una de las viviendas, comercio e industria y permitió obtener como resultado los datos que se describen en la tabla 26. Esta información es tomada del total nacional y se estima para este estudio, una proporción correspondiente al 22,23% de la población nacional para la zona Atlántica o zona Caribe. Estos datos son tomados del censo DANE vigente 2018.

Tabla 28. Población atendida con la prestación del servicio de gas natural

POBLACIÓN	USUARIOS	PROMEDIO. PERSONAS/VDA	POBLACIÓN PROYECTADA
Total usuarios anillados al sistema nacional de tuberías Costa Atlántica	2'139.568	5,00	10'718.153
Total Usuarios conectados al servicio	1'991.302	5.0	9'956.510

Fuente: MINISTERIO DE MINASY ENERGÍA. Registros de Cobertura del Gas Natural. 2019.

Fuentes de ingresos: Los datos recopilados permitieron observar y categorizar, que la comunidad del sector de impacto (Costa Atlántica), concentra la mayor parte de la actividad económica en el sector primario y su ocupación especial está relacionada hasta en un 90% a las actividades de carácter agropecuario, con tendencia al crecimiento agroindustrial, a través de proyectos cofinanciados por la empresa petrolera estatal y los departamentos y municipios del área en conflicto o área de interés⁴⁵.

⁴⁵ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DPN. Fuentes de ingresos 2018

Estratificación: De la información levantada se encontraron desde el estrato 1 al estrato 6, ubicadas según el estrato socioeconómico conforme se registra en la tabla 29 así:

Tabla 29. Número de usuarios Estratificados y Conectados al sistema

CATASTRO POBLACIÓN	2.240.642
RESIDENCIAL ANILLADOS	2.139.588
E1	931.334
E2	589.386
E3	263.948
E4	98.053
E5	39.955
E6	39.355
USUARIOS RESIDENCIALES CONECTADOS	1.962.031
COMERCIAL CONECTADOS	27.515
INDUSTRIAL CONECTADOS	1.756
TOTAL USUARIOS CONECTADOS	1.991.302
COBERTURA RESIDENCIAL POTENCIAL	95,49%
COBERTURA RESIDENCIAL EFECTIVA	87,57%

Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS ANH – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. 2019

3.1.3.2 Tamaño de muestra

a. Fuentes de Ingreso

Los datos recopilados permitieron observar y categorizar, que la comunidad del sector de impacto, concentra la mayor parte de la actividad económica en el sector primario y su ocupación especial está relacionada hasta en un 90% a las actividades de carácter agropecuario (agricultura y ganadería) y comercio, con tendencia al crecimiento agroindustrial, a través de proyectos cofinanciados por el mismo Promigas. Ver caracterización socioeconómica tabla 30.

Tabla 30. Caracterización Socioeconómica

CARACTERÍSTICAS	CHINÚ	SAHAGÚN	SAMPUÉS	SINCELEJO
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN	50% Cabecera	54% Cabecera	56% Cabecera	94% Cabecera
	50% Resto	46% Resto	44% Resto	6% Resto
ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	51% Hombres	50% Hombres	51% Hombres	49% Hombres
	49% Mujeres	50% Mujeres	49% Mujeres	51% Mujeres
ACUEDUCTO	61% Rural	49% Rural	53% Rural	26% Rural
	97% Urbano	84% Urbano	93% Urbano	84% Urbano
ALCANTARILLADO	4% Rural	3% Rural	9% Rural	18% Rural
	72% Urbano	80% Urbano	79% Urbano	90% Urbano
ENERGÍA ELÉCTRICA	99% Cabecera	98% Cabecera	97% Cabecera	98% Cabecera
	96% Centros poblados	97% Centros poblados	96% Centros poblados	97% Centros poblados
	86% Rural	83% Rural	84% Rural	98% Rural
TELEFONÍA FIJA	38% Cabecera	47% Cabecera	39% Cabecera	54% Cabecera
	5% Centros poblados	7% Centros poblados	2% Centros poblados	2% Centros poblados
	1% Rural	2% Rural	3% Rural	1% Rural
CONEXIÓN INTERNET	3%	4%	3%	11%
GAS NATURAL	97%	99%	95%	78%
SALUD	33.932 Subsidiado	57.240 Subsidiado	37.063 Subsidiado	169.408 Subsidiado
	3.709 Contributivo	15.082 Contributivo	2.554 Contributivo	100.689 Contributivo
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Agricultura, Ganadería	Agricultura, Ganadería, Comercio	Agricultura, Ganadería, Artesanías	Agricultura, Ganadería, Comercio

Fuente: PROMIGAS. Mapa del gasoducto. Red de gasoductos Costa Atlántica. 2018. Disponible en: <http://www.promigas.com/Es/BEO/PublishingImages/Paginas/ProcedimientosOperacionales/Mapa-del-gasoducto/Mapa%20Promigas%20vigente%20enero%202020.jpg>

La región Caribe Colombiana se encuentra ubicada en el norte de nuestro país. Comprende desde el golfo de Urabá, al occidente, hasta la península de la Guajira, al oriente. Igualmente está comprendida entre las últimas alturas de las tres cordilleras, al sur, hasta el mar Caribe, al norte. Las actividades económicas de la región Caribe están relacionadas con sus características físicas y climáticas. Algunas de ellas son la Agricultura, la ganadería y la pesca, la minería y el turismo. En la agricultura se destacan grandes extensiones del territorio son dedicadas cultivo de banano, algodón y maíz.

b. Estimación del Tamaño de la Muestra

Para la estimación del tamaño de la muestra, se utilizó como técnica de muestreo el aleatorio simple para poblaciones finitas (en el cual, cada uno de los “N” elementos de la población, tiene la misma probabilidad de pertenecer a la muestra); en razón a su alto grado de precisión, confiabilidad, economía y facilidad de aplicación, se tuvo en cuenta la definición de variables y la fórmula a aplicar para determinar el tamaño de dicha muestra. Las variables definidas fueron se describen en la tabla 31.

Tabla 31. Representación de variables para determinar el tamaño de la muestra de la región Atlántica.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR
N	Tamaño de la población	1'991.302; Población finita (Total de viviendas. Comercio e industria)
Z	Coefficiente de confianza (Valor señalado en la tabla de áreas bajo la curva normal tipificada para un determinado nivel de confianza).	1,88; nivel de confianza del 94%
P	Proporción de usuarios beneficiados o afectados sin el servicio del gas domiciliario.	0,9; 90% de la población
Q	Proporción de usuarios no beneficiados o afectados sin el servicio del gas domiciliario.	0,01
E	Error máximo admisible	0,00912

Ecuación 1. Determinación del tamaño de muestra

$$n = \frac{N \cdot (Z^2) \cdot P \cdot Q}{N \cdot (E^2) + (Z^2) \cdot P \cdot Q}$$

Sustituyendo las variables definidas en la fórmula por sus valores, se tiene que el valor de la muestra correspondiente para la costa Atlántica es 382, como se puede observar en la tabla 32.

Tabla 32. Tamaño de muestra determinado

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
n	Tamaño de la muestra a calcular	382

Dada la información recolectada de los registros, estos son los usuarios del servicio de gas domiciliario como se observa en la tabla 33.

Tabla 33. Análisis de información recolectada, total de usuarios para el proyecto de suministro de gas natural

POBLACIÓN	USUARIOS INTERESADOS	PROM. PERSONAS/VIVIENDA	POBLACIÓN PROYECTADA
Total, habitantes alcance proyecto	2'240.642	5,00	11'203.210

3.1.3.3 Proyección de consumo: Para el suministro de gas natural al usuario final, la red de transporte y distribución se debe diseñar y construir, de tal manera, que permita cubrir la totalidad de la demanda energética de la zona caribe que hace parte de la demanda total del país y abastecer la zona de impacto del proyecto y que el combustible llegue en condiciones adecuadas a cada una de las viviendas, comercio e industria; es decir, debe cumplir la demanda de gas natural. Por razones sociales y oportunidad del servicio se contempló un tamaño de red instalada para atender a 2'240.642 usuarios según datos de las agencias para el manejo del gas en Colombia.

En términos generales, se han considerado los siguientes factores para la determinación de la demanda de gas para uso doméstico.

a. Número total de usuarios y crecimiento esperado:

Se efectuaron las proyecciones necesarias con base en los datos censales de población y vivienda del Departamento de Planeación Nacional; de igual manera, con base en la tendencia histórica del número de habitantes por vivienda, se determinó el total de viviendas proyectadas para el horizonte del proyecto, tal cual, como se muestra en la tabla 31.

b. Número de Viviendas, comercio e industria en Servicio:

Se estimó que un 100% de esos sectores recibirán el servicio.

c. Consumo diario probable:

Con base en las estadísticas y mediciones de campo, el comportamiento de usuarios similares en localización y estratificación socioeconómica, y por observación directa de las equivalencias energéticas de los combustibles utilizados, se llega al consumo horario de tipo general.

d. Demanda Horaria para Consumo Doméstico:

El valor básico del consumo horario es afectado por un factor de coincidencia, que consiste en la probabilidad matemática de que los usuarios utilicen el servicio al mismo tiempo y un factor de simultaneidad igual a uno (1), que consiste en la probabilidad del uso de más de un artefacto por cada usuario (Por ejemplo, la estufa y el horno, o más de un quemador de la estufa).

Para asegurar el suministro a todos los usuarios, aún en el evento en que pudieran presentarse consumos puntuales excepcionalmente altos o un crecimiento del consumo, se obtuvo por parte del MinMinas, resultados de la demanda horario por usuario que se describen en la tabla 34.

Tabla 34. Resultados proyectados para el suministro de gas natural

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
Usuarios conectados	1'991.302
Promedio. personas/vivienda	5.00
Población proyectada	11'203.210
Demanda ponderada (m3/h)	0,85
Factor de coincidencia	0,31
Factor de simultaneidad	1,00
Demanda horaria doméstica (m3/h)	0,85

Fuente: HEGA

3.1.3.4 Implementación del Diagnóstico: Posteriormente, para soportar la formulación y estructura de la hipótesis se tiene en cuenta el modelo de diagnóstico planteado para establecer una relación entre las variables del proceso y delimitar el impacto en el presente proyecto, como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35. Diagnóstico para garantizar el suministro de Gas Natural

TIPO DE SITUACIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Paros, Bloqueos o huelgas	SI	Se presenta la suspensión de obras y proyectos de construcción de Gasoductos
Desabastecimiento de Gas Natural	SI	Incremento de tarifa, se debe tener la infraestructura para el manejo y regasificación del GNL e iniciar gestiones para realizar la importación de Gas Natural Licuado – GNL
Está contemplado en el Plan de Desarrollo Nacional	SI	El proyecto puede ser apoyado también por las comunidades
Gas de Quema	SI	Se produce daño al medio ambiente y se debe cumplir la regulación en el tema de GAS DE QUEMA, Circular 18 del 21 agosto 2014 ANH.

TIPO DE SITUACIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Falta de licencia ambiental o pérdida o vencimiento de la misma	SI	Se debe gestionar los permisos y licencias ambiental con anticipación al inicio de los trabajos ante las entidades del estado y socializar, con las comunidades, los permisos y resoluciones obtenidas

INFRAESTRUCTURA MÁS COSTOSA	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Interés de transportadores y distribuidores – Empresas de Servicios Públicos -ESP	SI	Si existe el interés de una transportadora o ESP, se debe verificar el estado de competencia e idoneidad de la empresa para la prestación del servicio.
Idoneidad de ESP	SI	Sí cumple con la capacidad y normativa para la prestación del servicio de transporte y suministro al consumidor final, se procede a verificar las alternativas de solución para la prestación del servicio.
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Importación y Transporte de Gas Natural en Buques Metaneros GNL	SI	Si cumple la verificación de requisitos regulatorios y normativas vigentes para la implementación de una nueva modalidad de transporte especial, se procede a validar el estudio de factibilidad.
Redes de tubería o transporte Gas Natural Comprimido GNC, o el llamado Gas Virtual.	SI	Se realiza la validación de requisitos normativos y legales para la prestación del servicio por medio de suministros de GNC y se finaliza el proceso de diagnóstico.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Modalidad de inversión	SI	Se verifica la cantidad de usuarios Abastecidos (> 100.000,00). Si cumple, se puede realizar una inversión público - privada con recursos propios de las transportadoras y las ESP. Es factible la recuperación de la inversión a través de la tarifa del mercado operante por la CREG, más nuevas tarifas adoptadas
Valoración de la red de distribución o nuevo sistema de transporte en Buque metanero y carros cisterna	SI	Si la red de tuberías se encuentra construida, se realiza la inspección de la red de transporte y distribución para verificar el cumplimiento normativo y de capacidad para el suministro del combustible (Volumen y Presión). Si cumple, se encuentra apta para la prestación del servicio de gas y podrá ser administrada, operada y mantenida por parte de las ESP.
Factibilidad Suministro y Transporte	SI	Se verifica factibilidad: a) Se verifican los requisitos mínimos para poder implementar la prestación del servicio de gas domiciliario, comercial e industrial; se realiza un análisis financiero a partir de la cantidad de usuarios (> 100.000,00). Si cumple el requisito, se verifica disponibilidad de transporte. b) Transporte, existencia de transportador para entrega del gas a la ESP. Si cumple el requisito, se verifica la disponibilidad del suministro por parte de un comercializador y se da fin al diagnóstico.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
		c) Suministro, se verifica el suministro de gas con un comercializador, si existe, se verifican las condiciones contractuales para la prestación del servicio de gas al consumidor para la demanda final.

3.1.3.5 Factibilidad del proyecto: Se realiza la valoración de las variables identificadas que afectan la factibilidad del proyecto y que permitan parametrizar el proceso de selección de la alternativa técnico – económica; los resultados se pueden observar a continuación en la tabla 36.

Tabla 36. Resultados obtenidos de las variables e indicador de verificación

ALCANCE:	Valorar las variables identificadas que afectan el proceso de decisión de la alternativa de solución para el suministro de gas natural a la industria, el comercio y la las viviendas	
VARIABLE	RESULTADO	INDICADOR DE VERIFICACIÓN
Modalidad de Inversión para la ejecución del proyecto	Atendiendo la cantidad total de 1.991.302 usuarios categorizados por el censo (Ver Anexo 4, se puede comprobar que el tipo de inversión requerido es público - privada. El número es >100.000,00 usuarios.	Consistió en la verificación de los registros (Ver Anexo 4). De los usuarios para la demanda proyectada.
Valoración de la infraestructura de almacenamiento y distribución de gas natural	La infraestructura construida se encuentra apta y acorde para la prestación del servicio de gas domiciliario, acorde con la NTC 3728 como se muestra en el resultado de las especificaciones técnicas principales que	-Número de contratos de adjudicación de líneas o redes de transporte en Colombia.

ALCANCE:	Valorar las variables identificadas que afectan el proceso de decisión de la alternativa de solución para el suministro de gas natural a la industria, el comercio y la las viviendas		
VARIABLE	RESULTADO		INDICADOR DE VERIFICACIÓN
	debe cumplir la red de distribución construida. Inspeccionar la integridad de las tuberías del SNT Sistema Nacional de Transporte. Se debe ampliar la infraestructura para el manejo de gas importado GNL y sus plantas de regasificación en el país.		-Número de contratos de adjudicación de plantas regasificadoras en Colombia.
	Valor de la inversión total; relacionado con los costos de adquisición, construcción y montaje de la infraestructura necesaria para desarrollar el almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de gas natural		- Lista de chequeo para valoración de la red de distribución por parte de la UPME-Proyectos de Inversión Pública. Ver Anexo 6.
Suministro y transporte del combustible	Suministro de gas	Solicitud de apertura de los contratos de suministro y transporte.	-Viabilidad para suministro de gas natural.
	Transporte de gas		-Viabilidad para transporte de gas natural.

3.1.3.6 Toma de decisión: En la matriz se tiene en cuenta los siguientes factores, acorde con las variables identificadas; (a) el impacto por la cantidad de usuarios, (b) el impacto producto de la inversión mixta o pública, (c) la existencia de red de distribución construida, (d) el impacto que se genera por la construcción de una red nueva y (e) la probabilidad de éxito en la implementación del suministro de gas natural. En la tabla 37 se presenta la matriz de valoración, y los criterios de

importancia para valorar cada uno de los criterios y brindar respuesta al proceso de factibilidad para la selección de la alternativa técnico-económica:

Tabla 37. Matriz de valoración de importancia de la factibilidad del proyecto

FACTOR CRITERIO	COMUNIDAD MAYOR A 100000 USUARIOS	CONTRATO DE SUMINISTRO DE GAS	FACTIBILIDAD DE TRANSPORTE DE GAS	CUMPLE NORMAS Y ESTÁNDARES	RENTABILIDAD DEL AOM
(a) Impacto por la cantidad de usuarios	3	2	2	1	3
(b) Impacto producto de la inversión mixta o pública	1	1	1	2	3
(c) Existencia de una red para distribución construida	1	1	1	3	3
(d) Impacto que se genera por la construcción de una red nueva	3	2	2	1	3
(e) Probabilidad de éxito en la implementación del suministro de gas natural legal	2	2	2	1	2
Total, Promedio	2	1.6	1.6	1.6	2.8

Fuente: HEGA ESP. Criterios establecidos por el área de ingeniería de la empresa

Como se observa en la matriz anterior (tabla 37), los factores en general, son de impacto bajo – medio, lo cual hace factible el desarrollo del proyecto de gas natural por medio de la construcción de líneas de transporte de Gas Natural y conectarlos a las redes de distribución para usuarios de carácter residencial, terciario, comercial, industrial, termoquímico, petrolero y termoeléctrico, entre otros.

Cabe resaltar, que para ampliar la oferta y garantizar aún más la demanda energética del gas natural en el país, es fundamental e imprescindible, la construcción de plantas regasificadoras de GNL y conectarlas al sistema nacional de tuberías supliendo las necesidades de los usuarios finales.

Si las comunidades en Colombia no permiten el desarrollo de nuevas obras, ni el cambio o reparación de grandes tramos de tubería por su alto grado de corrosión o porque las tuberías ya cumplieron su ciclo de vida se prevé grandes inconvenientes en garantizar el suministro.

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, mediante el desarrollo de la metodología y la implementación del diagnóstico, la nueva alternativa técnico-económica y ambiental para el proyecto de masificación debe contar como mínimo con:

- Construcción de una nueva Planta Regasificadora en el Suroccidente del país, más exactamente en la costa pacífica red de distribución: Regasificación de otros 400 millones de pies cúbicos diarios, tal cual como la existente en Isla Barú-Cartagena departamento de Bolívar.
- Construcción de infraestructura e interconexiones en puerto hacia el Sistema Nacional de Tuberías. Disponibilidad de una línea de alimentación o conexión cercana con suministro de gas natural.
- Verificación del estado y funcionamiento de la estación de regulación y medición que actualmente está operando en la zona. Contratos de Suministro y Transporte de Gas.

- Fuentes de inversión público - privadas, de tal manera que se permita construir la totalidad del proyecto de regasificación del gas importado y garantizar la rentabilidad de las Empresas Inversionistas en materia de transporte y la prestación de Empresas de Servicios Públicos - E.S.P.
- Gestión, trámite y obtención de todas las licencias, permisos y resoluciones de carácter ambiental.
- Socialización de estos nuevos proyectos alternativos no solo ante las comunidades de las zonas de influencia de las zonas productoras del gas, sino también con las comunidades por donde se van a construir las redes de gasoductos para conectarlas al sistema nacional de tuberías.
- **Adecuados diseños**, presupuesto estimado y manejo transparente de los recursos para la ejecución de todo el proyecto y la puesta en operación.

4. CONCLUSIONES

Se planteó un modelo de estrategias que ayudará a los inversionistas y al estado colombiano, a tener una visión más amplia de la problemática y a hacer uso de las estrategias planteadas, para la toma de decisiones y para llevar a cabo a feliz término la construcción de esta clase de proyectos como lo es la construcción de gasoductos en Colombia.

Los conflictos sociales afectan a cada sector de la infraestructura y la economía del país y más directamente a la cadena del Gas Natural en Colombia

Todo proyecto u obra de infraestructura, que presente una inadecuada o pobre planificación, es causante de las dificultades desde el inicio y esto se va a ver reflejado en mayores costos al presupuesto, mayores tiempos de ejecución del proyecto, que podrían afectar la calidad misma de los trabajos con consecuencia negativas para la industria.

Una respuesta temprana y oportuna a los conflictos, de seguro serán valiosas para el mejor desarrollo de los proyectos de inversión y construcción de las obras

El gobierno debe disponer de su capacidad institucional, a través de las entidades nacionales, departamentales y municipales, para la gestión del desarrollo y lograr la vinculación o participación activa de la sociedad.

Un buen sistema de planificación, manejo y resolución de conflictos contribuirá al logro exitoso de los proyectos de las empresas operadoras y constructoras de ductos o Gasoductos.

Las consecuencias de estos conflictos van en detrimento de las empresas, de los inversionistas que se ven obligados a no invertir porque no hay estabilidad jurídica y en contravía de los planes y proyectos del gobierno Nacional.

Cada empresa o sector responde en forma diferente a los conflictos, pero aquellos que inician sus acciones integrales con antelación, para anticipar y mitigar los conflictos, tendrán mayor probabilidad de enfrentar consecuencias menos significativas y de llevar sus proyectos hasta el final, sin sobre costos en los presupuestos y ejecutados en el tiempo estimado.

Aunque algunos sectores han acumulado conocimiento y buenas prácticas y las instituciones del gobierno nacional han expandido y refinado sus políticas de salvaguarda, la implementación de dichas prácticas en el sector de infraestructura en general, es aún limitado. Desafortunadamente, todavía muchas empresas prefieren no responder a los conflictos o no responden adecuadamente y en el tiempo requerido.

De no darse la solución temprana de los conflictos a través de concertación con las comunidades, se tendrá que seguir importando y transportando el gas natural licuado GNL, en buques metaneros para luego Regasificar el gas en las nuevas instalaciones o plantas de regasificación existente o a construir y se vuelve a conectar este gas al Sistema Nacional de Tuberías acorde al nuevo mercado tarifario que establezca la CREG.

Otro método complementario alternativo para el transporte de gas natural es el transporte en recipientes a presión, es el llamado gas virtual, pero ya es a menor escala y no satisface la demanda energética de toda la industria.

De los anteriores capítulos se puede determinar que la mejor alternativa, es la alternativa social, la del diálogo y concertación con las comunidades, que es la que al final es la más viable en lo económico, en lo social y en lo ambiental, es la mejor alternativa económica para el país y para las comunidades, ya que no se tendrá que hacer altas inversiones en la construcción de lo físico, llegar con soluciones y planteamientos para una mejor convivencia Industria – Comunidad, que las comunidades vean a las empresas constructoras o transportadoras como sus aliados, que el gobierno llegue con planes de acción, mejora de sus conocimientos técnicos culturales y ancestrales, donde se explote el conocimiento para aplicarlo a la industria y a la tecnificación de sus procesos agrícolas e industriales, que se cuide y proteja el recurso hídrico, la flora, la fauna y todo su ecosistema, preservando el medio ambiente.

5. RECOMENDACIONES

Antes del inicio de una obra y desde casi la concepción o idea de proyecto, los tomadores de decisiones, los planificadores, el Estado, deben realizar una serie de reuniones o socializaciones con las comunidades del área de interés, para ir informándoles de los beneficios o afectaciones que llegarían a tener, también se debe informar y concertar con las entidades municipales, departamentales o regionales, Alcaldes Municipales, Gobernadores de Departamentos, las ONG, quienes a su vez son las directamente involucradas con las conflictividades sociales, con la realización de esta clase de proyectos en sus regiones.

Es necesaria la transparencia en las etapas de evaluación del proyecto, evaluación de alternativas y obtención de permisos o licencias ambientales y evitar se conduzcan a decisiones incoherentes y prejudiciales, que erosionan la confianza y estimulan la oposición de la comunidad. Más importante aún, esto inevitablemente eleva las tensiones que a menudo conducen a los conflictos violentos. Los gobiernos deberían demostrar en forma explícita que los proyectos cumplen con todas las leyes nacionales relevantes. Las leyes y regulaciones disfuncionales que evitan que las empresas desarrollen sus proyectos de forma eficiente, deben ser modificadas y adaptadas de manera que cumplan su propósito original de asegurar un manejo Social y Ambiental adecuado y en lo posible, mejorar la calidad de vida de las comunidades locales.

Para la construcción de esta clase de proyectos, se debe seguir una hoja de ruta o secuencia lógica a manera de check list, de todas y cada una de las actividades propias para el desarrollo de las obras y cada vez que se quiera llevar a cabo un proyecto de inversión o construcción de gasoductos, esta debe ser consultada desde el inicio.

Se debe comenzar con la planificación en el nivel regional. La planificación deficiente es el causante de conflicto más dominante visto según los estudios de investigación, a menudo, o casi siempre los proyectos fueron localizados o trazados en las cercanías o dentro de ambientes naturales de los que las comunidades dependían para su modo de vida, atravesando ecosistemas o cuencas hidrográficas, lagos, ríos, quebradas y nacientes de agua, o en tierras de alto valor ecológico o tierras agrícolas. Por lo anterior, se debe consultar anticipadamente con las comunidades conocedoras de su situación y así lograr diseñar los trazados o ubicación de los proyectos, por una zona diferente o por una zona donde cause el menor impacto posible a su economía o a su entorno de desarrollo.

Los programas, planes y proyectos efectivos de gobierno identifican sinergias potenciales entre infraestructuras como la modernización del portafolio energético y las metas de desarrollo nacional, tal como la reducción de la pobreza. Esto ayuda a demostrar cómo la infraestructura asiste a las regiones en la reducción de la pobreza y la desigualdad, en vez de focalizarse en la provisión de empleos de corto plazo. Cuando los proyectos son concebidos de esta forma, un amplio rango de asuntos o temas ambientales, sociales y económicos son abordados en la planificación y en la ejecución de los proyectos.

Definir un marco integral de manejo de riesgo social, ambiental y económico riguroso para identificar, evaluar y mitigar los conflictos rápidos y efectivamente que se presentan en la construcción y operación de gasoductos.

La falta de confianza entre las comunidades locales, los propietarios, las empresas de infraestructura y los funcionarios del gobierno, es un causante significativo de conflictos. Construir confianza con las partes interesadas locales y con las comunidades potencialmente afectadas a través de un proceso formal de consulta, debería ser la primera prioridad de las empresas de infraestructura, incluso aunque la ley no lo ordene.

Se recomienda a los tomadores de decisiones de las empresas que hagan un mayor esfuerzo económico y una mayor inversión en infraestructura social y ambiental, para impedir que los proyectos mal planificados conduzcan a conflictos y mejor se aborden los canales de comunicación con todos los interesados en los proyectos, ya sea gobierno, inversionistas, empresas y entidades descentralizadas y la misma comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS (ANH) MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. MINISTERIO DEL INTERIOR ECOPETROL. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Diagnóstico de la conflictividad social.

ARCE ZAPATA, German. "Memorias al Congreso de la República 2016 – 2017". Ministerio de Minas y Energía. 2017. Disponible en: https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23907914/01MEMORIAS_Intro.pdf/52c3a2e6-26ad-4c12-9a0b-adfff9cf5602

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO. Informe de gestión social ACP. 2018. Disponible en: <https://acp.com.co/web2017/es/publicaciones-e-informes/informe-social>

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO BID. BID presenta informe para evitar conflictos sociales y mejorar la sostenibilidad. Septiembre 10, 2018. Disponible en: <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-presenta-informe-para-evitar-conflictos-sociales-y-mejorar-la-sostenibilidad>

COLOMBIA, C. D. (1994). Ley 142 de 1994. Servicios públicos domiciliarios.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS CREG. 1999. Comisión de regulación de energía y gas. Resolución No 071 de 1999. Bogotá DC, Colombia: Ministerio de Minas y Energía, 03 de Diciembre de 1999.

———. Historia en Colombia. 2017. Disponible en: <https://www.creg.gov.co/sectores-que-regulamos/gas-natural/historia-en-colombia>

———. Resolución 071 (diciembre, 03). Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural- (RUT). Bogotá Diario Oficial 43.859 del 19 de Enero de 2000. 1999)

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Rol y perspectivas del gas natural en la transformación energética de América Latina. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44596/1/S1801057_es.pdf

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (CONPES) estrategias para la dinamización y consolidación del sector de gas natural en Colombia Bogotá D.C.: 2003. pp. 11-14.

CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia SU123/18. Disponible en: <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/SU123-18.htm>

EL HERALDO. Fallo judicial frena la construcción de gasoducto en la Costa. Octubre 2 de 2019. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/economia/fallo-judicial-frena-la-construccion-de-gasoducto-en-la-costa-669791>

FIGUEROA, Gustavo. La metodología de la elaboración de proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural. Santiago de Chile: Departamento de gestión de información, Escuela de bibliotecología, 2005.

GOBIERNO DIGITAL. 2018. Municipio de Yondó. Yondó - Antioquia. [En línea] 2018. <http://www.yondo-antioquia.gov.co>.

GONZÁLEZ ESPINOSA, Ana Carolina. Minería y Desarrollo. Tomo IV. "Minería y Comunidades: Impactos, Conflictos y Participación Ciudadana. Las mesas de diálogo en el sector minero: ¿nuevos escenarios de gobernanza?". Universidad Externado de Colombia. 2016. pp. 37.

GUIDI, Marta, ¿Responsabilidad social empresarial? el caso de un gasoducto en el noroeste argentino Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences, vol. 13, núm. 1, 2006 Euro-Mediterranean University Institute Roma, Italia

INTERNATIONAL GAS UNION IGU. World LNG report. 2019

MINISTERIO DE MINAS ENERGÍA. Lineamientos de Ordenamiento Territorial, sector Minero Energético del Ministerio de Energía

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO DNP. Estrategias para la Dinamización y consolidación del sector de Gas Natural en Colombia. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2003. pp. 1-18.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Ambiental y Social. Asuntos ambientales y sociales. Disponible en. <https://www.minenergia.gov.co/en/asuntos-ambientales-y-sociales>

———. Hidrocarburos. Gas natural. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/en/gas-natural1>

———. La cadena del gas natural en Colombia. Unidad de Planeación Minero Energética. pp. 1-211. Disponible en: http://www.upme.gov.co/docs/chain_gas_natural.pdf

———. Lineamientos de ordenamiento. Ordenamiento territorial. Sector minero energético. Disponible en: https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/23998873/060718_linea_ordena_territorial.pdf/cbf00ba9-b709-44c1-bda4-70a537a8c62e

———. MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO DNP. Estrategias para la Dinamización y consolidación del sector de Gas Natural en Colombia. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2003. pp. 1 – 18. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/203715/CONPES+3244.pdf>

———. Participación ciudadana, todos cabemos. 2018

———. Proyectos estratégicos del fondo especial cuota de Fomento. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2005. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/203715/CONPES+3378.pdf>

———. Proyectos estratégicos del fondo especial cuota de Fomento. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2005. pp. 1-19.

———. Resolución No 202 de 2013. Resolución CREG 202: 2013. Bogotá DC, Colombia. 18 de Diciembre de 2013.

NUÑEZ,' Jairo. "Costos de la conflictividad social en el sector de hidrocarburos en Colombia". Laboratorio de Innovación Social de Cuadernos PNUD. Junio 2016. pp.7

ORTÍZ AFANADOR, Juan Manuel. Fundamentos de la intercambialidad del gas natural. 2014. 2014, MET & FLU, Vol. No. 9, p. 6-14.

PÉREZ CASTILLO, Jairo Andres. Impacto Socioeconómico generado por la utilización del gas natural en los Hogares Nacionales. Bogota DC: Universidad de la Salle, 2010.

PLAZAS MUÑOZ, Miguel. Estudio del uso de las plantas didácticas de procesos industriales, disponibles para formación profesional bajo la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos en una institución de formación para el trabajo en Colombia. Bucaramanga: FUNIBER, Fundación Universitaria Iberoamericana, 2017.

PROMIGAS. Disponible en:
<http://www.promigas.com/Es/Noticias/Paginas/actualidad.aspx>

RIAÑO. A, VALENCIA L. La minería en el Posconflicto: Un asunto de quilates, © Ediciones B, Colombia. 2017

SIERRA JUÁREZ, Guillermo & MÉNDEZ GARCÍA, Daniela. Un modelo de inversión óptima para fondos soberanos: caso fondo mexicano del petróleo para la estabilización y el desarrollo. Trimestre Económico. Vol. 84(335). 2017. pp. 731–756.

TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL TOLIMA. Fallo de Sentencia en 1ª Instancia 3001-23-33-002-2018-00206-01 del 31 Julio de 2018.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA – UPME. EAE de los escenarios de expansión de transporte de hidrocarburos – PIAPC. 02 de noviembre de 2017. Disponible en:

https://www1.upme.gov.co/siame/Hemerotec/Escenarios_crecimiento_de_transporte/Parte_I_Productos.pdf

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA. La cadena del gas natural en Colombia. Bogota DC: Unidad de Planeación Minero Energetica, 2003.

———. Resolución 40006 de 2017.

ANEXOS

ANEXO A. Términos y Vocabulario según la CREG para el transporte de gas natural

Agentes: Hacen posible llevar el gas al usuario final (productores, transportadores, distribuidores y comercializadores).

AID: Área de Influencia Directa.

ANH: Agencia Nacional de Hidrocarburos

ANLA: Agencia Nacional de Licencias Ambientales

CONTRATOS "**TAKE OR PAY**", es un modelo de Contrato de compra y venta de un determinado producto en que el comprador queda obligado a pagar por la encomienda que hace, consumiendo o no el producto, es decir, en el caso de que no consuma el producto en la fecha prevista, el contrato exige que se efectúe el pago

CENTRO NACIONAL DE DESPACHO: Dependencia encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional. (Fuente: Resolución CREG-116-2003; Art. 1)

CÓDIGO DE DISTRIBUCIÓN: Conjunto de disposiciones expedidos por la Comisión con las facultades del numeral 73.22 de la ley 142 de 1994, a las cuales deben someterse las empresas de servicios públicos del sector y otras personas que usen los sistemas de distribución de gas combustible por redes de tubería. Las normas que expida el Ministerio de Minas y Energía (MME), en particular las que se

refieran a la seguridad, harán parte integrante de este código. (Fuente. R. CREG-057-1996; Art. 1)

CÓDIGO DE TRANSPORTE: Conjunto de disposiciones expedidos por la Comisión con las facultades del numeral 73.22 de la ley 142 de 1994, a las cuales deben someterse las empresas de servicios públicos del sector y otras personas que usen el sistema nacional de transporte de gas combustible por redes de tubería. Incluye también el conjunto de principios, criterios y procedimientos para realizar la coordinación y la operación del sistema nacional de transporte, y para regular el funcionamiento del mercado mayorista de gas combustible por redes de tubería. Las normas que expida el Ministerio de Minas y Energía (MME), en particular las que se refieran a la seguridad, harán parte integrante de este código. (Fuente. R. CREG-057-1996; Art. 1)

CENTRO REGIONAL DE CONTROL: Centros responsables de la planeación eléctrica de corto plazo, coordinación, supervisión y control de la operación de las redes, subestaciones y plantas de generación que se encuentren bajo su cobertura, coordinando la operación y maniobras de esas instalaciones, con sujeción a las instrucciones impartidas por el CND y teniendo como objetivo una operación segura y confiable del SIN, con sujeción a la reglamentación vigente y los acuerdos del CNO. (Fuente: R. CREG-026-1999; Art. 1)

CENTROS PRINCIPALES DE CONTROL (CPC): Centros pertenecientes a los diferentes gasoductos (Sistemas de Transporte) que hagan parte del Sistema Nacional de Transporte, encargados de adelantar los procesos operacionales, comerciales y demás definidos en el RUT. (Fuente. R. CREG-071-1999; Cap. I. Núm. 1.1)

CICLO DE NOMINACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS: Proceso que se inicia con la solicitud de servicios de suministro de gas realizada por un Remitente al Productor-Comercializador o Comercializador respectivo y que termina con la Confirmación de la solicitud. (Fuente. R. CREG-071-1999; Cap. I. Num. 1.1)

CONDICIONES ESTÁNDAR: Definen el pie (metro) cúbico estándar como el volumen de gas, real y seco (que cumpla las especificaciones del RUT, en cuanto a concentración de vapor de agua) contenido en un pie (metro) cúbico a una presión absoluta de 14.65 psi (1.01 bar absoluto), y a una temperatura de 60°F (15.56 oC). A estas condiciones se referirán los volúmenes y todas las propiedades volumétricas del gas transportado por el Sistema Nacional de Transporte.

Los documentos, comunicaciones, etc., relacionados con el negocio del transporte de gas natural, donde se hable de condiciones estándar, éstas deberán entenderse como presión absoluta de 14.65 psi y temperatura de 60 oF (1.01 bar absoluto y 15.56 oC). Cualquiera otra condición debe ser indicada explícitamente. (Fuente. R. CREG-041-2008; Art 1; R. CREG-071-1999; Cap. I. Num. 1.1

EIA: Estudio De Impacto Ambiental

Mercado: Está compuesto por los usuarios que se clasifican en regulados y no regulados, y los agentes

PMAM: Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas

POD: Planes de Ordenamiento Departamental.

Política: El Gobierno Nacional está encargado de diseñar la política del sector, a través del Ministerio de Minas y Energía.

POMCAS: Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

POMIUAC: Planes de Ordenamiento y Manejo Integral de las Unidades Ambientales Costeras.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

PORH: Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

SNT: Sistema Nacional de Tuberías

Regulación: La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) es la encargada de reglamentar, a través de normas jurídicas, el comportamiento de los usuarios y las empresas con el objetivo de asegurar la prestación de estos servicios públicos en condiciones de eficiencia económica con una adecuada cobertura y calidad del servicio.

Usuarios Regulados: Persona natural o jurídica cuyo consumo es inferior a 100 mil pies cúbicos por día (ft³d) o su equivalente en metros cúbicos (m³). En esta clasificación están los pequeños usuarios industriales y comerciales y todos los usuarios residenciales clasificados por estratos socioeconómicos.

Usuarios No regulados: Persona natural o jurídica cuyo consumo es superior a 100 mil pies cúbicos por día (ft³d) o su equivalente en metros cúbicos (m³). En este nivel de consumo están las plantas de generación eléctrica a base de gas (termoeléctricas) y grandes usuarios industriales y comerciales.

POMIUAC: Planes de Ordenamiento y Manejo Integral de las Unidades Ambientales Costeras.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

POD: Planes de Ordenamiento Departamental.

PORH: Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

PMAM: Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas

MINMINAS: Ministerio Nacional de Minas y Energía.

ANEXO B. Lista de principales empresas transportadoras de gas Natural en Colombia

No.	EMPRESA TRANSPORTADORA	FECHA INICIO OPERACIONES
1	COINOBRAS GAS S.A. E.S.P	04/09/2006
2	PROMIGAS S.A. E.S.P.	01/01/1996
3	PROMOTORA DE GASES DEL SUR S.A. E.S.P.	01/01/1996
4	SOCIEDAD TRANSPORTADORA DE GAS DEL ORIENTE S.A. ESP	01/01/1996
5	TRANSOCCIDENTE S.A E.S.P.	12/01/1999
6	TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL S.A. E.S.P	03/03/2007
7	TRANSPORTADORA DE METANO ESP. S.A.	27/11/1997

ANEXO C. Estadística de cobertura y conexiones 2019 a nivel Nacional

USUARIOS CONECTADOS CON GAS NATURAL	No. USUARIOS	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL DE USUARIOS CONECTADOS
Residenciales	9.649.651	98,1%
Comerciales	179.540	1,8%
Industriales	5.604	0,1%
TOTAL USUARIOS CONECTADOS CON GAS NATURAL POR RED	9.834.795	100,0%

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Cobertura Nacional. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/cobertura-nacional1>

Número Total de Usuarios Residenciales Conectados por Estrato

E1	E2	E3	E4	E5	E6
2.196.107	3.540.602	2.499.954	882.163	334.246	196.579
22,8%	36,7%	25,9%	9,1%	3,5%	2,0%

Fuente: Empresas Distribuidoras de Gas Natural, Consolidó: Dirección de Gas - Ministerio de Minas y Energía. 2018

ANEXO D. Producción de gas natural por campo productor en Colombia

 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, REGALÍAS Y PARTICIPACIONES BALANCE DE PRODUCCIÓN DE GAS POR CAMPO (MILLONES DE PIES CÚBICOS POR DIA CALENDARIO - BPDC) 2018  El futuro es de todos Minenergía									
		PRODUCCIÓN FISCALIZADA	GAS LIFT	GAS REINYECTADO	GAS QUEMADO	CONSUMO EN CAMPO	ENVIADO A PLANTA	GAS TRANSFORMADO	ENTREGADO A GASEODUCTOS
			A	B	C	D	E	F	G
	TOTAL								
	PT=(A+B+C+D+E+G)-F	2,252.15	0.00	955.26	52.80	122.15	363.07	48.27	758.87
* Producción de Gas Natural en Millones de Pies Cúbicos Día en Colombia (MMPCD)									

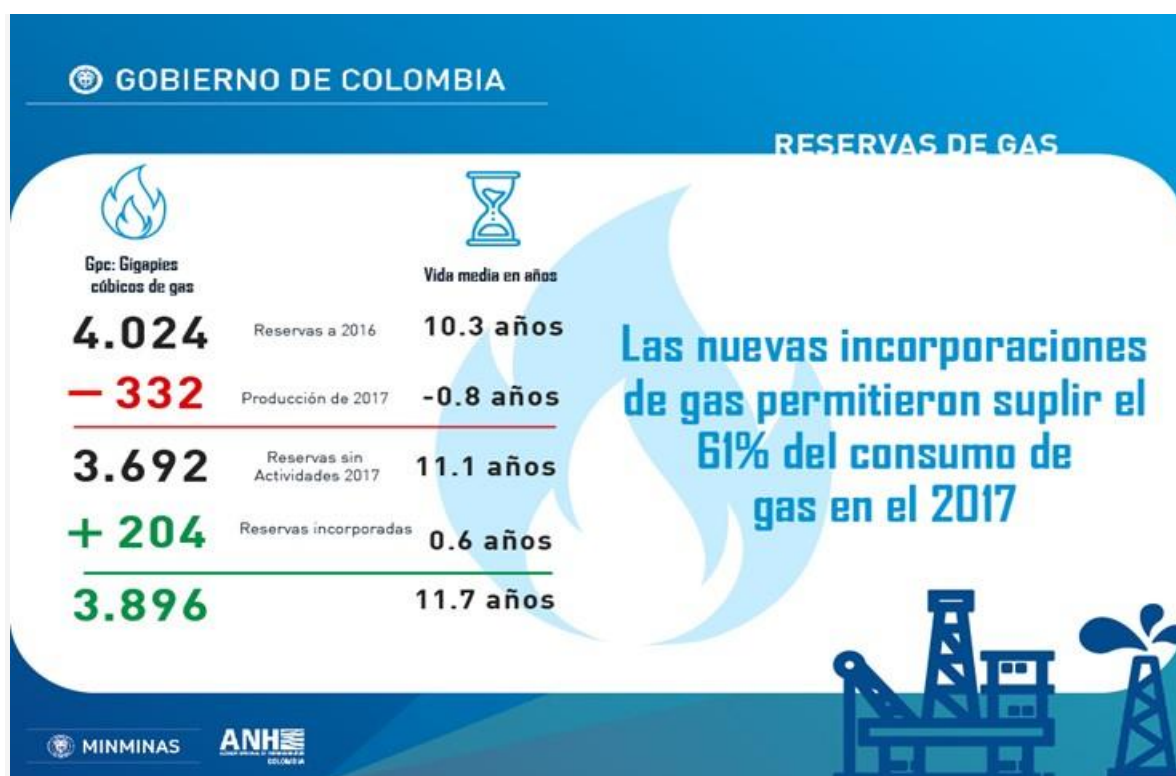
 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, REGALÍAS Y PARTICIPACIONES BALANCE DE PRODUCCIÓN DE GAS POR CAMPO (MILLONES DE PIES CÚBICOS POR DIA CALENDARIO - BPDC) 2018  El futuro es de todos Minenergía													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
TOTAL PRODUCCION PROMEDIO MES	1,919.47	2,278.62	2,337.20	2,333.91	2,361.37	2,343.18	2,285.77	2,241.84	2,287.21	2,231.08	2,155.95	2,254.87	27,030.46
TOTAL PRODUCCION PROMEDIO DIA	63.98	75.95	77.91	77.80	78.71	78.11	76.19	74.73	76.24	74.37	71.87	75.16	901.02

ANEXO E. Lista de chequeo para valoración de la red de distribución por parte de la UPME-proyectos de inversión pública

 20 años upme Unidad de Planeación Minero Energética	 MinMinas Ministerio de Minas y Energía	Lista de Chequeo Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas FAER
		
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO		
CÓDIGO	FAER	
Nombre del proyecto		
Departamento		
Municipio		
Ejecutor del proyecto	DEFINIDO POR EL CAFAER	
Tipo de Proyecto	CONSTRUCCIÓN	REDES DE DISTRIBUCIÓN
REQUISITOS		
<i>Requisito</i>	<i>SI/NO</i>	<i>Folio/Ruta</i>
<i>Descripción</i>		
Carta de Presentación	Sí	
Certificado proyecto Ins crito en el Banco de Proyectos Municipio	Sí	
Certificado de disponibilidad presupuestal para cofinanciación	Sí	
Aval técnico y Financiero	Sí	
Metas cumplimiento Indicadores de: cobertura, recaudo, medición y de calidad	Sí	
Certificado del OR cumplimiento de especificaciones y normas técnicas de la nueva infraestructura eléctrica	Sí	
Certificación de manejo Predial y Ambiental	Sí	
Acta de concertación	Sí	
Presupuesto de obras	Sí	
A.P.U	Sí	
Diseños/Memoria de Cálculo	Sí	
Planos técnicos	Sí	
Formulación y transmisión Metodología General Ajustada-DNP	Sí	
FINANCIACIÓN DEL PROYECTO		
COSTO TOTAL	\$	-
Valor solicitado FAER		
Valor aportado Terceros		
EVALUACIÓN		
No de Usuarios directos a beneficiar:		0
Costo por usuario para el FAER		
Firmas y Aprobación de Requisitos		
<i>Revisión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Firma</i>
<i>Observación</i>		
Estructurador - Formador		
Supervisor 1		
Supervisor 2 (Si aplica)		
Supervisor Final		
Fecha:		

ANEXO F. Reservas de gas en Colombia

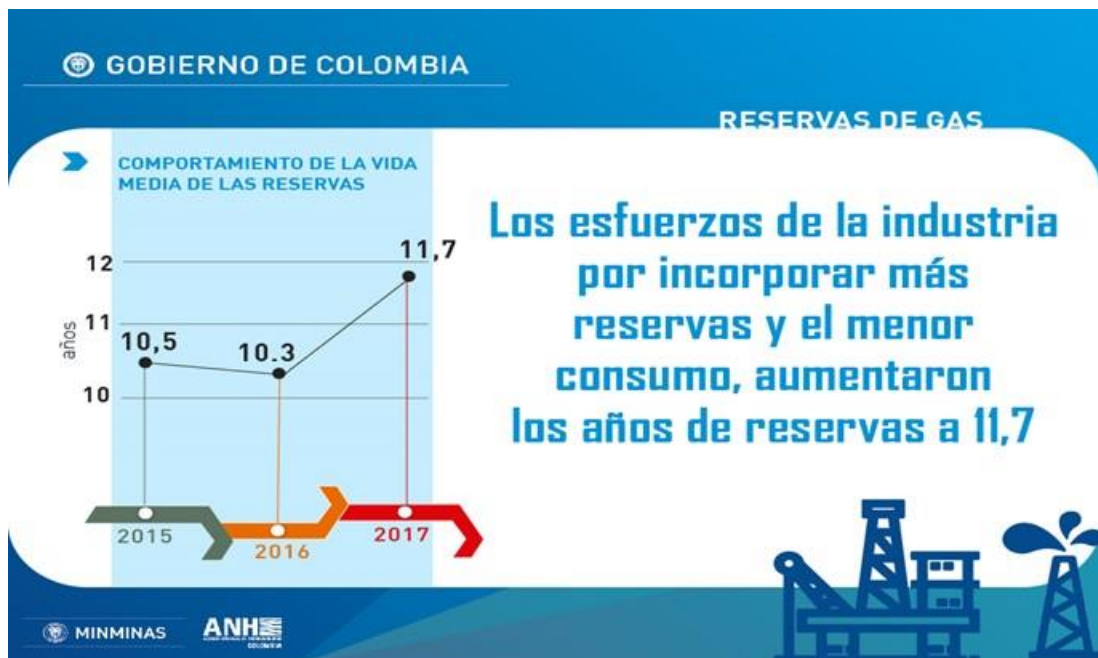
El Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, anunciaron que durante 2017 se recuperó el dinamismo del sector petrolero en Colombia. La mejora en el balance de reservas, el incremento de la actividad petrolera y la mayor inversión en exploración y producción, así lo confirman



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reservas. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/reservas>



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reservas. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/reservas>

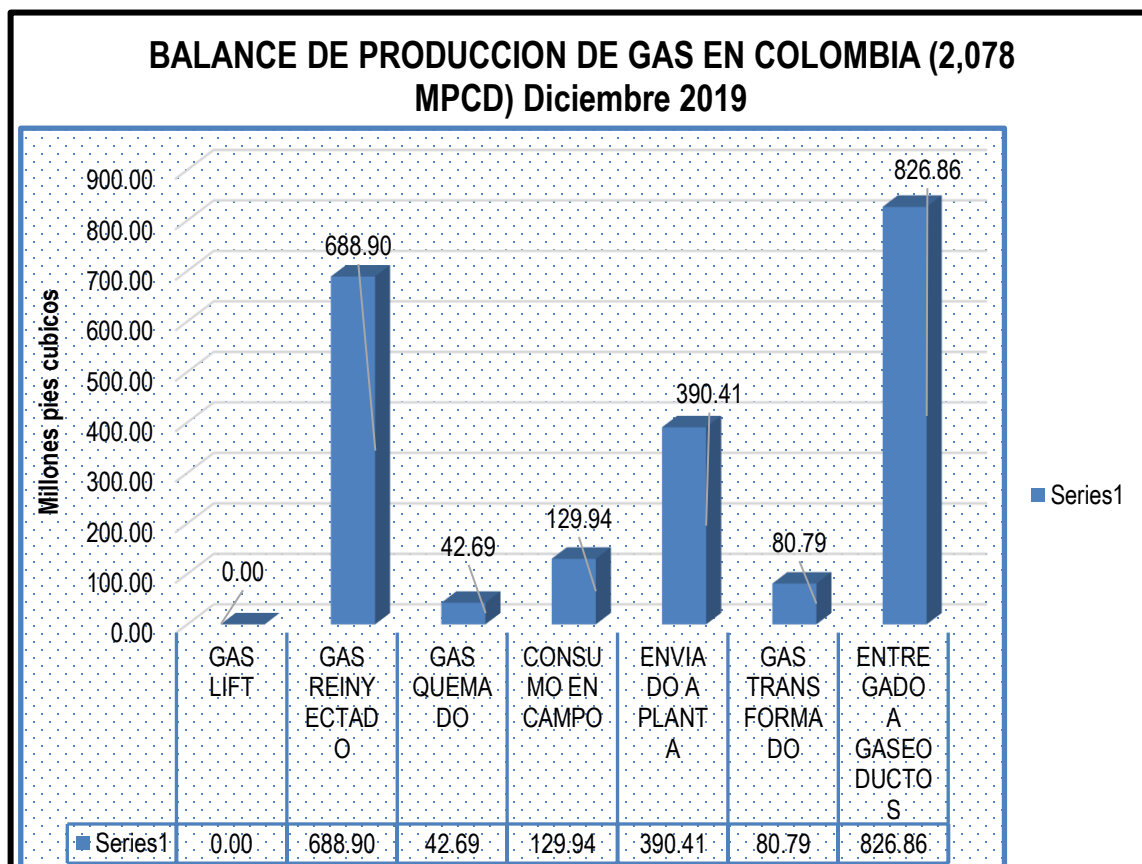


Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reservas. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/reservas>

ANEXO G. Producción de Gas en Colombia 2019

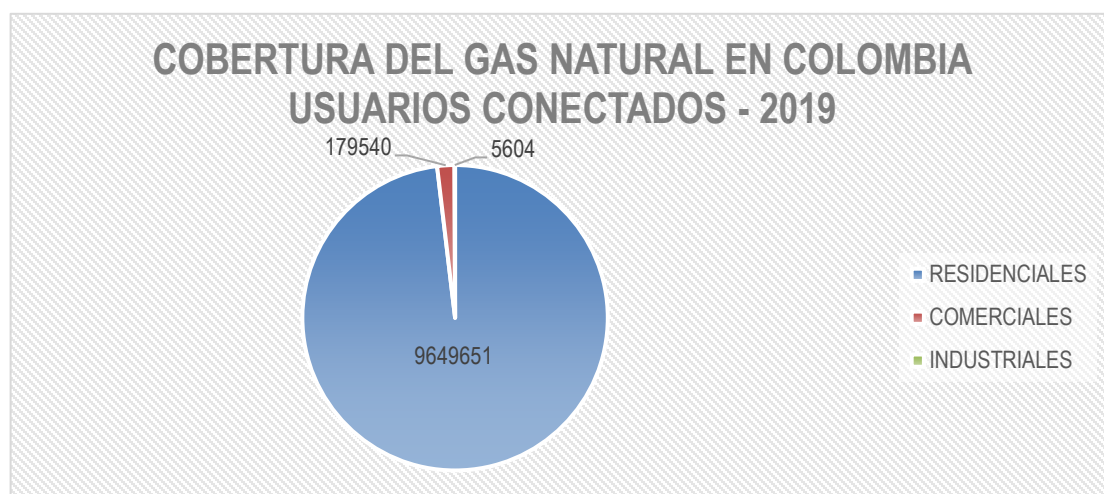
El Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, Presentan las estadísticas registradas de la producción consolidada en los diferentes campos de producción de Gas Natural en Colombia mes a mes en este caso se presenta la producción promedio día, expresados en MPCD Millones de Pies Cúbicos Dia del mes de diciembre de 2019

PRODUCCION FISCALIZADA	GAS LIFT	GAS REINYECTADO	GAS QUEMADO	CONSUMO EN CAMPO	ENVIADO A PLANTA	GAS TRANSFORMADO	ENTREGADO A GASEODUCTOS
2.078,81	0,00	688,90	42,69	129,94	390,41	80,79	826,86



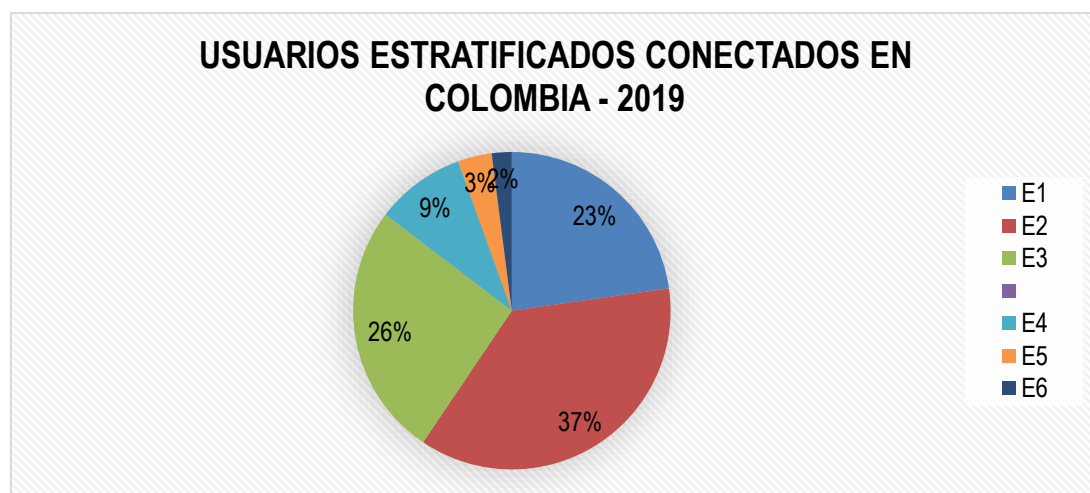
Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS.ANH. Sistemas integrados de operaciones.
Disponible en: <https://www.anh.gov.co/estadisticas-del-sector/sistemas-integrados-de-operaciones>

ANEXO H. Cobertura y Número de usuarios conectados



SECTOR	RESIDENCIALES	COMERCIALES	INDUSTRIALES	TOTAL
USUARIOS	9649651	179540	5604	9834795
PORCENTAJE	98,12%	1,83%	0,06%	100,00%

Fuente: MINISTERIO DE MINAS



ESTRATO	E1	E2	E3	E4	E5	E6
USUARIOS	2196107	3540602	2499954	882163	334246	196579
PORCENTAJE	22,8%	36,7%	25,9%	9,1%	3,5%	2,0%

Fuente: MINISTERIO DE MINAS. Cobertura Nacional. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/cobertura-nacional1>

ANEXO I. El ABC de las Reservas en Colombia.



#EnergíaQue Transforma **ABC** de las reservas de hidrocarburos 

¿Qué son reservas de hidrocarburos?

Volúmenes de petróleo o gas que a una fecha específica permanecen en los yacimientos (Subsuelo) para producirse en los años siguientes. Estos volúmenes con diferentes probabilidades deben ser técnico económicamente explotables.



#EnergíaQue Transforma **ABC** de las reservas de hidrocarburos 

¿Por qué son importantes las reservas de hidrocarburos para el país?

Son los volúmenes que garantizan la autosuficiencia de hidrocarburos a futuro. Cuando no se tienen reservas, hay que importar hidrocarburos, afectando las cuentas de la nación y la balanza comercial.



#EnergíaQue Transforma

ABC de las reservas de hidrocarburos

¿Cuál es la diferencia entre reservas y producción de hidrocarburos?

Las reservas son los volúmenes de hidrocarburos que se mantienen en el yacimiento, y la producción son los volúmenes que salen a superficie.



#EnergíaQue Transforma

ABC de las reservas de hidrocarburos

¿Que son reservas probadas?

Son los volúmenes con una probabilidad del 90 % o mayores de ser producidos técnica y económicamente.



#EnergíaQue Transforma

ABC de las reservas de hidrocarburos

¿Que es performance de campo?

Se refiere al comportamiento de producción del campo; si es positivo la producción va en aumento.



#EnergíaQue Transforma

ABC de las reservas de hidrocarburos

¿Que es reevaluación por mejora de precios?

Los aumentos en el precio internacional del petróleo permiten que las empresas dispongan de mayores recursos para el desarrollo en los campos de producción, permitiendo aumentar las reservas. Este tipo de incorporación de reservas por mayores precios se llama reevaluación



¿Que es PPI?

Proyectos de Producción Incremental; proyectos que gracias a nuevas inversiones sobre yacimientos ya existentes permiten agregar reservas recuperables a las reservas de hidrocarburos del país.



¿Que es EOR?

Enhanced Oil Recovery o proyectos de recobro mejorado es un mecanismo de optimización que le permite a los proyectos de explotación de hidrocarburos recuperar más crudo, lo que se traduce en un incremento de la producción y reservas de petróleo.

ANEXO J. La Historia del Gas Natural en Colombia y sus características

HISTORIA DEL GAS NATURAL SEGÚN MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

Según el Ministerio de Minas y energía⁴⁶ durante los años 90 el Gobierno Nacional de Colombia definió en los documentos CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) denominados: el Plan de Gas y el Programa para la Masificación del Consumo de gas, las acciones necesarias para promover una matriz de consumo de energía más eficiente y conveniente para el país, mediante la sustitución de recursos energéticos de alto costo por gas natural y GLP (gas propano) en los sectores industrial, comercial, residencial y termoeléctrico.

Se trazaron dos metas para el logro de este objetivo:

- a. Llevar gas natural y propano a más de 3.7 millones de familias en el mediano plazo, con el concurso del sector privado y
- b. Fortalecer la oferta, por medio de la interconexión de los principales campos de producción de gas natural de la Costa Atlántica (Ballena) y el interior del país (Cusiana- Cupiagua) con los principales mercados regionales del País, a través de la construcción de una infraestructura de transporte y distribución de gas natural.

Con posterioridad, en el año 1994, se expidió la Ley 142 que definió el marco legal para la prestación de los servicios públicos domiciliarios. Ámbito en el cual el gas combustible (Gas Natural y GLP) es un servicio público y se crea la Comisión de Regulación de Energía y Gas - **CREG**, como la entidad encargada de desarrollar el marco regulatorio y normativo para las actividades asociadas al transporte, distribución y comercialización del gas natural. No obstante, lo anterior, la normatividad y competencias expresas en el Código de Petróleos y el Contrato de

⁴⁶ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Hidrocarburos. Gas natural.

Asociación se continúan rigiendo para las actividades de exploración, explotación y producción del gas natural.

A partir de ese momento, se presentaron cambios importantes en materia institucional y regulatoria que han consolidado el desarrollo de la industria del gas natural. Institucionalmente, Ecopetrol dejó de asumir la responsabilidad de ejecutar el Plan de Masificación de Gas de forma centralizada y así mismo de acometer la totalidad de las inversiones en infraestructura básica, particularmente, lo concerniente a la construcción de gasoductos troncales, para dedicarse exclusivamente a la exploración y explotación de hidrocarburos, actividad objeto de su razón de negocio. Bajo este nuevo esquema institucional, se dividieron los activos de transporte del patrimonio de ECOPETROL y fueron capitalizados en la Empresa Colombiana de Gas – **ECOGAS**, creada mediante la Ley 401 de 1997 para el transporte de gas.

En el mismo sentido las empresas distribuidoras de gas natural comenzaron a ejercer su actividad bajo el régimen jurídico de la Ley 142 de 1.994, sin necesidad de la mediación de un contrato de concesión con la nación, excepción aplicable sólo a las áreas de servicio exclusivo para distribución de gas natural por red.

El Ministerio de Minas y Energía - MinMinas en cumplimiento de los lineamientos trazados por el Gobierno Nacional a través de su Plan de Desarrollo, ha apoyado la ejecución de programas que lleven a ubicar al Gas Natural y al Gas Licuado del Petróleo GLP en aquellos sectores de consumo donde la prestación del servicio sea técnica y económicamente viable.

Posteriormente se aprobaron dos resoluciones: Resolución 40324 12 marzo de 2015 (deroga resolución 90814 de 2014) y Resolución 40249 24 Febrero de 2015 (asignan recursos al Fondo Especial Cuota de Fomento de Gas Natural - FECFGN).

El Documento **CONPES 3378**⁴⁷ del 5 de septiembre de 2005 se refiere a Proyectos estratégicos del fondo especial Cuota de Fomento. Mediante este documento el Consejo de Política Económica y Social declaró de importancia estratégica algunos proyectos del fondo especial Cuota de Fomento, mediante los cuales se garantizará la expansión de la cobertura de este servicio en varias regiones del país, durante los próximos años.

El Documento CONPES 3244⁴⁸ de septiembre 15 de 2003, se definieron nuevas "Estrategias para la Dinamización y Consolidación del Sector Gas Natural en Colombia".

El sector minero energético (minería, energía e hidrocarburos) desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico del país no sólo por transferir importantes recursos al Gobierno Nacional que son utilizados para financiar proyectos de inversión de toda clase, sino también por su importancia en la generación de empleo y el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Sin embargo, para garantizar este crecimiento económico es necesario que estas actividades productivas se realicen en armonía con el ambiente, de manera que se asegure la conservación de lugares clave para el suministro de agua y el mantenimiento de las especies de plantas y animales, pero también para que se pueda garantizar el crecimiento económico del país.

⁴⁷ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Proyectos estratégicos del fondo especial cuota de Fomento. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2005. p. 1-19.

⁴⁸ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO DNP. Estrategias para la Dinamización y consolidación del sector de Gas Natural en Colombia. Documento Conpes Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 2003. p. 1-18.

El Ministerio de Minas y Energía – Min Minas desde la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (**OAAS**)⁴⁹ se encarga de llevar a cabo la tarea de Coordinar la interrelación del sector minero energético con las autoridades ambientales, con el Ministerio del Interior, con las autoridades territoriales, con las comunidades y participar en la implementación de estrategias, planes, programas y proyectos de gestión del riesgo en el sector, con el fin que las actividades de minería, energía e hidrocarburos se realicen teniendo siempre presente las normas ambientales de Colombia y buscando que éste aspecto sea parte, tanto de la planificación de los proyectos, como de la implementación de los mismos, en beneficio de la conservación de los recursos naturales y de la población del país.

Para poder realizar esta tarea, a través de la línea estratégica de asuntos ambientales, la **OAAS** realiza actividades de coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Min Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y las entidades territoriales con el fin de intercambiar información y llegar a acuerdos sobre temas de interés común. La OAAS también se encarga de generar información clave para la toma de decisiones, que permite de igual forma avanzar hacia la implementación sostenible de las actividades.

El compromiso del Min Minas con lo ambiental es transversal y ha delegado a la OAAS actividades relacionadas con diferentes aspectos, incluyendo lo relativo al agua (Recurso Hídrico), plantas y animales (Biodiversidad y servicios eco sistémicos) y el Cambio Climático. De la misma forma se encuentra comprometida con la identificación de las áreas dentro de Colombia donde en el pasado se realizaron actividades de minería (áreas mineras en situación de abandono).

⁴⁹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Ambiental y Social. Asuntos ambientales y sociales.

HISTORIA DEL GAS EN COLOMBIA SEGÚN LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG)⁵⁰

En Colombia el desarrollo de la industria del gas natural es reciente. Aunque desde la década del 50 se realizaron algunos usos esporádicos y aislados de este combustible, fue a mediados de los años 70 cuando comenzó su verdadero desarrollo gracias al gas descubierto en la Guajira y que entró en funcionamiento en 1977.

Luego de un largo período de bajo crecimiento, en 1986 se inició el programa “Gas para el cambio”, que permitió ampliar el consumo de gas en las ciudades, realizar la interconexión nacional y tener nuevos hallazgos.

En 1993 el Gobierno Nacional decidió que Ecopetrol liderara la interconexión nacional, para lo cual dos años después comenzaron las conexiones entre los principales yacimientos y centros de consumo, mediante la construcción de más de 2.000 km de gasoductos que pasaron por el Departamento de la Guajira, el centro y suroccidente del país y los Llanos orientales.

Con el fin de facilitar el acceso del gas natural a los estratos socioeconómicos más necesitados, en 1997 se creó el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos. Ese mismo año se separó la actividad de transporte de gas de Ecopetrol y se conformó la Empresa Colombiana de Gas (ECOGAS), que después se transformó en la Transportadora de Gas del Interior (TGI S.A. E.S.P.) cuando la Empresa de Energía de Bogotá (EEB) compró su mayoría accionaria en 2006.

Entre 1997 y 1998 se otorgaron concesiones de áreas de distribución exclusiva de gas para extender la cobertura del servicio en los departamentos de Quindío, Caldas, Risaralda, Valle y Tolima.

⁵⁰ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS CREG. Historia en Colombia. 2017.

El Gobierno Nacional, interesado en promover el desarrollo de este energético en todo el país y de masificar su uso, estableció en el 2003 las “Estrategias para la dinamización y consolidación del gas natural en Colombia”, donde se formularon algunas estrategias y recomendaciones para lograr este objetivo.

Un año después se hizo lo mismo para masificar el Gas Natural Vehicular y se ordenó ofrecer condiciones económicas especiales (especialmente descuentos y bonos) para beneficiar a quienes utilicen este combustible.

En el 2007 Ecopetrol, PDVSA (petrolera venezolana) y Chevron suscribieron un contrato mediante el cual determinaron las condiciones para compra y venta de gas natural entre Colombia y Venezuela durante los próximos 20 años.

Desde inicios de la década de los 90, la política energética tuvo como uno de sus objetivos la masificación del consumo de gas en el interior del país. En 1991 el CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL – CONPES, aprobó el Programa para la Masificación del Consumo de Gas, orientado a impulsar el gas en el interior del país como sustituto de energéticos de alto costo, considerando la existencia de reservas importantes y las características ambientales de éste energético.

En 1993 un nuevo CONPES ⁵¹ documento aprobó las estrategias de lo que en ese entonces se denominó El Plan de Gas y se establecieron acciones tendientes a garantizar la oferta del combustible mediante la continuidad en las actividades de exploración y explotación de nuevos yacimientos, la construcción de una red troncal de gasoductos, la ampliación del sistema de transporte y la conformación de un mercado en los sectores industrial, residencial y termoeléctrico.

⁵¹ CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (CONPES) estrategias para la dinamización y consolidación del sector de gas natural en Colombia Bogotá D.C.: 2003. pp.1 1-14.

En desarrollo de las directrices gubernamentales antes mencionadas, ECOPETROL contrató y financió la construcción de los gasoductos que constituyen la columna vertebral del transporte de gas en el interior del país.

HISTORIA DEL GAS NATURAL SEGÚN PROMIGAS S.A.

En el año 1958 entraron en servicio los pozos de producción de petróleo pertenecientes a la concesión Cicuco (Isla de Mompo). El petróleo explotado en estos yacimientos estaba acompañado de cantidades apreciables de gas natural, lo que permitió a la concesionaria Colombian Petroleum Company investigar la posibilidad de utilizar este combustible en la ciudad de Barranquilla.

Como resultado de ello, un grupo de industriales barranquilleros comprobaron la posibilidad de transportar gas desde Cicuco (Bolívar) hasta Barranquilla por una tubería especialmente diseñada y decidieron constituir a Gas Natural Colombiano SA. Fue así como Barranquilla se convirtió en la primera ciudad del país en recibir gas natural por intermedio de un gasoducto.

Después de veinte años de Gas Natural Colombiano SA estar explotando con éxito técnico y financiero los yacimientos de Cicuco, estos comenzaron a declinar por lo que se vio precisada a buscar nuevas fuentes, descubriendo los campos gasíferos de La Guajira. Como consecuencia, se creó en 1974 una nueva sociedad denominada Promotora de la Interconexión de los Gasoductos de la Costa Atlántica "PROMIGAS Ltda" como compañía transportadora de gas natural para la costa Caribe colombiana, la cual se constituyó en 1976 en sociedad anónima. Durante los años siguientes, esta organización se concentró en el desarrollo de los mercados residencial y comercial (pequeños consumidores) en Barranquilla y Cartagena.

EN 1983, PROMIGAS COMENZÓ A BUSCAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE CRECIMIENTO Y DECIDIÓ INVERTIR EN OTRAS COMPAÑÍAS TRANSPORTADORAS Y DISTRIBUIDORAS DE GAS, PRIMERO EN ACTIVIDADES AFINES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA Y DESPUÉS EN OTRAS SINÉRGICAS, PARA FINALMENTE EXPLORAR ALTERNATIVAS A NIVEL INTERNACIONAL. EN 1986 INCURSIONÓ EN EL NEGOCIO DEL GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA VEHÍCULOS, CONVIRTIÉNDOSE EN PIONERA EN UN NEGOCIO NO REGULADO DE ALTO IMPACTO MACROECONÓMICO Y AMBIENTAL COMO ES EL GAS NATURAL VEHICULAR

LA DEMANDA DEL GAS NATURAL

Constituye el mercado final relevante que debe ser atendido por la cadena de gas natural, de lo cual, cabe resaltar con respecto a la Ley 142 de 1994:

- El suministro de gas domiciliario a usuarios finales como servicio público domiciliario, es un derecho fundamental que en la actualidad las entidades gubernamentales deben proveer a sus ciudadanos a través de empresas prestadoras de servicio de carácter público o privado⁵², según la regulación y normatividad vigente.
- Qué existen relaciones muy estrechas entre las diferentes etapas complementarias; producción, transporte, comercialización y distribución, para la prestación del servicio público del gas natural domiciliario, en cuanto a aspectos regulatorios, tarifarios e institucionales.
- El objeto del servicio público de gas domiciliario, es satisfacer la demanda del suministro con criterios de mínimo costo y con estructuras de precios eficientes, garantizar la calidad del servicio de gas domiciliario, establecer estructuras

⁵² Colombia, C. D. Ley 142 de 1994. Servicios públicos domiciliarios. 1994

tarifarias en la cadena del gas natural con base en los principios de equidad y solidaridad, promover la libertad económica y la libre competencia en la prestación del mismo, permitir la participación de terceros en la prestación del servicio, establecer mecanismos que permitan la participación de los usuarios en la gestión y evitar abusos a los consumidores.⁵³

ESTRUCTURA DEL SECTOR ENERGÍA Y GAS

Con el fin de que el sector funcione y se desarrolle de la mejor forma posible, se estableció un esquema que involucra a las entidades que producen el gas, las que lo transportan, las que lo venden, las que coordinan a todas las anteriores, las que establecen las políticas generales, las que hacen las normas para entregar productos de buena calidad a un precio razonable y las que vigilan que todos cumplan las normas existentes.

En la figura 2 se muestra la estructura tradicional de la cadena del gas, con la intervención del estado.

Cadena de gas natural tipo. Estructura tradicional



En la figura 3 se muestra la nueva organización o estructura de la cadena del gas.

⁵³ PÉREZ CASTILLO, Op. Cit.

Cadena de gas natural tipo. Nueva estructura de la industria

