

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LA RED DEL SUMINISTRO DE GAS NATURAL DE LA
VEREDA EL CHORRITO EN EL MUNICIPIO DE TIBASOSA, BOYACÁ.

TRABAJO DE GRADO

ING. GREGORIO ADRIANO CABRA CAMARGO
ING. LUIS ALEJANDRO CARREÑO MALAVER
ING. GABRIEL RIVILLAS SALCEDO



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS

ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA
INTEGRAL DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.
2016

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LA RED DEL SUMINISTRO DE GAS NATURAL DE LA
VEREDA EL CHORRITO EN EL MUNICIPIO DE TIBASOSA, BOYACÁ.

TRABAJO DE GRADO

ING. GREGORIO ADRIANO CABRA CAMARGO
ING. LUIS ALEJANDRO CARREÑO MALAVER
ING. GABRIEL RIVILLAS SALCEDO



DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO
ING. FREDY CARREÑO SÁNCHEZ, MPM. PMP.

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS

ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA
INTEGRAL DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.
2016

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá”, presentado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Director del Trabajo de grado
Ingeniero Fredy Carreño Sánchez,
MPM. PMP

Agradecimientos

Culminando esta etapa, agradezco profundamente a Dios por haber permitido alcanzar una nueva meta en mi desarrollo académico y profesional; a mis compañeros Gabriel Rivillas y Luis Alejandro Carreño un reconocimiento especial por su apoyo, paciencia y enseñanzas recíprocas durante todo el proceso de la Especialización; a todos los profesores quienes me brindaron sus conocimientos; a el doctor Jorge Hernando Pedraza, a Jorge Enrique Pinto Riaño, por su apoyo y ejemplo; por último a mis tres mujeres de quienes he tenido siempre su respaldo, cariño y apoyo; a mi mamá, Ana Prescelia, quien me enseña que con persistencia se logran objetivos, a mi esposa, Alexandra Yasmin Rodríguez, mi motivación y compañera de Trabajo de grado más valiosa, y a mi angelito, mi hija Adriana Isabella, mi regalo de Dios, quien es mi todo por quien sacaré fuerzas para seguir luchando, a todas ellas gracias por haber permitido el tiempo necesario para adelantar mi Especialización.

Gregorio Adriano Cabra Camargo

Gracias a Dios por las bendiciones que me ha dado, a mi esposa por su apoyo y comprensión en este tiempo, a mi hijo por la inspiración que me da día a día, a mis padres por formar la persona que soy y a mis compañeros del Trabajo de grado que ahora serán amigos muy cercanos.

Luis Alejandro Carreño Malaver

Gracias a Dios por permitirme terminar esta etapa de mi vida con éxito y al lado de mi familia, mi esposa y mis hijos; agradezco a ellos su paciencia y comprensión durante el tiempo de esta Especialización. Gracias a Alejandro y Adriano, compañeros de estudio; sin su apoyo, comprensión y compañía esta meta no hubiera sido posible.

Gabriel Rivillas Salcedo

Tabla de contenido

Glosario	13
Resumen Ejecutivo	15
Introducción	17
1. Perfil Actual del Proyecto.....	19
1.1 Identificación del Proyecto.....	19
1.1.1 Nombre.....	19
1.1.2 Código o “Alias”	19
1.2 Propósito del Proyecto.....	19
1.3 Objetivos gerenciales para el proyecto.....	20
1.4 Acta de Constitución del proyecto Construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá ...	20
1.5 Análisis de las Partes Interesadas (<i>stakeholders</i>)	20
1.6 Requerimientos priorizados de los stakeholders	25
1.7 Entregables del Proyecto.....	28
1.7.1 Producto.....	28
1.7.2 Subproductos del proyecto.....	28
1.8 Procesos de producción del producto del proyecto	28
1.9 Interacciones del Proyecto con su entorno:.....	32
1.9.1 Entorno Organizacional.....	32
1.9.1.1 Valores Éticos y Operacionales.....	33
1.9.1.2 Cultura de la Organización:.....	36
1.9.1.3 Estructura de la Organización	37
1.9.1.4 Infraestructura	38
1.9.1.5 Recursos Humanos.....	39
1.9.1.6 Políticas.....	41
1.9.2 Entorno PESTA	42
1.9.2.1 Político	43
1.9.2.2 Económico	44
1.9.2.3 Social	44
1.9.2.4 Tecnológico.....	45

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.2.5 Ambiental	45
2. Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP)	47
2.1 Revisión de las estrategias	47
2.2 Análisis de la Estrategia Organizacional.....	48
2.3 Planteamiento del Proyecto	49
2.4 Alineación Estratégica del Proyecto	49
2.5 Implicaciones de los resultados de la IAEP	50
3. Formulación del Proyecto	51
3.1 Estudios de Mercado	51
3.1.1 Hallazgos.....	51
3.1.1.1 Análisis de Competitividad	51
3.1.1.2 Oferta y demanda actuales y proyectadas.	55
3.1.1.3 Estrategia de comercialización.....	57
3.1.1.4 Costos y beneficios	61
3.1.2 Conclusiones.....	61
3.1.3 Recomendaciones.....	62
3.2 Estudios Técnicos.....	62
3.2.1 Hallazgos.....	62
3.2.1.1 Ingeniería y tecnología	62
3.2.1.2 Capacidad	63
3.2.1.3 Requerimientos, distribución de áreas y espacios	66
3.2.1.4 Localización	66
3.2.1.5 Ficha Técnica Gas Natural	69
3.2.1.6 Descripción de la infraestructura	69
3.2.1.7 Costos y beneficios	71
3.2.2 Conclusiones.....	72
3.2.3 Recomendación	73
3.3 Estudios Ambientales	73
3.3.1 Hallazgos.....	73
3.3.1.1 Identificación y cuantificación de impactos.....	73
3.3.1.2 Caracterización Ambiental	74
3.3.1.3 Plan de Manejo Ambiental: acciones y recursos.....	81

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.3.1.4 Costos y beneficios	81
3.3.3 Conclusiones.....	82
3.3.4 Recomendaciones.....	82
3.4 Estudios Administrativos.....	83
3.4.1 Hallazgos.....	83
3.4.1.1 Información Gas Natural Cundiboyacense SA ESP	83
3.4.1.2 Estructura organizacional para la ejecución y la operación.....	85
3.4.1.3 Integración del proyecto a la organización	86
3.4.1.4 Requerimientos y disponibilidad de personal administrativo	86
3.4.1.5 Requerimientos de obras físicas, mobiliario y suministros.	88
3.4.1.6 Costos y beneficios.	88
3.4.2 Conclusiones.....	89
3.4.3 Recomendaciones.....	89
3.5 Estudio de Costos y Beneficios, Presupuestos, Inversión y Financiero...89	
3.5.1 Hallazgos.....	89
3.5.1.1 Supuestos	89
3.5.1.2 Costos y beneficios	90
3.5.1.3 Estados financieros	92
3.5.1.3.1 Flujo de Caja.....	93
3.5.1.3.2 Balance General	94
3.5.1.3.3 Estado de Resultados	95
3.5.2 Conclusión.....	95
3.5.3 Recomendaciones.....	96
4. Evaluación del Proyecto	97
4.1 Evaluación financiera.....	97
4.1.1 Hallazgos.....	97
4.1.1.1 Marco de referencia	97
4.1.1.1.1 Definición de alcance, bases y antecedentes	97
4.1.1.1.2 Definición de supuestos, criterios y parámetros.....	98
4.1.1.2 Flujo de caja financiero	99
4.1.1.2.1 Revisión del flujo de caja del proyecto.....	100
4.1.1.2.2 Estimación de parámetros de evaluación	101

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

4.1.1.3 Análisis de incertidumbre y riesgo.....	101
4.1.1.3.1 Análisis de probabilidad.....	103
4.1.1.4 Conclusiones.....	106
4.1.1.5 Recomendaciones.....	106
5. Gerencia del Trabajo de grado	107
5.1 Iniciación.....	107
5.2 Planeación.....	109
5.3 Seguimiento y control	112
5.4 Cierre.....	118
5.4.1 Aceptación del producto de Trabajo de grado.....	118
5.4.2 Lecciones aprendidas.....	118
5.4.3 Acta de entrega final.....	119
Bibliografía.....	120
Anexos.....	123

Lista de tablas

Tabla 1: Registro de <i>stakeholders</i>	21
Tabla 2: Necesidades, expectativas y deseos de los <i>stakeholders</i>	21
Tabla 3: Clasificación Poder / Interés	23
Tabla 4: Manejo de los <i>stakeholders</i>	24
Tabla 5: Estrategia para el manejo de los <i>stakeholders</i>	25
Tabla 6: Requerimientos del negocio.....	25
Tabla 7: Requerimientos de gerencia	26
Tabla 8: Requerimientos funcionales.....	26
Tabla 9: Requerimientos no funcionales.....	26
Tabla 10: Matriz de trazabilidad de los requerimientos del negocio.....	27
Tabla 11: Matriz de trazabilidad de los requerimientos de la gerencia	27
Tabla 12: Matriz de trazabilidad de los requerimientos funcionales.....	27
Tabla 13: Matriz de trazabilidad de los requerimientos no funcionales.....	28
Tabla 14: Infraestructura Gas Natural Cundiboyacense SA ESP	38
Tabla 15: Objetivos y estrategias.....	47
Tabla 16: Objetivos y aportes	49
Tabla 17: Demanda consumo de gas	56
Tabla 18: 6P.....	60
Tabla 19: Factor de correlación consumo de agua vs gas.....	63
Tabla 20: Proyección del Consumo de Gas.....	64
Tabla 21: Consumo medio residencial – Duitama.....	65
Tabla 22: Población Municipio de Tibasosa.....	75
Tabla 23: Matriz de identificación de impactos ambientales	78
Tabla 24: Matriz de cuantificación de impactos ambientales	79
Tabla 25: Parámetros de cuantificación de impactos ambientales	81
Tabla 26: Requisitos del cargo.....	87
Tabla 27: Costos estudio de mercado	90
Tabla 28: Costo estudio técnico.....	91

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 29: Costo instalación de la red de gas natural	91
Tabla 30: Costo estudio ambiental.....	92
Tabla 31: Costo estudio administrativo	92
Tabla 32: Flujo de caja.....	93
Tabla 33: Balance general	94
Tabla 34: Estados de Pérdidas y ganancias	95
Tabla 35: Flujo de caja.....	100
Tabla 36: Flujo de caja libre, VPN y TIR	101
Tabla 37: Parámetros de la simulación	103
Tabla 38: Registro de Stakeholders Trabajo de grado.....	108
Tabla 39: Requerimientos gerenciales Trabajo de grado	109
Tabla 40: Requerimiento Funcional Trabajo de grado	109
Tabla 41: Requerimientos no funcionales Trabajo de grado.....	109
Tabla 42: Lecciones aprendidas	119

Lista de gráficas

Gráfica 1: Clasificación Poder / Interés de los <i>stakeholders</i>	24
Gráfica 2: Componente del perfil	29
Gráfica 3: Componentes de la IAEP	30
Gráfica 4: Componentes de la formulación.....	30
Gráfica 5: Componente de la evaluación	31
Gráfica 6: Componentes del plan de gerencia	31
Gráfica 7: Pasos para la instalación de la red.....	31
Gráfica 8: Pasos para la conexión al Citygate	32
Gráfica 9: Pasos para las conexiones domiciliarias	32
Gráfica 10: Cultura de la organización.....	36
Gráfica 11: Estructura de la organización	37
Gráfica 12: Mapa Red Nacional de Gasoductos	38
Gráfica 13: Cinco fuerzas de Porter.....	53
Gráfica 14: Cotización sistema energía solar	54
Gráfica 15: Cotización sistema energía eléctrica.....	55
Gráfica 16: Proyección de usuarios	56
Gráfica 17: Proyección de consumo de gas en m ³	57
Gráfica 18: Consumo medio residencial - Promedio país	65
Gráfica 19: Mapa de la vereda El Chorrito.....	67
Gráfica 20: Trazado Alternativa A	67
Gráfica 21: Trazado Alternativa B.....	68
Gráfica 22: Trazado Alternativa A con la red principal y secundaria.....	68
Gráfica 23: Proceso de Construcción	70
Gráfica 24: Proceso de operación.....	71
Gráfica 25: Uso de Suelo	76
Gráfica 26: Organigrama Gas Natural SA ESP.....	85
Gráfica 27: Organigrama del proyecto	86
Gráfica 28: Resultados de la simulación del VPN.....	104
Gráfica 29: Probabilidad que el VPN sea menor o igual cero	104

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Gráfica 30: Resultados de la simulación para la TIR	105
Gráfica 31: Probabilidad que la TIR sea Mayor al 26 %	105
Gráfica 32: WBS	110
Gráfica 33: Cronograma	111
Gráfica 34: Presupuesto	111
Gráfica 35: Organigrama	112
Gráfica 36: Formato índice de ejecución de costo (CPI).....	113
Gráfica 37: Formato índice de ejecución de tiempo (SPI).....	114
Gráfica 38: Formato de cambios.....	115
Gráfica 39: Formato acta de reunión	116

Glosario

Acta de constitución del proyecto/ *Project Charter*: Un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

City Gate: Válvula que recibe el gas y reduce su presión antes de que entre al sistema de distribución.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.

CORPOBOYA: Corporación Autónoma Regional, es la primera autoridad ambiental. Entes corporativos de carácter público, creados por Ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica.

ESP: Empresa de Servicios Públicos.

Feijoa: Es una especie botánica arbustiva ramificada que alcanza cuatro metros de altura, cuya fruta es tradicional en el municipio de Tibasosa.

Gaseoducto: Conducción de tubería que sirve para transportar gases combustibles a gran escala.

Gas natural: Energía de origen fósil extraída del subsuelo y considerada como la más amigable con el medio ambiente.

Guía del PMBOK: Guide to the Project Management Body of Knowledge / Guía de los Fundamentos de Gestión de Proyectos. La guía del PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de 47 procesos, distribuidos a su turno en 5 grupos de procesos, según la quinta edición de la guía.

Interesado / Stakeholder: Un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como posible afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

INVIAS: Instituto Nacional de Vías.

Normatividad ambiental: Normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia.

Patrocinador / Sponsor: Una persona o grupo que provee recursos y apoyo para el proyecto, programa o portafolio y que es responsable de facilitar su éxito.

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

PMI: Project Management Institute/ Instituto de Gerencia de Proyectos.

Servidumbre: Derecho real que limita el derecho real de un predio/ Derecho en previo ajeno que limita el dominio en este.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Resumen Ejecutivo

En este documento se presenta el “Estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá”.

El documento contiene la información del proyecto, en el cual se elabora el perfil, la Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP), la formulación (estudios de mercado, técnicos, ambientales, administrativos, costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiero), la evaluación del proyecto y el plan de gerencia.

Con el perfil del proyecto se define el nombre, el código o alias, el propósito del proyecto, los objetivos gerenciales, se define el acta de constitución del proyecto (*Project Charter*), se identifican, se clasifican y se analizan los *stakeholders*, su entorno productivo, se determinan los requerimientos, los entregables del proyectos, los procesos de producción y se analizan las interacciones con su entorno.

A partir de la información anterior se realiza la Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP), revisando las estrategias con respecto al Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá, Plan de Desarrollo del municipio de Tibasosa y Plan Estratégico de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP; posteriormente se analizan las estrategias organizacionales, se plantean y alinean con respecto al proyecto y para terminar se exponen las implicaciones de los resultados.

En los estudios de mercado se analiza la demanda del proyecto que está conformada por doscientos (200) hogares, con un crecimiento del 5,3 % anual, desde el punto de vista de la oferta, esta se encuentra garantizada por la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, la cual tiene la concesión otorgada por el Gobierno Nacional para el suministro, distribución y comercialización de este servicio en esta región de Colombia, la empresa tiene regulada las tarifas para la prestación del servicio por la Superintendencia de Servicios Públicos y la CREG.

Tomando como punto de partida los estudios de mercado, se realiza los estudios técnicos a partir del prediseño con una longitud de 1,7 kilómetros como alternativa seleccionada, con un costo aproximado de \$176 millones.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Teniendo en cuenta los hallazgos de los estudios de mercado y técnicos se analizó el impacto ambiental del proyecto, el cual es mínimo dado que el recorrido de la red se realizará a lo largo de la vía de acceso existente.

Con respecto a los estudios administrativos, el proyecto se va a integrar en su totalidad a la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP para la operación.

En la evaluación financiera, teniendo en cuenta los costos y beneficios del proyecto, utilizando como tasa de oportunidad el 10 % equivalente al DTF + 3 puntos, con la cual se calcula el Valor Presente Neto (VPN), obteniendo un valor de \$ 4 millones y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 13,05 %.

Adicionalmente, se realiza la sensibilización del proyecto utilizando como herramienta el software @Risk 7,5[®], utilizando cinco escenarios pesimistas respecto a los costos más representativos del proyecto, con 100.000 iteraciones se obtiene una probabilidad del 48,6 % que el Valor Presente Neto sea mayor que cero (0) y una probabilidad del 48,6 % que la Tasa Interna de Retorno sea mayor al 10 % que es la tasa de oportunidad definida.

Como última etapa se presenta la gerencia del Trabajo de grado y su respectivo plan, elaborado con los lineamientos del PMI, teniendo en cuenta los grupos de procesos de iniciación, planeación, seguimiento y control, y cierre, los cuales se implementaron a lo largo del Trabajo de grado, aportando crecimiento personal y profesional a los integrantes del equipo de estudio.

En consecuencia, después de realizar los procesos de alineación, formulación y evaluación, el proyecto es viable desde el punto de vista de prefactibilidad y se recomienda continuar el estudio de factibilidad.

Introducción

En Colombia el uso del gas natural domiciliario es de gran ayuda, para aquellas comunidades que han tenido la fortuna de disponer de este servicio en sus hogares, el cual está focalizado a los sectores urbanos; con la elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá, se pretende dar el primer paso para el suministro de gas natural domiciliario a la comunidad de la vereda en mención, sector de población rural; este proyecto se facilita por su localización al ser límite con el barrio Cacique Tundama del municipio de Duitama, el cual en la actualidad ya cuenta con este servicio.

Con el estudio de prefactibilidad se pretende iniciar las actividades para tener la información y justificaciones, evaluando la posibilidad para la construcción de la red de suministro de gas natural domiciliario. Teniendo en cuenta los antecedentes y características del sector, el cual en la actualidad cuenta con un servicio de acueducto con continuidad de 12 horas al día, aunque es costoso por el consumo de energía para el bombeo, es eficiente y da cobertura a toda la vereda, el servicio de energía eléctrica tiene cobertura en todo el sector, el servicio de transporte urbano es prestado por una empresa de Duitama y en la actualidad se está en espera de un permiso de Corpoboyacá para el vertimiento de aguas tratadas al río Chicamocha, para entrar en funcionamiento la PTAR, servicio que en las comunidades rurales de Colombia, es casi inexistente.

Con la red de gas natural domiciliario, esta comunidad quedaría con todos los servicios públicos, se convertiría en un factor de aumento de la población que haría más viable y atractivo para la empresa suministradora, se disminuiría la tala de bosques que efectúan los habitantes del sector para suplir las necesidades en la cocción de alimentos; también se pretende que esta comunidad disminuya los gastos que incurren las familias con la compra de los cilindros de gas propano.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Por las anteriores premisas, se tomó la iniciativa de elaborar este estudio de prefactibilidad, el cual tiene como alcance el perfil, la Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP), los estudios de mercado, los técnicos, los ambientales, los administrativos, los de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiero, y la evaluación del proyecto. En los anteriores puntos se aplican los conocimientos obtenidos durante la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y los lineamientos del PMI en cuanto a la gerencia de proyectos. Con esta información posteriormente se puede efectuar la elaboración del estudio de factibilidad para que como fin último se construya la red de suministro de gas natural y la comunidad tenga el servicio.

1. Perfil Actual del Proyecto

En éste capítulo de perfil se inicia la documentación para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá. Con este proyecto se completaría el conjunto de los servicios públicos básicos para las familias actuales.

Este proyecto ayudará a disminuir la tala de árboles que la comunidad realiza para cocinar sus alimentos diariamente y la utilización de cilindros de gas propano el cual es oneroso para la comunidad. Adicionalmente este proyecto cuenta con el apoyo del municipio de Tibasosa, teniendo en cuenta que está incluido en el Plan de Desarrollo 2016-2019, “Unidad y Compromiso por Tibasosa”.

1.1 Identificación del Proyecto

Este es un proyecto que prestará el suministro de gas natural domiciliario para la vereda El Chorrillo, del municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.1.1 Nombre

Teniendo en cuenta el proceso, el producto y la particularidad se ha seleccionado el siguiente nombre:

Construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.1.2 Código o “Alias”

Para un manejo más cómodo de los *stakeholders* se ha seleccionado el siguiente alias:

RED DOMIGÁS El Chorrillo

1.2 Propósito del Proyecto

Contribuir al aumento de la cobertura de gas natural domiciliario en Colombia, cumpliendo el objetivo estratégico de la empresa Gas Natural Fenosa SA ESP, construyendo la red para prestar el servicio a la comunidad de la vereda El Chorrillo, mejorando así la calidad de vida de los usuarios.

El crecimiento de nuevas conexiones de Gas Natural Fenosa SA ESP es de 434.762 (18,1 %), para lo cual este proyecto aportará 200 (0,05 %); resaltando que actualmente existen 2.402.000 conexiones instaladas.

1.3 Objetivos gerenciales para el proyecto

1. Construir una red para 200 nuevas conexiones en la vereda de El Chorrito, catalogada como centro rural poblado, contribuyendo al Plan de Desarrollo 2016-2019 “Unidad y Compromiso por Tibasosa”.
2. Realizar la ejecución de la obra con un presupuesto estimado de 200 millones.
3. Realizar la ejecución en un plazo aproximado de 6 meses.

1.4 Acta de Constitución del proyecto Construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá

En este documento el patrocinador, Ing. Leonardo J. Patiño Quijano se compromete con la ejecución del proyecto, se define el propósito, su aporte a la empresa, se nombra al Ing. Gabriel Rivillas Salcedo, como gerente empoderándolo para cumplir sus responsabilidades y se definen los criterios de éxito. Ver anexo 1.

1.5 Análisis de las Partes Interesadas (*stakeholders*)

Según la Guía del PMBOK[®] del PMI, la definición de identificar a los interesados es: “El proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.”¹ Como se presenta en la Tabla 1.

¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Quinta edición, Project Management Institute, Inc, 2013, 546 p, ISBN 978-1-62825-009-1.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 1: Registro de *stakeholders*

No.	Nombre	Clase	Actitud
SH 01	Gerente de Gas Natural Cundiboyacense	Externo	Partidario
SH 02	Alcalde Municipio de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 03	Secretario de Planeación de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 04	Secretario de Obras Públicas de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 05	Alcalde de Duitama	Externo	Inconsciente
SH 06	Concejo Municipal de Tibasosa	Externo	Inconsciente
SH 07	Ing. Gabriel Rivillas Salcedo / Gerente del proyecto	Interno	Líder
SH 08	Junta de Acción Comunal Vereda el Chorrillo	Externo	Partidario
SH 09	Comunidad de la Vereda el Chorrillo	Externo	Partidario
SH 10	Proveedores de gas propano en cilindros	Externo	Opositor
SH 11	Futuros usuarios	Externo	Inconsciente
SH 12	Corpoboyacá	Externo	Neutral
SH 13	Proveedores de energías limpias	Externo	Opositor
SH 14	Ministerio minas y energías	Externo	Neutral

Fuente: Los autores

Tabla 2: Necesidades, expectativas y deseos de los *stakeholders*

No.	Nombre	Necesidad, Expectativa y Deseos
SH 01	Gerente de Gas Natural Cundiboyacense	Ampliar la cobertura de conexiones de gas natural.
SH 02	Alcalde Municipio de Tibasosa	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 03	Secretario de Planeación de Tibasosa	Cumplir con las normas de construcción.
SH 04	Secretario de Obras Públicas de Tibasosa	Cumplir con las normas de construcción.
SH 05	Alcalde de Duitama	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 06	Concejo Municipal de Tibasosa	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 07	Ing. Gabriel Rivillas Salcedo / Gerente del proyecto	Consolidar y aplicar los conocimientos en la Gerencia de Proyectos.
SH 08	Junta de Acción Comunal Vereda el Chorrillo	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 09	Comunidad de la Vereda el Chorrillo	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 10	Proveedores de gas propano en cilindros	Evitar competidores.
SH 11	Futuros usuarios	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
SH 12	Corpoboyacá	Mitigar daños medio ambientales.
SH 13	Proveedores de energías limpias	Evitar competidores.
SH 14	Ministerio minas y energías	Cumplir con las normas de operación.

Fuente: Los autores

Clasificación Poder / Interés

Definiciones:

- **Poder**: “Nivel de autoridad de los interesados.”² Para este proyecto los stakeholders con poder, tienen la facultad de apoyar el proyecto u oponerse a este.
- **Influencia**: “Poder, valimiento, autoridad de alguien para con otra u otras personas o para intervenir en un negocio.”³ Los stakeholders con alta influencia son de gran beneficio para alinearlos a favor del proyecto y los de baja influencia se mantendrán informados de tal manera que no alteren el proyecto.
- **Control**: “Regulación, manual o automática, sobre un sistema.”⁴ Los stakeholders con control son aquellos que realizarán el seguimiento en la ejecución del proyecto.
- **Interés**: “Nivel de preocupación de los interesados.”⁵ Son los stakeholders que realmente quieren la ejecución del proyecto ya que ven beneficios.
- **Económico**: “Conjunto de bienes y actividades que integran la riqueza de una colectividad o un individuo.”⁶ Son los stakeholders con recursos económicos para promover el proyecto.
- **Técnico**: “Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.”⁷ Los stakeholders con el conocimiento específico para desarrollar el proyecto.
- **Social**: “Pertenece o relativo a la sociedad.”⁸ Son los stakeholders con responsabilidad social en la comunidad como son la junta de acción comunal y las entidades del gobierno.

² PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Quinta edición, Project Management Institute, Inc, 2013, 396 p, ISBN 978-1-62825-009-1.

³ DEL, [En línea]. [Citado 18 jun, 2016]. Disponible en Internet: <<http://dle.rae.es/?id=LXZPs0x>>.

⁴ DEL, [En línea]. [Citado 18 jun2016]. Disponible en Internet: <<http://dle.rae.es/?id=AeYZ09V>>.

⁵ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Quinta edición, Project Management Institute, Inc, 2013, 396 p, ISBN 978-1-62825-009-1.

⁶ DEL, [En línea]. [Citado 18 jun2016]. Disponible en Internet: <<http://dle.rae.es/?id=ELVW605>>.

⁷ DEL, [En línea]. [Citado 18 jun 2016]. Disponible en Internet: <<http://dle.rae.es/?id=ZlkyMDs>>.

⁸ DEL, [En línea]. [Citado 18 jun 2016]. Disponible en Internet: <<http://dle.rae.es/?id=YBny63i>>.

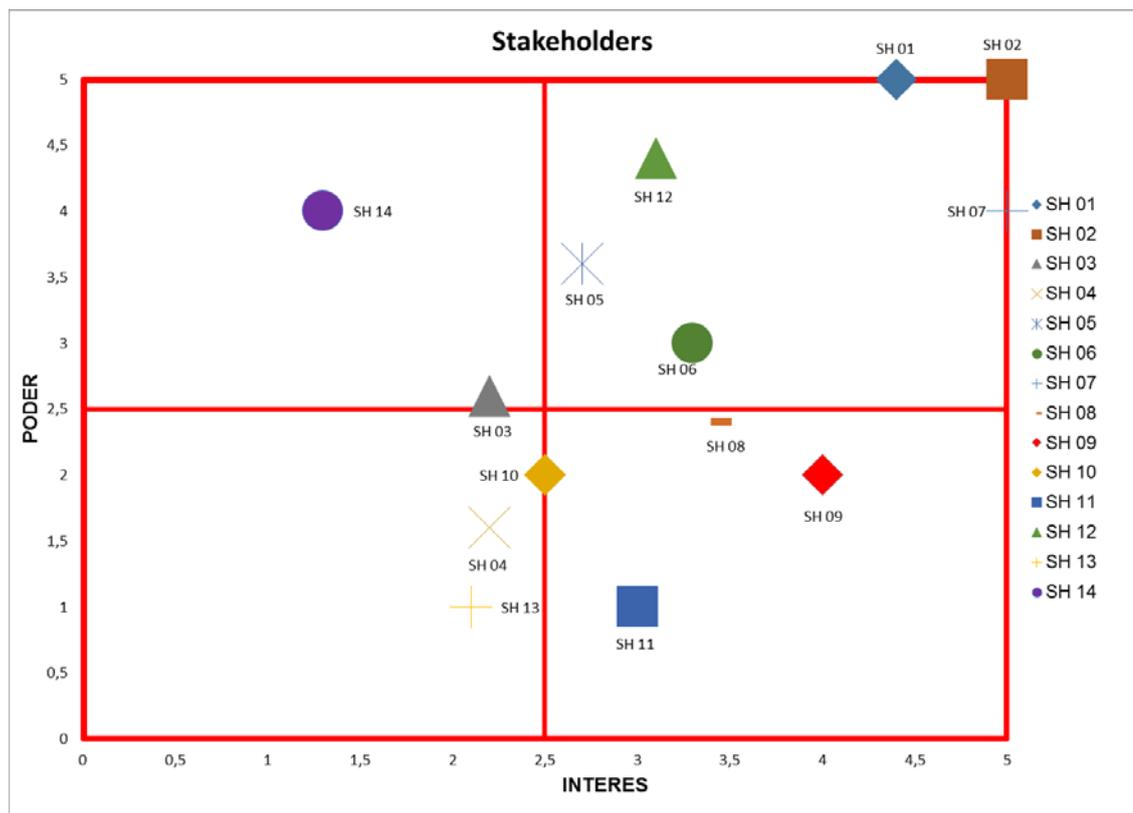
Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 3: Clasificación Poder / Interés

No.	Nombre	Poder			Interés				(P + I)
		Influencia	Control	P	Económico	Técnico	Social	I	
		60%	40%		40%	30%	30%		
SH 01	Gerente de Gas Natural Cundiboyacense	5	5	5	5	5	3	4,4	9,4
SH 02	Alcalde Municipio de Tibasosa	5	5	5	5	5	5	5	10
SH 03	Secretario de Planeación de Tibasosa	3	2	2,6	1	3	3	2,2	4,8
SH 04	Secretario de Obras Públicas de Tibasosa	2	1	1,6	1	3	3	2,2	3,8
SH 05	Alcalde de Duitama	4	3	3,6	3	3	2	2,7	6,3
SH 06	Concejo Municipal de Tibasosa	3	3	3	3	3	4	3,3	6,3
SH 07	Ing. Gabriel Rivillas Salcedo / Gerente del proyecto	4	4	4	5	5	5	5	9
SH 08	Junta de Acción Comunal Vereda el Chorrillo	2	3	2,4	4	2	4	3,4	5,8
SH 09	Comunidad de la Vereda el Chorrillo	2	2	2	4	3	5	4	6
SH 10	Proveedores de gas propano en cilindros	2	2	2	4	2	1	2,5	4,5
SH 11	Futuros usuarios	1	1	1	3	3	3	3	4
SH 12	Corpoboyacá	4	5	4,4	1	5	4	3,1	7,5
SH 13	Proveedores de energías limpias	1	1	1	3	2	1	2,1	3,1
SH 14	Ministerio minas y energías	4	4	4	1	2	1	1,3	5,3

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 1: Clasificación Poder / Interés de los *stakeholders*
Fuente: Los autores

Tabla 4: Manejo de los *stakeholders*

No.	Estrategia Genérica	Inconsciente	Opositor	Neutral	Partidario	Líder
SH 01	Manejar de cerca				A → D	
SH 02	Mantener informado				A → D	
SH 03	Mantener informado				A → D	
SH 04	Mantener informado				A → D	
SH 05	Manejar de cerca	A → D				
SH 06	Mantener informados	A → D				
SH 07	Trabajar en equipo					A → D
SH 08	Mantenerlos informados				A → D	
SH 09	Manejarlos de cerca				A → D	
SH 10	Seguimiento		A → D			
SH 11	Mantenerlos informados	A → D				
SH 12	Mantenerlos informados			A → D		
SH 13	Seguimiento		A → D			
SH 14	Consulta			A → D		

A: POSICION ACTUAL
D: POSICION DESEADA

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 5: Estrategia para el manejo de los *stakeholders*

No.	Estrategia Genérica	Estrategia Particular
SH 01	Manejar de cerca	Enviar información del proyecto con el propósito de convertirlo a líder.
SH 02	Mantener informado	Enviar información del proyecto con el propósito de convertirlo a líder y buscar apoyo económico al proyecto.
SH 03	Mantener informado	Enviar información del proyecto, buscando la aprobación de acuerdo a lo establecido en el plan de desarrollo municipal.
SH 04	Mantener informado	Enviar información del proyecto para aprobación en cuanto a la aprobación técnica.
SH 05	Manejar de cerca	Enviar información del proyecto, para el consentimiento en lo que corresponde al tramo del municipio de Duitama.
SH 06	Mantener informados	Enviar información del proyecto, para la concientización de las bondades del proyecto para esta comunidad.
SH 07	Trabajar en equipo	Mantener el apoyo y la receptividad de los stakeholders del proyecto teniendo en cuenta las opiniones.
SH 08	Mantenerlos informados	Concientizar de las bondades del proyecto para esta comunidad.
SH 09	Manejarlos de cerca	Concientizar de las bondades del proyecto para esta comunidad.
SH 10	Seguimiento	No permitir acceso a la información del proyecto.
SH 11	Mantenerlos informados	Concientizar de las bondades del proyecto para esta comunidad.
SH 12	Mantenerlos informados	Enviar información del proyecto, para las aprobaciones concernientes al manejo medio ambiental.
SH 13	Seguimiento	No permitir acceso a la información del proyecto.
SH 14	Consulta	Consultar periódicamente la legislación relacionada con el suministro de gas natural.

Fuente: Los autores

1.6 Requerimientos priorizados de los stakeholders

Los requerimientos se presentan en las Tablas 6, 7, 8 y 9, estos se dividen en cuatro (4) temas los cuales son negocio, gerencia, funcionales y no funcionales.

Tabla 6: Requerimientos del negocio

COD	Requerimientos del Negocio	Stakeholders Solicitantes	$\Sigma (P+I)$
RNE-01	La red debe ser administrada por la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.	SH 01, SH 02, SH 07	28,40
RNE-02	Generar de 15 a 20 empleos para los habitantes de la región.	SH 02, SH 07, SH 08, SH 09	30,80
RNE-03	El servicio de gas natural domiciliario debe tener un precio alrededor de \$ 1.500 el m ³	SH 01, SH 02, SH 06, SH 08, SH 09	37,50
RNE-04	Es necesario que mínimo el 90 % de los usuarios del acueducto regional Peñanegra sean suscriptores del proyecto.	SH 01, SH 02, SH 07	28,4
RNE-05	Disponer de un punto de atención al cliente para la red.	SH 01, SH 02, SH 08, SH 09	31,20

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 7: Requerimientos de gerencia

COD	Requerimientos de Gerencia	Stakeholders Solicitantes	Σ (P+I)
RGE-01	Realizar la construcción de una red de distribución de gas natural domiciliario con 200 nuevas conexiones.	SH 01, SH 02, SH 03, SH 04, SH 06, SH 07, SH 08, SH 09	55,1
RGE-02	Que la inversión inicial para la ejecución del proyecto que no exceda de 200 millones de pesos.	SH 01, SH 02, SH 06, SH 07, SH 08, SH 09	46,5
RGE-03	La construcción de la red debe iniciar en enero del año 2018 y tener una duración de 6 meses.	SH 01, SH 02, SH 03, SH 04, SH 06, SH 07, SH 08, SH 09	55,1
RGE-04	Construir la red mediante contrato de obra.	SH 01, SH 07	18,4

Fuente: Los autores

Tabla 8: Requerimientos funcionales

COD	Requerimientos Funcionales	Stakeholders Solicitantes	Σ (P+I)
RFU-01	La red debe tener una capacidad de suministrar 20 m ³ de gas natural mensual por conexión.	SH 01, SH 06, SH 11, SH 12, SH 13, SH 15, SH 18	54.9
RFU-02	La red de suministro debe tener cobertura en el 80 % de la vereda.	SH 02, SH 08, SH 09	21.8
RFU-03	La red principal de suministro debe ir a lo largo de la vía acceso de la vereda.	SH 02, SH 08, SH 09	21.8
RFU-04	El servicio debe prestarse las 24 horas del día dado que la red no se puede despresurizar frecuentemente.	SH 02, SH 08, SH 09	21.8
RFU-05	La presión de la tubería de suministro de gas debe ser inferior a 60 psi.	SH 01, SH 02, SH 08, SH 09, SH 12	38.7
RFU-06	La distancia mínima entre tuberías que conducen gas cuando se instalan enterradas y tuberías de otros servicios es de 20 cm	SH 01, SH 07	18,4

Fuente: Los autores

Tabla 9: Requerimientos no funcionales

COD	Requerimientos No Funcionales	Stakeholders Solicitantes	Σ (P+I)
RNFU-01	La red debe cumplir con el plan de manejo ambiental aprobado por Corpoboyacá.	SH 01, SH 02, SH 07, SH 12	35,9
RNFU-02	La red debe contar con la licencia de construcción expedida por el municipio de Tibasosa.	SH 02, SH 03, SH 04	18,6
RNFU-03	La red debe contar con la licencia de construcción expedida por el municipio de Duitama.	SH 05	6,3
RNFU-04	Utilizar la señalización de seguridad para la construcción de la red.	SH 01, SH 02, SH 07, SH 08, SH 09	40,2

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Las matrices se presentan en las Tablas 10, 11, 12 y 13, estas se dividen en cuatro (4) temas los cuales son negocio, gerencia, funcionales y no funcionales.

Tabla 10: Matriz de trazabilidad de los requerimientos del negocio

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RNE-01	La red debe ser administrada por la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.	28,4	Preparado para explotar el atractivo potencial de crecimiento de redes de gas natural.	2.1.3.2	Estudio Administrativo	Sponsor
RNE-02	Generar de 15 a 20 empleos para los habitantes de la región.	30,8	Promover el crecimiento económico generando empleo pleno y productivo.	2.1.3.3.4	Estudio Administrativo	Plan de Desarrollo 2016-2019.
RNE-03	El servicio de gas natural domiciliario debe tener un precio alrededor de \$ 1.500 el m ³	37,5	Cumplir con el marco regular tarifario.	2.1.3.4	Estudio de Mercado	Sponsor
RNE-04	Es necesario que mínimo el 90 % de los usuarios del acueducto regional Peñanegra sean suscriptores del proyecto.		Garantizar la operación del proyecto en condiciones económicas viables.			
RNE-05	Disponer de un punto de atención al cliente para la red.	31,2	Creación de valor en la prestación de servicios a una cartera de clientes.	2.1.3.3.4	Estudio Técnico	Sponsor

Fuentes: Plan Departamental de Desarrollo Boyacá se Atreve 2012-2015
Visión estratégica 2016-2020 Gas Natural Fenosa

Fuente: Autores

Tabla 11: Matriz de trazabilidad de los requerimientos de la gerencia

REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RGE-01	Realizar la construcción de una red de distribución de gas natural domiciliario con 200 nuevas conexiones.	55,1	Ampliar la cobertura de gas natural domiciliario para Colombia.	2.1.3.1	Alineación del proyecto	Plan estratégico de la empresa Gas Natural Cundiboyacense
RGE-02	Que la inversión inicial para la ejecución del proyecto que no exceda de 200 millones de pesos.	46,5	Ampliar la cobertura de Gas Natural en el sector rural y cofinanciar proyectos de masificación de gas domiciliario	2.1.3.3.2	Estudio Técnico	Sponsor
RGE-03	La construcción de la red debe iniciar en enero del año 2018 y tener una duración de 6 meses.	55,1	Gestionar cada línea de negocio de acuerdo con las condiciones de mercado.	2.1.3.3.5	Estudio Financiero y de financiación	Sponsor
RGE-04	Construir la red mediante contrato de obra.	18,4	Política de la Gerencia de Proyecto.	2.1.3.3.2	Gerencia del proyecto	Sponsor

Fuentes: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
Visión estratégica 2016-2020 Gas Natural Fenosa

Fuente: Los autores

Tabla 12: Matriz de trazabilidad de los requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RFU-01	La red debe tener una capacidad de suministrar 20 m ³ de gas natural mensual por conexión.	54,9	Cerrar las brechas urbano-rurales, disminuir la movilidad social con los servicios públicos.	2.1.3.3.2	Estudio Técnico	Sponsor
RFU-02	La red de suministro debe tener cobertura en el 80 % de la vereda.	21,8	Ampliar la cobertura a los centros poblados del sector rural.	2.1.3.3.1	Estudio de Mercado	Sponsor
RFU-03	La red principal de suministro debe ir a lo largo de la vía acceso de la vereda.	21,8	Ampliar la cobertura a los centros poblados del sector rural.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnico	Sponsor
RFU-04	El servicio debe prestarse las 24 horas del día dado que la red no se puede despresurizar frecuentemente.	21,8	Servicio de eficiencia energética.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnico	Sponsor
RFU-05	La presión de la tubería de suministro de gas debe ser inferior a 60 psi.	38,7	Servicio de eficiencia energética.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnico	Sponsor
RFU-06	La distancia mínima entre tuberías que conducen gas cuando se instalan enterradas y tuberías de otros servicios es de 20 cm	18,4	Servicio de eficiencia energética.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnico	Sponsor

Fuentes: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
Visión estratégica 2016-2020 Gas Natural Fenosa
Plan de Desarrollo 2016-2019 "Unidad y Compromiso por Tibasosa".

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 13: Matriz de trazabilidad de los requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RNFU-01	La red debe cumplir con el plan de manejo ambiental aprobado por Corpoboyacá.	35,9	Ejercer la vigilancia y el control de la actividad ambiental.	2.1.3.3.3	Estudios Ambientales	Corpoboyacá
RFNU-02	La red debe contar con la licencia de construcción expedida por el municipio de Tibasosa.	18,6	Garantizar la prestación eficiente y con calidad de los servicios públicos.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnicos	Secretaría de Obras Públicas de Tibasosa.
RFNU-03	La red debe contar con la licencia de construcción expedida por el municipio de Duitama.	6,3	Establecer el uso eficiente de los recursos en la prestación de bienes y servicios públicos.	2.1.3.3.2	Estudio de Técnicos	Alcaldía de Duitama.
RFNU-04	Utilizar la señalización de seguridad para la construcción de la red.	40,2	Fortalecer el vínculo con los suscriptores.	2.1.3.3.4	Estudio Administrativo	Gerente de Gas Natural Cundiboyacense

Fuentes: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
Plan de Gestión Ambiental Regional Corpoboyacá
Plan de Desarrollo 2016-2019 "Unidad y Compromiso por Tibasosa".
Plan de Desarrollo 2016-2019 "La Duitama que Soñamos"

Fuente: Los autores

1.7 Entregables del Proyecto

El entregable del proyecto en la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.7.1 Producto

Red de suministro de gas natural

1. Red Principal
2. Red secundaria
3. 200 nuevas conexiones domiciliarias
4. Instalaciones internas
5. Válvula y el medidor

1.7.2 Subproductos del proyecto

Estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1. Perfil Actual del Proyecto
2. IAEP
3. Formulación de Proyecto
4. Evaluación del Proyecto
5. Plan de gerencia

1.8 Procesos de producción del producto del proyecto

Durante el ciclo de la gerencia del proyecto se presentan diferentes etapas como son la idea, el perfil, prefactibilidad y factibilidad que agrupan las etapas de preinversión e inversión, que se describen en las gráficas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Etapa de Preinversión

Perfil:



Gráfica 2: Componente del perfil
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

IAEP: Identificación y alineación estratégica del proyecto



Gráfica 3: Componentes de la IAEP

Fuente: Los autores

Formulación:



Gráfica 4: Componentes de la formulación

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Evaluación del proyecto:



Gráfica 5: Componente de la evaluación

Fuente: Los autores

Plan de gerencia:

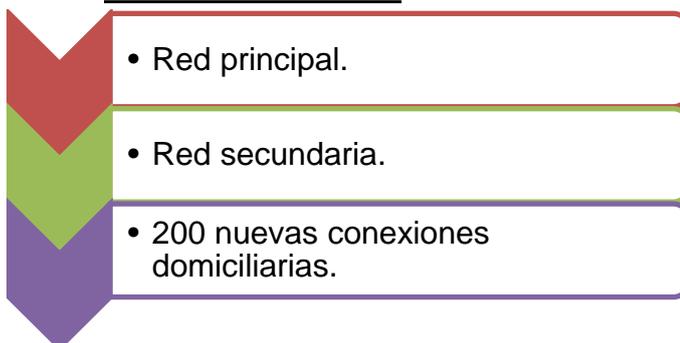


Gráfica 6: Componentes del plan de gerencia

Fuente: Los autores

Etapa de Inversión:

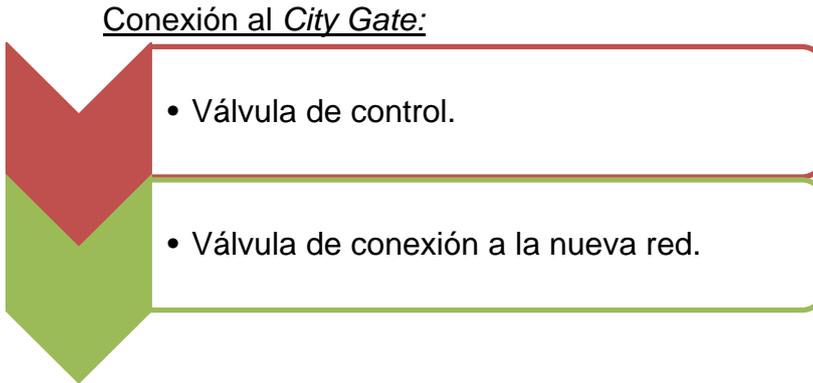
Instalación de la red:



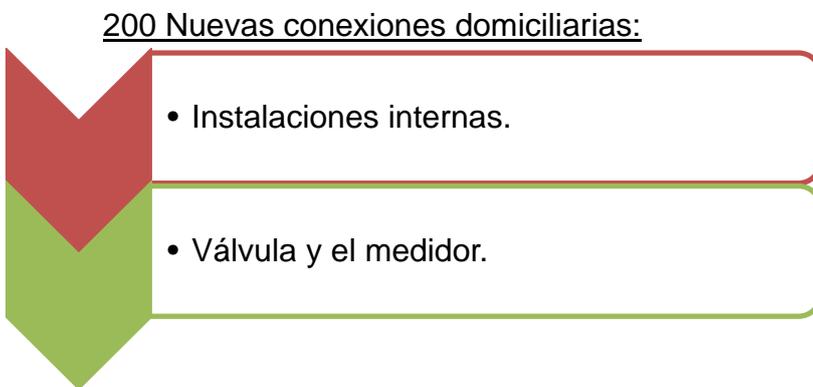
Gráfica 7: Pasos para la instalación de la red

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 8: Pasos para la conexión al Citygate
Fuente: Los autores



Gráfica 9: Pasos para las conexiones domiciliarias
Fuente: Los autores

1.9 Interacciones del Proyecto con su entorno:

Descripción, manejo e implicaciones de los principales factores del entorno que afectan o se afectan con el desarrollo del Proyecto

1.9.1 Entorno Organizacional

El proyecto está alineado a las estrategias de la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, porque en la zona es la única empresa que tiene la concesión dada por el Gobierno Nacional para el suministro de gas natural domiciliario, de esta manera se disminuirán los costos administrativos y se aprovechará la infraestructura actual de esta empresa, que traerá como resultados menores gastos en el proceso de suministro cuando la red entre en funcionamiento.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.1.1 Valores Éticos y Operacionales

En esta sección se presentan los valores éticos y operacionales de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, los cuales están acordes con los principios que la región practica y será un motor adicional para el desarrollo de la vereda.

“Nuestras pautas de conducta:

1. Respeto a la legalidad, derechos humanos y a los valores éticos

Gas Natural Cundiboyacense asume el compromiso de actuar siempre de acuerdo con la legislación vigente, con el Sistema Normativo interno establecido con las prácticas éticas internacionalmente aceptadas con respeto a los derechos humanos y las libertades.

2. Respeto a las personas

Gas Natural Cundiboyacense rechaza cualquier manifestación de acoso físico, psicológico, moral o de abuso de autoridad, así como cualquier otra conducta que pueda generar un entorno intimidatorio u ofensivo con los derechos de las personas.

3. Desarrollo profesional e igualdad de oportunidades

Gas Natural Cundiboyacense promueve el desarrollo profesional y personal de todos sus empleados, asegurando la igualdad de oportunidades a través de sus políticas de actuación.

4. Cooperación y dedicación

Gas Natural Cundiboyacense propicia un entorno de cooperación y trabajo en equipo para un mejor aprovechamiento de todas las capacidades y recursos.

5. Seguridad y salud en el trabajo

Gas Natural Cundiboyacense impulsa la adopción de políticas de seguridad y salud en el trabajo y adopta las medidas preventivas establecidas en la legislación vigente de cada país, y vela en todo momento por el cumplimiento normativo en esta materia.

6. Uso y protección de los activos

Gas Natural Cundiboyacense pone a disposición de sus empleados los recursos necesarios para el desempeño de su actividad profesional, y se compromete a facilitar los medios para la protección y salvaguarda de los mismos.

7. Corrupción y soborno

La corrupción y el soborno aparecen cuando los empleados hacen uso de prácticas no éticas para la obtención de algún beneficio para la compañía o para ellos mismos. La corrupción y el soborno son una de las categorías de fraude. Gas Natural Cundiboyacense se declara contrario a influir sobre la voluntad de personas ajenas a la compañía para obtener algún beneficio mediante el uso de prácticas no éticas. Tampoco permitirá que otras personas o entidades puedan utilizar esas prácticas con sus empleados.

8. Pagos irregulares y blanqueo de capitales

Gas Natural Cundiboyacense establece políticas para prevenir y evitar en el transcurso de sus operaciones la realización de pagos irregulares o blanqueo de capitales con origen en actividades ilícitas o delictivas.

9. Imagen y reputación corporativa

Gas Natural Cundiboyacense considera que uno de los elementos básicos que contribuyen a su imagen y reputación corporativa es el establecimiento de relaciones de ciudadanía responsable en aquellas comunidades en las que desarrolla su actividad.

10. Lealtad a la empresa y conflicto de intereses

Los conflictos de interés aparecen en aquellas circunstancias donde los intereses personales de los empleados, de forma directa o indirecta, son contrarios o entran en colisión con los intereses de la compañía, interfieren en el cumplimiento recto de sus deberes y responsabilidades profesionales o les involucran a título personal en alguna transacción u operación económica de la compañía. Gas Natural Cundiboyacense considera que la relación con sus empleados debe basarse en la lealtad que nace de unos intereses comunes.

11. Tratamiento de la información y del conocimiento

Gas Natural Cundiboyacense considera la información y el conocimiento como uno de sus activos principales e imprescindibles para la gestión empresarial, por lo que deben ser objeto de una especial protección. Declara la veracidad de la información como principio básico en sus actuaciones, por lo que los empleados deben transmitir de forma veraz toda la información que tengan que comunicar, tanto interna como externamente, y en ningún caso proporcionarán, a sabiendas, información incorrecta o inexacta que pueda inducir a error al que la recibe.

12. Relaciones con los clientes

Gas Natural Cundiboyacense asume, lidera e impulsa el compromiso con la calidad, facilitando los recursos necesarios para alcanzar la excelencia y estableciendo las medidas apropiadas para asegurar que la política de calidad sea practicada por todos los empleados de acuerdo con estos principios.

13. Relaciones con los accionistas

El propósito de Gas Natural Cundiboyacense es la creación continua de valor para sus accionistas, por lo que se compromete a proporcionar información objetiva, transparente, adecuada y oportuna sobre la evolución de la compañía y bajo condiciones de igualdad para todos sus accionistas. De igual manera, Gas Natural Cundiboyacense se compromete a desarrollar las bases necesarias para la participación de sus accionistas en las decisiones que les corresponden.

14. Relaciones con empresas colaboradoras y proveedores

Gas Natural Cundiboyacense considera a sus proveedores y empresas colaboradoras parte indispensable para la consecución de sus objetivos de crecimiento y de mejora de la calidad de servicio, buscando establecer con ellos relaciones basadas en la confianza y el beneficio mutuo.

15. Respeto al medio ambiente

La preservación del medio ambiente es uno de los principios básicos de actuación de Gas Natural Cundiboyacense. Consecuentemente con ello,

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

tiene definida una política e implantado un sistema de gestión medioambiental.”⁹

1.9.1.2 Cultura de la Organización:

En esta sección se presenta la cultura organizacional de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, en la cual expresa su forma conectar los diferentes entes o personas que hacen parte o están alrededor de ella; está compuesta por integridad, sociedad, medio ambiente, seguridad y salud, orientación al cliente, resultados e interés por las personas. Esta se presenta en la Gráfica 10.



Gráfica 10: Cultura de la organización

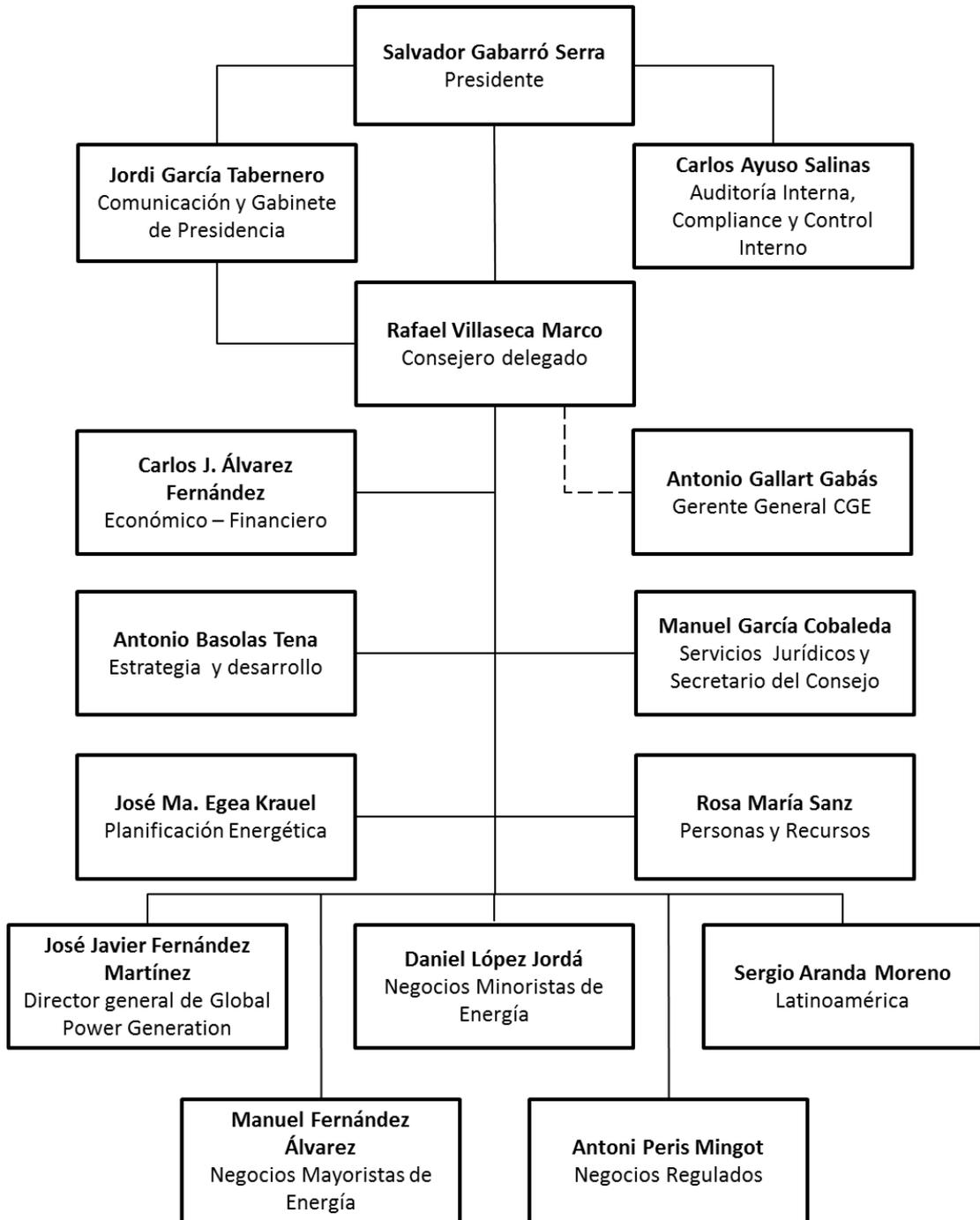
Fuente: Informe responsabilidad corporativa Gas Natural Fenosa

⁹ GAS NATURAL FENOSA [En línea]. [Citado 18 jun 2016]. Disponible en Internet: <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/quienes+somos/1297265755559/codigo+etico.html>>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.1.3 Estructura de la Organización

En la Gráfica 11 se presenta la estructura organizacional de la multinacional Gas Natural Fenosa, empresa a la cual está alineada Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.



Gráfica 11: Estructura de la organización
Fuente: Nuestra organización Gas Natural Fenosa

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.1.4 Infraestructura

En la Tabla 14 y la Gráfica 12 se presenta la infraestructura local de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

Tabla 14: Infraestructura Gas Natural Cundiboyacense SA ESP

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP

Centros de Atención

Centro de gas	Dirección
Chía	Carrera 2 Este No 22-60 Local 5 Centro Comercial Nogales Plaza
Chiquinquirá	Carrera 9 N° 12 - 20 Local 101
Duitama	Avenida Americas N° 33A-29
Facatativá	Carrera 2 N° 8-40
Mosquera	Carrera 3 N° 19-31 Local 104
Sogamoso	Avenida San Martin N° 14A -07
Tunja	Centro Comercial Plaza Real Local 160
Ubaté	Carrera 6 N° 7- 30
Zipaquirá	Carrera 7 N° 5 -17

Fuente: Centros de atención Gas Natural Cundiboyacense SA ESP



Gráfica 12: Mapa Red Nacional de Gasoductos
Fuente: TGI Grupo Energía de Bogotá

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.1.5 Recursos Humanos

A continuación se presenta la cadena de valor para Colombia, siendo las políticas establecidas para que los usuarios y los proveedores obtengan beneficios en sus negocios a partir de la optimización de los recursos.

“Cadena de valor - Colombia

En Gas Natural Cundiboyacense SA ESP desarrollamos proyectos de formación para personas independientes y microempresarios.

Capacitando a nuestros proveedores

Como parte del Programa Desarrollo de Proveedores, Gas Natural Cundiboyacense en Colombia dio inicio a una serie de seminarios, enfocados a fortalecer el esquema de negocio de proveedores y la atención a nuestros clientes.

La dinámica permitió que los participantes se sensibilizaran respecto a variables en precios, número de instalaciones, optimizar los recursos y obtener mayores ingresos en la venta del servicio eléctrico.

Fuente: Proyectos de Responsabilidad Social, Cadena de valor, Colombia, Gas Natural Cundiboyacense

Cadena de valor - Valor para proveedores

Proyecto de capacitación y asesoramiento gratuito y especializado a las empresas, profesionales independientes y técnicos en gas y electricidad que componen nuestra Cadena de Valor.

Valor para Proveedores

Siempre con el espíritu de estar un paso más adelante y con nuestro compromiso con las comunidades, en Gas Natural Cundiboyacense impulsamos el Programa Valor para Proveedores, un proyecto de capacitación y asesoramiento gratuito y especializado a las empresas, profesionales independientes y técnicos en gas y electricidad que componen nuestra Cadena de Valor.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Objetivo del Programa

Valor para Proveedores tiene como objetivo fundamental mejorar la gestión de todos los eslabones que componen la Cadena de Valor en pos de un mejor servicio a los clientes mediante dos herramientas claramente identificadas:

- Capacitación Empresarial
 - Capacitación en temas tales como gerencia, recursos humanos, seguridad laboral, gestión de calidad, aspectos jurídicos, atención al cliente, etc.

- Formación Técnica
 - Capacitación teórica y práctica a gasistas y electricistas en armado, montaje y conexión de instalaciones, normativas y aspectos reglamentarios, etc.

Asesoramiento profesional personalizado

Como complemento tanto de las actividades de la capacitación empresarial como de la formación técnica se diseñó un servicio de asesoramiento personalizado y gratuito a quienes asistan a las mismas.

En este asesoramiento, que es brindado por el mismo orador y gente de su equipo, se podrán tratar en forma privada temas específicos de consulta en virtud de las necesidades de cada proveedor participante.

Beneficios para la empresa proveedora

El Programa le ofrece una gran oportunidad de capacitación y asesoramiento además de fortalecer los lazos con Gas Natural Cundiboyacense para de esta forma contribuir a la mejora sistémica de toda la Cadena de Valor y por consiguiente traducir esto en un mejor servicio a todos los clientes.

¿Quiénes pueden acceder al Programa?

Pueden acceder todas las empresas y profesionales independientes proveedores, gasistas y electricistas, que tengan vinculación directa con Gas Natural Cundiboyacense.

Fuente: Proyectos de Responsabilidad Social, Cadena de valor, Valor para proveedores, Gas Natural Cundiboyacense

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Recurso Humano Gas Natural Cundiboyacense

- Empleados: 21.961
- Gestión del talento
- Universidad Corporativa y formación
- Seguridad y salud
- Código ético”

Fuente: Informe Anual Integrado Gas Natural Cundiboyacense

1.9.1.6 Políticas

“Política de Responsabilidad Corporativa

La Política de Responsabilidad Corporativa de Gas Natural Cundiboyacense recoge los ocho compromisos asumidos por la compañía en la materia.

Gas Natural Cundiboyacense entiende la responsabilidad corporativa como el conjunto de acciones desarrolladas para establecer relaciones de confianza, estables, sólidas y de beneficio mutuo con sus grupos de interés. La adecuada relación con el entorno constituye un aspecto estratégico de primer orden para la compañía; es imprescindible para la generación de valor y para velar por la sostenibilidad de la compañía en el largo plazo

La Política de RC de Gas Natural Cundiboyacense establece el marco común de actuación que guía el comportamiento socialmente responsable de la compañía.

El objetivo principal de esta Política es establecer los principios de actuación y compromisos con sus grupos de interés, en coherencia con la estrategia corporativa de la compañía, así como determinar las responsabilidades y los instrumentos de seguimiento específicos para asegurar su cumplimiento. Además, y de acuerdo a las recomendaciones del Código de Buen Gobierno de las Sociedades cotizadas fue aprobada por el Consejo de Administración.

La Política de Responsabilidad Corporativa de Gas Natural Cundiboyacense recoge los ocho compromisos asumidos por la compañía en la materia. Son los siguientes:

- Excelencia en el servicio
- Compromiso con los resultados
- Gestión responsable del medio ambiente
- Interés por las personas

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- Seguridad y salud
- Cadena de suministro responsable
- Compromiso social
- Integridad y transparencia”

Fuente: Política Responsabilidad Corporativa Gas Natural Cundiboyacense

“Política de Derechos Humanos

Gas Natural Cundiboyacense asume en su Código Ético su compromiso con el respeto por los Derechos Humanos.

Consciente de la importancia de esta cuestión y con el deseo de ser un agente activo en la protección de los Derechos Humanos en su ámbito de influencia, Gas Natural Cundiboyacense ha formalizado su compromiso a través de la definición de la Política de Derechos Humanos de la compañía.

En su trayectoria centenaria, Gas Natural Cundiboyacense se ha distinguido siempre por operar de acuerdo a los más altos estándares sociales y ambientales. Aún así, y en aras a garantizar unos requisitos globales en la materia y a dar respuesta a las crecientes exigencias de terceros, la compañía ha decidido impulsar una política que recoja sus compromisos en materia de Derechos Humanos. Especialmente, dado que el crecimiento internacional le ha llevado a operar en algunos entornos donde la protección de los mismos cobra una especial importancia.

Gas Natural Cundiboyacense desea ser un agente activo para la protección de los Derechos Humanos en su ámbito de influencia y en función de su grado de impacto. La Política de Derechos Humanos de Gas Natural Cundiboyacense formaliza, de una manera coherente con el Código Ético y con los diez principios del Pacto Mundial de Naciones Unidas, su compromiso en esta materia.”

Fuente: Política de Derechos Humanos Gas Natural Cundiboyacense

1.9.2 Entorno PESTA

El PESTA es un herramienta que se utiliza para analizar el entorno en que se encuentra un individuo o una entidad, esta costa de al ámbito político, económico, social, tecnológico y ambiental.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

1.9.2.1 Político

Con el propósito de regular la prestación de servicios públicos en cumplimiento de la Constitución Política en el marco de lo dispuesto en los artículos 334, 336 y 365 a 370, desarrollo la ley 142 de 194 y sus decretos reglamentarios. Esta ley se aplica a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente ley, y a las actividades complementarias definidas en el capítulo II del presente título y a los otros servicios previstos en normas especiales de esta ley, adicionalmente en lo que tiene con servicios públicos creo la Superintendencia de Servicios Públicos que a través de la Dirección Técnica de Gestión de Gas Combustible, como parte de la Superintendencia Delegada para Energía, Gas y GLP, se encarga de orientar la realización de los estudios sectoriales y evaluaciones integrales relacionados con el servicio público de gas combustible; así como del análisis de proyectos regulatorios y normativos relacionados con el sector; la proyección de propuestas sobre las necesidades regulatorias y normativas; y la formulación de planes, programas y proyectos relacionados con la supervisión, vigilancia y control de las empresas prestadoras del servicio de gas domiciliario.

Adicionalmente, presta asistencia técnica en lo concerniente a la revisión permanente del marco regulatorio aplicable a las empresas prestadoras del servicio de gas combustible a efecto de identificar los aspectos de control administrativo, financiero, contable, técnico y comercial que establezca, entre otras.

La Superintendencia de Servicios Públicos es una entidad técnica que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida en Colombia, mediante la vigilancia, inspección y control a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, la protección de los derechos y la promoción de los deberes de los usuarios y prestadores.

En el caso específico del suministro de gas natural domiciliario y en lo relacionado con la elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá, en el programa político presentado a los habitantes del Municipio de Tibasosa, el actual alcalde estableció el compromiso de promover el suministro de gas natural domiciliario a sectores rurales, compromiso que debe quedar plasmado en el Plan de Desarrollo para el cuatrienio 2016-2019, también en lo que corresponde al Plan de Desarrollo Departamental se incluirá el

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

suministro de gas natural domiciliario en cumplimiento de los compromisos presentados a la comunidad del departamento de Boyacá, y en lo que corresponde al Plan desarrollo Nacional , 2014-2018 “ TODOS POR UN NUEVO PAIS”, en el numeral 5. Tomo uno Desarrollo minero-energético para la equidad regional estableció; de otra parte, en algunos casos el sistema de transporte de gas no se ha expandido con la oportunidad y en la capacidad requerida por el mercado. El servicio público domiciliario de gas natural cuenta con una cobertura efectiva del 78 % con corte al año 2013. El Gobierno ha buscado expandir la oferta de gas natural con la conexión de nuevos usuarios a través del Fondo Especial Cuota de Fomento (FECF), con el cual se han estructurado proyectos de expansión que han permitido atender a 269.720 nuevos usuarios, ley 1753 de 2015.

1.9.2.2 Económico

El Gobierno Nacional establece que las inversiones del gaseoducto que conecta de Venezuela a Colombia para el suministro de gas, se requiera en cuanto sea necesario como se contempla en el Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018 “TODOS POR UN NUEVO PAIS”

El Gobierno Nacional tiene contemplado en el actual Plan de Desarrollo la importación de gas de los países vecinos, con el consecuente resultado de aumento de los precios al consumidor.

En la actualidad algunos hogares de la comunidad utilizan gas propano en cilindros, con el suministro de gas natural domiciliario habrá un ahorro en los gastos de estas familias, sin embargo, es necesario hacer un esfuerzo económico para las matrículas y las acometidas, que a lo largo de la vida útil de la red será beneficio para los suscriptores.

1.9.2.3 Social

La vereda tiene una extensión de 300 hectáreas y limita con las veredas de Peña Negra, Vueltas, Ayala y con el municipio de Duitama. Se tiene como antecedente que la vereda El Chorrillo, se encuentra clasificada como riesgo alto 3 por el paso de la red del gasoducto de alta presión a lo largo de la vereda, en la cual se debe respetar el derecho de vía del gasoducto (20 m), en los cuales no se puede realizar ningún tipo de construcción ni sembrar árboles, información que está registrada en el acuerdo número 20 de 2010, por la cual se estableció el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tibasosa.

Acorde con el contexto anterior los habitantes dependen la mayoría de la actividad de ganadería y agricultura a menor escala y un pequeño porcentaje

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

trabajan en empresas establecidas en los municipios cercanos en la parte oficial. En cuanto al nivel educativo la mayoría tienen educación primaria, un menor porcentaje nivel bachillerato, algunos a nivel de tecnología o profesional, como resultado de esfuerzos personales y aprovechando la cercanía del SENA y de universidades como: La Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia, seccional Duitama y Sogamoso, la universidad Antonio Nariño entre otras.

Es de resaltar que debido a su ubicación limitando con el municipio de Duitama, a la tenencia de un servicio de acueducto y energía con cobertura en toda la vereda, la vía en buen estado y el servicio de transporte urbano prestado por una empresa de Duitama. La población en los últimos años ha venido en continuo crecimiento, es así que en la actualidad se tiene programado la construcción de condominios en el sector, como ejemplo se encuentra el Condominio Las Mercedes.

1.9.2.4 Tecnológico

En el ámbito tecnológico existen nuevas tecnologías, en los medios informáticos y de telecomunicaciones, que reducen la brecha urbano rural, con la provisión de servicios con calidad tecnológica, infraestructura, conectividad y de fácil acceso. Se presentan en el mercado electrodomésticos sustitutos como las estufas de convección eléctrica y calentadores con energía eléctrica, solar o eólica.

La empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP dispone de personal especializado en el monitoreo, supervisión y mantenimiento de la red, con el propósito de atender cualquier requerimiento por parte de los suscriptores.

1.9.2.5 Ambiental

La sustitución de estufas de leña por estufas de gas natural, disminuye la contaminación ambiental y afecta la calidad de vida de las personas que cocinan, generando problemas respiratorios, de esta forma se reduce la tala de árboles y se controla la erosión, evitando inundaciones y aumentando la generación de oxígeno.

Se cuenta con el respaldo de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP para realizar un seguimiento y control de los posibles impactos ambientales que pueda generar el suministro de gas natural en la vereda El Chorrito. En caso de una emergencia ambiental (derrames de odorante, olores ofensivos, fugas de gas, etc.) se cuenta con el apoyo de los bomberos de la ciudad de Duitama, la

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

cual se encuentra a pocos kilómetros, también se cuenta con la línea de atención telefónica 164 de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

Para la realización del proyecto es necesario adelantar los trámites, permisos y licencias ambientales frente a Corpoboyacá y demás autoridades ambientales que tengan influencia en el área.

2. Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP)

En este capítulo se analiza como las entidades estatales y privadas, la cuales rigen y controlan la distribución y comercialización de gas natural en Colombia. Se realiza la alineación estratégica del proyecto, con el Plan de Desarrollo Nacional, Plan de Desarrollo de Boyacá, Plan de Desarrollo de Tibasosa y con el Plan Estratégico de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, teniendo en cuenta los requerimientos relevantes para su ejecución.

2.1 Revisión de las estrategias

En la Tabla 15 se describen los objetivos y las estrategias con respecto de las entidades correspondientes a las cuales se encuentra alineado el proyecto.

Tabla 15: Objetivos y estrategias

Entidad	Objetivo	Estrategia
Gobierno Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar cobertura de gas natural para Colombia. • Cerrar las brechas urbano-rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el abastecimiento futuro de gas natural. • Iniciar la explotación de los yacimientos de gas metano. • Importar gas natural desde Venezuela. • Apoyar la consolidación de los servicios del gestor del mercado.
Gas Natural Cundiboyacense	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar cada línea de negocio de acuerdo con las condiciones de mercado. • Expectativa de crecimiento en 18,1 % de nuevas conexiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las próximas revisiones regulatorias. • Desarrollar servicios y eficiencia energética. • Desarrollar nuevas oportunidades en generación y distribución de gas.
Departamento de Boyacá	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de gas natural en el sector rural y cofinanciar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a este sector con cobertura de gas natural.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 15: Objetivos y estrategias de las entidades a alinear (Continuación)

Entidad	Objetivo	Estrategia
Ministerio de Minas y Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la ejecución de proyectos minero energéticos. • Ampliar la cobertura del servicio de energía. • Aumentar la competitividad de la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa para consolidar el uso de GLP como energético.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones. • Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente. • Implementar acciones dirigidas a reducir la deforestación.
Municipio de Tibasosa	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de gas domiciliario a los sectores rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar ante el gobierno departamental y nacional la construcción de la red de distribución.

Fuente: Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018, Gas Natural Cundiboyacense, Plan de Desarrollo Departamental Gobernación de Boyacá, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Plan de Desarrollo Municipio de Tibasosa 2016-2019.

2.2 Análisis de la Estrategia Organizacional

Esta revisión se realiza tras el cumplimiento de los objetivos, lo que demuestra la solidez de la compañía y la credibilidad que Gas Natural Cundiboyacense SA ESP que ofrece al mercado, a pesar de un contexto económico y regulatorio adverso.

“El modelo de negocio, asentado en el buen posicionamiento en los mercados internacionales, permitirá a la compañía mantener sus sólidos resultados en el periodo 2016-2020.

- La compañía establece objetivos realistas, adaptados al contexto macroeconómico, energético y sobre todo al importante impacto regulatorio, para seguir cumpliendo con sus compromisos ante los accionistas.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- La actividad internacional y los planes de eficiencia permitirán reducir parcialmente el fuerte impacto regulatorio.
- La disciplina financiera permitirá reducir la deuda financiera neta hasta los 15.600 millones de euros y mantener el pago de dividendo en efectivo, permitiendo asimismo acelerar el crecimiento del grupo.

Las prioridades estratégicas de la multinacional energética para el periodo 2016-2020 reforzarán el actual modelo de negocio, que se asienta fuertemente en el impulso y las oportunidades de crecimiento en el exterior, y especialmente en su creciente protagonismo en el mercado global de gas (fundamentalmente GNL) lo que permitirá mantener sus sólidos resultados.”

Fuente: Visión estratégica 2016-2020, Gas Natural Fenosa

2.3 Planteamiento del Proyecto

Se prestará el servicio de gas natural domiciliario ampliando la cobertura a los habitantes de la vereda El Chorrillo contribuyendo al objetivo estratégico de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP en el crecimiento de 434.762 (18,1 %) nuevas conexiones de gas natural para Colombia, teniendo 2.402.000 conexiones actualmente instaladas, para lo cual este proyecto aportará 200 (0,05 %) de nuevas conexiones.

2.4 Alineación Estratégica del Proyecto

A continuación en la Tabla 16 se describen los objetivos y los aportes del proyecto con respecto a las entidades correspondientes de las cuales se encuentra alineado el proyecto.

Tabla 16: Objetivos y aportes

Entidad	Objetivo	Aporte del Proyecto
Gobierno Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de gas natural para Colombia. • Cerrar las brechas urbano-rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
Gas Natural Cundiboyacense	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar cada línea de negocio de acuerdo con las condiciones de mercado. • Expectativa de crecimiento en 18,1 % de nuevas conexiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir al cumplimiento de las metas establecidas en la Visión Estratégica 2016-2020. • Desarrollar el sector con mejores servicios públicos.
Departamento de Boyacá	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de gas natural en el sector rural y cofinanciar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a este sector con cobertura de gas natural.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 16: Objetivos y aportes de las entidades a alinear (Continuación)

Entidad	Objetivo	Aporte del Proyecto
Ministerio de Minas y Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la ejecución de proyectos minero energéticos. • Ampliar la cobertura del servicio de energía. • Aumentar la competitividad de la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aportar a las metas establecidas en el plan de acción.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones. • Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones ambientales. • Reducir la tala de bosques.
Municipio de Tibasosa	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de gas domiciliario a los sectores rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el desarrollo de los sectores rurales.

Fuente: Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018, Gas Natural Cundiboyacense, Plan de Desarrollo Departamental Gobernación de Boyacá, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Plan de Desarrollo Municipio de Tibasosa 2016-2019.

2.5 Implicaciones de los resultados de la IAEP

- Teniendo en cuenta que en los planes de desarrollo vigentes del municipio del Tibasosa y del departamento de Boyacá, se encuentra la estrategia del aumento de la cobertura de gas natural domiciliario a sectores rurales, siendo el proyecto beneficioso para su ejecución en favor de la comunidad.
- Es importante tener en cuenta los cambios en la normatividad vigente y demás leyes que se discutan y aprueben por el Gobierno Nacional, departamental y municipal.
- En los estudios de mercado, técnicos, ambientales, administrativos, costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiero, se deberá tener en cuenta los cambios en la normatividad vigente con el propósito que no se altere el costo, el tiempo y el alcance del proyecto.
- Es de vital importancia tener en cuenta las variaciones en precio que reglamenta el Gobierno Nacional en lo concerniente al gas natural.

3. Formulación del Proyecto

En este capítulo se presentan los estudios de mercado, los estudios técnicos, los estudios ambientales, los estudios administrativos y los estudios de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiero. Estos estudios aportan información y elementos de juicio para precisar la viabilidad del proyecto.

3.1 Estudios de Mercado

En estos estudios se desarrolla el comportamiento de los usuarios del producto del proyecto para determinar la cantidad de matrículas de suministro, precios del gas natural y las características del negocio. Información que será vital para los estudios siguientes y la evaluación del proyecto.

El tipo de estructura del mercado desde punto de vista de la oferta es monopolio, teniendo en cuenta que la empresa la cual suministra el gas natural es la única que tiene la concesión de distribución en esta zona del departamento de Boyacá.

3.1.1 Hallazgos

A partir de la información obtenida en la identificación y alineación estratégica, se hace necesario realizar la formulación del proyecto, iniciando con los estudios de mercado, el cual está alineado a la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP y a los planes de desarrollo nacional, del departamento de Boyacá y del municipio de Tibasosa

3.1.1.1 Análisis de Competitividad

Análisis DOFA

Para realizar este análisis del proyecto de la vereda El Chorrillo se hace un diagnóstico interno, el cual está integrado por las fortalezas y debilidades, y un diagnóstico externo detallando las oportunidades y las amenazas. Una vez se haya efectuado lo anterior se busca combinarlas entre sí, con el propósito de encontrar las estrategias más adecuadas.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Fortalezas:

1. Existencia cercana de la red de baja presión en Duitama.
2. Plan de expansión de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.
3. Con la infraestructura actual Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, administrará y operará la red, bajo concesión de exclusividad para el gas natural en la región.
4. Respaldo del Gobierno Nacional, departamental y municipal.

Debilidades:

1. Los derechos de conexión son costosos.
2. Viviendas separadas dando mayor longitud de red.

Oportunidades:

1. Crecimiento continuo de la población.
2. Usuarios potenciales que residen en Duitama serán atraídos al sector.

Amenazas:

1. Disminución de la reserva de gas natural en Colombia.
2. Suministro de gas propano en el sector para la cocción.
3. Suministro energía eléctrica para cocción y calentamiento de agua.
4. Venta de equipos para la generación de energías renovables.

Las estrategias recomendadas resultantes de la combinación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas entre si se describen a continuación:

FO: Ampliación de la cobertura de servicio:

Tomando las estrategias de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP y lo establecido en los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, para llevar el servicio de gas natural a sectores rurales.

FA1: Desarrollo de mercado:

Brindar la cobertura a todo el sector de la vereda El Chorrillo.

FA2: Sustitución:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Teniendo en cuenta que en la actualidad hay suministro de gas propano en cilindros, con esta red de suministro de gas natural se pretende absorber a esos usuarios, aprovechando la experiencia de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

FA3: Promover la utilización:

Utilizar el gas natural para la cocción y el calentamiento del agua, teniendo en cuenta que su precio es menor que el gas propano, la energía eléctrica y las energías renovables.

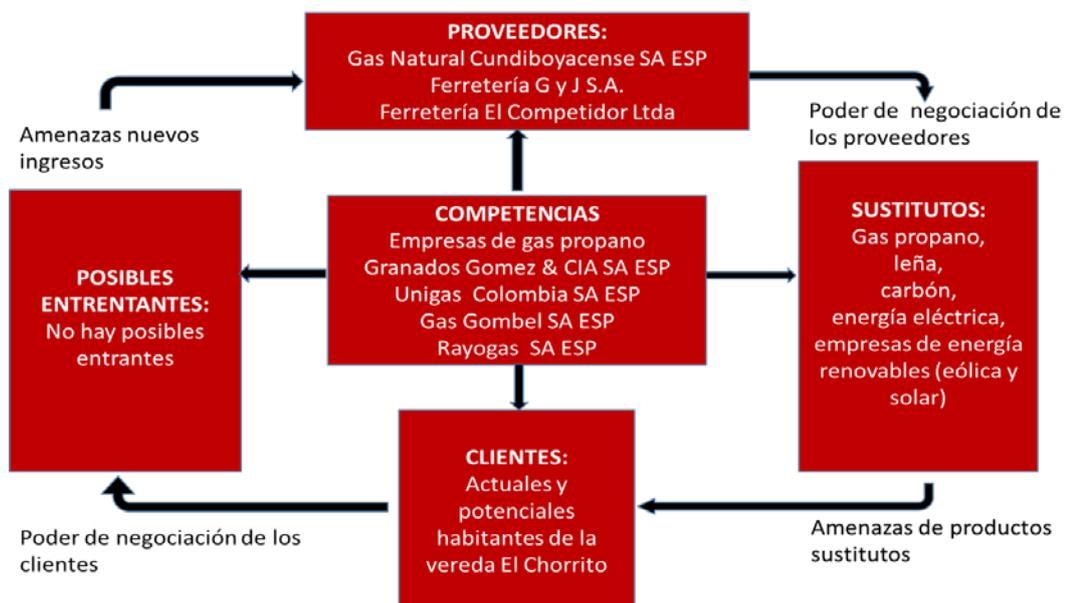
DO1: Masificación de las bondades del servicio:

Utilizar los medios de comunicación disponibles en el sector para enseñar a los habitantes las ganancias con la utilización del gas natural, mostrando con ejemplos las ventajas en comunidades donde ya se tenga el servicio y los menores costos con la utilización de este.

DA1: Minimización de costos:

Para hacer más llamativa la prestación del servicio a los usuarios, se debe minimizar todos los costos en las conexiones y acometidas con el objetivo que todos ellos utilicen este servicio.

Las cinco fuerzas de Porter:



Gráfica 13: Cinco fuerzas de Porter
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



**HELIO
TÉRMICA**

COTIZ No. 16280-27-07

www.heliotermica.com
Carrera 42 No. 10-08, Cúcuta, Boyacá
Tel: (57) 780 35 80, 320 286 1885

Duftera
26/11/2016

Cotización dirigida a:
RODRIGO ADRIANO CABRA
Tibasosa, Boyacá
3112732993
gadriano67@yahoo.com

Referencia: COTIZACIÓN SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR

Presentamos a continuación la cotización del sistema de energía solar con las características específicas.

Sistemas requeridos: CI-24

Capacidad
240 L.
ver ficha téc
ver ficha téc

INSTALACIÓN

PRODUCTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PREC. UNIDAD	TOTAL
ST-PCI-24	1	CALENTADOR SOLAR DOMICILIO PREARMADO CON TUBO DE VIDRIO Y TRINQUE DE CAPACIDAD 240L, MARCA HELIOTERMICA	\$ 4.260.219	\$ 4.260.219
INSTALACIÓN	1	Instalación	\$ 426.022	\$ 426.022
SUBTOTAL				\$ 4.686.238

Anticipo:

Cordialmente,
Diego Torres
DIEGO TORRES
Ing Ambiental
321 273 2594
diego.torres@heliotermica.com
www.heliotermica.com

Consignar a cualquiera de las siguientes cuentas bancarias:

Bancolombía Tipo: cuenta de ahorros. Número: 26246392292 Nombre: HELIOTERMICA S.A.S	Banco de Bogotá - Cúcuta. Tipo: cuenta corriente. Número: 372113845 Nombre: HELIOTERMICA S.A.S.	Banco de Bogotá - Pamplona. Tipo: cuenta corriente. Número: 462299218 Nombre: HELIOTERMICA S.A.S
---	---	--

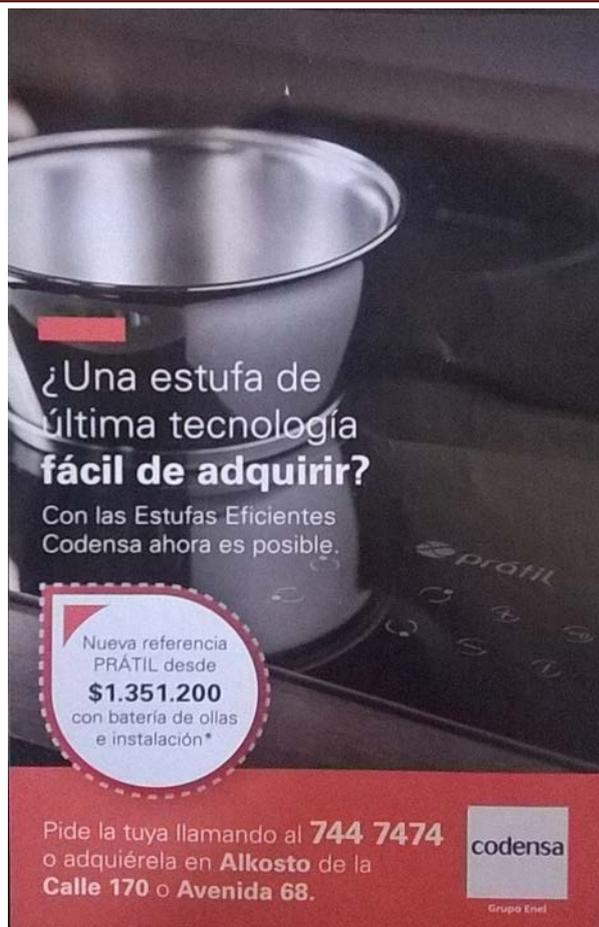
Pago con tarjeta crédito o tarjeta débito en nuestras oficinas.

TOTAL
\$ 4.686.238

OBSERVACIONES GENERALES
 1. La **INSTALACIÓN** de recoge contempla solamente instalación en lugares de fácil acceso y sin obstáculos que puedan dificultar considerablemente el trabajo del personal técnico de HELIOTERMICA. Las instalaciones no incluyen en ningún caso obra civil dentro de la vivienda (pegado, rompimiento de muros, adecuaciones estructurales, etc), la cual corre por cuenta del cliente. Las instalaciones que tengan que ser con difícil acceso (parques de riego de 8 hectáreas, campos de fútbol y otros similares) tienen un recargo adicional. En todo caso los datos consignados como presupuesto de un sitio nuevo y de un proceso normal de instalación corren por cuenta y responsabilidad del cliente (transporte de equipo, albañilería, diseño e ejecución de cimientos, obras civiles) y HELIOTERMICA se obliga como su único negocio negociabilidad alguna, por lo que se reservando el cliente adelantar, preparar el lugar de instalación y garantizar el personal técnico via la empresa las condiciones normales para acceso y transporte de equipos hasta el lugar de instalación.
 2. La **GARANTÍA** de los equipos e instalación es de un año a partir de la entrega de los equipos a la instalación. Esta garantía se pierde en el momento en que personal ajeno a HELIOTERMICA haga modificaciones a los equipos e instalaciones o cuando las condiciones de uso no correspondan a las técnicas e instrucciones. La vida útil de los paneles solares y controladores solares es de un promedio de 20 años. Algunos accesorios pueden tener una vida útil menor. Los baterías para sistemas fotovoltaicos tienen un promedio de vida útil de 7 años. Para los equipos electrónicos como inversores, reguladores y otros, la vida útil promedio es de 10 años.
 3. **CADUCIDAD DE LA PRESENTE COTIZACIÓN** 30 días a partir de la fecha de entrega.

Gráfica 14: Cotización sistema energía solar
Fuente: Helio Térmica SAS

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 15: Cotización sistema energía eléctrica
Fuente: Condensa SA ESP

Con el propósito de tener costos de referencia de otras fuentes de energías, se realiza investigaciones de los precios de instalación y equipos de energías sustitutas, como es el caso de energía solar y eléctrica presentado en las Gráficas 14 y 15, de esta forma se puede contrastar con los costos del servicio de gas natural domiciliario.

3.1.1.2 Oferta y demanda actuales y proyectadas.

Oferta: Para este servicio, el Gobierno Nacional dio en concesión la construcción de la red, distribución y administración para el suministro de gas natural domiciliario, solamente a una empresa que puede prestar este servicio y en este caso es la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

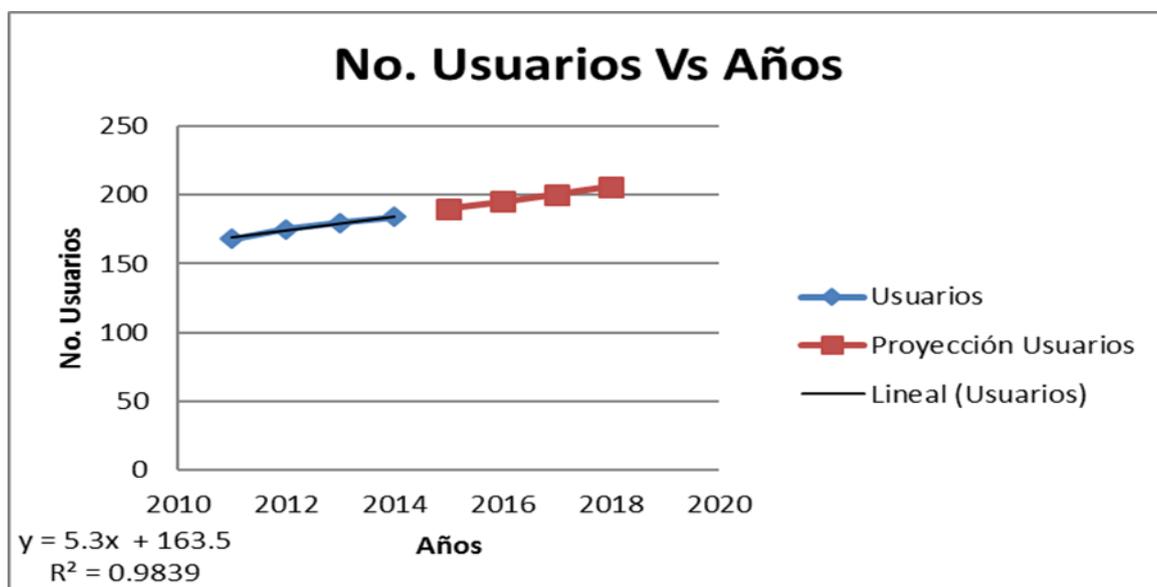
Demanda: Con los datos obtenidos de la población de El Chorrito se proyectó la demanda del servicio de gas natural domiciliario desde el año 2011 hasta el año 2018 y se encontró la siguiente información que se presenta en la Tabla 17 y en la Gráfica 16.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 17: Demanda consumo de gas

Año	USUARIOS			CONSUMO GAS			
	Cantidad	Aumento Absoluto Anual	Aumento Relativo Anual (%)	Capacidad m ³ Anual	Capacidad m ³ Mensuales por Usuario	Promedio Usuarios Anual	Promedio Usuarios Mes
2011	168			28.395	14	169	14
2012	175	7	4,2	35.104	17	201	17
2013	180	5	2,9	35.307	16	196	16
2014	184	4	2,2	37.462	17	204	17
2015	190	6	3,3	40.918	18	215	18
2016	195	5	2,8	43.658	19	224	19
2017	201	5	2,7	46.398	19	231	19
2018	206	5	2,6	49.138	20	239	20

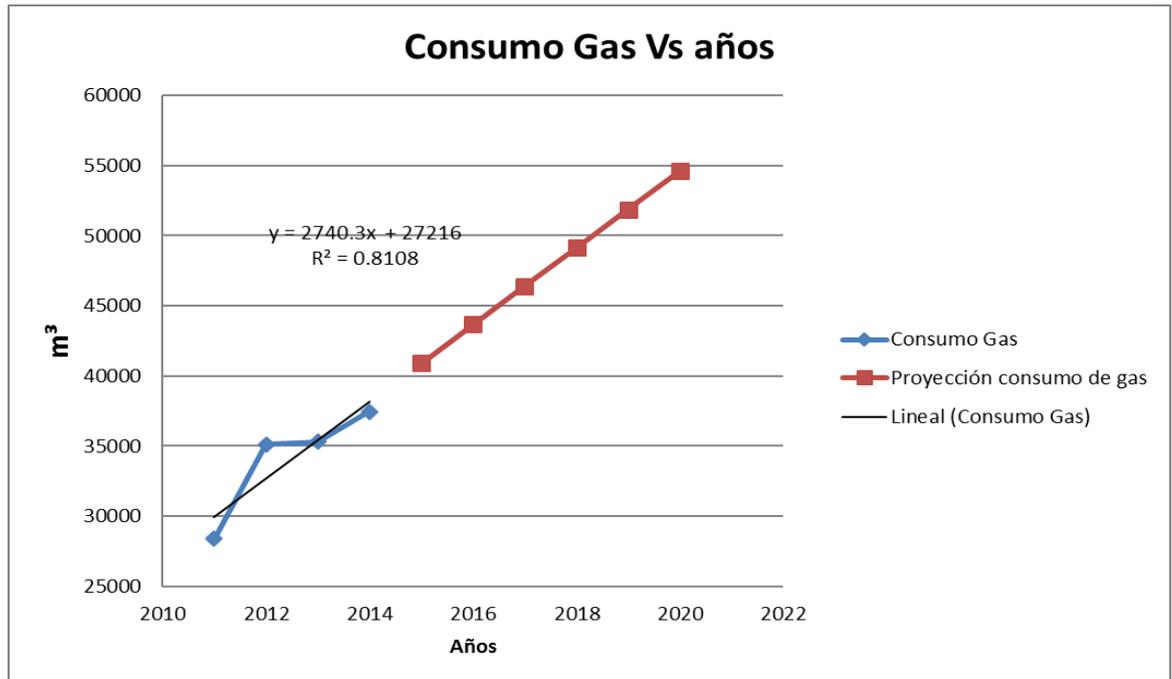
Fuente: Los autores



Gráfica 16: Proyección de usuarios

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 17: Proyección de consumo de gas en m³

Fuente: Los autores

Como se presenta en las Gráficas 16 y 17, los usuarios y el consumo del gas natural en m³ está en crecimiento, lo cual genera una perspectiva favorable en los siguientes años para el proyecto.

3.1.1.3 Estrategia de comercialización.

Iniciando el proyecto se creará la expectativa del suministro de gas natural para la comunidad de la vereda El Chorrito, implementando diferentes estrategias entre las cuales se pueden resaltar las siguientes:

- Reuniones con los habitantes en las cuales se presentarán las bondades de la utilización del gas natural en cada uno de los hogares en cuanto a los bajos costos por este servicio y obteniendo un mejoramiento de la salud por la no utilización del carbón ni leña.
- Antes de la iniciación del proyecto se distribuirán volantes en cada uno de los hogares de la vereda El Chorrito, informando los costos en los cuales los usuarios deberán incurrir para tener en sus hogares este servicio.
- Se creará una página de internet en la que se presentarán todas las bondades del proyecto.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- Como los usuarios del acueducto serán los mismos del proyecto de gas natural, en las reuniones que se realicen con esta comunidad se les informará acerca del servicio de gas natural para este sector de Tibasosa y con los recibos del consumo de agua se enviará información detallada de los costos del nuevo servicio.
- Se instalarán pasacalles promocionando el proyecto.
- En la emisora comunitaria Radio Semillas de Tibasosa con cobertura en este sector se emitirá toda la información relacionada con el proyecto.

Las seis (6) P

“El Marketing es el conjunto de técnicas que con estudios de mercado logran el máximo beneficio en la venta de un producto y mediante el marketing podrán saber a qué tipo de público le interesa su producto. Su función primordial es la satisfacción del cliente (potencial o actual) mediante las cuales pretende diseñar el producto, establecer precios, elegir los canales de distribución y las técnicas de comunicación más adecuadas. El marketing mix son las herramientas que utiliza la empresa para implantar las estrategias de Marketing y alcanzar los objetivos establecidos. Estas herramientas son conocidas también como las seis P del marketing.”¹⁰

Personas:

“Cuando se habla de la P de personas, se refiere a que una empresa también cuenta con personal que atiende a su consumidor, esto afecta en muchas empresas ya que una error que cometen es olvidar esta parte del negocio dejándolo a segundo término, pero básicamente los clientes siempre se verán afectados por el buen o mal servicio que reciban de su empresa.”¹¹

Producto:

“Cualquier bien, servicio, idea, persona, lugar, organización o institución que se ofrezca en un mercado para su adquisición, uso o consumo y que satisfaga una necesidad.

La política de producto incluye el estudio de 4 elementos fundamentales:

- La cartera de productos
- La diferenciación de productos
- La marca

¹⁰ ONLY MARKETING [En línea]. Las seis Ps. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en internet: <<http://onlymarketing.buscamix.com/web/content/view/43/107/>>

¹¹ ONLY MARKETING [En línea]. Las seis Ps. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en internet: <<http://onlymarketing.buscamix.com/web/content/view/43/107/>>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- La presentación”¹²

Precio:

“Es el valor de intercambio del producto, determinado por la utilidad o la satisfacción derivada de la compra y el uso o el consumo del producto. Es el elemento del mix que se fija más a corto plazo y con el que la empresa puede adaptarse rápidamente según la competencia. Se distingue del resto de los elementos del marketing mix porque es el único que genera ingresos, mientras que los demás elementos generan costos.

Para determinar el precio, la empresa deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los costos de producción y distribución
- El margen que desea obtener
- Los elementos del entorno: principalmente la competencia
- Las estrategias de Marketing adoptadas
- Los objetivos establecidos”¹³

Plaza:

“Elemento del mix que se utilizan para conseguir que un producto llegue satisfactoriamente al cliente. Cuatro elementos configuran la política de distribución:

- Canales de distribución. Los agentes implicados en el proceso de mover los productos desde el proveedor hasta el consumidor.
- Planificación de la distribución. La toma de decisiones para implantar una sistemática de cómo hacer llegar los productos a los consumidores y los agentes que intervienen (mayoristas, minoristas).
- Distribución física. Formas de transporte, niveles de stock, almacenes, localización de plantas y agentes utilizados.
- *Merchandising*. Técnicas y acciones que se llevan a cabo en el punto de venta. Consiste en la disposición y la presentación del producto al establecimiento, así como de la publicidad y la promoción en el punto de venta.

Cuando se habla de *place* es un término en inglés para denominar el lugar, también se maneja en español como la evidencia física del lugar, para el marketing es muy importante llevar al cliente experimentar los 5 sentidos en un lugar de venta como lo son: olor, color, vista, gusto y tacto. Entre más sentidos capte el consumidor mayor será el grado de captación de la empresa, mejorando la aceptación en su *top Of mind*.”¹⁴

¹² Idem

¹³ Idem

¹⁴ ONLY MARKETING [En línea]. Las seis Ps. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en internet: <<http://onlymarketing.buscamix.com/web/content/view/43/107/>>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Promoción:

“La comunicación persigue difundir un mensaje y que éste tenga una respuesta del público objetivo al que va destinado. Los objetivos principales de la comunicación son:

Comunicar las características del producto.

Comunicar los beneficios del producto.

Que se recuerde o se compre la marca/producto.

La comunicación no es sólo publicidad. Los diferentes instrumentos que configuran el mix de comunicación son los siguientes:

- La publicidad.
- Las relaciones públicas.
- La venta personal.
- La promoción de ventas.
- El Marketing directo.”¹⁵

Publicidad

“Es considerada como una de las más poderosas herramientas de la mercadotecnia, específicamente de la promoción, que es utilizada por empresas, organizaciones no lucrativas, instituciones del estado y personas individuales, para dar a conocer un determinado mensaje relacionado con sus productos, servicios, ideas u otros, a su grupo objetivo.”¹⁶

Tabla 18: 6P

6P RED DOMIGAS El Chorrillo	
Personas	Los habitantes de la vereda El Chorrillo
Producto	Servicio de suministro de gas natural domiciliario
Precio	El precio está regulado por el Gobierno Nacional (\$1.517 pesos/m ³ , consultado el 17 de mayo de 2016)
Plaza	Red de gas natural domiciliario de la vereda El Chorrillo municipio de Tibasosa
Publicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Página web • Redes sociales • Pautas en emisoras regionales y locales • Contacto directo con los habitantes del sector
Promoción	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsores que ofrezcan la venta del servicio de gas natural domiciliario • Establecer exhibidores en sitio de venta

Fuente: Los autores

¹⁵ Idem

¹⁶ RIVERO MARTINEZ, Giovanni. Las 6P's de la negociación. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en internet: <<https://es.scribd.com/doc/55511559/LAS-6P>>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.1.1.4 Costos y beneficios

A continuación, se presentan los costos y beneficios asociados al proyecto y la operación, los cuales se cuantifican en numeral 3.5.1.2 Costos y beneficios:

Costos y beneficios asociados al proyecto:

- Costos de publicidad impresa (volantes y pasacalles), por un valor de \$ 450.000.
- Costos de publicidad en medios de comunicación, por un valor de \$ 440.000.
- Costos de montaje de la información en internet, por un valor de \$ 200.000.
- Beneficio ingresos por ventas del derecho de conexión a la red, por un valor de \$ 150'000.000.

Costos y beneficios asociados a la operación:

- Costos de publicidad impresa (volantes y pasacalles), por un valor de \$ 100.000.
- Costos de publicidad en medios de comunicación, por un valor de \$ 100.000.
- Costos de montaje de la información en internet, por un valor de \$ 50.000.
- Beneficios ingresos por ventas de consumo de gas natural, por un valor de \$ 50'000.000.

3.1.2 Conclusiones

- La población de la vereda El Chorrito es un cliente potencial para el servicio de gas natural domiciliario con una proyección inicial de 200 hogares.
- La empresa gas natural Cundiboyacense SA ESP, el proyecto es atractivo por la cantidad de hogares que demandarían el servicio.
- La construcción de la red de gas natural es viable desde el punto de vista del estudio de mercado y se debe continuar su estudio en la fase de factibilidad.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.1.3 Recomendaciones

- Para los habitantes del sector es beneficio hacer parte del proyecto, por las bondades del servicio en cuanto al bajo costo comparado con el gas propano y la energía eléctrica y energías renovables, por las comodidades que este implica.
- Es importante que en la publicidad se mencione los bajos costos y beneficios que trae el proyecto.

3.2 Estudios Técnicos

En estos estudios se analizan los factores técnicos, tecnológicos y de ingeniería más relevantes para la ejecución de la red de distribución de gas natural en la vereda El Chorrillo, así como su relación y el análisis de alternativas para la evaluación del proyecto, definiendo los costos de ejecución del proyecto con el fin de determinar la viabilidad.

3.2.1 Hallazgos

A partir de la información obtenida en los estudios de mercado, se evidencia la necesidad de construir la red de suministro de gas natural para una población actual de 200 hogares aproximadamente, con una proyección creciente de la población estimada en un 5,3 %.

3.2.1.1 Ingeniería y tecnología

La vereda El Chorrillo cuenta con varios servicios públicos como en el acueducto regional de Peña Negra; en la actualidad se está terminando la red y la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR, infraestructura que muy pocos sectores rurales en Colombia tienen, es de manifestar que esta se proyectó por un valor de \$1.200 millones y se espera que entre en funcionamiento a inicios del año 2017; la vía de acceso se encuentra asfaltada, como consecuencia de la canalización de la red de aguas residuales, situación que será corregida con un repavimentación a la terminación de la construcción de la red; se cuenta con transporte urbano desde las 6:00 hasta las 19:00 de domingo a domingo; el sector cuenta en su totalidad con servicio de energía eléctrica y en cuanto a los sistemas de comunicación la población utiliza el servicio de telefonía móvil.

Esta vereda de acuerdo con su infraestructura albergará a muchos habitantes del municipio de Duitama gracias a los servicios públicos con que cuenta el sector, es de resaltar su cercanía a la Plaza Libertadores (Centro de Duitama)

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

con un tiempo de desplazamiento en automóvil máximo de 15 minutos. Otra obra que valoriza el sector es el reemplazo del antiguo puente denominado “Puente Reyes” que fue destruido en una ola invernal y con recursos del Gobierno Nacional se construyó un puente nuevo, con altos estándares de ingeniería garantizando un trayecto seguro y alta movilidad. Algunos habitantes de la zona trabajan en empresas de los municipios cercanos como Duitama, Paipa y Sogamoso, entre algunas empresas se encuentran Bavaria, Acerías Paz de Rio y La Electrificadora de Boyacá. La ingeniería, los procesos y el recurso humano serán prestados por la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

3.2.1.2 Capacidad

Primordialmente se realizó un estudio con su respectivo análisis del consumo de gas con respecto al de agua, calculado un factor de correlación para proyectar el consumo de gas; se tomaron los consumos de agua y gas en residencias del municipio de Duitama durante 7 meses para obtener un factor de correlación, los datos se presentan en la Tabla 19:

Tabla 19: Factor de correlación consumo de agua vs gas

Mes	Gas	Agua	Gas/Agua
abril	12	9	1,3
	21	17	1,3
	63	25	2,5
mar	12	9	1,3
	17	17	1,0
	62	23	2,7
feb	14	9	1,6
	20	14	1,4
	56	23	2,4
ene	13	9	1,5
	17	14	1,2
	62	31	2,0
dic	13	10	1,3
	18	12	1,5
	61	24	2,5
nov	21	10	2,1
	19	12	1,6
	62	23	2,7
oct	14	8	1,9
	18	17	1,1
	73	26	2,8
			1,8

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tomando los promedios establecidos en la Tabla 20, con el cual se ha definido un factor de correlación de 1.8 metros cúbicos de gas por cada metro cúbico de agua que se consume en el sector. A partir de esta correlación se realiza un pronóstico de consumo de gas en el sector a partir del servicio de acueducto que se encuentra en el Anexo 1.

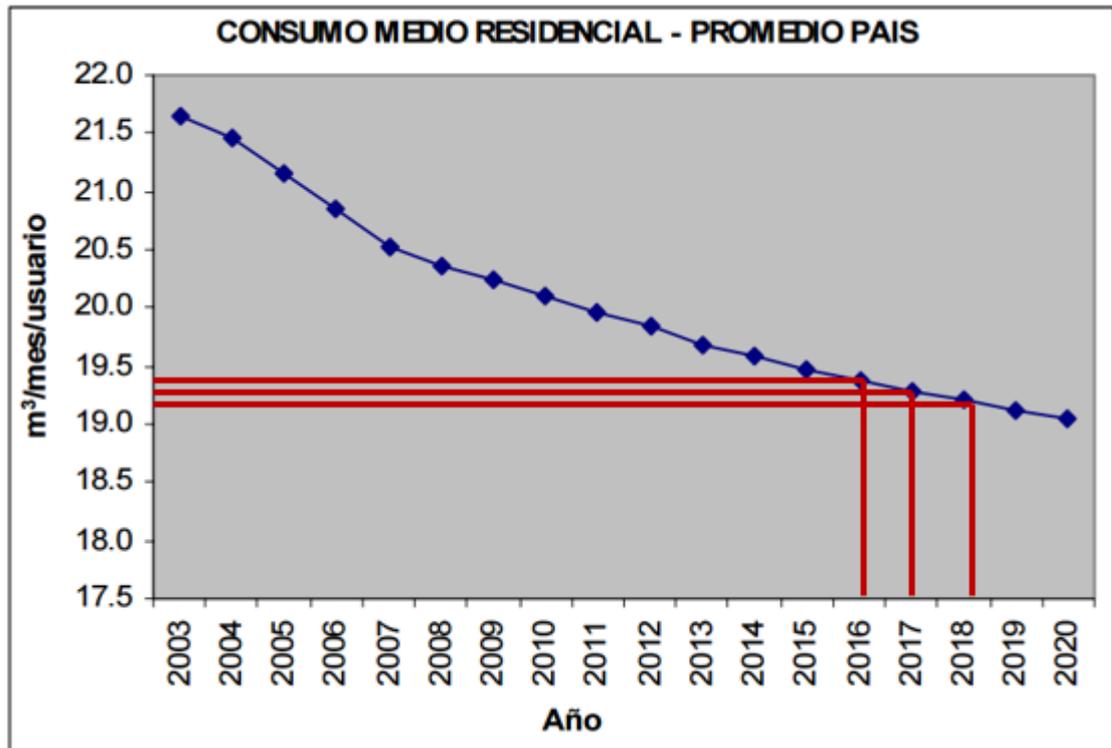
Tabla 20: Proyección del Consumo de Gas

Año	USUARIOS			CONSUMO AGUA				CONSUMO GAS			
	Cantidad	Aumento Absoluto Anual	Aumento Relativo Anual (%)	Capacidad m ³ Anual	Aumento Absoluto Anual	Aumento Relativo Anual (%)	Promedio (m ³ /Cant. Usuarios)	Capacidad m ³ Anual	Capacidad m ³ Mensuales por Usuario	Promedio Usuarios Anual	Promedio Usuarios Mes
2011	168			15.775			94	28.395	14	169	14
2012	175	7	4,2	19.502	3.727	23,6	111	35.104	17	201	17
2013	180	5	2,9	19.615	113	0,6	109	35.307	16	196	16
2014	184	4	2,2	20.812	1.197	6,1	113	37.462	17	204	17
2015	190	6	3,3					40.918	18	215	18
2016	195	5	2,8					43.658	19	224	19
2017	201	5	2,7					46.398	19	231	19
2018	206	5	2,6					49.138	20	239	20

Fuente: Los autores

En la Tabla 20 se presenta el resumen de los últimos 4 años, en los cuales se muestra un consolidado de los usuarios y su consumo de agua en cantidad, aumento relativo y aumento absoluto; con estos datos y el factor de correlación explicado anteriormente se obtiene una capacidad anual del consumo de gas, a partir de esa información se realiza la proyección de usuarios y consumo de gas.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 18: Consumo medio residencial - Promedio país
 Fuente: Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética, Proyecciones de demanda de gas natural sector residencial y comercial.

Tabla 21: Consumo medio residencial – Duitama

Clasificación	Suscriptores	%	Consumo m³ anual	%	Consumo m³ /suscriptor xmes
Estrato 1	24,236	9.5%	7,512,341	11.3%	25.8
Estrato 2	116,548	45.7%	31,197,388	47.0%	22.3
Estrato 3	89,211	35.0%	19,946,455	30.1%	18.6
Estrato 4	19,789	7.8%	5,094,471	7.7%	21.5
Estrato 5	3,745	1.5%	1,342,395	2.0%	29.9
Estrato 6	1,300	0.5%	1,225,615	1.8%	78.6
Total residencial	254,829	100.0%	66,318,665	100.0%	21.7
Industrial	50	0.6%	7,603,120	16.9%	12,671.9
Comercial	8,119	98.8%	24,181,103	53.8%	248.2
Oficial	0	0.0%		0.0%	
Otros	49	0.6%	13,170,912	29.3%	22,399.5
Total no residenciales	8,218	100.0%	44,955,135	100.0%	455.9

Fuente: Sistema Único de Información (SUI), Reporte a diciembre de 2013.
 Consultado 18/05/2014

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

“Sector residencial: Corresponde a las compras de gas natural en las residencias de las familias de los municipios del Valle del Cauca (sin incluir la ciudad de Cali, pues por concesión del Gobierno es atendida por otra empresa distribuidora de gas natural). Este mercado tiene un estimado de 180.000 viviendas potenciales, de las cuales actualmente GAS ESP tiene 89.000, con un promedio de consumo mensual de 18 m³ por vivienda. Alrededor del 95% de esta población corresponde a los estratos 1, 2 y 3.”¹⁷

Para verificar la capacidad del consumo proyectado de gas natural para la vereda El Chorrillo, presentado en la Tabla 20, se investigaron tres fuentes como son el Ministerio de Minas y Energía, el Sistema Único de Información y un Trabajo de grado de la Universidad ICESI; información presentada en las Gráficas 18, Tabla 21 y la cita número 17. Estas tres referencias de información corroboran la proyección efectuada.

3.2.1.3 Requerimientos, distribución de áreas y espacios

Durante la construcción de la red se dispondrá de un campamento de 3 metros por 6 metros para almacenar la herramienta, insumos y demás elementos de valor, con una vigilancia permanente en las 24 horas del día, el cual será ubicado en predios de la escuela de El Chorrillo, ya que se encuentra localizado en un punto central de sector. Una vez terminada la construcción el proyecto se integrará a la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP para su administración y operación.

3.2.1.4 Localización

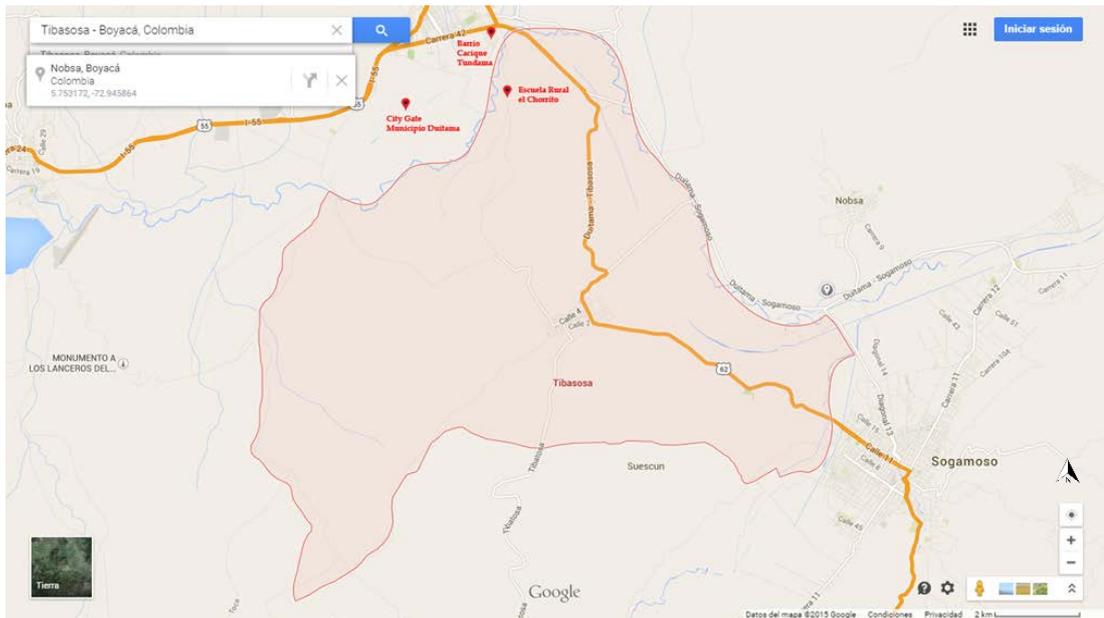
La red se construirá en El Chorrillo, una de las quince (15) veredas que conforman la parte rural del municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá. La cual limita con Duitama y se encuentra separada por el río Chicamocha.

En la Gráfica 18 se presentan dos de las alternativas para conectar el sistema a la red principal, los puntos en mención son *City Gate* de Duitama y un punto disponible de baja presión en el barrio Cacique Tundama, localizado en el municipio de Duitama.

Fotos del sector. Ver Anexo 2

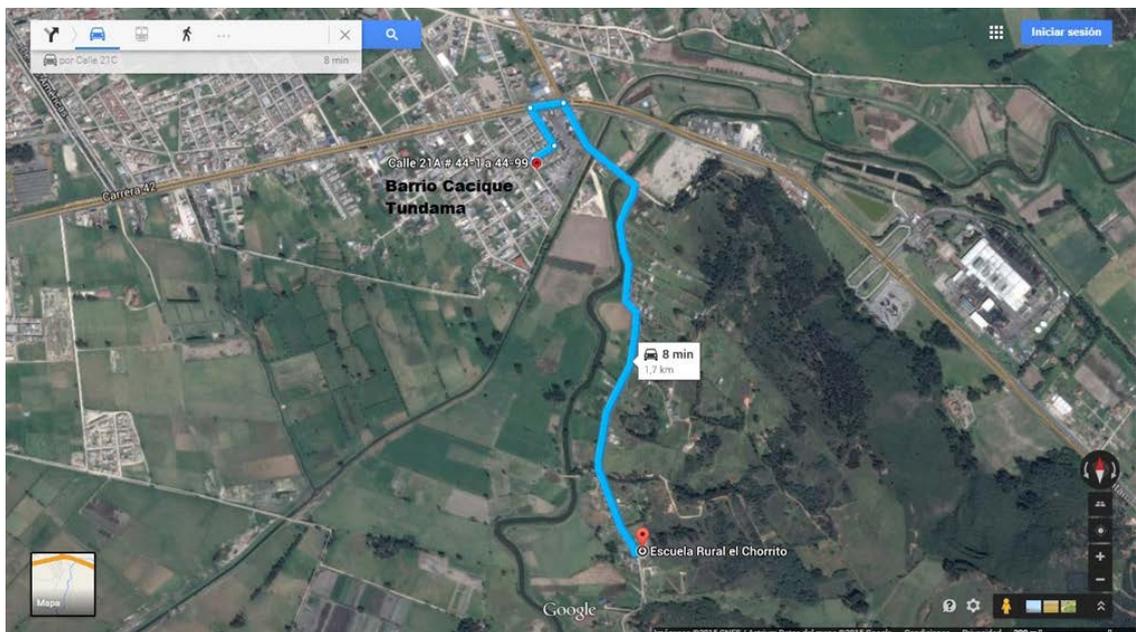
¹⁷ GUERRERO SUAREZ, Fernando. LLANO CAMACHO, Fernando. Gas natural en Colombia-gas e.s.p. Cali 2003. Trabajo de grado en el programa de posgrado en la Especialización en Administración de Empresas, Universidad ICESI. Facultad de Administración de Empresas. <https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/110/html>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 19: Mapa de la vereda El Chorrito
Fuente: Google Maps

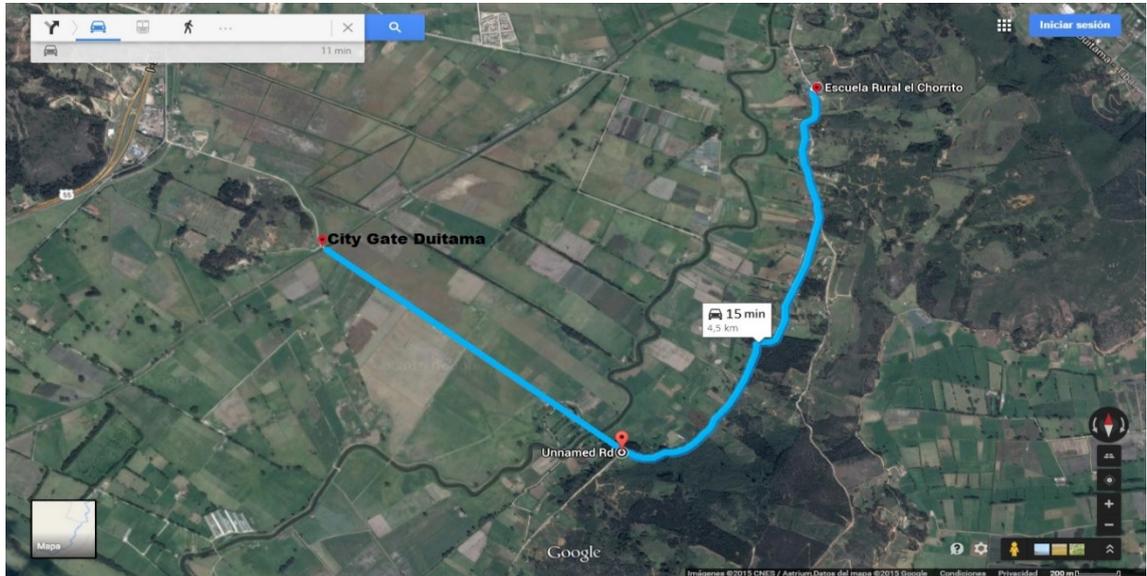
En la Gráfica 20 se presenta la alternativa A del trazado de la red desde el barrio Cacique Tundama hasta la escuela El Chorrito, con una distancia de 1.7 Km. Esta es importante porque detalla la alternativa para la construcción de la red de suministro.



Gráfica 20: Trazado Alternativa A
Fuente: Google Maps

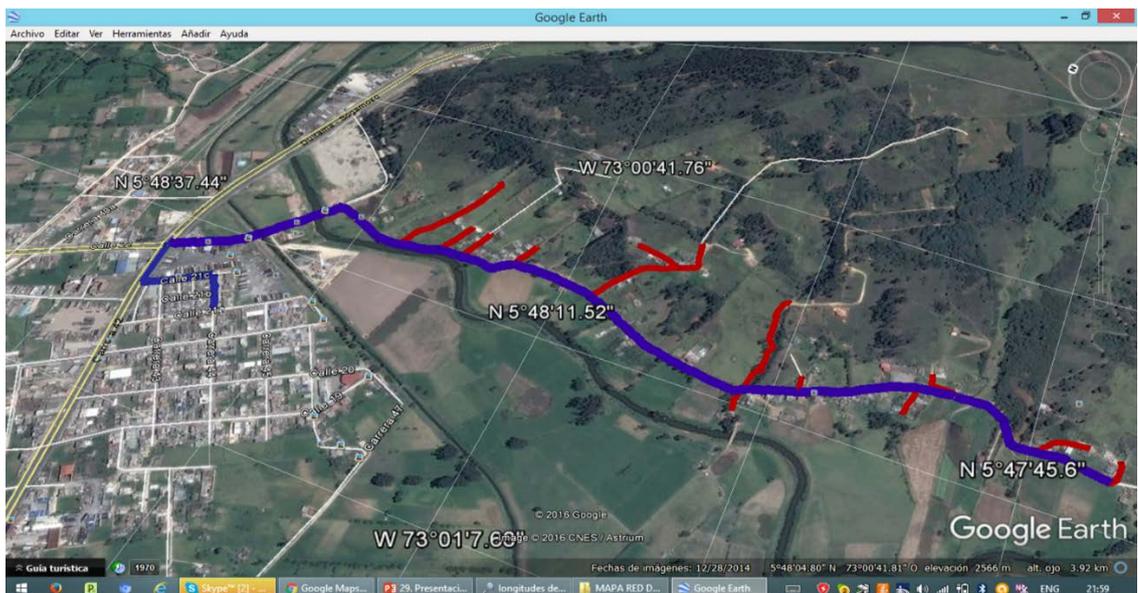
Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

En la Gráfica 21 se presenta la alternativa B del trazado de la red desde el *City Gate* de Duitama ubicada en el sector rural denominado la Isla, hasta la escuela El Chorrito, con una distancia de 4.5 Km.



Gráfica 21: Trazado Alternativa B
Fuente: Google Maps

En la Gráfica 22 se presenta el mapa de la alternativa A, en donde se detalla la red principal con una longitud de 1.700 metros en un diámetro de 3" y la red secundaria con una longitud de 190 metros en un diámetro de ¾".



Gráfica 22: Trazado Alternativa A con la red principal y secundaria
Fuente: Google Maps

3.2.1.5 Ficha Técnica Gas Natural

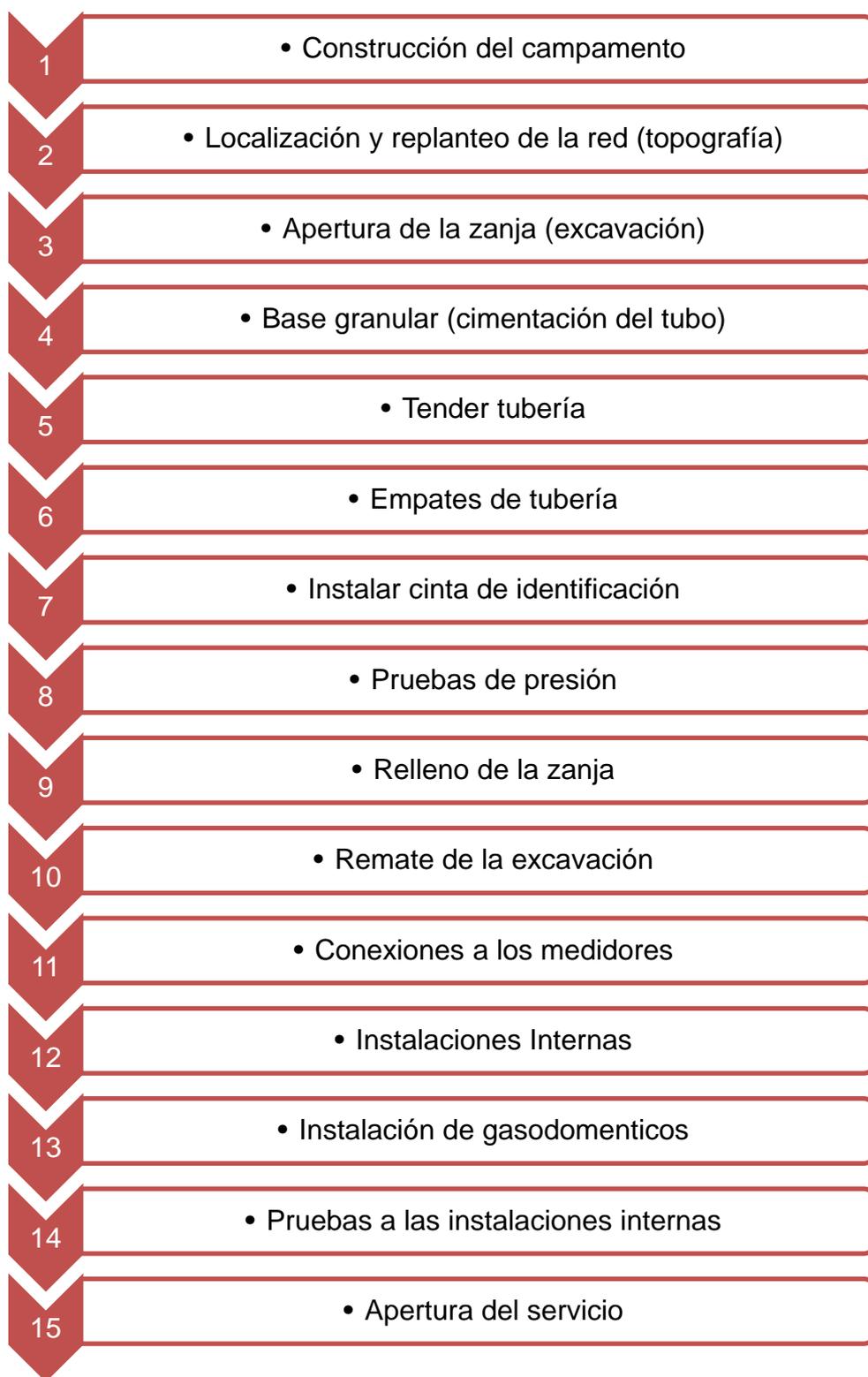
Ver Anexo 3

3.2.1.6 Descripción de la infraestructura

A partir de la red de baja presión ubicada en el barrio Cacique Tundama, se realizará la conexión de la red en tubería de polietileno para gas natural de baja densidad en 3", mediante la técnica de zanja abierta a una profundidad de 1 metro, durante un recorrido de 1,7 kilómetros, de la red principal se efectuarán derivaciones en tuberías de ¾" con una longitud de 190 metros, de las cuales mediante reducciones se harán las acometidas a las viviendas en tuberías de ½" con una longitud de 200 metros, donde se conectará el medidor y desde este punto se realiza la instalación domiciliaria, cumpliendo la resolución 14471 del Ministerio de Desarrollo – Superintendencia de Industria y Comercio. El proceso de construcción de la red se presenta en la Gráfica 23.

Para la operación de la red se requiere de un operario encargado de realizar las lecturas a los medidores, servir como enlace entre los usuarios y la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP. La cual será la encargada de realizar todo el soporte técnico y administrativo para la operación de la red, dado que está tiene el monopolio de la distribución de gas natural domiciliario otorgada mediante concesión por el Gobierno Nacional en lo que corresponde a esta región. El proceso de operación de la red se presenta en la Gráfica 24.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 23: Proceso de Construcción

Fuente: Los autores



Gráfica 24: Proceso de operación

Fuente: Los autores

3.2.1.7 Costos y beneficios

A continuación, se presentan los costos y beneficios asociados al proyecto y la operación, los cuales se cuantifican en numeral 3.5.1.2 Costos y beneficios:

Costos y beneficios asociados al proyecto:

- Costo instalación de la red de gas natural, por un valor de \$ 120'000.000.
 - Costo de diseños técnicos, por un valor de \$ 3'000.000.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- Costo de Campamento, por un valor de \$1'500.000
 - Costo de Replanteo, por un valor de \$ 3'000.000.
 - Costo de Red principal diámetro 3", por un valor de \$ 97'000.000
 - Costo de Red secundaria diámetro 3/4", por un valor de \$ 6'700.000.
 - Costo de Acometidas diámetro 1/2", por un valor de \$ 6'800.000.
 - Costo de Limpieza final, por un valor de \$ 2'000.000.
- Tabla de costos Gobernación Boyacá. Ver Anexo 4.
- Costo conexión a la red de baja presión, por un valor de \$ 5'000.000.
 - Costo vigilancia del campamento, por un valor de \$ 18'000.000.

Costos y beneficios asociados a la operación:

- Costos de producción, por un valor de \$ 33'250.000.
- Costos de mantenimiento a la red de \$ 2'000.000.
- Beneficio de compensación al riesgo en el cual los habitantes tienen que convivir diariamente como una consecuencia de la instalación de la red de alta presión de Gas Natural Cundiboyacense que atraviesa la vereda en una longitud de 6 kilómetros, riesgo que así lo diagnosticó el municipio de Tibasosa en su Esquema Ordenamiento Territorial.
- Los habitantes del sector utilizan cilindros de gas propano (los cuales son de costos elevados) y estufas que utilizan la leña como combustible para sus actividades diarias en la cocción de alimentos, para los cuales sería de gran beneficio obtener el servicio de gas natural para las labores de la cocina, así como para tener agua caliente en las duchas. En el futuro puede ser usado este servicio para usos comerciales.

3.2.2 Conclusiones

- La alternativa de localización A, es la seleccionada para desarrollar el proyecto.
- El proyecto a nivel de prefactibilidad es viable desde el punto de vista de los estudios técnicos y se debe continuar con su estudio en factibilidad.
- La ejecución del proyecto se puede realizar con tecnología nacional y es de fácil implementación.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.2.3 Recomendación

- La alternativa A es la mejor opción por tener una longitud menor en 2,8 kilómetros y a su vez un menor costo en \$ 160 millones con respecto a la alternativa B.

3.3 Estudios Ambientales

En estos estudios se analizan los impactos ambientales, tanto en la ejecución como en la operación y se presenta el plan de manejo ambiental de la red de suministro de gas natural, siendo de vital importancia para la evaluación del proyecto.

3.3.1 Hallazgos

A partir de la alternativa seleccionada en los estudios técnicos, se llevará a cabo los estudios ambientales para dicha opción.

La región donde se construirá la red de distribución tiene una flora y una fauna de bajo riesgo de contaminación y extinción. En este sector la tala de árboles se ha incrementado, dado que la comunidad utiliza la leña para la cocción.

El sector cuenta con una PTAR para el tratamiento de las aguas residuales con el propósito de tratar las aguas antes de ser vertidas al río Chicamocha para evitar la contaminación.

3.3.1.1 Identificación y cuantificación de impactos

Los estudios ambientales son necesarios para la realización de cualquier proyecto en Colombia, se encuentran reglamentados al punto que se detallan hasta el más mínimo requisito en lo que corresponde a: flora, fauna y aspectos morfológicos de las zonas que se impacten.

Los aspectos que se impactan con el proyecto se deben tratar de acuerdo a lo definido en la legislación colombiana, el Gobierno Nacional ha creado la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) encargada de expedir o negar licencias, permiso y trámites ambientales para los proyectos, obras o actividades.

3.3.1.2 Caracterización Ambiental

1. Área de influencia (directa e indirecta):

El Chorrillo es una de las quince (15) veredas que hacen parte del área rural del municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá. Esta vereda colinda con el municipio de Duitama y es separada por el río Chicamocha. Este proyecto se realiza como una compensación al riesgo en el cual la población convive diariamente con la instalación de la red de alta presión de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP que atraviesa la vereda en una longitud de 6 kilómetros, riesgo que así lo diagnosticó el municipio de Tibasosa en su Esquema Ordenamiento Territorial vigente.

2. Medio físico:

Geológicamente el área se encuentra localizada al sur del macizo de Floresta, formando parte de la cuenca Sogamoso Paz del Río. Las rocas que afloran en el municipio son de origen sedimentario, las cuales han sido depositadas desde el cretáceo inferior hasta el terciario superior y de depósitos no consolidados del cuaternario.¹⁸ Con respecto a la condición sísmica el municipio de Tibasosa se encuentra en zona de amenaza sísmica alta, con un coeficiente $A_a=0,20$.¹⁹

En el aspecto hidrológico el municipio del Tibasosa cuenta con la subcuenca del río Chicamocha, la microcuenca de la quebrada la Laja, la quebrada Grande y la quebrada El Hogar.²⁰

El Municipio de Tibasosa presenta dos zonas climáticas, secas y húmedas frías en lo correspondiente al análisis de los factores climáticos, presentados en el EOT. Con una temperatura promedio de 14,6 °C entre un rango de 13,8 °C y 15,8 °C.²¹

¹⁸ MUNICIPIO DE TIBASOSA, Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Tibasosa, Pagina 36.

¹⁹ ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Pagina A-159.

²⁰ MUNICIPIO DE TIBASOSA, Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa, Documentos: Diagnostico y Formulación de Proyectos de Educación Ambiental. Año 2010. Página 29-37

²¹ MUNICIPIO DE TIBASOSA, Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa, Documentos: Diagnostico y Formulación de Proyectos de Educación Ambiental. Año 2010. Página 43.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3. Medio biótico:

Flora:²²

- Pajonal con frailejón de Espeletia argétea.
- Pastizal.
- Matorrales (fruticetos).
- Pastizal con subarbustos.
- Tuberías y Pantanos.
- Vegetación de áreas rocosas Litofítica y Fisurícola.
- Vegetación Arvense (Asociaciones Sucesionales Paramo).
- Matorral andino secundario.
- Bosque secundario heterogéneo andino.
- Matorral bajo.
- Matorral bajo de laderas con afloramientos de rocas.
- Pastos.
- Vegetación de humedales y pantanos.
- Bosque forestal de pinos.
- Bosque seco.

Fauna:²³

- Aves (Colibri, Paloma Sabanera, Copeton, Torcaza, Azulejo, Alcones, Aguila Negra, Gallinazo, Gorriones, Pavas, Golondrinas, Garza, Mirla, Copeton, Buho, Lechuza, entre otros).
- Mamíferos (Fara, Guache, Chucha, Zorro, Conejo Silvestre, Rata, Runcho y Ratón.).
- Anfibios (Sapo, Rana, Rana Verde y Salamandra).
- Reptiles (Lagarto collarero, Lagarto verde, Lagartija, Bejuquilla y Culebra).
- Peces (Trucha, Guapucha, Capitán y Guabina).

4. Medio socio económico:

Tabla 22: Población Municipio de Tibasosa

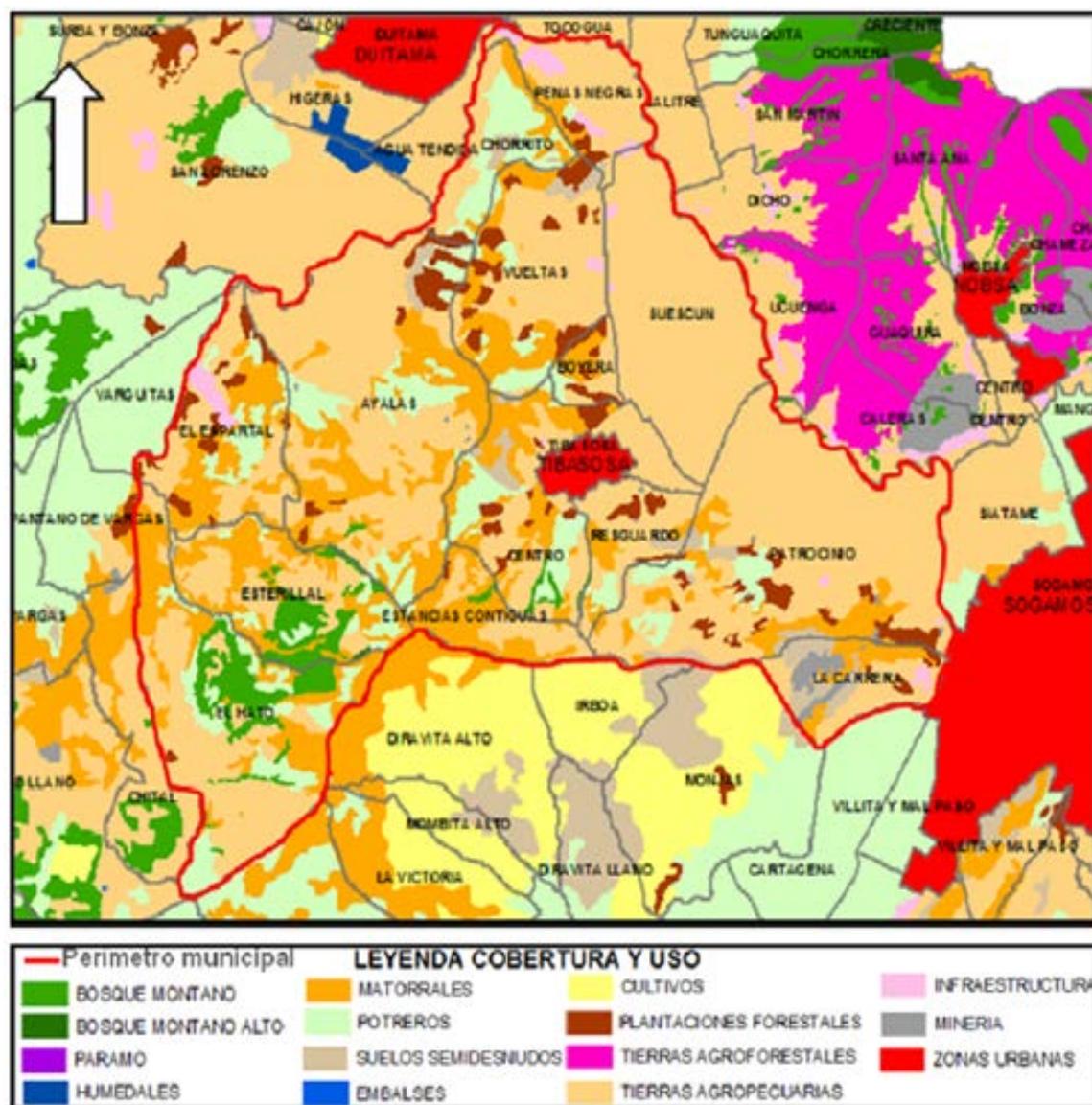
Departamentos y municipios	Total			Cabecera			Resto		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Tibasosa	12,463	6,138	6,325	4,133	1,915	2,218	8,330	4,223	4,107

Fuente: DANE

²² Ibidem. Página 49-54

²³ Ibidem. Página 82-91

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 25: Uso de Suelo
Fuente: Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa

Economía de la zona:²⁴

- Agricultura tradicional.
- Pastoreo extensivo y semi intensivo.
- Minería activa de caliza y arenas.
- Ganadería extensiva y semi intensiva.

²⁴ MUNICIPIO DE TIBASOSA, Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa, Documentos: Diagnostico y Formulación de Proyectos de Educación Ambiental. Año 2010. Página 94.

- Agricultura comercial tecnificada.
- Industria Cervecera (Bavaria).

Patrimonio Cultural:

- Festival de la Feijoa.
- Museo de Arte Religioso.
- Festival de Música Sacra.
- Reinado de la Salud y la Tercera Edad.

Afectación predial:

- Alta valorización por desarrollo urbano y aumento del turismo.

5. Demanda de Recursos Naturales:

- Uso del agua: Este recurso será tomado del acueducto regional de Peña Negra, el cual tiene un sistema establecido y no se impactará el medio ambiente.
- Uso de avisos y vallas: Se utilizará una valla informativa para la comunidad con los datos del proyecto,
- Manejo de vertimientos: Este proyecto no presenta manejo de vertimientos.
- Materiales de construcción: Los materiales serán suministrados por canteras certificadas y autorizadas por el municipio.
- Aprovechamiento Forestal: Para este proyecto no se presentará tala de árboles ni afectación a zonas pastoriles.
- Residuos sólidos y escombreras: Los sobrantes de la obra tienen que ser dispuestos en los botaderos autorizados por el municipio.
- Gestión de emisiones atmosféricas: Las emisiones atmosféricas son muy bajas ya que solo se tendrá un equipo de excavación pequeño y las actividades serán manuales.
- Tránsito: Para la vía se realizará la respectiva señalización de los desvíos necesarios, cumpliendo con la normativa del INVIAS. En ningún caso se hará un cierre total de vías.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 23: Matriz de identificación de impactos ambientales

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES												
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	PRELIMINARES			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		
			IAEP	FORMULACION	EVALUACION FINANCIERA	CONEXION A LA RED PRINCIPAL	RED DE DISTRIBUCION	RED DOMICILIARIA	DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE INFRAESTRUCTURA DE OBRA	MANTENIMIENTO Y/O REVISION	LECTURA DE REGISTROS	CONSUMO
FISICO	SUELO	Reducción Capa Vegetal					X					
		Alteración de la geomorfología del suelo					X	X				
		Contaminación del suelo					X	X				
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire					X	X	X			X
		Incremento en los niveles de ruido.				X	X	X	X			
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la fauna					X					
		Afectación a la flora					X					
	PAISAJE	Cambio en el paisaje					X					
SOCIO-ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Servidumbres y/o compra de predios					X					
		Alteración de actividades comerciales.					X		X			
		Incomodidades con la comunidad				X	X	X	X			
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular				X	X	X	X			
		Mejoramiento de Calidad de Vida de la Comunidad										X
		SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo				X	X	X	X	X	X
	INSTITUCIONAL	Mejoramiento de imagen de la Empresa Gas Natural Cundiboyacense										X

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 24: Matriz de cuantificación de impactos ambientales

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES															
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1						ALTERNATIVA 2					
				Conexión a la red existente de barrio Cacique Tundama, Duitama.						Conexión desde la Citygate de Duitama					
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
FÍSICO	SUELO	Reducción Capa Vegetal	Red de distribución	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7
		Alteración de la geomorfología del suelo	Red de distribución	-	1	1	5	-7	-10	-	1	1	5	-7	-10
			Red domiciliaria	-	1	1	10	-12		-	1	1	10	-12	
		Contaminación del suelo	Red de distribución	-	1	1	5	-7	-10	-	1	1	5	-7	-10
	Red domiciliaria		-	1	1	10	-12	-		1	1	10	-12		
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	Red de distribución	-	1	5	5	-11	-1	-	1	5	5	-11	-1
			Red domiciliaria	-	1	1	10	-12		-	1	1	10	-12	
			Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	-	1	1	5	-7		-	1	1	5	-7	
			Consumo	+	5	10	10	25		+	5	10	10	25	
		Incremento en los niveles de ruido.	Connexión a la red principal	-	1	1	1	-3	-6	-	1	1	1	-3	-6
			Red de distribución	-	1	1	5	-7		-	1	1	5	-7	
			Red domiciliaria	-	1	1	10	-12		-	1	1	10	-12	
Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra			-	1	1	1	-3	-		1	1	1	-3		
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la fauna	Red de distribución	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3
		Afectación a la flora	Red de distribución	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	5	-7	-7
	PAISAJE	Cambio en el paisaje	Red de distribución	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	5	-7	-7

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 23: Matriz de cuantificación de impactos ambientales (Continuación)

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES															
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2						
				Conexión a la red existente de barrio Cacique Tundama, Duitama.					Conexión desde la Citygate de Duitama						
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
SOCIO - ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	IAEP	+	5	5	5	15	18	+	5	5	5	15	17
			Formulación	+	5	5	5	15		+	5	5	5	15	
			Evaluación Financiera	+	5	5	10	20		+	5	5	1	11	
			Conexión a la red principal	+	5	5	5	15		+	5	5	5	15	
			Red de distribución	+	5	5	5	15		+	5	5	5	15	
			Red domiciliaria	+	5	5	5	15		+	5	5	5	15	
			Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	+	5	5	5	15		+	5	5	5	15	
			Mantenimiento y/o revisión	+	5	10	10	25		+	5	10	10	25	
			Lectura de registros	+	5	10	10	25		+	5	10	10	25	
		Servidumbres y/o compra de predios	Red de distribución	-	5	10	5	-20	-20	-	10	10	10	-30	-30
			Red de distribución	-	5	1	1	-7	-5	-	5	1	1	-7	-5
			Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3
		Alteración de actividades comerciales.	Conexión a la red principal	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3
			Red de distribución	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7
			Red domiciliaria	-	1	1	10	-12	-7	-	1	1	10	-12	-7
		Incomodidades con la comunidad	Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7
			Conexión a la red principal	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3
			Red de distribución	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7
	Restricciones de tránsito peatonal y vehicular	Red domiciliaria	-	1	1	10	-12	-7	-	1	1	10	-12	-7	
		Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7	
		Conexión a la red principal	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3	
	Mejoramiento de Calidad de Vida de la Comunidad	Red de distribución	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7	
		Red domiciliaria	-	1	1	10	-12	-7	-	1	1	10	-12	-7	
Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra		-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7		
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	Consumo	+	5	10	10	25	25	+	5	10	10	25	25	
		Conexión a la red principal	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3	
		Red de distribución	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7	
		Red domiciliaria	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7	
		Desmantelamiento y cierre de infraestructura de obra	-	1	1	5	-7	-7	-	1	1	5	-7	-7	
		Mantenimiento y/o revisión	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3	
		Lectura de registros	-	1	1	1	-3	-3	-	1	1	1	-3	-3	
INSTITUCIONAL	Mejoramiento de imagen de la Empresa Gas Natural	Consumo	+	5	10	10	25	25	+	5	10	10	25	25	
SUMA				ALTERNATIVA 1					-19	ALTERNATIVA 2					-38

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 25: Parámetros de cuantificación de impactos ambientales

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
CARÁCTER	Positivo	+
	Negativo	-
CUBRIMIENTO (C)	Puntual	1
	Local	5
	Regional	10
DURACIÓN (D)	Temporal	1
	Transitorio	5
	Permanente	10
MAGNITUD (M)	Baja	1
	Media	5
IMPORTANCIA (I)	I = (+/-) (C + D + M)	

CALIFICACIÓN	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
-21 - 30	ALTO 	Son los impactos de mayor incidencia ambiental y merecen una atención inmediata para buscar alternativas que minimicen su efecto y requieren medidas de monitoreo y control.
-11 a -20	MEDIO 	Son impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo del proyecto.
-1 a - 10	BAJO 	Son impactos irrelevantes controlados con prácticas de manejo.
+ 1 A +30	POSITIVO 	Son impactos importantes para el proyecto.

Fuente: Notas de Clase – Estudios Ambientales

3.3.1.3 Plan de Manejo Ambiental: acciones y recursos.

Dado el bajo impacto del proyecto, el control se realizará con un inspector que será el encargo de verificar que se cumplan con las normas ambientales del proyecto. Las fichas para el control ambiental se presentan en el Anexo 5.

3.3.1.4 Costos y beneficios

A continuación, se presentan los costos y beneficios asociados al proyecto y la operación, los cuales se cuantifican en numeral 3.5.1.2 Costos y beneficios:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Costos y beneficios asociados al proyecto:

- Costos de servidumbres y compra de predios, por un valor de \$ 10'000.000.
- Costos de alteración de la geomorfología del suelo, por un valor de \$ 5'000.000.
- Costos de contaminación de suelos, por un valor de \$ 3'000.000.
- Costo de afectaciones ambientales por la construcción de la red, por un valor de \$ 8'000.000.
- Costo por rehabilitación de las afectaciones ambientales durante la construcción, por un valor de \$ 7'000.000.

Costos y beneficios asociados a la operación:

- Costos de mantenimiento a la red, por un valor de \$ 2'000.000.
- Beneficio por generación de empleos directo en la operación de la red.
- Beneficio por el mejoramiento en la calidad de vida de la comunidad.

3.3.3 Conclusiones

- A partir de los estudios ambientales se ratifica que el proyecto es viable desde el punto de vista de los estudios ambientales y se debe continuar con su estudio a nivel de factibilidad.
- La afectación del medio ambiente con la realización de este proyecto es mínima.
- Con la ejecución de este proyecto se beneficiará la comunidad y el medio ambiente ya que se evitará la tala de árboles como combustible para la cocción de alimentos.
- Con la realización de este proyecto la zona tendrá un impulso en su valorización y atractivo turístico.

3.3.4 Recomendaciones

- Construir la red a lo largo de la vía de acceso al sector para afectar en lo mínimo la fauna y flora, disminuyendo la compra de predios que encarecerían el proyecto.
- Para el análisis de factibilidad, se deberá profundizar este tema para afectar en lo menor posible el medio ambiente con la construcción de la red.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

- Para la construcción se deben tramitar los permisos necesarios ante la autoridad medio ambiental.
- La afectación morfológica será mínima, donde se realiza la intervención se ejecutará su recuperación.

3.4 Estudios Administrativos

En este estudio se tendrá en cuenta la información de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP la cual se encargará de realizar todo el soporte técnico y administrativo para la operación de la red, a la cual se integrará este proyecto.

3.4.1 Hallazgos

La información de la alternativa A, seleccionada en los estudios técnicos, será la base para realizar los estudios administrativos que se presentan a continuación.

3.4.1.1 Información Gas Natural Cundiboyacense SA ESP

Misión:

“Atender las necesidades energéticas de la sociedad ofreciendo productos y servicios de calidad respetuosos con el medio ambiente.

Atender las necesidades de nuestros accionistas ofreciéndoles una rentabilidad creciente y sostenible.

Atender la necesidad de los empleados ofreciendo la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales.”²⁵

Visión:

“Ser líderes en continuo crecimiento con presencia multinacional, proporcionando un servicio de calidad a nuestros clientes.

Ofrecer una rentabilidad sostenida a nuestros accionistas.

Ofrecer amplias oportunidades de desarrollo profesional y personal a nuestros empleados.

²⁵ GAS NATURAL FENOSA. “Quiénes somos”. [En línea]. <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/quienes+somos/historia/1297102367575/historia+del+grupo.html>> [Cita en 20 de junio de 2016]

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Contribuir positivamente a la sociedad, a través de un compromiso de ciudadanía global”²⁶

Objetivos Estratégicos:

“Unidad de negocio – Gas

- Renegociación de contratos de aprovisionamiento para reflejar las condiciones de los mercados de referencia.
- Optimización de ventas globales.
- Desarrollo de nuevos mercados *downstream*, incorporando activos *midstream* cuando sea necesario.
- Optimización de la flota y flexibilidad adicional incorporando nuevos metaneros.
- Gestión de los distintos riesgos de *commodities* en aprovisionamientos y Ventas.”²⁷

Los Valores que guían la forma de actuar de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP son:

“Orientación al cliente: conocemos a nuestros clientes y queremos proporcionarles un servicio excelente y una respuesta inmediata y eficaz.

Compromiso con los resultados: elaboramos planes, fijamos objetivos y tomamos decisiones en función de los objetivos de nuestra Visión, asegurando su cumplimiento.

Sostenibilidad: desarrollamos nuestros negocios con un horizonte estratégico que trasciende los intereses económicos inmediatos, contribuyendo al desarrollo económico, medioambiental y social.

Interés por las personas: promovemos un entorno de trabajo respetuoso, fomentamos la formación y el desarrollo profesional de nuestros empleados y propiciamos la diversidad de opiniones, perspectivas, culturas, edades y géneros en nuestras organizaciones.

Responsabilidad Social: aportamos a la sociedad nuestros conocimientos, capacidad de gestión y creatividad. Dedicamos parte de nuestros beneficios a la acción social, manteniendo el diálogo permanente con la sociedad para conocer sus necesidades y procurar su satisfacción.

²⁶ Idem

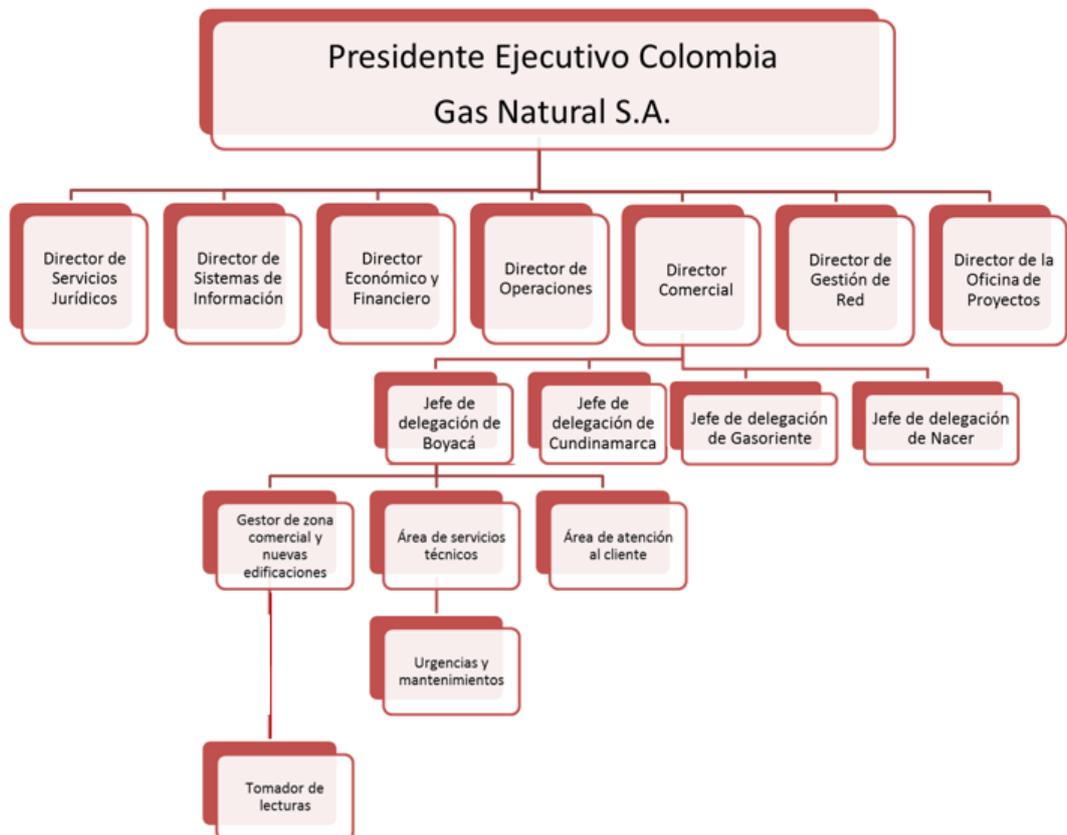
²⁷ GAS NATURAL FENOSA. “Inversionistas”. “Plan estratégico”. [En línea]. <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/inversionistas/1297102378352/plan+estrategico.html>> [Cita en 20 de mayo de 2016]

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Integridad: nos comprometemos a actuar con honestidad, rectitud, dignidad y ética. La Dirección del grupo actúa con transparencia y responsabilidad ante todas las partes interesadas.”²⁸

3.4.1.2 Estructura organizacional para la ejecución y la operación.

La empresa Gas Natural SA ESP presenta una estructura jerárquica la cual se detalla en el organigrama que se presenta a continuación en la Gráfica 26.



Gráfica 26: Organigrama Gas Natural SA ESP
Fuente: Gas Natural Fenosa

En la Gráfica 27 se presenta el organigrama del proyecto de la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

²⁸ GAS NATURAL FENOSA. “Quiénes somos”. [En línea]. <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/quienes+somos/historia/1297102367575/historia+del+grupo.html>> [Cita en 20 de junio de 2016]

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 27: Organigrama del proyecto
Fuente: Los autores

3.4.1.3 Integración del proyecto a la organización

Este proyecto dado su naturaleza y teniendo en cuenta que la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP tiene la concesión de la distribución y comercialización del suministro de gas natural para el departamento de Boyacá, se realizará la integración a esta para su administración y operación.

3.4.1.4 Requerimientos y disponibilidad de personal administrativo

Al terminar el proyecto, previos procesos contractuales, la administración y operación sería delegada a la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP la cual la administrará y operará de acuerdo con las políticas actuales.

Bastaría con adicionar una persona para la toma de lecturas, cargo que se podría denominar Tomador de lecturas y mantenimiento, para efectos de mantenimiento, cortes y reconexión, estas actividades se realizarían mediante *outsourcing*, con costos predefinidos y actividades por valores unitarios.

El personal administrativo sería el existente actualmente en la sede del municipio de Duitama.

Cargo: Tomador de lecturas y mantenimiento

Funciones:

- a) Tomar las lecturas de los contadores de gas a cada uno de los usuarios.
- b) Entregar las facturas de gas.
- c) Verificar sellos de seguridad cuando se han efectuado cortes por el no pago oportuno del consumo.
- d) Realizar el mantenimiento a la red.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 26: Requisitos del cargo

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input checked="" type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Especifique cual:		Especifique cual: Trabajo en áreas relacionadas.	
Postgrado	<input type="checkbox"/>	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:	<input type="checkbox"/>		

Fuente: Los Autores

Reclutamiento:

Teniendo en cuenta que este proyecto para la operación debe ser integrado a la empresa de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, el reclutamiento sería de un empleado para la toma de lecturas de consumos bimensualmente, el reclutamiento se efectuaría con la base de datos existen de la empresa quienes cumplan los requerimientos mínimos para la prestación de esta clase de servicios.

El requisito para desempeñar el cargo, es ser bachiller y tener mínimo dos años de experiencia en el sector del gas natural realizando mantenimiento y toma de lecturas.

Selección:

El proceso de selección se realizará en la oficina de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP por el departamento de personal, a la persona que cumpla con el perfil solicitado en la convocatoria.

Contratación:

El contrato laboral se realizará a término de un año prorrogable, con una remuneración del salario mínimo mensual legal vigente (\$ 689.954) para el año 2016, más prestaciones de ley.

El ingreso del operario será inmediatamente inicie la operación de la red y su retiro será a los 10 años como horizonte del proyecto.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Inducción:

Al operario se realizará una inducción de un día en las oficinas de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP con el objeto de dar a conocer la filosofía de la empresa misión, visión, objetivos organigrama, así como su jefe directo que será el señor Daniel Amaya S.

Promoción en caso de ser aplicable en su proyecto:

Para este proyecto el personal no tendrá promoción ya que el cargo a ocupar es único, si la persona se capacita y mejora su perfil podrá ser trasladado a otra dependencia de la organización y su cargo remplazado.

3.4.1.5 Requerimientos de obras físicas, mobiliario y suministros.

Para la operación de este proyecto se utilizará la infraestructura existen de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP en la ciudad de Duitama, oficina desde la cual se operará la red.

3.4.1.6 Costos y beneficios.

A continuación, se presentan los costos y beneficios asociados al proyecto y la operación, los cuales se cuantifican en el numeral 3.5.1.2 Costos y beneficios:

Costos y beneficios asociados al proyecto:

- Costos de reclutamiento, por un valor de \$ 3'500.000.
- Los costos laborales y administrativos del proyecto estarán a cargo de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP y serán de un valor de \$ 14'000.000.
- Costo administrativo Gas Natural \$ 2'000.000.
- Costo de facturación \$ 200.000.
- Beneficio por generación de empleo con la construcción de la red empleando personal del sector.

Costos y beneficios asociados a la operación:

- Costos de reclutamiento, por un valor de \$ 1'000.000.
- Costos laborales del operario Tomador de Lectura, por un valor de \$ 18'000.000.
- Beneficio por generación de empleo directo con el tomador de las lecturas de consumo.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.4.2 Conclusiones

- A partir de los estudios administrativos se ratifica que el proyecto es viable desde el punto de vista de los estudios administrativos y se debe continuar con su estudio a nivel de factibilidad.
- Los costos administrativos directos para la operación serán los correspondientes al tomador de lecturas y el proyecto será integrado a la infraestructura de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP.

3.4.3 Recomendaciones

- Para la viabilidad del proyecto es necesario que la administración y operación la asuma la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP, la cual tiene el monopolio del sector otorgado por el Gobierno Nacional mediante concesión.
- El perfil recomendado para el cargo de Tomador de lecturas y mantenimiento es de una formación mínima de bachiller y una experiencia mínima de un año en áreas relacionada.

3.5 Estudio de Costos y Beneficios, Presupuestos, Inversión y Financiero

En esta sección, se reúnen los resultados cuantitativos de los diferentes estudios realizados (IAEP, Mercado, Técnicos, Ambientales y Administrativos), de los cuales se han evaluado los costos y beneficios definiendo claramente su horizonte de planeación, teniendo en cuenta los supuestos y las respectivas fuentes de financiación.

3.5.1 Hallazgos

Con los resultados de beneficios y costos en los estudios de mercado, técnicos, ambientales y administrativos se consolidaran para analizar la viabilidad financiera del proyecto.

3.5.1.1 Supuestos

A continuación se presentan los supuestos del proyecto para la formulación y evaluación financiera:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Supuestos de la demanda:

- Acorde a las proyecciones realizadas, la demanda tendrá un crecimiento de 5,3 % anual durante la vida del proyecto.
- Para la evaluación del presente proyecto se asume que el 90 % de los hogares actuales se va a conectar al servicio en el primer año.

Supuestos de la oferta:

- Se asume que el costo del gas natural tendrá un aumento cercano al IPC.
- Las políticas con respecto al crecimiento de la cobertura de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP no afectarán el proyecto.

Supuestos del modelo financiero.

- La tasa de cambio del dólar estadounidense se mantenga alrededor de los \$3.200 pesos COL por \$ 1 dólar US.
- El costo del cemento en Colombia se mantenga alrededor de los \$27.000 pesos COL por bulto, con un incremento del IPC del 3,5 %.
- El costo del metro cúbico de gas natural se mantendrá alrededor de los \$1.517 por metro cúbico, con un incremento del IPC del 3,5 %.

3.5.1.2 Costos y beneficios

En Tabla 27, 28, 29, 30 y 31 se presentan los costos y beneficios cuantificados de los estudios de mercado, técnicos, ambientales y administrativos respectivamente para la construcción de la red de gas natural para la vereda El Chorrillo del municipio de Tibasosa.

Tabla 27: Costos estudio de mercado

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ingresos Operacionales		66,50	69,83	73,32	76,98	80,83
Ingresos No Operacionales	150,00	50,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total Ingresos	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
Costos de Ventas						
Costos de publicidad impresa (volantes y pasacalles)	-0,45	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de propaganda en medios de comunicación	-0,44	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de montaje de la información en internet	-0,20	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06
Total Costos de Ventas	-1,09	-0,25	-0,26	-0,28	-0,29	-0,30

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Fuente: Los Autores

Tabla 28: Costo estudio técnico

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Costos de Inversión						
Costo instalación de la red de gas natural	-120,00					
Costo conexión al City Gate	-5,00					
Costo vigilancia del campamento	-18,00					
Total Costos de Inversión	-143,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos Operacionales						
Gas Natural		-33,25	-34,91	-36,66	-38,49	-40,42
Costos de mantenimiento a la red		-2,00	-2,10	-2,21	-2,32	-2,43
Total Costos Operacionales		-35,25	-37,01	-38,86	-40,81	-42,85

Fuente: Los autores

Tabla 29: Costo instalación de la red de gas natural

Costos – Estudios Técnicos - Costo instalación de la red de gas natural					
Item	Descripción	Und.	Cantidad	Vr. Unitario \$ (en miles)	Vr. Total \$ (en millones)
1	Diseños Técnicos	Gl	1	3.000	3,00
2	Preliminares				
2.1	Campamento	Gl	1	1.500	1,50
2.2	Replanteo	ml	2.090	1,45	3,02
3	Tubería				
3.1	Red principal diámetro 3"	ml	1.700	57,06	97,00
3.2	Red secundaria diámetro 3/4"	ml	190	34,87	6,62
3.3	Acometidas diámetro 1/2"	ml	200	34,35	6,87
4	Limpieza final	Gl	1	2.000	2,00
				TOTAL	120,00

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 30: Costo estudio ambiental

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Costos de Inversión						
Costo afectaciones ambientales por la construcción de la red	-8,00					
Costo rehabilitación de las afectaciones ambientales durante la construcción	-7,00					
Costos de servidumbres y/o compra de predios	-10,00					
Costos de alteración de la geomorfología del suelo	-5,00					
Costos de contaminación de suelos	-3,00					
Total Costos de Inversión	-33,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Los autores

Tabla 31: Costo estudio administrativo

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Gastos Administrativos						
Gasto laborales administrativos del proyecto	-14,00					
Gasto administrativo Gas Natural		-2,00	-2,09	-2,20	-2,31	-2,42
Gastos de facturación		-0,20	-0,21	-0,22	-0,23	-0,24
Total Gastos Administrativos	-14,00	-2,20	-2,30	-2,42	-2,54	-2,67
Gastos de Personal						
Costos de reclutamiento	-3,50	-1,00				
Costos laborales del operario Tomador de Lectura		-18,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Total Gastos de Personal	-3,50	-19,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88

Fuente: Los autores

3.5.1.3 Estados financieros

Al consolidar los costos y beneficios de las Tablas 27, 28, 29, 30 y 31 se construye el flujo de caja, el estado de resultado y el balance general del proyecto y la operación, herramientas que permiten visualizar las cifras financieras específicas del comportamiento del proyecto en lo que respecta, valores que permiten tomar decisiones con respecto a la inversión, costos y beneficios en el proyecto y la operación.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.5.1.3.1 Flujo de Caja

En el estado financiero del flujo de caja, se presentan los movimientos de los ingresos y egresos de efectivo del proyecto y la operación, iniciando en el año cero con las inversiones necesarias, con un horizonte de planeación de cinco años, llegando hasta el flujo de caja neto, presentado en la Tabla 32.

Tabla 32: Flujo de caja

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ingresos Operacionales		66,50	69,83	73,32	76,98	80,83
Ingresos No Operacionales	150,00	50,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total Ingresos	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
Costos de Inversión						
Costo instalación de la red de gas natural	-120,00					
Costo conexión al City Gate	-5,00					
Costo afectaciones ambientales por la construcción de la red	-8,00					
Costo rehabilitación de las afectaciones ambientales durante la construcción	-7,00					
Costo vigilancia del campamento	-18,00					
Costos de servidumbres y/o compra de predios	-10,00					
Costos de alteración de la geomorfología del suelo	-5,00					
Costos de contaminación de suelos	-3,00					
Total Costos de Inversión	-176,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos Operacionales						
Gas Natural		-33,25	-34,91	-36,66	-38,49	-40,42
Costos de mantenimiento a la red		-2,00	-2,10	-2,21	-2,32	-2,43
Total Costos Operacionales		-35,25	-37,01	-38,86	-40,81	-42,85
Costos de Ventas						
Costos de publicidad impresa (volantes y pasacalles)	-0,45	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de propaganda en medios de comunicación	-0,44	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de montaje de la información en internet	-0,20	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06
Total Costos de Ventas	-1,09	-0,25	-0,26	-0,28	-0,29	-0,30
Gastos Administrativos						
Gasto laborales administrativos del proyecto	-14,00					
Gasto administrativo Gas Natural		-2,00	-2,09	-2,20	-2,31	-2,42
Gastos de facturación		-0,20	-0,21	-0,22	-0,23	-0,24
Total Gastos Administrativos	-14,00	-2,20	-2,30	-2,42	-2,54	-2,67
Gastos de Personal						
Costos de reclutamiento	-3,50	-1,00				
Costos laborales del operario Tomador de Lectura		-18,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Total Gastos de Personal	-3,50	-19,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Impuesto de Renta y Complementario	0,00	-20,46	-6,15	-6,38	-6,62	-6,86
Total Egresos	-194,59	-77,16	-64,63	-67,78	-71,09	-74,56
Flujo de Caja Neto (Ingresos - Egresos)	-44,59	39,35	10,19	10,53	10,89	11,27

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.5.1.3.2 Balance General

El estado financiero básico, balance General muestra los activos, los pasivos y patrimonio reflejando la información del proyecto, incluyendo las provisiones para el pago del impuesto de renta y complementarios, mostrado en la Tabla 33.

Tabla 33: Balance general

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
ACTIVO						
Activo corriente						
Disponible						
Caja						
Bancos	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
Total Disponible						
Inversiones						
Deudores						
Inventarios						
Gastos pagados por anticipado						
Total activo corriente	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
Activo no corriente						
Propiedad, planta y equipo						
Depreciación acumulada						
Intangibles						
Cargos diferidos						
Otros Activos						
Valorizaciones						
Total Activo no corriente		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL ACTIVO	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
PASIVO						
Pasivo corriente	194,59	77,16	64,63	67,78	71,09	74,56
Total pasivo corriente	194,59	77,16	64,63	67,78	71,09	74,56
Pasivo no corriente						
Total pasivo no corriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PASIVO	194,59	77,16	64,63	67,78	71,09	74,56
PATRIMONIO						
Capital social						
Utilidades o pérdidas	-44,59	39,35	10,19	10,53	10,89	11,27
Utilidades o pérdidas del ejercicio financiero						
TOTAL PATRIMONIO	-44,59	39,35	10,19	10,53	10,89	11,27
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
ACTIVO - (PASIVO + PATRIMONIO)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.5.1.3.3 Estado de Resultados

Uno de los tres estados financieros básicos es el estado de resultados, que como consecuencia última después de descontar los ingresos menos costos, gastos e impuestos refleja la utilidad o pérdida neta en cada uno de los años de horizonte de planeación; información necesaria para elaborar el balance general de la operación del proyecto, presentado en la Tabla 34.

Tabla 34: Estados de Pérdidas y ganancias

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales	0,00	66,50	69,83	73,32	76,98	80,83
Costos de Ventas	-177,09	-35,50	-37,28	-39,14	-41,10	-43,15
Utilidad o Perdida Bruta	-177,09	31,00	32,55	34,18	35,89	37,68
Gastos Administrativos	-14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de Personal	-3,50	-19,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Utilidad o Perdida Operaciones	-194,59	12,00	13,65	14,33	15,05	15,80
Ingresos No Operacionales	150,00	50,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Utilidad o Perdida Neta antes de Impuestos	-44,59	62,00	18,65	19,33	20,05	20,80
Impuesto de Renta y Complementario		-20,46	-6,15	-6,38	-6,62	-6,86
Utilidad o Perdida Neta después de Impuestos	-44,59	41,54	12,50	12,95	13,43	13,94

Fuente: Los autores

3.5.2 Conclusión

- El proyecto es viable a nivel de prefactibilidad, analizado desde el punto de vista del flujo caja, dado que el estado de resultados muestra valores positivos para la ejecución del proyecto desde el año uno hasta el año cinco.
- Posteriormente se realizará la evaluación financiera para determinar su rentabilidad.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

3.5.3 Recomendaciones

- Se recomienda continuar con este estudio a nivel de factibilidad.
- Los materiales serán comprados en la zona para obtener costos favorables.
- La compra de materiales se debe realizar al por mayor para obtener los descuentos máximos en tuberías y accesorios que se manejan en este tipo de productos.

4. Evaluación del Proyecto

Un proyecto debe ser objeto de evaluación sobre aspectos esenciales de su desarrollo y ejecución. En el presente caso la evaluación se limitará a la de carácter financiero, dado que la evaluación social y económica no se contempla dentro del alcance.

4.1 Evaluación financiera

“La evaluación financiera del proyecto consiste en adelantar un conjunto de ejercicios, análisis y consideraciones específicas tendiente a dilucidar y calificar la viabilidad conveniencia y justificación financiera de la propuesta de inversión que conlleva la ejecución y operación del proyecto, a la luz de metodologías, criterios y parámetros pertinentes.”²⁹

4.1.1 Hallazgos

Para esta evaluación se han tenido en cuenta los elementos más relevantes que caracterizan el proyecto, principalmente costos y beneficios, encontrados en el análisis de prefactibilidad del proyecto.

4.1.1.1 Marco de referencia

Como marco de referencia para determinar la viabilidad financiera del proyecto a nivel de prefactibilidad se compararan los beneficios y costos de la alternativa A, con los supuestos de oferta y demanda del modelo financiero.

4.1.1.1.1 Definición de alcance, bases y antecedentes

La evaluación financiera se realiza a nivel de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá, con el objeto de prestar el servicio de gas natural domiciliario ampliando la cobertura a los habitantes de la vereda de El Chorrillo, contribuyendo al objetivo estratégico de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP que proyecta un crecimiento de 434.762 (18,1 %) nuevas conexiones de gas natural para Colombia, teniendo 2.402.000

²⁹ JARAMILLO, Ángela María, Notas de clase evaluación financiera de proyectos, Año 2015.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

conexiones actualmente instaladas, para lo cual este proyecto aportará 200 (0,05 %) nuevas conexiones.

En la actualidad, los usuarios de la vereda El Chorrillo son consumidores de gas propano en cilindros, los cuales se adquieren en presentaciones de 20, 40 y 100 libras teniendo los siguientes precios \$ 33.000, \$ 52.000 y \$ 138.000 respectivamente.

4.1.1.1.2 Definición de supuestos, criterios y parámetros

Los supuestos del proyecto para la evaluación financiera son los siguientes:

Demanda:

- Acorde a la proyección presentada en los estudios de mercado, la demanda tendrá un crecimiento de 5,3 % anual durante la operación de la red.
- Para la evaluación del presente proyecto se asume que el 100 % de los hogares actuales se va a conectar al servicio en el primer año, los cuales son alrededor de doscientos (200).

Oferta:

- Se asume que los costos del gas natural son de \$760 por metro cúbico y tendrán un aumento cercano al IPC.
- Las políticas con respecto al crecimiento de la cobertura de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP permanecerán alrededor del 18,1 % en Colombia.

Supuestos del modelo financiero

- La tasa de cambio del dólar estadounidense se mantenga alrededor de los \$ 3.203 por dólar US, según datos consultados el 4 marzo de 2016.
- El precio del cemento en Colombia se mantenga alrededor de los \$27.000 por bulto de 40 Kilos, con un incremento del IPC del 3,5 %.
- El precio de metro cúbico de gas natural se mantendrá alrededor de \$1.517, con el mismo incremento del cemento.

Los parámetros del proyecto para la evaluación financiera son los siguientes:

- VPN (Valor Presente Neto): “Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que generan un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado”.³⁰

- TIR (Tasa Interno de Retorno): “Esta definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos.”³¹

Los criterios del proyecto para la evaluación financiera son los siguientes:

- VPN (Valor presente neto): Como criterio de aceptación el VPN debe ser mayor que cero; en caso que el valor sea menores o iguales a cero indican rechazo del proyecto.
- TIR (Tasa Interno de Retorno): Como criterio de aceptación la TIR debe ser mayor a la tasa de oportunidad, en caso que el valor sea menores o iguales a la tasa de oportunidad definida para este proyecto. Tomando como fuente los “Estados financieros de Gas Natural Cundiboyacense SA ESP con corte al 31 de diciembre de 2015”³², en los cuales se presenta un ROE de 26%, el cual es la tasa de oportunidad para este proyecto.

4.1.1.2 Flujo de caja financiero

El flujo de caja financiero es un insumo fundamental para realizar la evaluación financiera del proyecto, en la Tabla 33 se presenta el flujo de caja acorde con las normas contables.

“Para construir el flujo de caja se ha extraído de cada uno de los estudios realizados lo concerniente a la parte financiera (Inversiones, costos e ingresos)”³³

³⁰ COSS BU, Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2 edición, Editorial Limusa SA de C.V, pag 61

³¹ COSS BU, Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2 edición, Editorial Limusa SA de C.V, pág. 73

³² GAS NATURAL FENOSA [En línea]. [Citado 10 enero 2017]. Disponible en Internet: <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/inversionistas/gas+natural+cundiboyacense+sa+esp/informacion+financiera+y+de+la+sociedad/1297102376889/informe+de+gestion+de+estados+financieros.html>

³³ JARAMILLO, Ángela María, Notas de clase evaluación financiera de proyectos, Año 2015.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

4.1.1.2.1 Revisión del flujo de caja del proyecto

En el flujo de caja se ha tenido en cuenta las proyecciones para el crecimiento de los usuarios, así como las variaciones del IPC, la tasa de cambio del dólar estadounidense, el precio del bulto de cemento y la tarifa del gas natural.

Tabla 35: Flujo de caja

	Años					
	Valor \$ (en millones)					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ingresos Operacionales		66,50	69,83	73,32	76,98	80,83
Ingresos No Operacionales	150,00	50,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total Ingresos	150,00	116,50	74,83	78,32	81,98	85,83
Costos de Inversión						
Costo instalación de la red de gas natural	-120,00					
Costo conexión al City Gate	-5,00					
Costo afectaciones ambientales por la construcción de la red	-8,00					
Costo rehabilitación de las afectaciones ambientales durante la construcción	-7,00					
Costo vigilancia del campamento	-18,00					
Costos de servidumbres y/o compra de predios	-10,00					
Costos de alteración de la geomorfología del suelo	-5,00					
Costos de contaminación de suelos	-3,00					
Total Costos de Inversión	-176,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos Operacionales						
Gas Natural		-33,25	-34,91	-36,66	-38,49	-40,42
Costos de mantenimiento a la red		-2,00	-2,10	-2,21	-2,32	-2,43
Total Costos Operacionales		-35,25	-37,01	-38,86	-40,81	-42,85
Costos de Ventas						
Costos de publicidad impresa (volantes y pasacalles)	-0,45	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de propaganda en medios de comunicación	-0,44	-0,10	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12
Costos de montaje de la información en internet	-0,20	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06
Total Costos de Ventas	-1,09	-0,25	-0,26	-0,28	-0,29	-0,30
Gastos Administrativos						
Gasto laborales administrativos del proyecto	-14,00					
Gasto administrativo Gas Natural		-2,00	-2,09	-2,20	-2,31	-2,42
Gastos de facturación		-0,20	-0,21	-0,22	-0,23	-0,24
Total Gastos Administrativos	-14,00	-2,20	-2,30	-2,42	-2,54	-2,67
Gastos de Personal						
Costos de reclutamiento	-3,50	-1,00				
Costos laborales del operario Tomador de Lectura		-18,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Total Gastos de Personal	-3,50	-19,00	-18,90	-19,85	-20,84	-21,88
Impuesto de Renta y Complementario	0,00	-20,46	-6,15	-6,38	-6,62	-6,86
Total Egresos	-194,59	-77,16	-64,63	-67,78	-71,09	-74,56
Flujo de Caja Neto (Ingresos - Egresos)	-44,59	39,35	10,19	10,53	10,89	11,27

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

4.1.1.2.2 Estimación de parámetros de evaluación

A partir de la evaluación del flujo de caja se calcula el Valor Presente Neto (VPN), y la Tasa Interna de Retorno (TIR), valores que se han adoptado como indicadores para definir la viabilidad financiera de la red para el suministro de gas en la vereda El Chorrillo, en la tabla 36 se presenta los resultados de esta evaluación.

Tabla 36: Flujo de caja libre, VPN y TIR

	Valor \$ (en millones)					
Flujo de Caja Neto (Ingresos - Egresos)	-44,59	39,35	10,19	10,53	10,89	11,27
Costo de Oportunidad	26%					
VPN (en millones)	\$ 6					
TIR	35%					

Fuente: Los autores

Dado que el Valor Presente Neto es mayor que cero y la Tasa Interna de Retorno es mayor al costo de oportunidad, el proyecto es viable y se recomienda continuar con los estudios a nivel de factibilidad.

4.1.1.3 Análisis de incertidumbre y riesgo

Para realizar este análisis se debe empezar con algunas definiciones relacionadas con este tema.

Riesgo: “Es un estado de incertidumbre el cual involucra la posibilidad de pérdidas u otros resultados no deseados. Entonces en toda situación en donde haya más de un posible resultado hay incertidumbre, pero para una persona solo hay riesgo si hay una posibilidad de pérdida asociada a esa incertidumbre.”³⁴

Incertidumbre: “Existe incertidumbre cuando hay más de una opción para el resultado, valor, salida o estado esperado.”³⁵

³⁴ ORTIZ ANAYA, Héctor, ORTIZ NIÑO Diego A. Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo, 2 edición, Universidad Externado de Colombia, pág. 434

³⁵ Idem, pag 433

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Medición de la Incertidumbre: “Se mide a través de probabilidades. Solo cuando hay un 100 % de probabilidades de que ocurra algo se tiene plena certeza de que sea así. En la vida diaria normalmente no hay nada 100 % seguro, pero sí hay varias situaciones en las que las probabilidades de un resultado específico son bastantes altas por la cual en términos prácticos es casi como si tuviera una certeza al respecto.”³⁶

Medición del Riesgo: “Al estar relacionado con la incertidumbre el riesgo se mide de una manera similar a esta. Es decir, a través de las probabilidades, la diferencia radica en que aparte de mencionar la probabilidad de que algo suceda se debe tener claro también cual es la pérdida relacionada con una probabilidad.”³⁷

“Por dónde empezar:

La mejor manera de evaluar y cuantificar el riesgo es a través de modelos que permitan simular los posibles resultados que pueden tener junto con sus respectivas probabilidades. Sin embargo, antes de enfocarse en modelar una situación de debe analizar qué información se tiene respecto a lo que se quiere modelar. Normalmente los modelos probabilísticos se basan en información histórica, que es organizada y analizada con el fin de hacerla útil a la hora de prever lo que pueda pasar en el futuro.”³⁸

Análisis de sensibilidad: “La sensibilidad de una propuesta individual debe hacerse con respecto al parámetro más incierto. Por ejemplo, es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga mucha incertidumbre con respecto al precio unitario de venta de los productos o servicios que se pretenden comercializar. En estos casos, es muy conveniente determinar qué tan sensible es la TIR o el VPN a cambios en las estimaciones del precio unitario de venta, es decir, para este tipo de situaciones es muy recomendable determinar el precio unitario de venta a partir del cual la propuesta sería económicamente atractiva. También, es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga incertidumbre con respecto a los costos que se van a incurrir, o con respecto a la vida de la propuesta. En estos casos, también es posible determinar una curva que muestre la sensibilidad de la TIR o el VPN a cambios en los costos incurridos, o a cambios en la vida de la propuesta. El análisis de sensibilidad también puede ser utilizado para determinar la vulnerabilidad de un proyecto a cambios en el nivel de demanda.”³⁹

³⁶ Idem, pág., 434

³⁷ ORTIZ ANAYA, Héctor, ORTIZ NIÑO Diego A. Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo, 2 edición, Universidad Externado de Colombia, pag 435

³⁸ Idem, pag 435

³⁹ COSS BU, Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2 edición, Editorial Limusa SA de C.V, pág. 239

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

4.1.1.3.1 Análisis de probabilidad.

A continuación se presentan los datos variables en el flujo de caja, para realizar las simulaciones del VPN (Valor Presente Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno):

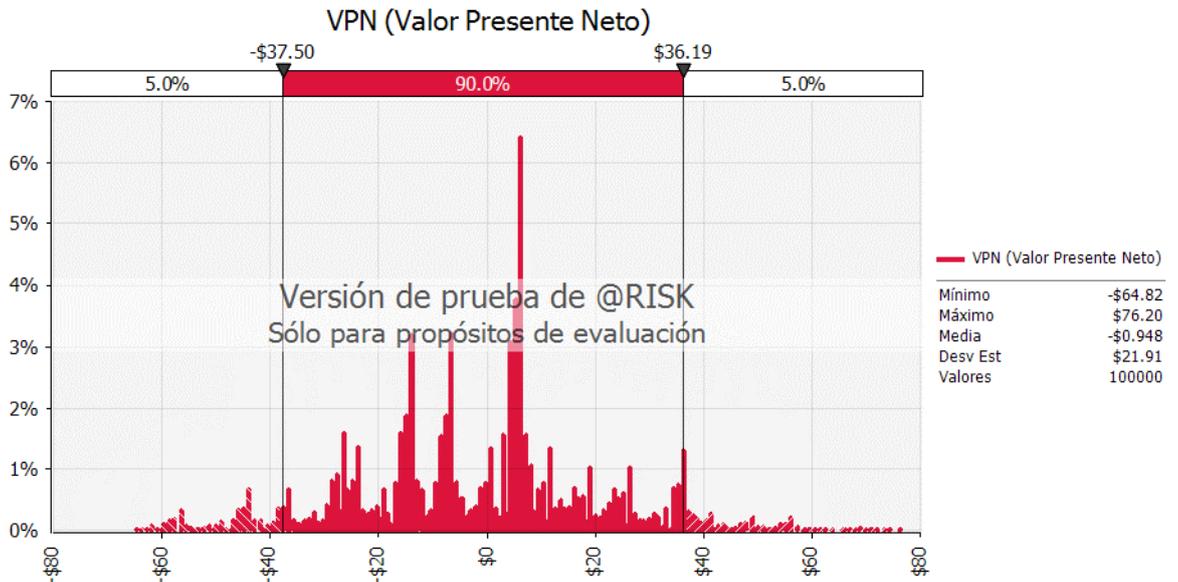
Tabla 37: Parámetros de la simulación

Jerarquía	Nombre	Limite Inferior Valor \$ (en millones)	Punto Medio Valor \$ (en millones)	Limite Superior Valor \$ (en millones)
1	Ingreso por ventas de derecho de conexión Año 0	120	150	180
2	Ingreso por ventas de derecho de conexión Año 1	40	50	60
3	Costo gas natural	26,6	33,25	39,9
4	Costo instalación de la red de gas natural	100	120	140
5	Costo onexión a la red de baja presión del barrio Cacique Tundama	4	5	6
6	Costo servidumbre y compra de predios	8	10	12

Fuente: Los autores

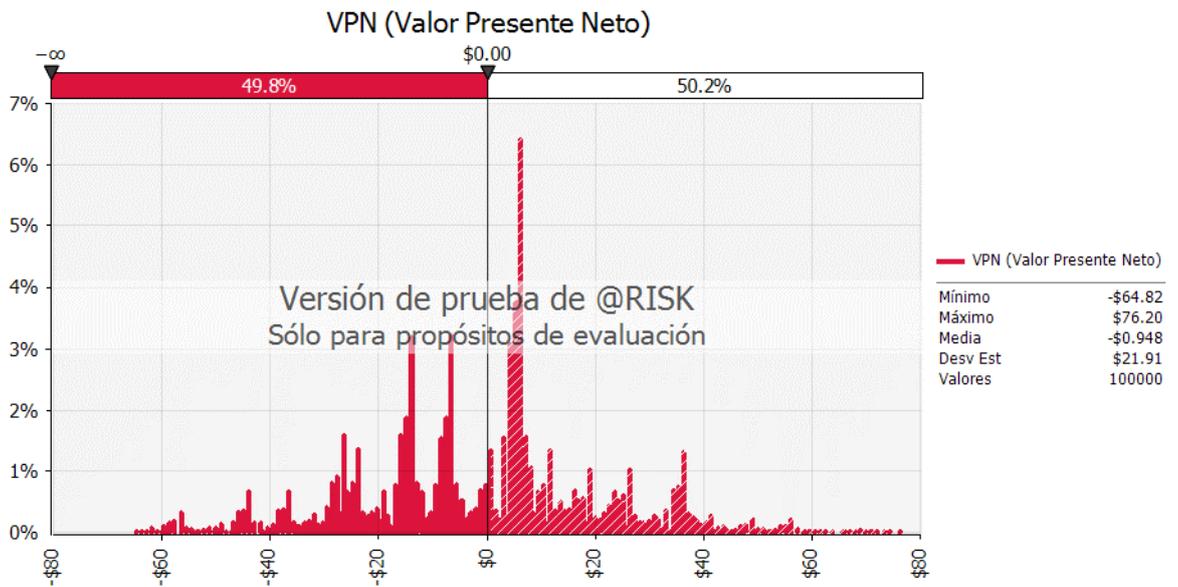
En las Gráficas 28 y 29 se muestran los resultados de la simulación con 100.000 interacciones del VPN (Valor Presente Neto), utilizando el software @Risk versión 7.5

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 28: Resultados de la simulación del VPN

Fuente: Los autores

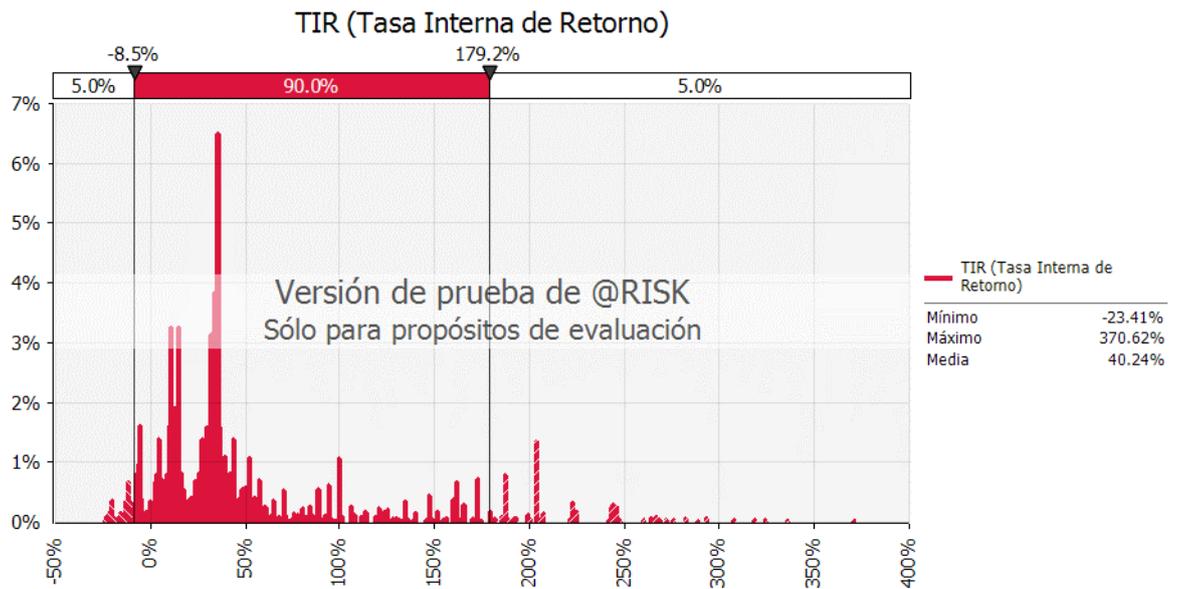


Gráfica 29: Probabilidad que el VPN sea menor o igual a cero

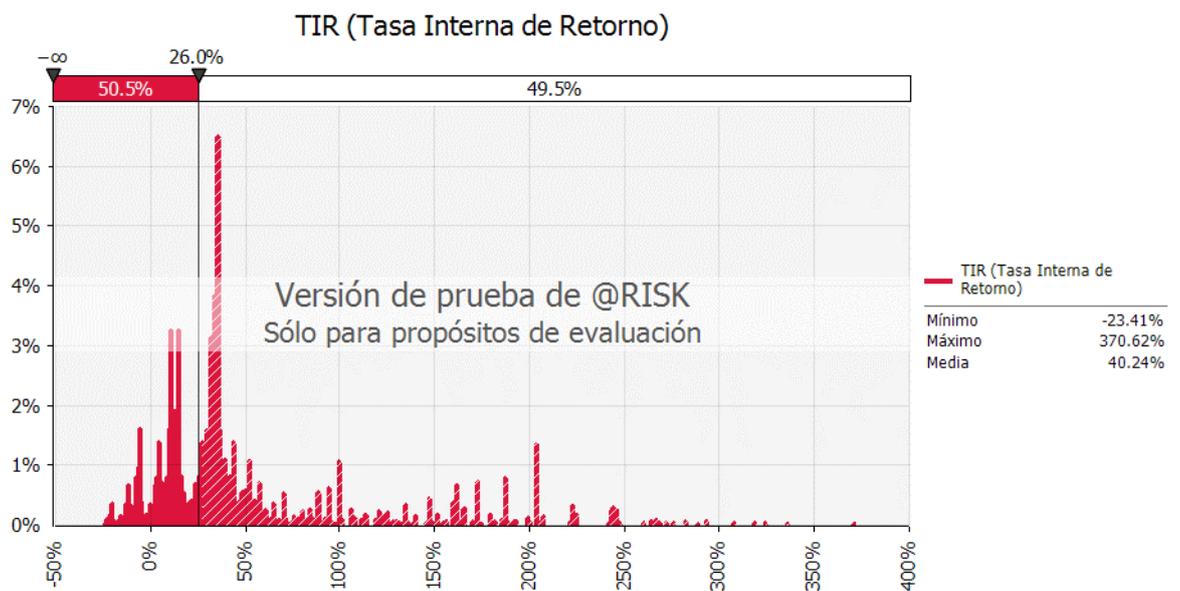
Fuente: Los autores

En las Gráficas 30 y 31 se muestran los resultados de la simulación con 100.000 interacciones de la TIR (Tasa Interna de Retorno).

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 30: Resultados de la simulación para la TIR
Fuente: Los autores



Gráfica 31: Probabilidad que la TIR sea Mayor al 26 %
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

4.1.1.4 Conclusiones

- El proyecto desde el punto de vista financiero es viable.
- Según los análisis de la simulación del riesgo con el programa @RISK el proyecto es viable financieramente.
- Dado los indicadores del VPN y la TIR para este proyecto se recomienda continuar analizando las variables en un estudio de factibilidad, teniendo especial atención con los costos asociados a la construcción de la red de suministro de gas natural y a la variación de los costos de la tarifa del gas.

4.1.1.5 Recomendaciones

- Para disminuir el porcentaje de riesgo se propone tramitar ante la administración municipal un apoyo financiero para el proyecto.
- Para el estudio de factibilidad del proyecto es aconsejable realizar una evaluación económica y social.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

5. Gerencia del Trabajo de grado

El plan de gerencia para el Trabajo de grado denominado “Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá”, desarrolla los grupos de procesos de iniciación, planeación, seguimiento, control y cierre que propone el PMI en la guía PMBOK® quinta edición.

El grupo se conformó por tres estudiantes de la cohorte 21, de la especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, los cuales tienen formación en ingeniería civil e ingeniería industrial, un integrante aporta experiencia en obras civiles, otro en conocimientos en software y el tercero en busca de información y redacción, el cual constituye un equipo multidisciplinario con el propósito en beneficio del proceso académico durante la especialización y Trabajo de Grado, teniendo como punto de partida se fue estructurando el documento, utilizando las guías de los profesores, la bibliografía del repositorio de la Escuela, los diferentes programas vistos en la especialización y las demás tablas, gráficas y formatos que se crearon por el grupo de estudio.

En iniciación se establecen los objetivos gerenciales y se elaboran el acta de constitución, la identificación y registro de stakeholders. Por su parte en la planeación se producen entre otros, el plan de gestión de stakeholders, la documentación de los requerimientos, matriz de trazabilidad, la declaración de alcance, WBS, diccionario de la WBS, cronograma, presupuesto, plan de calidad, organigrama, matriz RACI, matriz de comunicaciones y registro de riesgos.

Adicionalmente, se documentan los procedimientos y formatos del proceso de seguimiento y control, que desarrolla de índice de ejecución de costo (CPI) y tiempo (SPI), las solicitudes de cambio y las actas de reunión. En el proceso del cierre se presentan la aceptación del producto de Trabajo de grado, lecciones aprendidas y el acta de entrega final. Por último, se incluye los anexos que se realizaron durante la ejecución del Trabajo de grado.

5.1 Iniciación

En este grupo procesos se conforma el equipo de trabajo, y designa al gerente del Trabajo de grado al Ingeniero Gabriel Rivillas Salcedo por decisión de los integrantes del grupo, teniendo en cuenta que este Trabajo de grado está alineado con el Plan de Desarrollo de Tibasosa “Unidad y compromiso por

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tibasosa 2016-2019”, se logró que el patrocinador fuera el Alcalde actual de Tibasosa Ing. Leonardo Patiño Quijano.

Una vez definido el patrocinador se procede a firmar el acta de constitución del proyecto, documento en el cual el patrocinador se compromete a realización de este, se determina el propósito, se empodera al gerente del proyecto, los criterios de éxito, el alcance, el tiempo y el presupuesto.

El propósito es contribuir al aumento de la cobertura de gas natural domiciliario en Colombia, cumpliendo el objetivo estratégico de la empresa Gas Natural Fenosa SA ESP, construyendo la red para prestar el servicio a la comunidad de la vereda El Chorrillo, mejorando así la calidad de vida.

Se considera como criterios de éxitos la aprobación del Trabajo de grado por parte del director del Trabajo de grado y el segundo evaluador, la aprobación de la sustentación por parte del comité evaluador, adicionalmente la definición de los parámetros financieros para el estudio de factibilidad, realizarlo dentro de los tiempos establecidos por la Escuela y no sobrepasar el presupuesto establecido en 14 millones de pesos.

Para la dirección del trabajo de grado, fue asignado por la Unidad de Proyectos el ingeniero Fredy Oswaldo Carreño Sánchez, quien participó activamente en el apoyo y acompañamiento del desarrollo.

Posteriormente se realiza la identificación de los interesados con su respectiva actitud y clase.

Tabla 38: Registro de Stakeholders Trabajo de grado

No.	Nombre	Clase	Actitud
SH 01	Gerente de Gas Natural Cundiboyacense	Externo	Partidario
SH 02	Ing. Fredy Carreño Sánchez / Director de Trabajo de grado	Interno	Partidario
SH 03	Ing. Daniel Salazar Ferro / Director Unidad de Proyectos	Interno	Partidario
SH 04	Integrantes del Comité de Unidad de Proyectos	Interno	Partidario
SH 05	Ing. Gabriel Humberto Pulido Casas / Segundo Evaluador	Interno	Partidario
SH 06	Alcalde Municipio de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 07	Secretario de Planeación de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 08	Secretario de Obras Publicas de Tibasosa	Externo	Partidario
SH 09	Alcalde de Duitama	Externo	Inconsciente
SH 10	Concejo Municipal de Tibasosa	Externo	Inconsciente
SH 11	Ing. Gabriel Rivillas Salcedo / Gerente de Trabajo de grado	Interno	Lider
SH 12	Ing. Luis Alejandro Carreño Malaver / Coordinador Técnico	Interno	Lider
SH 13	Ing. Gregorio Cabra / Coordinador Documental	Interno	Lider
SH 14	Junta de Acción Comunal Vereda el Chorrillo	Externo	Partidario
SH 15	Comunidad de la Vereda el Chorrillo	Externo	Partidario
SH 16	Proveedores de gas propano en cilindros	Externo	Opositor
SH 17	Futuros usuarios	Externo	Inconsciente
SH 18	Corpoboyacá	Externo	Neutral
SH 19	Proveedores de energias limpias	Externo	Opositor
SH 20	Ministerio minas y energia	Externo	Partidario

Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

5.2 Planeación

Para este grupo de procesos se desarrolló el plan de gestión de interesados, con sus necesidades expectativas y deseos, su clasificación de poder interés, y de esta forma definir las estrategias de manejo; con esta información se establecen los requerimientos y la matriz de trazabilidad

Tabla 39: Requerimientos gerenciales Trabajo de grado

COD	Requerimientos Gerencial
RG-01	El Trabajo de grado debe contener la estructura del anexo H.
RG-02	El Trabajo de grado debe desarrollarse en el tiempo establecido por la Escuela.
RG-03	El Trabajo de grado no debe superar su costo de 14 millones de pesos.

Fuente: Los autores

Tabla 40: Requerimiento Funcional Trabajo de grado

COD	Requerimientos Funcionales
RFU-01	El Trabajo de grado debe desarrollar correctamente la estructura del anexo H, según los parametros establecidos por la Unidad de Proyectos de la Escuela.

Fuente: Los autores

Tabla 41: Requerimientos no funcionales Trabajo de grado

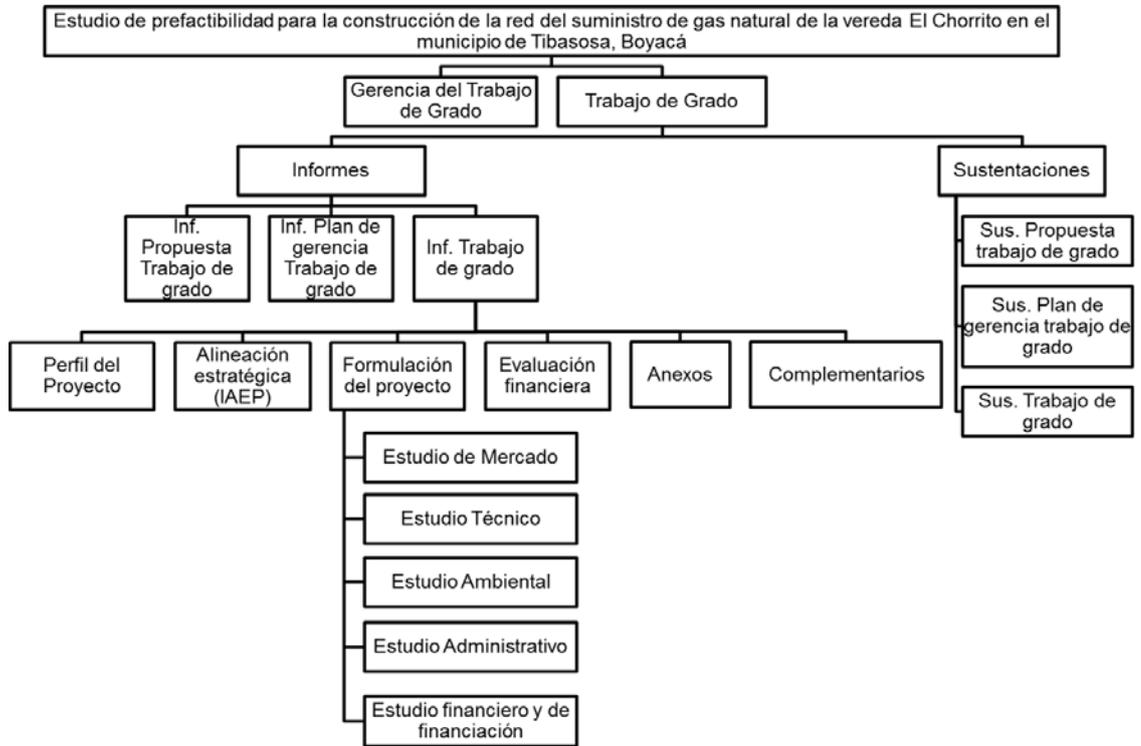
COD	Requerimientos No Funcionales
RFNU-01	El Trabajo de grado no debe superar 200 hojas.
RFNU-02	El Trabajo de grado debe cumplir con las normas ICONTEC.
RFNU-03	El documento del Trabajo de grado se entregara digitalmente a la biblioteca.

Fuente: Los autores

Posteriormente se desarrolla la declaración de alcance con las respectivas firmas del Director y Gerente del Trabajo de grado, la WBS (Gráfica 32) con su respectivo diccionario, la línea base de tiempo (cronograma Gráfica 33), la línea

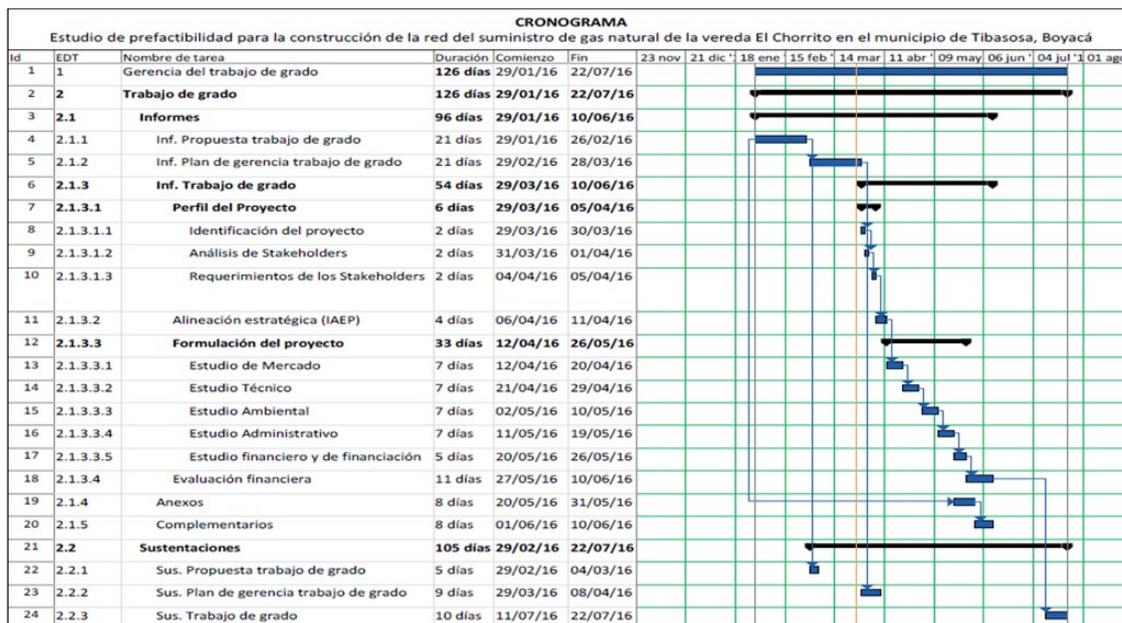
Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

base de costos (presupuesto Gráfica 34), el plan de calidad, el organigrama (Gráfica 35), la matriz RACI, matriz de comunicaciones y el registro de riesgos.

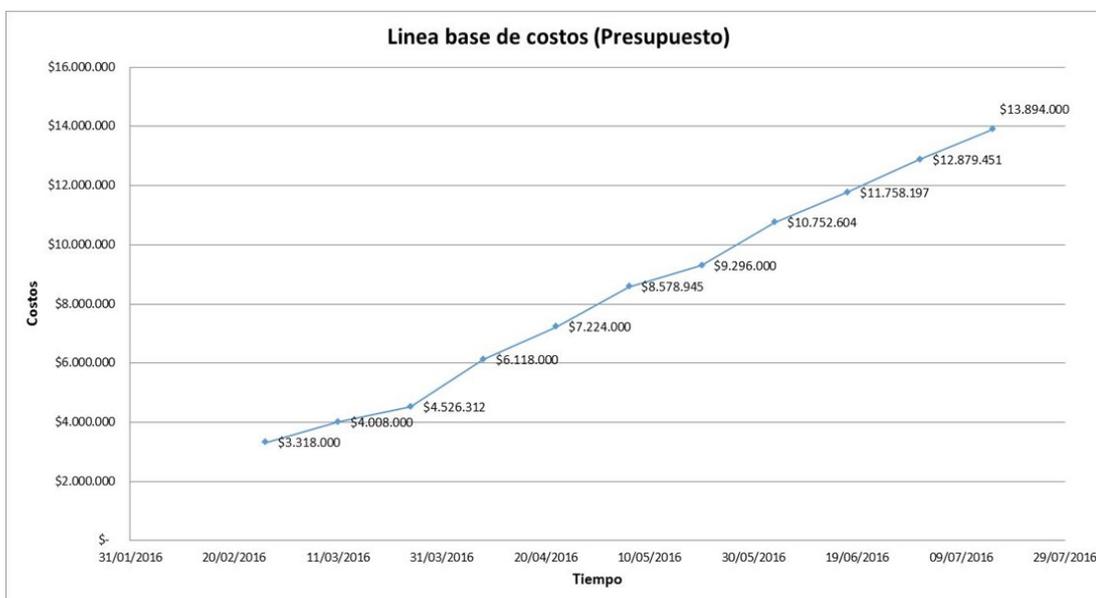


Gráfica 32: WBS
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

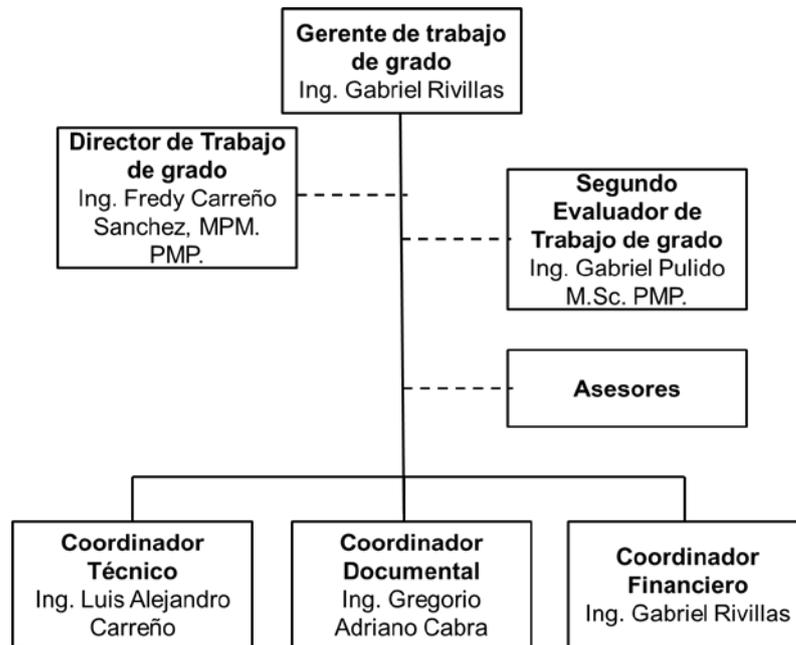


Gráfica 33: Cronograma
Fuente: Los autores



Gráfica 34: Presupuesto
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

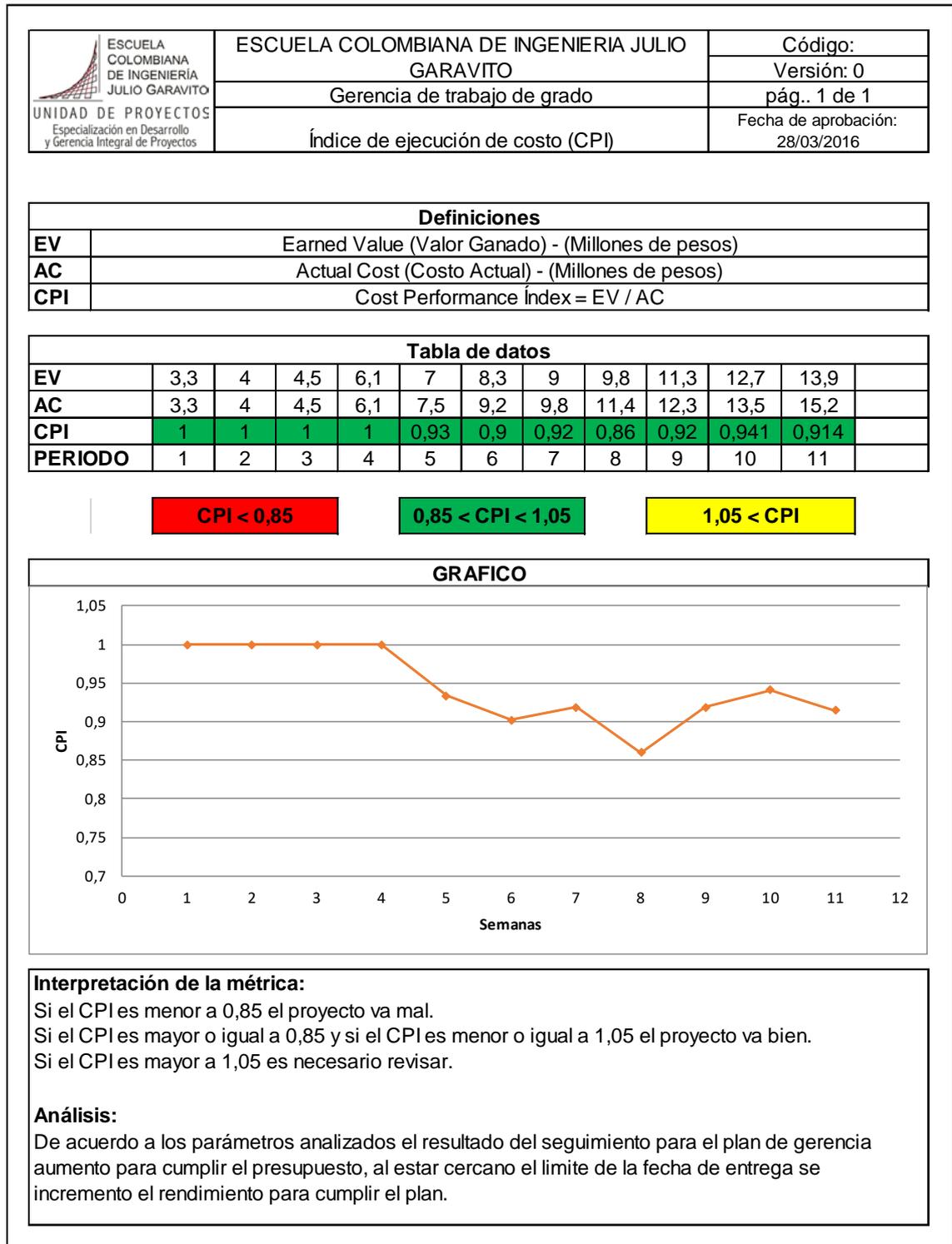


Gráfica 35: Organigrama
Fuente: Los autores

5.3 Seguimiento y control

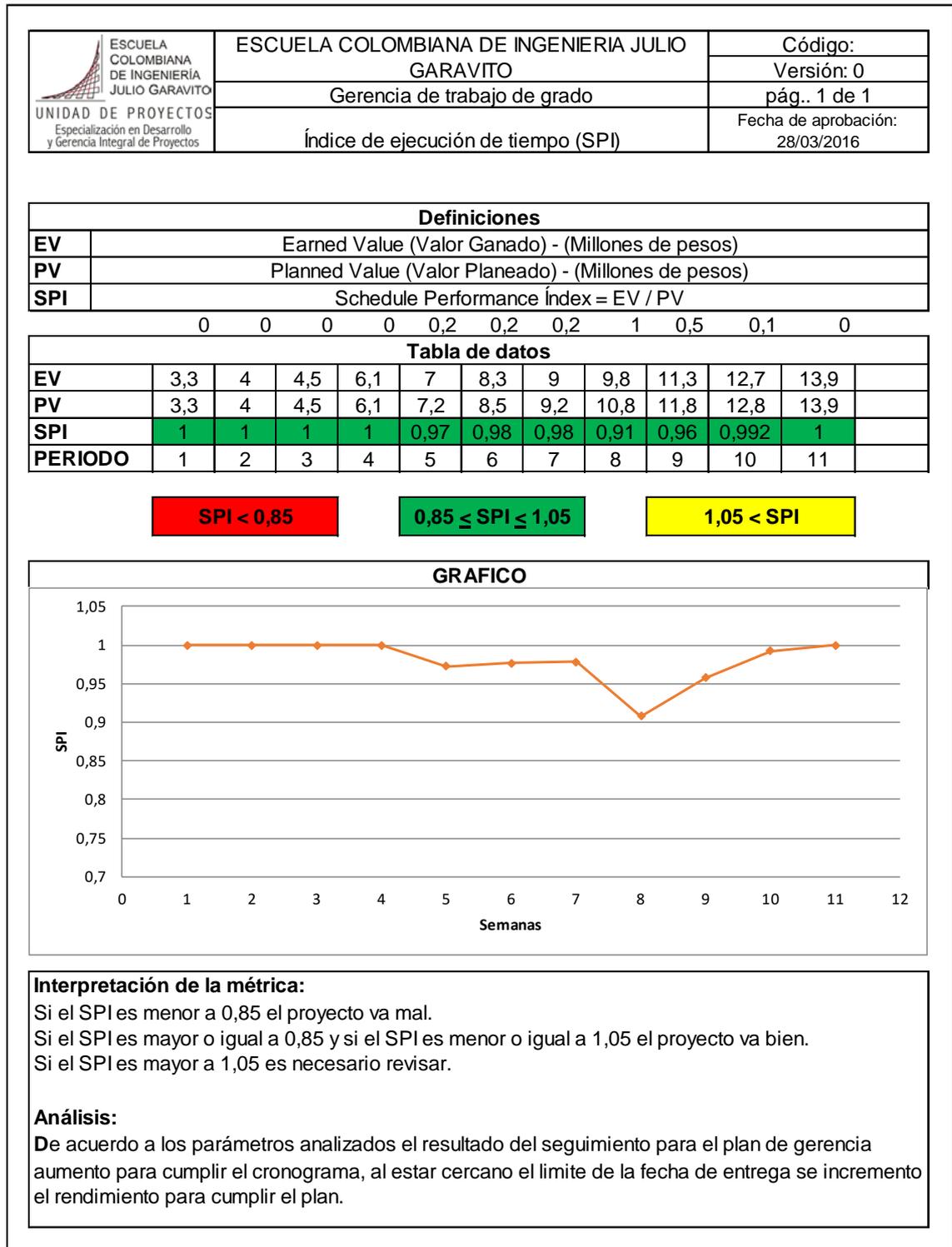
En este grupo de proceso se elaboraron los formatos de índice de ejecución de costo (Gráfica 36) y tiempo (Gráfica 37), para el CPI y el SPI se considera que si se tiene una desviación negativa de más del 15 % los planes de contingencia serán difícil de ejecutar; si el proyecto tiene una desviación negativa menor del 15 % o positiva hasta el 5 % se considera que se puede ajustar aplicando planes de contingencia para el retorno a una condición programada y finalmente si su desviación positiva es mayor al 5 %, se considera que la programación pudo haber sido mal planeada y amerita una revisión. En este grupo de procesos también se presenta el formato de solicitud de cambios (Gráfica 38) y el acta de reunión (Gráfica 39); los cuales se diligenciaron cada dos semanas con las reuniones sostenidas con el Director del Trabajo de grado, excepto el formato de solicitud de cambios.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrito en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 36: Formato índice de ejecución de costo (CPI)
 Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.



Gráfica 37: Formato índice de ejecución de tiempo (SPI)
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO UNIDAD DE PROYECTOS Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos</p>	ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO		Código:
	Gerencia de Trabajo de grado		Versión: 0
	Formato de Cambios		pág.. 1 de 1 Fecha de aprobación: 28/03/2016

Fechas	
Preparación	
Entrega	
Aprobación	
Vigente a partir de	

Solicitante	
Nombre	
Cargo	

Paquete de Trabajo a Realizar el Cambio		
Código WBS	Nombre del Elemento	Responsable

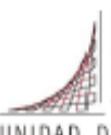
Información del Cambio	
Descripción del Cambio	
Descripción Impacto en Alcance	
Descripción Impacto en Tiempo	
Descripción Impacto en Costo	
Riesgos Identificados	

Aprobado	SI	NO
-----------------	-----------	-----------

Firma del Gerente de Trabajo de grado

Gráfica 38: Formato de cambios
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</p> <p>UNIDAD DE PROYECTOS Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos</p>	ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO	Código: FR-GR-01
	GERENCIA DE TRABAJO DE GRADO	Versión: 0
	ACTA DE REUNIÓN	Página 1 de 2
		Fecha Aprobación: 17-03-2016

ACTA NÚMERO: 01

1. Tema(s) a tratar:			
2. Objeto de la reunión:			
3. Lugar:		4. Fecha:	
5. Hora inicio:		6. Hora de terminación:	

7. Secretario de la reunión:

8. Resultados obtenidos durante el periodo que concluye con esta reunión:

9. Relación de compromisos cumplidos:

Compromiso	Responsables	Fecha de entrega

10. Relación de trabajos en curso:

Trabajo	Responsables	Fecha de entrega

Gráfica 39: Formato acta de reunión
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

11. Relación de compromisos pendientes en curso:		
Compromiso	Responsables	Fecha de entrega

12. Lecciones aprendidas durante este periodo:

13. Firma de asistentes			
Nombre		Cargo	Firma
Fredy Carreño Sánchez	FC	Director del Trabajo de Grado	
Gabriel Rivillas Salcedo	GR	Gerente de Trabajo de Grado	
Luis Alejandro Carreño Malaver	AC	Gerente Técnico	
Gregorio Adriano Cabra Camargo	GC	Gerente de Relaciones Públicas	

Gráfica 39: Formato acta de reunión (continuación)
Fuente: Los autores

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

5.4 Cierre

En este grupo de proceso se presentan la aceptación del producto del Trabajo de Grado, las lecciones aprendidas y el acta de entrega final.

Se dará cumplimiento a la primera entrega del Trabajo de grado acorde con la programación establecida por la Unidad de Proyectos al Director del Trabajo de grado para su aprobación, posteriormente se realiza la sustentación con el propósito de tener la aprobación por parte del Comité Evaluador, se acogen sus sugerencias, el informe se presenta de nuevo al Director para su revisión final y por último se entregan los documentos al repositorio de la biblioteca de la Escuela, al Director y a la Dirección de la Especialización.

5.4.1 Aceptación del producto de Trabajo de grado

Se aceptará la “Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.”; si se cumplen las exigencias y requerimientos para la elaboración y presentación de Trabajos de grado, propuestos por la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

La aceptación del producto del Trabajo de grado depende de la aprobación por parte del director del Trabajo de grado y del segundo evaluador.

5.4.2 Lecciones aprendidas

Corresponde con la documentación de los conflictos y aciertos que tuvieron un impacto en el alcance, tiempo y costo en el Trabajo de grado, ver Tabla 42.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Tabla 42: Lecciones aprendidas

No. ID	Grupos de procesos del PMI que se impactó	Lección aprendida	Impacto en el Trabajo de grado
1	<ul style="list-style-type: none"> Planeación Monitoreo y Control 	Incluir más Hitos en la programación del Proyecto.	Disminuye el control y los indicadores SPI y CPI.
2	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y Control 	Realizar una revisión completa del documento al finalizar.	Se presentan errores en redacción y ortografía.
3	<ul style="list-style-type: none"> Planeación Monitoreo y Control 	Involucrar los revisores del Trabajo de grado desde el inicio.	Presencia de altos comentarios al documento.
4	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y control 	Precisar correctamente las reuniones si es AM o PM, para ser puntuales en las reuniones.	Disminuye en SPI y CPI.
5	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y Control 	Utilizar en la estructura del documento hallazgos, conclusiones y recomendaciones.	Es el estándar que se utiliza en esta clase de documentos.
6	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y Control 	Revisión bibliográfica de Trabajos de grado del repositorio institucional de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Es una ayuda para realizar el documento.
7	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y control 	Uso de el software de comunicación (Skype) para las reuniones del grupo.	Disminuye en SPI y CPI. Reducir distancias por la ubicación lejana de las residencias de los integrantes.

Fuente: Los autores

5.4.3 Acta de entrega final

Mediante una carta formal se realiza la entrega definitiva del producto a la Dirección de la Especialización, al Director y al repositorio de la biblioteca de Escuela con todas las aprobaciones previamente obtenidas.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Bibliografía

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Quinta edición, Project Management Institute, Inc, 2013, ISBN 978-1-62825-009-1.

GAS NATURAL FENOSA [En línea]. [Citado 18 jun 2016]. Disponible en Internet:

<<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/quienes+somos/1297265755559/codigo+etico.html>>

COMPARADOR LUZ [En Línea]. Propano o gas natural. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en Internet: < <http://comparadorluz.com/gas/propano>>

ONLY MARKETING [En línea]. Las seis “P’s”. [Citado 19 jun 2016]. Disponible en internet: < <http://onlymarketing.buscamix.com/web/content/view/43/107/>>

MUNICIPIO DE TIBASOSA, Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Tibasosa.

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SIMICA, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

MUNICIPIO DE TIBASOSA, Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa, Documentos: Diagnostico y Formulación de Proyectos de Educación Ambiental. Año 2010.

GAS NATURAL FENOSA. “Quienes somos”. [En línea]. <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/quienes+somos/historia/1297102367575/historia+del+grupo.html>> [Cita en 20 de junio de 2016]

GAS NATURAL FENOSA. “Inversionistas”. “Plan estratégico”. [En línea]. <<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/conocenos/inversionistas/1297102378352/plan+estrategico.html>> [Cita en 20 de mayo de 2016]

ORTIZ ANAYA, Héctor, ORTIZ NIÑO Diego A. Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo, 2 edición, Universidad Externado de Colombia.

ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Tasa Interna de Retorno. [En línea]. <<http://www.encyclopediafinanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>> [Cita en 20 de junio 2016]

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

JARAMILLO, Ángela María, Notas de clase Evaluación Financiera. (Octubre 2015)

Gas Natural Fenosa. Visión Estratégica 2016-220. 11 de mayo de 2016.

TGI Grupo Energía de Bogotá

Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018

Plan de Desarrollo Departamental Gobernación de Boyacá

Ministerio de Minas y Energía

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Plan de Desarrollo Municipio de Tibasosa

Google Maps

DANE

Plan de Gestión Municipal en el Campo de la Educación Ambiental del Municipio de Tibasosa

SÁNCHEZ LONDOÑO, Yuly Andrea, Notas de Clase – Estudios Ambientales (Octubre 2015)

PORTER, Michael E., Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. Editorial. Patria. Edición 42. México 2012.

DELGADO SANDOVAL, Eduardo Ignacio, DUQUE GAZON, Julián Felipe, NOREÑA RUBIO, María Natalia, SILVA NUÑEZ, Pablo Cesar. Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa de servicios de alquiler de helicópteros para ejecutivos en Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Bogotá DC: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014. 245 p.

LONDOÑO OSORIO, Luis Felipe, MUÑOZ CELY, María Clemencia, RAMIREZ RODRIGUEZ, Carlos Fernando. Elaboración de los estudios de prefactibilidad para el montaje de un complejo habitacional universitario en el municipio de el Socorro Santander. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Bogotá DC: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014. 183 p.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

GOMEZ MORALES, María Alejandra, SANDOVAL GOMEZ, Luis Antonio, AVILA SUAREZ, Jorge Andrés. Estudio de pre-factibilidad para el montaje de una planta de agregados pétreos a partir de residuos sólidos de construcción y demolición para la región de Bogotá. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Bogotá DC: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014. 256 p.

LEMUS BAUTISTA Claudia Patricia, CASTILLO BUITRAGO, Elber Camilo, SOTO ANGULO, Lideyda. Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa productora de vasos desechables biodegradables comestibles en la ciudad de Bogotá. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Bogotá DC: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014. 226 p.

CARREÑO SANCHEZ, Fredy Oswaldo, VARGAS MARIN, Ángela Consuelo. Caracterización del rol actual de la mujer en la gerencia de proyectos en Colombia. Tesis para optar al título de Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Bogotá DC: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014. 163 p.

Elaboración del estudio de prefactibilidad para la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

Anexos

ANEXO 1

Agosto 21 de 2016

El patrocinador del proyecto se compromete formalmente con el apoyo para la realización del proyecto en la construcción de la red del suministro de gas natural de la vereda El Chorrillo en el municipio de Tibasosa, Boyacá.

El propósito es contribuir al aumento de la cobertura de gas natural domiciliario en Colombia, cumpliendo el objetivo estratégico de la empresa Gas Natural Fenosa SA ESP, construyendo la red para prestar el servicio a la comunidad de la vereda El Chorrillo, mejorando así la calidad de vida.

El crecimiento de nuevas conexiones de Gas Natural Fenosa SA ESP es de 434.762 (18,1 %), para lo cual este proyecto aportará 200 (0,05 %); resaltando que actualmente existen 2.402.000 conexiones instaladas.

En el anterior contexto se nombra como gerente del proyecto al Ingeniero Gabriel Rivillas Salcedo, con la autoridad necesaria para gestionar lo relacionado con este proyecto.

Se considera como criterios de éxitos la aprobación del patrocinador del proyecto, de los usuarios, de la empresa Gas Natural Cundiboyacense SA ESP y de Corpoboyacá. Para la ejecución se tiene estimado un presupuesto alrededor de 200 millones y en un plazo de ejecución de 6 meses.

Ing. Leonardo Johnny Patiño Quijano
Alcalde de Tibasosa
Patrocinador del proyecto

Ing. Gabriel Rivillas Salcedo
Gerente del proyecto

ANEXO 2

ACUEDUCTO REGIONAL PEÑA NEGRA DE TIBASOSA PLANILLA CONSUMOS BIMESTRALES Año Gravable 2011

ID	TERCERO	VEREDA	ESTRATO	BIM 1	BIM 2	BIM 3	BIM 4	BIM 5	BIM 6
1	0003- BECERRA R.NORBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	0	19	2	0	0	0
2	0028- LIZARAZO VALENTIN Y SEÑORA	CHORRITO	DOMESTICA	30	38	43	35	33	41
3	0030- HIGUERA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	0	2	29	33	32	29
4	0032- CASTILLO CRUZ NOHEMY	CHORRITO	DOMESTICA	15	9	14	14	21	33
5	0042- CAMARGO ANA PRESCELIA	CHORRITO	DOMESTICA	6	8	9	8	6	10
6	0047- NEIRA HUERTAS CARLOS JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	14	17	14	17	13	15
7	0085- VELANDIA NARCISO	CHORRITO	DOMESTICA	25	32	30	26	30	26
8	0097 - LOPEZ SUAREZ HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	0	15	18	19	18	22
9	0112- VELANDIA FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	15	15	22	21	17	18
10	0129- PINEDA ANA NI	CHORRITO	DOMESTICA	14	0	9	20	18	30
11	0134- RICO SANDRA VIVIANA	CHORRITO	DOMESTICA	9	8	8	11	9	14
12	0167- ROJAS ROJAS LUIS EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	31	30	40	34	39	38
13	0198- SANCHEZ GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	7	0	21	38	32	3
14	0200- BECERRA ABRAHAM	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
15	0205- MERCADO P. RUBIELA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	21	25	28	0	18	27
16	0206- VARGAS LOPEZ ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	17	12	9	15	0	4
17	0218- PEREZ R. JUAN B.	CHORRITO	DOMESTICA	0	20	19	33	0	19
18	0242- ALARCON ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	9	12	6	6	8
19	0243- BECERRA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	13	25	23	21	0	14
20	0244- SANABRIA MIGUEL HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	31	34	29	30	27	31
21	0245- CADENA ANTONIO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	21	17	30	31	24	29
22	0246- CASTILLO CEPEDA JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	0	40	34	27	15	23
23	0247- BASTIDAS CARMEN ALICIA	CHORRITO	DOMESTICA	19	19	18	22	0	27
24	0248- CASTILLO JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	29	49	33	39	33	0
25	0249- CABRA PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	9	10	11	8	5	10
26	0250- CABRA CAMARGO GREGORIO A.	CHORRITO	DOMESTICA	26	34	23	58	39	48
27	0252- CHAPARRO ESTHER	CHORRITO	DOMESTICA	34	41	28	0	24	55
28	0254- FAJARDO LINA EMMA	CHORRITO	DOMESTICA	11	9	13	9	0	3
29	0255- FLECHAS LUCILA	CHORRITO	DOMESTICA	2	2	4	4	2	2
30	0256- CADENA CADENA LUZ MILA	CHORRITO	DOMESTICA	6	15	16	14	13	12
31	0257- FLECHAS F. LUZ MARINA	CHORRITO	DOMESTICA	15	17	20	20	19	19
32	0258- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
33	0259- PEDRAZA DE N. MARTHA	CHORRITO	DOMESTICA	2	2	5	2	0	4
34	0260- HUIZA DE FLECHAS ELOISA	CHORRITO	COMERCIAL	3	6	0	0	4	0
35	0261- FLECHAS JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
36	0262- FLECHAS BONIFACIO	CHORRITO	DOMESTICA	6	2	0	10	0	13
37	0265- GONZALEZ ROBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	4	6	18	16	0	11
38	0267- GUTIERREZ ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	16	10	10	11	8
39	0268- PUERTO S. CARLOS GUSTAVO	CHORRITO	DOMESTICA	13	0	8	3	6	2
40	0269- INFANTE RIAÑO ROSA AMELIA	CHORRITO	DOMESTICA	4	11	21	36	24	23
41	0272- MUNAR MARIA ESTRELLA	CHORRITO	DOMESTICA	36	44	39	46	17	2
42	0275- PINTO JORGE	CHORRITO	DOMESTICA	9	11	18	12	11	12
43	0276- CASTILLO CRUZ NANCY ADITH	CHORRITO	DOMESTICA	7	15	23	15	10	18
44	0277- HERNANDEZ PINTO VICENTE	CHORRITO	DOMESTICA	28	28	21	22	19	23

45	0281- CHACON S.ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	14	7	18	15	12	15
46	0349- CADENA NUBIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	16	0	0
47	0378- SANTOS YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	17	18	19	20	18	28
48	0381- AGUDELO HUGO	CHORRITO	DOMESTICA	3	3	0	0	3	3
49	0385- NITOLA PINEDA LUZ HELENA	CHORRITO	DOMESTICA	30	28	12	33	30	46
50	0387- ESLAVA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	25	30	10	20	12	15
51	0390- CASTILLO GERMAN	CHORRITO	DOMESTICA	0	1	42	69	0	51
52	0399- CAMARGO LUIS IGNACIO	CHORRITO	DOMESTICA	14	17	18	19	27	29
53	0401- GRANADOS SILVERIO Y RODRI.MA	CHORRITO	DOMESTICA	15	16	22	22	17	21
54	0405- CAMARGO HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	16	37	19	25	23	25
55	0406- DAZA ANGEL	CHORRITO	DOMESTICA	21	22	19	23	23	28
56	0408- RIAÑO PINTO SANDRA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	27	35	32	33	25	30
57	0410- ALVARADO MANUEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	5	3	0	5	2
58	0418- ALBA CARLOS JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	3	2	0	0	2	2
59	0420- GONZALEZ ROGELIO	CHORRITO	DOMESTICA	19	18	22	18	13	18
60	0421- CABRA EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	7	6	6	0	5	14
61	0428- BECERRA DEMETRIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	23	18	23	15	30
62	0432- CAMARGO FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	9	9	9	8	11	13
63	0435- PINTO LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	8	11	25	9	8	12
64	0442- NIQUEPA AURELIO	CHORRITO	DOMESTICA	7	11	10	8	12	13
65	0456- PATIÑO OSWALDO	CHORRITO	DOMESTICA	16	15	14	13	13	21
66	0472- ALARCON JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	20	24	23	28	25	27
67	0473- HERNANDEZ ROJAS LUZ MERY	CHORRITO	DOMESTICA	7	9	9	11	10	21
68	0474- CEPEDA G. ANIBAL	CHORRITO	DOMESTICA	23	9	0	9	9	11
69	0479- GONZALEZ GONZALEZ MARIELA	CHORRITO	DOMESTICA	25	28	31	45	29	34
70	0485- MALPICA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	31	22	35	27	25	23
71	0486- CAMARGO URBANO	CHORRITO	DOMESTICA	19	18	19	23	27	0
72	0494- SUAREZ CASTILLO SAUL	CHORRITO	DOMESTICA	19	10	11	11	10	11
73	0495- BUSTACARA VELANDIA MATILDE	CHORRITO	DOMESTICA	8	9	11	9	8	11
74	0496- ESTUPIÑAN ERNESTINA	CHORRITO	DOMESTICA	22	33	28	24	25	33
75	0497- ORDUZ GONZALEZ EVARISTO	CHORRITO	DOMESTICA	14	16	17	9	11	13
76	0503- FLECHAS RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	14	8	5	4	5	5
77	0508- CAMARGO CRISTOBAL ALONSO	CHORRITO	DOMESTICA	17	9	0	0	17	19
78	0511- PINEDA FRANCO BELISARIO	CHORRITO	DOMESTICA	12	14	15	9	17	7
79	0512- INFANTE CARLOS RAFAEL	CHORRITO	DOMESTICA	21	27	28	22	23	25
80	0519- CAMARGO PEÑA SANTOS	CHORRITO	DOMESTICA	16	28	25	18	10	15
81	0544- RICO BOLIVAR MARIA YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	23	20	24	23	19	27
82	0548- SANABRIA LUIS TOBIAS	CHORRITO	DOMESTICA	13	11	15	24	24	35
83	0553- CABRA LUIS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	13	22	27	19	12	14
84	0570- ESCUELA EL CHORRITO	CHORRITO	DOMESTICA	118	135	75	93	110	67
85	0573- GONZALEZ DURAN GLADYS	CHORRITO	DOMESTICA	11	6	0	26	16	13
86	0575- DAZA OLARTE HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	18	20	19	16	20	23
87	0613- CORREDOR HILDA DOLORES	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	44	18	1
88	0619- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	COMERCIAL	60	39	21	39	83	33
89	0621- ESCOBAR ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	55	58	35	50
90	0623- RIAÑO PINTO JAIME EDILBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	19	22	16	18	15	5
91	0630-BURGOS DORA ILSE	CHORRITO	DOMESTICA	19	23	15	17	31	31
92	0631- INFANTE DOMINGO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	4	0	0	0	1	0
93	0638- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	19	0	0	0	1	38
94	0645- GONZALEZ RODRIGUEZ LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	10	11	13	0	9	19

95	0646- NIÑO DE AYALA Ma.DEL ROSARIO	CHORRITO	DOMESTICA	31	27	0	40	34	43
96	0655- GUTIERREZ BLANCA LILIA	CHORRITO	DOMESTICA	8	5	10	10	7	0
97	0661- BECERRA R. NORBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	27	26	36	36	28	29
98	0669- INFANTE MARTHA FELISA	CHORRITO	DOMESTICA	16	11	30	0	0	31
99	0680- RIAÑO LUIS FERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	13	17	9	16	14	20
100	0690- HUERTAS ROSA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	20	29	12	0	18
101	0695- TARAZONA DE ACUÑA MARIA CARL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
102	0701- INFANTE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	8	4	0	0	0	0
103	0704- COSTOS V. ANGELA MERY	CHORRITO	DOMESTICA	24	23	16	17	22	25
104	0706- CAMARGO NELSON JOSE	CHORRITO	DOMESTICA	7	15	15	14	0	16
105	0710- PINTO T. MARIA EDELMIRA	CHORRITO	DOMESTICA	26	28	20	0	0	0
106	0722- GONZALEZ LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	0	18	24	17	19	35
107	0729- FLORES ARCELIA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	8	5	12	6	8	26
108	0737- CHAPARRO LUIS ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	16	17	29	22	12	0
109	0739- REYES G. ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	5	2	3	11	22	23
110	0741- BECERRA SILVA NOEL	CHORRITO	DOMESTICA	13	6	1	7	8	11
111	0743- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	26	10	0	16	25	15
112	0744- ARVELAEZ CARLOS ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	19	23	33	16	14	13
113	0746- MELGAREJO H. JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	44	20	34	0	40	31
114	0748- PARADA OLIVO ALEJO	CHORRITO	DOMESTICA	24	13	4	0	0	0
115	0753- CRUZ SALVADOR	CHORRITO	DOMESTICA	10	8	12	13	12	16
116	0754- MENDIVELSO DE C. OLGA	CHORRITO	DOMESTICA	12	13	16	26	19	14
117	0755- ESPINEL G. EDGAR A.	CHORRITO	DOMESTICA	8	12	14	13	10	12
118	0762- GONZALEZ MARIA RAFAELA	CHORRITO	DOMESTICA	3	4	6	0	0	0
119	0763- MESA MARIA DE JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	4	4	4	7	0	25
120	0764- INFANTE R. JORGE EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	10	24	21	21	21	25
121	0766- SANABRIA R. IGNACIO R.	CHORRITO	DOMESTICA	0	3	0	0	0	0
122	0767- ARAQUE S. JOSE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	25	0	12	21	24	31
123	0776- BOHORQUES LIGIA STELLA	CHORRITO	DOMESTICA	2	2	5	2	1	2
124	0778- NITOLA RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	19	19	25	0	7	0
125	0785- HERNANDEZ GABRIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
126	0792- GUIO CHAPARRO JAVIER FRANCIS	CHORRITO	DOMESTICA	7	0	0	0	0	0
127	0793- MONTAÑEZ CARMEN	CHORRITO	DOMESTICA	9	12	6	0	0	11
128	0801- CAMARGO LUIS ALBEIRO	CHORRITO	DOMESTICA	10	8	0	27	19	25
129	0807- LOPEZ CASTILLO PEDRO JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	37	23	17	15	22	27
130	0808- NAVAS ARIAS DANIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
131	0810- CRUZ OSCAR	CHORRITO	DOMESTICA	9	10	8	9	8	11
132	0812- CASTILLO ILSE DEL C.	CHORRITO	DOMESTICA	0	12	15	0	0	23
133	0813- INFANTE FELIX A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	2	0	0	9
134	0823- DIAZ VDA DE VERGARA SOCORRO	CHORRITO	DOMESTICA	18	28	32	24	26	35
135	0825- OLARTE CELY LUIS GONZALO	CHORRITO	DOMESTICA	3	6	0	0	0	7
136	0832- FUENTES LIGIA	CHORRITO	DOMESTICA	5	1	0	0	0	0
137	0833- VARGAS JAVIER ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
138	0839- FLECHAS CARLOS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	26	28	19	24	34	33
139	0845- TINJACA VICTOR	CHORRITO	DOMESTICA	19	21	22	21	22	26
140	0846- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	30	15	37	46	32	34
141	0847- FLECHAS DE DIAZ FELISA	CHORRITO	ABREVADERO	0	0	0	0	1	0
142	0848- BARINAS PINEDA OMAR RICARDO	CHORRITO	DOMESTICA	12	11	13	13	12	10
143	0849- LIZARAZO CUCUNUBA ZUNILDE	CHORRITO	DOMESTICA	31	36	35	32	27	41
144	0852- TARAZONA REYES ORLANDO	CHORRITO	COMERCIAL	58	52	58	73	59	78

145	0858- PINTO TAPIAS LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	23	25	31	26	26	27
146	0860- INFANTE ENRIQUE ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	27	7	14	17	12	23
147	0862- DIAZ FLECHAS ANA RUTH	CHORRITO	DOMESTICA	7	27	15	0	0	54
148	0868- OCHOA SANDOVAL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	19	13	8	9	13
149	0884- TUNAROSA DURAN HELY	CHORRITO	DOMESTICA	5	4	0	12	2	5
150	0888- SIMBAQUEVA ROSA STELLA	CHORRITO	DOMESTICA	5	9	0	15	13	0
151	0889- CHISINO DOMINGO A.	CHORRITO	DOMESTICA	16	17	18	18	14	17
152	0903- HERNANDEZ MARIANO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	10	0	10	0
153	0904- MONTALVAN A. JOSE JAVIER	CHORRITO	DOMESTICA	0	11	10	15	14	18
154	0912- BARRERA PRECIADO ELIZABETH	CHORRITO	DOMESTICA	19	25	23	25	20	26
155	0939- PINTO H. PEDRO PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	11	15	15	16	14	18
156	0942- BOLIVAR LIZARAZO ROSAURA	CHORRITO	DOMESTICA	22	31	35	31	27	29
157	0947- BENAVIDES ROMERO PARMENIO	CHORRITO	DOMESTICA	23	23	30	59	23	30
158	0950- BASTIDAS A. JULIO ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	16	14	20	10	12	15
159	0963- HERNANDEZ MONGUI SILVINO	CHORRITO	DOMESTICA	9	10	8	9	9	10
160	0966- LIZARAZO CUCUNUBA EDEN	CHORRITO	DOMESTICA	43	29	0	7	0	54
161	0976- BOHORQUEZ G. LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	9	7	9	8	8	11
162	0978- GONZALEZ FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	0	4	0	0	0	0
163	0982- DUARTE SEPULVEDA YANETH	CHORRITO	DOMESTICA	31	11	0	20	21	0
164	0984- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	13	0	19	15	14	17
165	0991- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	2	0	3	0	2	0
166	1003- PINTO H. GABRIEL ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	24	0	29	20	12	22
167	1004- APONTE F. JAIRO RAMIRO	CHORRITO	DOMESTICA	15	0	16	19	17	23
168	1019- GRANADOS SILVERIO ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	22	19	23
				2393	2529	2629	2784	2421	3019

ACUEDUCTO REGIONAL PEÑA NEGRA DE TIBASOSA
PLANILLA CONSUMOS BIMESTRALES
Año Gravable 2012

ID	TERCERO	VEREDA	ESTRATO	BIM 1	BIM 2	BIM 3	BIM 4	BIM 5	BIM 6
1	0003- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
2	0028- LIZARAZO VALENTIN Y SEÑORA	CHORRITO	DOMESTICA	39	32	30	27	28	27
3	0030- HIGUERA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	12	26	7	8	25	26
4	0032- CASTILLO CRUZ NOHEMY	CHORRITO	DOMESTICA	38	43	42	36	44	39
5	0042- CAMARGO ANA PRESCELIA	CHORRITO	DOMESTICA	8	8	9	11	16	17
6	0047- NEIRA HUERTAS CARLOS JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	18	14	14	18	19	17
7	0085- VELANDIA NARCISO	CHORRITO	DOMESTICA	28	23	21	21	27	35
8	0097 -LOPEZ SUAREZ HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	19	21	18	18	20	19
9	0112- VELANDIA FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	19	25	17	18	18	16
10	0129- PINEDA ANA NI	CHORRITO	DOMESTICA	27	20	21	20	25	19
11	0134- RICO F.GLORIA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	12	10	11	10	11	10
12	0167- ROJAS ROJAS LUIS EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	33	43	45	20	45	32
13	0198- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	5	23	48	5	18	25
14	0200- BECERRA ABRAHAM	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
15	0205- MERCADO P. RUBIELA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	29	35	25	34	19	27
16	0206- VARGAS LOPEZ ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	1	2	51	7	19	15
17	0212- TRIANA RAFAEL.	CHORRITO	DOMESTICA	3	0	3	3	3	2
18	0218- PEREZ R. JUAN B.	CHORRITO	DOMESTICA	25	31	30	19	20	40
19	0242- ALARCON ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	7	9	11	17	20	20
20	0243- BECERRA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	11	12	13	12	10	15
21	0244- SANABRIA MIGUEL HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	17	35	26	21	25	20
22	0245- CADENA ANTONIO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	36	29	22	24	23	30
23	0246- CASTILLO CEPEDA JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	27	19	20	23	34	46
24	0247- BASTIDAS CARMEN ALICIA	CHORRITO	DOMESTICA	43	34	28	28	34	35
25	0248- CASTILLO JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	43	35	39	36	48	38
26	0249- CABRA PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	7	9	9	7	7	12
27	0250- CABRA CAMARGO GREGORIO A.	CHORRITO	DOMESTICA	40	39	42	22	18	13
28	0252- CHAPARRO ESTHER	CHORRITO	DOMESTICA	64	64	49	62	54	43
29	0254- FAJARDO LINA EMMA	CHORRITO	DOMESTICA	5	5	7	13	15	8
30	0255- FLECHAS LUCILA	CHORRITO	DOMESTICA	11	10	0	3	5	2
31	0256- CADENA CADENA LUZ MILA	CHORRITO	DOMESTICA	15	10	16	11	11	20
32	0257- FLECHAS F. LUZ MARINA	CHORRITO	DOMESTICA	14	15	11	10	15	22
33	0258- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
34	0259- PEDRAZA DE N. MARTHA	CHORRITO	DOMESTICA	3	2	3	4	3	9
35	0260- HUIZA DE FLECHAS ELOISA	CHORRITO	COMERCIAL	5	2	2	1	8	0
36	0261- FLECHAS JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
37	0262- FLECHAS BONIFACIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
38	0265- GONZALEZ ROBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	14	8	14	9	11	12
39	0267- GUTIERREZ ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	12	9	9	12	13	10
40	0268- PUERTO S. CARLOS GUSTAVO	CHORRITO	DOMESTICA	3	24	4	66	27	27
41	0269- INFANTE R. ROSA AMELIA	CHORRITO	DOMESTICA	44	41	30	33	20	51
42	0272- MUNAR MARIA ESTRELLA	CHORRITO	DOMESTICA	42	30	26	16	18	19
43	0275- PINTO JORGE	CHORRITO	DOMESTICA	10	17	9	11	12	14
44	0276- CASTILLO CRUZ NANCY ADITH	CHORRITO	DOMESTICA	13	11	27	15	11	10

45	0277- HERNANDEZ PINTO VICENTE	CHORRITO	DOMESTICA	26	20	22	24	16	23
46	0281- CHACON S.ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	15	15	14	14	20	14
47	0349- CADENA NUBIA ERILSA	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	10	7	4	5
48	0378- SANTOS YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	24	25	21	22	20	25
49	0381- AGUDELO HUGO	CHORRITO	DOMESTICA	3	8	4	3	6	4
50	0385- NITOLA PINEDA LUZ HELENA	CHORRITO	DOMESTICA	37	40	39	33	40	33
51	0387- ESLAVA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	16	16	14	16	18	16
52	0390- CASTILLO GERMAN	CHORRITO	DOMESTICA	12	24	26	30	45	30
53	0399- CAMARGO LUIS IGNACIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	21	20	17	23	28
54	0401- GRANADOS SILVERIO	CHORRITO	DOMESTICA	27	24	9	15	16	21
55	0405- CAMARGO HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	28	27	21	20	30	23
56	0406- DAZA ANGEL	CHORRITO	DOMESTICA	25	27	29	25	31	22
57	0408- RIAÑO PINTO SANDRA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	31	28	26	25	16	20
58	0410- ALVARADO MANUEL	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	8	7	13	32
59	0416- CHACON S. ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	1	18	17
60	0418- ALBA CARLOS JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	4	3	2	4	4	4
61	0420- GONZALEZ ROGELIO	CHORRITO	DOMESTICA	16	14	13	10	14	37
62	0421- CABRA EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	9	13	9	7	9	10
63	0428- BECERRA DEMETRIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	13	11	16	11	12
64	0432- CAMARGO FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	14	13	13	11	11	6
65	0435- PINTO LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	13	10	15	9	17	18
66	0442- NIQUEPA AURELIO	CHORRITO	DOMESTICA	13	8	9	10	7	9
67	0456- PATIÑO OSWALDO	CHORRITO	DOMESTICA	21	19	23	20	23	22
68	0472- ALARCON JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	26	21	19	21	22	24
69	0473- HERNANDEZ ROJAS LUZ MERY	CHORRITO	DOMESTICA	34	29	25	19	22	13
70	0474- RAFAELINA PEDRAZA DE PEREZ	CHORRITO	DOMESTICA	13	8	10	12	15	12
71	0479- GONZALEZ GONZALEZ MARIELA	CHORRITO	DOMESTICA	25	21	19	15	27	22
72	0485- MALPICA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	21	26	27	20	32	23
73	0486- CAMARGO URBANO	CHORRITO	DOMESTICA	20	33	74	63	82	98
74	0494- SUAREZ CASTILLO SAUL	CHORRITO	DOMESTICA	14	19	14	14	13	21
75	0495- BUSTACARA VELANDIA MATILDE	CHORRITO	DOMESTICA	9	12	7	7	7	8
76	0496- ESTUPIÑAN ERNESTINA	CHORRITO	DOMESTICA	36	43	24	23	27	26
77	0497- ORDUZ GONZALEZ EVARISTO	CHORRITO	DOMESTICA	14	12	11	12	16	11
78	0503- FLECHAS RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	4	5	7	1	8	5
79	0508- CAMARGO CRISTOBAL ALONSO	CHORRITO	DOMESTICA	20	18	19	15	17	19
80	0511- PINEDA FRANCO BELISARIO	CHORRITO	DOMESTICA	9	13	16	8	12	10
81	0512- INFANTE CARLOS RAFAEL	CHORRITO	DOMESTICA	27	26	28	19	18	24
82	0513- CHEVERRIA J. LUIS ANIBAL	CHORRITO	DOMESTICA	2	3	2	1	1	2
83	0519- CAMARGO PEÑA SANTOS	CHORRITO	DOMESTICA	13	27	17	17	25	25
84	0544- RICO BOLIVAR MARIA YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	21	25	28	19	23	26
85	0548- SANABRIA LUIS TOBIAS	CHORRITO	DOMESTICA	25	31	20	19	21	16
86	0553- CABRA LUIS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	10	15	13	12	14	10
87	0570- ESCUELA EL CHORRITO	CHORRITO	DOMESTICA	140	230	120	132	118	80
88	0573- GONZALEZ DURAN GLADYS	CHORRITO	DOMESTICA	13	14	13	13	21	29
89	0575- DAZA OLARTE HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	28	20	21	28	30	28
90	0613- CELMIRA S. FLECHAS CORREDOR	CHORRITO	DOMESTICA	13	11	16	10	7	16
91	0619- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	50	26	25	26	7
92	0621- FERNANDEZ A. LUIS ALEJANDRO	CHORRITO	DOMESTICA	65	73	30	36	24	29
93	0623- RIAÑO PINTO JAIME EDILBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	4	12	10	8	29	18
94	0630- BURGOS DORA ILSE	CHORRITO	DOMESTICA	50	27	46	26	16	18

95	0631- INFANTE DOMINGO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	10	8	5	5
96	0638- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	36	20	16	10	20	25
97	0645- GONZALEZ RODRIGUEZ LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	20	35	32	26	27	25
98	0646- NIÑO DE AYALA Ma.DEL ROSARIO	CHORRITO	DOMESTICA	40	44	36	38	43	42
99	0655- GUTIERREZ BLANCA LILIA	CHORRITO	DOMESTICA	8	4	5	6	7	7
100	0661- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	32	21	22	25	24	27
101	0669- INFANTE MARTHA FELISA	CHORRITO	DOMESTICA	23	51	21	26	25	27
102	0680- RIAÑO LUIS FERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	20	24	19	13	14	16
103	0690- HUERTAS ROSA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	12	10	15	22	18
104	0695- TARAZONA DE ACUÑA MARIA CARL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
105	0701- INFANTE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
106	0704- COSTOS V. ANGELA MERY	CHORRITO	DOMESTICA	16	29	32	27	28	27
107	0706- CAMARGO NELSON JOSE	CHORRITO	DOMESTICA	8	15	15	13	16	13
108	0710- PINTO T. MARIA EDELMIRA	CHORRITO	DOMESTICA	5	2	6	4	1	4
109	0722- GONZALEZ LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	29	20	16	16	19	15
110	0729- FLORES ARCELIA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	26	15	10	13	14	8
111	0737- CHAPARRO LUIS ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	45	30	52	52
112	0739- REYES G. ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	17	25	41	41	19	19
113	0741- BECERRA SILVA NOEL	CHORRITO	DOMESTICA	18	20	17	14	14	12
114	0743- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	16	23	16	19	19	31
115	0744- ARVELAEZ CARLOS ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	23	20	16	19	18	24
116	0746- MELGAREJO H. JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	33	32	28	28	48	72
117	0748- PARADA OLIVO ALEJO	CHORRITO	DOMESTICA	10	11	12	19	10	15
118	0753- CRUZ SALVADOR	CHORRITO	DOMESTICA	14	15	16	14	14	14
119	0754- MENDIVELSO DE C. OLGA	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	12	8	12	10
120	0755- ESPINEL G. EDGAR A.	CHORRITO	DOMESTICA	11	9	14	11	17	14
121	0762- GONZALEZ MARIA RAFAELA	CHORRITO	DOMESTICA	11	3	2	5	4	4
122	0763- MESA MARIA DE JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	5	1	1	10	8	5
123	0764- INFANTE R. JORGE EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	26	19	14	16	12	13
124	0766- SANABRIA R. IGNACIO R.	CHORRITO	DOMESTICA	4	6	58	7	5	8
125	0767- ARAQUE S. JOSE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	30	26	27	22	26	19
126	0776- CARO F. JOVANNA ANDREA	CHORRITO	DOMESTICA	20	20	10	10	10	11
127	0778- NITOLA RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	25	22	26	31	30	28
128	0785- HERNANDEZ GABRIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
129	0792- GUIO CHAPARRO JAVIER FRANCIS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
130	0793- MONTAÑEZ CARMEN	CHORRITO	DOMESTICA	15	11	7	10	8	10
131	0801- CAMARGO LUIS ALBEIRO	CHORRITO	DOMESTICA	28	26	25	24	23	30
132	0807- LOPEZ CASTILLO PEDRO JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	20	20	20	22	24	20
133	0808- NAVAS ARIAS DANIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
134	0810- CRUZ OSCAR	CHORRITO	DOMESTICA	15	14	13	10	11	10
135	0812- CASTILLO ILSE DEL C.	CHORRITO	DOMESTICA	13	19	17	16	20	10
136	0813- INFANTE FELIX A.	CHORRITO	DOMESTICA	5	5	6	6	5	8
137	0823- DIAZ VDA DE VERGARA SOCORRO	CHORRITO	DOMESTICA	26	34	33	28	36	33
138	0825- OLARTE CELY LUIS GONZALO	CHORRITO	DOMESTICA	3	7	5	5	5	7
139	0832- FUENTES LIGIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
140	0833- VARGAS JAVIER ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
141	0839- FLECHAS CARLOS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	40	29	27	37	50	46
142	0845- TINJACA VICTOR	CHORRITO	DOMESTICA	21	22	21	19	23	21
143	0846- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	46	25	50	51	38	44
144	0847- FLECHAS DE DIAZ FELISA	CHORRITO	ABREVADERO	8	42	0	0	17	23

145	0848- BARINAS PINEDA OMAR RICARDO	CHORRITO	DOMESTICA	11	13	11	11	10	15
146	0849- LIZARAZO CUCUNUBA ZUNILDE	CHORRITO	DOMESTICA	35	31	35	39	50	34
147	0852- TARAZONA REYES ORLANDO	CHORRITO	COMERCIAL	82	63	67	78	66	78
148	0858- PINTO TAPIAS LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	35	31	23	22	27	27
149	0860- INFANTE ENRIQUE ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	6	18	12	14	16	19
150	0862- DIAZ FLECHAS ANA RUTH	CHORRITO	DOMESTICA	127	7	10	8	10	49
151	0868- OCHOA SANDOVAL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	11	14	25	13	12	26
152	0884- TUNAROSA DURAN HELY	CHORRITO	DOMESTICA	7	6	6	10	5	9
153	0888- SIMBAQUEVA ROSA STELLA	CHORRITO	DOMESTICA	18	9	13	11	12	12
154	0889- CHISINO DOMINGO A.	CHORRITO	DOMESTICA	19	20	17	15	13	74
155	0903- HERNANDEZ MARIANO	CHORRITO	DOMESTICA	3	2	0	0	0	0
156	0904- MONTALVAN A. JOSE JAVIER	CHORRITO	DOMESTICA	19	16	12	18	17	17
157	0912- BARRERA PRECIADO ELIZABETH	CHORRITO	DOMESTICA	26	25	25	21	25	23
158	0939- PINTO H. PEDRO PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	17	14	15	13	14	13
159	0942- BOLIVAR LIZARAZO ROSAURA	CHORRITO	DOMESTICA	25	28	23	18	23	19
160	0947- BENAVIDES ROMERO PARMENIO	CHORRITO	DOMESTICA	37	20	18	20	39	47
161	0950- BASTIDAS A. JULIO ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	11	13	14	13	14	13
162	0963- HERNANDEZ MONGUI SILVINO	CHORRITO	DOMESTICA	9	12	8	10	9	10
163	0966- LIZARAZO CUCUNUBA EDEN	CHORRITO	DOMESTICA	37	40	40	44	47	37
164	0976- BOHORQUEZ G. LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	9	10	11	11	12	12
165	0978- GONZALEZ FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	1	1	1	5	16	1
166	0982- DUARTE SEPULVEDA YANETH	CHORRITO	DOMESTICA	20	10	13	12	13	15
167	0984- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	25	29	24	18	21	16
168	0991- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	7	9	10	13	17	14
169	1003- PINTO H. GABRIEL ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	24	22	19	17	21	16
170	1004- APONTE F. JAIRO RAMIRO	CHORRITO	DOMESTICA	17	14	20	15	19	18
171	1019- GRANADOS SILVERIO ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	20	28	10	14	9	6
172	1032-ANA AURORA VERGARA DIAZ	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
173	1036-PALOMINO ROJAS EVER	CHORRITO	DOMESTICA	24	22	26	21	21	19
174	1038-CAMARGO MARIA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
175	1039-TARAZONA C.JOSE FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
				3,317	3,382	3,166	2,948	3,285	3,404

ACUEDUCTO REGIONAL PEÑA NEGRA DE TIBASOSA
PLANILLA CONSUMOS BIMESTRALES
Año Gravable 2013

ID	TERCERO	VEREDA	ESTRATO	BIM 1	BIM 2	BIM 3	BIM 4	BIM 5	BIM 6
1	0003- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
2	0028- LIZARAZO VALENTIN Y SEÑORA	CHORRITO	DOMESTICA	28	27	26	39	44	29
3	0030- HIGUERA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	23	43	17	20	20	23
4	0032- CASTILLO CRUZ NOHEMY	CHORRITO	DOMESTICA	42	43	37	39	45	66
5	0042- CAMARGO ANA PRESCELIA	CHORRITO	DOMESTICA	25	25	26	16	20	18
6	0047- NEIRA HUERTAS CARLOS JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	17	13	12	15	8	14
7	0085- VELANDIA NARCISO	CHORRITO	DOMESTICA	36	37	29	31	39	26
8	0097 -LOPEZ SUAREZ HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	18	20	17	17	18	17
9	0112- VELANDIA FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	22	23	28	19	16	17
10	0129- PINEDA ANA NI	CHORRITO	DOMESTICA	23	27	28	26	25	17
11	0134- RICO F.GLORIA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	17	14	10	9	12	12
12	0167- ROJAS ROJAS LUIS EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	37	48	42	42	36	45
13	0198- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	21	39	18	17	21	14
14	0200- BECERRA ABRAHAM	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
15	0205- MERCADO P. RUBIELA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	29	29	29	29	36	12
16	0206- VARGAS LOPEZ ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	8	19	25	14	21	20
17	0212- TRIANA RAFAEL.	CHORRITO	DOMESTICA	4	2	2	1	1	1
18	0218- PEREZ R. JUAN B.	CHORRITO	DOMESTICA	46	30	27	27	29	30
19	0242- ALARCON ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	21	17	16	17	21	24
20	0243- BECERRA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	9	8	6	6	14	24
21	0244- SANABRIA MIGUEL HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	28	29	23	21	25	33
22	0245- CADENA ANTONIO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	27	24	20	18	22	30
23	0246- CASTILLO CEPEDA JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	37	27	19	29	29	30
24	0247- BASTIDAS CARMEN ALICIA	CHORRITO	DOMESTICA	21	39	24	25	32	30
25	0248- CASTILLO JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	52	49	38	43	46	30
26	0249- CABRA PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	8	9	5	7	11	8
27	0250- CABRA CAMARGO GREGORIO A.	CHORRITO	DOMESTICA	33	23	12	38	43	43
28	0252- CHAPARRO ESTHER	CHORRITO	DOMESTICA	53	60	49	55	45	44
29	0254- FAJARDO LINA EMMA	CHORRITO	DOMESTICA	10	9	9	7	8	11
30	0255- FLECHAS LUCILA	CHORRITO	DOMESTICA	2	1	1	2	2	2
31	0256- CADENA CADENA LUZ MILA	CHORRITO	DOMESTICA	17	18	9	21	14	21
32	0257- FLECHAS F. LUZ MARINA	CHORRITO	DOMESTICA	17	23	15	16	17	13
33	0258- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
34	0259- PEDRAZA DE N. MARTHA	CHORRITO	DOMESTICA	6	5	2	3	3	2
35	0260- HUIZA DE FLECHAS ELOISA	CHORRITO	COMERCIAL	6	2	2	5	1	2
36	0261- FLECHAS JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
37	0262- FLECHAS BONIFACIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
38	0265- GONZALEZ ROBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	9	11	6	8	3	11
39	0267- GUTIERREZ ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	25	26	16	15	14
40	0268- PUERTO S. CARLOS GUSTAVO	CHORRITO	DOMESTICA	25	37	37	28	33	19
41	0269- INFANTE R. ROSA AMELIA	CHORRITO	DOMESTICA	37	49	47	46	53	46
42	0272- MUNAR MARIA ESTRELLA	CHORRITO	DOMESTICA	27	31	18	20	22	8
43	0275- PINTO JORGE	CHORRITO	DOMESTICA	11	10	10	11	13	6
44	0276- CASTILLO CRUZ NANCY ADITH	CHORRITO	DOMESTICA	11	10	14	14	14	11

45	0277- HERNANDEZ PINTO VICENTE	CHORRITO	DOMESTICA	23	25	19	23	24	22
46	0281- CHACON S.ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	14	12	14	15	20
47	0349- CADENA NUBIA ERILSA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	6
48	0378- SANTOS YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	23	24	24	27	24	28
49	0381- AGUDELO HUGO	CHORRITO	DOMESTICA	4	3	3	3	3	3
50	0385- NITOLA PINEDA LUZ HELENA	CHORRITO	DOMESTICA	25	0	0	5	0	29
51	0387- ESLAVA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	15	22	7	0	7	3
52	0390- CASTILLO GERMAN	CHORRITO	DOMESTICA	36	34	33	40	51	40
53	0399- CAMARGO LUIS IGNACIO	CHORRITO	DOMESTICA	20	17	11	21	14	12
54	0401- GRANADOS SILVERIO	CHORRITO	DOMESTICA	19	21	20	22	19	25
55	0405- CAMARGO HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	31	32	24	29	22	24
56	0406- DAZA ANGEL	CHORRITO	DOMESTICA	34	27	23	24	27	30
57	0408- RIAÑO PINTO SANDRA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	10	20	14	13	13	9
58	0410- ALVARADO MANUEL	CHORRITO	DOMESTICA	20	33	25	20	0	0
59	0416- CHACON S. ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	16	10	14	16	20
60	0418- ALBA CARLOS JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	4	4	3	7	4	3
61	0420- GONZALEZ ROGELIO	CHORRITO	DOMESTICA	23	21	21	18	17	29
62	0421- CABRA EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	10	11	8	4	8	13
63	0428- BECERRA DEMETRIA	CHORRITO	DOMESTICA	16	10	2	5	5	4
64	0432- CAMARGO FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	8	11	13	11	12	12
65	0435- PINTO LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	12	19	11	10	15	11
66	0442- NIQUEPA AURELIO	CHORRITO	DOMESTICA	11	11	7	8	10	11
67	0456- PATIÑO OSWALDO	CHORRITO	DOMESTICA	25	29	23	23	24	26
68	0472- ALARCON JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	16	16	19	21	24	21
69	0473- HERNANDEZ ROJAS LUZ MERY	CHORRITO	DOMESTICA	19	18	29	26	23	25
70	0474- RAFAELINA PEDRAZA DE PEREZ	CHORRITO	DOMESTICA	10	15	9	12	12	11
71	0479- GONZALEZ GONZALEZ MARIELA	CHORRITO	DOMESTICA	42	39	39	38	48	37
72	0485- MALPICA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	19	14	26	19	19	25
73	0486- CAMARGO URBANO	CHORRITO	DOMESTICA	89	79	69	62	65	81
74	0494- SUAREZ CASTILLO SAUL	CHORRITO	DOMESTICA	18	24	22	22	25	28
75	0495- BUSTACARA VELANDIA MATILDE	CHORRITO	DOMESTICA	9	8	7	12	7	10
76	0496- ESTUPIÑAN ERNESTINA	CHORRITO	DOMESTICA	27	29	27	26	31	31
77	0497- ORDUZ GONZALEZ EVARISTO	CHORRITO	DOMESTICA	7	11	6	9	14	14
78	0503- FLECHAS RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	31	7	19	3	6
79	0508- CAMARGO CRISTOBAL ALONSO	CHORRITO	DOMESTICA	19	22	20	18	18	18
80	0511- PINEDA FRANCO BELISARIO	CHORRITO	DOMESTICA	11	8	13	12	9	12
81	0512- INFANTE CARLOS RAFAEL	CHORRITO	DOMESTICA	28	24	21	22	24	24
82	0513- CHEVERRIA J. LUIS ANIBAL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	2	11	7
83	0519- CAMARGO PEÑA SANTOS	CHORRITO	DOMESTICA	18	46	30	21	26	27
84	0544- RICO BOLIVAR MARIA YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	23	27	23	21	26	21
85	0548- SANABRIA LUIS TOBIAS	CHORRITO	DOMESTICA	19	43	22	30	31	36
86	0553- CABRA LUIS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	15	14	12	13	6	13
87	0570- ESCUELA EL CHORRITO	CHORRITO	DOMESTICA	96	120	73	70	91	120
88	0573- GONZALEZ DURAN GLADYS	CHORRITO	DOMESTICA	21	29	19	47	47	22
89	0575- DAZA OLARTE HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	28	28	25	25	30	23
90	0613- CELMIRA S. FLECHAS CORREDOR	CHORRITO	DOMESTICA	13	14	15	28	16	17
91	0619- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	128	103	11
92	0621- FERNANDEZ A. LUIS ALEJANDRO	CHORRITO	DOMESTICA	24	16	11	14	11	15
93	0623- RIAÑO PINTO JAIME EDILBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	11	0	10	3	9	14
94	0630- BURGOS DORA ILSE	CHORRITO	DOMESTICA	12	15	15	37	30	15

95	0631- INFANTE DOMINGO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
96	0638- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	19	9	17	26	17	13
97	0645- GONZALEZ RODRIGUEZ LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	26	13	15	14	15	14
98	0646- NIÑO DE AYALA Ma.DEL ROSARIO	CHORRITO	DOMESTICA	32	35	33	32	40	43
99	0655- GUTIERREZ BLANCA LILIA	CHORRITO	DOMESTICA	4	7	4	4	3	9
100	0661- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	31	29	26	30	50	36
101	0669- INFANTE MARTHA FELISA	CHORRITO	DOMESTICA	27	27	17	18	14	18
102	0680- RIAÑO LUIS FERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	20	17	20	17	14	15
103	0690- HUERTAS ROSA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	13	12	13	13	16
104	0695- TARAZONA DE ACUÑA MARIA CARL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
105	0701- INFANTE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	12	47	17	0	0	0
106	0704- COSTOS V. ANGELA MERY	CHORRITO	DOMESTICA	26	31	26	30	34	28
107	0706- CAMARGO NELSON JOSE	CHORRITO	DOMESTICA	13	14	23	29	34	0
108	0710- PINTO T. MARIA EDELMIRA	CHORRITO	DOMESTICA	6	3	0	3	3	5
109	0722- GONZALEZ LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	15	17	14	24	15	17
110	0729- FLORES ARCELIA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	8	31	20	12	12	0
111	0737- CHAPARRO LUIS ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	20	11	0	60	20
112	0739- REYES G. ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	41	23	18	15	38	32
113	0741- BECERRA SILVA NOEL	CHORRITO	DOMESTICA	10	19	15	15	18	20
114	0743- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	18	12	24	41	79	18
115	0744- ARVELAEZ CARLOS ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	13	20	23	20	32	25
116	0746- MELGAREJO H. JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	43	26	20	21	20	25
117	0748- PARADA OLIVO ALEJO	CHORRITO	DOMESTICA	0	12	0	16	22	19
118	0753- CRUZ SALVADOR	CHORRITO	DOMESTICA	20	17	14	14	18	12
119	0754- MENDIVELSO DE C. OLGA	CHORRITO	DOMESTICA	14	16	12	13	13	17
120	0755- ESPINEL G. EDGAR A.	CHORRITO	DOMESTICA	14	15	14	12	10	11
121	0762- GONZALEZ MARIA RAFAELA	CHORRITO	DOMESTICA	5	7	3	1	2	10
122	0763- MESA MARIA DE JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	10	17	18	11	10	19
123	0764- INFANTE R. JORGE EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	18	16	14	19	17	22
124	0766- SANABRIA R. IGNACIO R.	CHORRITO	DOMESTICA	8	11	11	10	14	10
125	0767- ARAQUE S. JOSE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	32	27	22	26	23	24
126	0776- CARO F. JOVANNA ANDREA	CHORRITO	DOMESTICA	14	21	10	15	7	9
127	0778- NITOLA RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	35	45	34	37	40	31
128	0785- HERNANDEZ GABRIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
129	0792- GUIO CHAPARRO JAVIER FRANCIS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0		1
130	0793- MONTAÑEZ CARMEN	CHORRITO	DOMESTICA	12	10	11	15	11	9
131	0801- CAMARGO LUIS ALBEIRO	CHORRITO	DOMESTICA	24	49	25	38	31	32
132	0807- LOPEZ CASTILLO PEDRO JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	0	10	12	18	0	26
133	0808- NAVAS ARIAS DANIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
134	0810- CRUZ OSCAR	CHORRITO	DOMESTICA	12	13	11	14	14	18
135	0812- CASTILLO ILSE DEL C.	CHORRITO	DOMESTICA	14	15	13	13	16	19
136	0813- INFANTE FELIX A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	11
137	0823- DIAZ VDA DE VERGARA SOCORRO	CHORRITO	DOMESTICA	27	35	28	26	27	36
138	0825- OLARTE CELY LUIS GONZALO	CHORRITO	DOMESTICA	4	2	2	8	5	5
139	0832- FUENTES LIGIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
140	0833- VARGAS JAVIER ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
141	0839- FLECHAS CARLOS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	46	40	40	38	40	32
142	0845- TINJACA VICTOR	CHORRITO	DOMESTICA	25	21	17	17	21	18
143	0846- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	30	29	47	30	44	48
144	0847- FLECHAS DE DIAZ FELISA	CHORRITO	ABREVADERO	22	4	3	2	1	1

145	0848- BARINAS PINEDA OMAR RICARDO	CHORRITO	DOMESTICA	11	13	0	11	13	18
146	0849- LIZARAZO CUCUNUBA ZUNILDE	CHORRITO	DOMESTICA	40	43	40	31	39	0
147	0852- TARAZONA REYES ORLANDO	CHORRITO	COMERCIAL	63	66	57	58	62	66
148	0858- PINTO TAPIAS LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	29	22	6	9	14	16
149	0860- INFANTE ENRIQUE ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	23	21	0	29	13	25
150	0862- DIAZ FLECHAS ANA RUTH	CHORRITO	DOMESTICA	18	15	10	13	10	6
151	0868- OCHOA SANDOVAL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	15	12	10	13	14	15
152	0884- TUNAROSA DURAN HELY	CHORRITO	DOMESTICA	13	12	11	11	14	14
153	0888- SIMBAQUEVA ROSA STELLA	CHORRITO	DOMESTICA	11	11	5	10	8	13
154	0889- CHISINO DOMINGO A.	CHORRITO	DOMESTICA	46	39	37	24	34	38
155	0903- HERNANDEZ MARIANO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
156	0904- MONTALVAN A. JOSE JAVIER	CHORRITO	DOMESTICA	12	14	17	17	14	17
157	0912- BARRERA PRECIADO ELIZABETH	CHORRITO	DOMESTICA	27	27	25	23	29	28
158	0939- PINTO H. PEDRO PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	19	0	25	13	6	19
159	0942- BOLIVAR LIZARAZO ROSAURA	CHORRITO	DOMESTICA	22	22	22	20	18	16
160	0947- BENAVIDES ROMERO PARMENIO	CHORRITO	DOMESTICA	86	38	64	79	33	52
161	0950- BASTIDAS A. JULIO ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	12	15	11	11	13	11
162	0963- HERNANDEZ MONGUI SILVINO	CHORRITO	DOMESTICA	9	8	7	5	7	9
163	0966- LIZARAZO CUCUNUBA EDEN	CHORRITO	DOMESTICA	45	46	36	34	44	37
164	0976- BOHORQUEZ G. LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	15	12	11	12	16	14
165	0978- GONZALEZ FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	5	1	8	3	18	23
166	0982- DUARTE SEPULVEDA YANETH	CHORRITO	DOMESTICA	13	16	16	16	13	27
167	0984- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	20	19	18	20	24	24
168	0991- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	14	18	4	1	5	10
169	1003- PINTO H. GABRIEL ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	24	24	19	22	26	27
170	1004- APONTE F. JAIRO RAMIRO	CHORRITO	DOMESTICA	12	17	17	18	24	25
171	1019- GRANADOS SILVERIO ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	17	12	12	4	6	8
172	1032-ANA AURORA VERGARA DIAZ	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
173	1051-CAMPO ELIAS ABRIL ABRIL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	1
174	1054-GLADYS LIZARAZO CUCUNUBA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	6	13
175	1036-PALOMINO ROJAS EVER	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
176	1038-CAMARGO MARIA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	13	30	13	18	27	19
177	1039-TARAZONA C.JOSE FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	7	8	8	12	5	8
178	1046 - TARAZONA JUAN RAMIRO CHORRITO	CORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
179	1047 - HERNANDEZ JOSE VICENTE- CHORRITO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	5	3	3	2
180	1050- BARON MEJIA JORGE ERIBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	2	2
				3328	3475	2893	3212	3423	3284

ACUEDUCTO REGIONAL PEÑA NEGRA DE TIBASOSA
PLANILLA CONSUMOS BIMESTRALES
Año Gravable 2014

ID	TERCERO	VEREDA	ESTRATO	BIM 1	BIM 2	BIM 3	BIM 4	BIM 5	BIM 6
1	0003- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
2	0028- LIZARAZO VALENTIN Y SEÑORA	CHORRITO	DOMESTICA	29	35	33	34	31	30
3	0030- HIGUERA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	21	3	0	0	0	0
4	0032- CASTILLO CRUZ NOHEMY	CHORRITO	DOMESTICA	67	69	57	65	66	82
5	0042- CABRA CAMARGO MARIA EUGENIA	CHORRITO	DOMESTICA	18	19	17	20	18	23
6	0047- NEIRA HUERTAS CARLOS JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	15	15	13	13	19	15
7	0085- VELANDIA NARCISO	CHORRITO	DOMESTICA	29	22	17	21	14	15
8	0097 -LOPEZ SUAREZ HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	21	21	17	18	19	19
9	0112- VELANDIA FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	26	30	27	27	26	26
10	0129- PINEDA ANA NI	CHORRITO	DOMESTICA	29	25	23	23	21	18
11	0134- RICO F.GLORIA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	11	9	10	10	8	13
12	0167- ROJAS ROJAS LUIS EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	38	35	35	30	35	33
13	0198- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	14	9	19	7	13	12
14	0200- BECERRA ABRAHAM	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
15	0205- MERCADO P. RUBIELA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	22	15	15	21	21	22
16	0206- VARGAS LOPEZ ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	11	4	1	66	27	14
17	0212- TRIANA RAFAEL.	CHORRITO	DOMESTICA	2	2	2	2	2	2
18	0218- PEREZ R. JUAN B.	CHORRITO	DOMESTICA	26	30	42	50	41	42
19	0242- ALARCON ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	20	20	16	22	19	19
20	0243- BECERRA LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	30	25	22	31	24	31
21	0244- SANABRIA MIGUEL HERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	36	23	29	27	41	12
22	0245- CADENA ANTONIO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	27	28	23	20	23	25
23	0246- CASTILLO CEPEDA JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	37	48	26	37	32	20
24	0247- BASTIDAS CARMEN ALICIA	CHORRITO	DOMESTICA	37	30	28	31	35	36
25	0248- CASTILLO JOSELIN	CHORRITO	DOMESTICA	20	54	28	25	32	23
26	0249- CABRA PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	11	11	7	10	11	11
27	0250- CABRA CAMARGO GREGORIO A.	CHORRITO	DOMESTICA	77	26	32	38	16	40
28	0252- CHAPARRO ESTHER	CHORRITO	DOMESTICA	56	46	41	49	53	48
29	0254- FAJARDO LINA EMMA	CHORRITO	DOMESTICA	10	9	10	10	10	17
30	0255- FLECHAS LUCILA	CHORRITO	DOMESTICA	1	1	1	1	5	1
31	0256- CADENA CADENA LUZ MILA	CHORRITO	DOMESTICA	17	17	19	16	20	21
32	0257- FLECHAS F. LUZ MARINA	CHORRITO	DOMESTICA	17	15	16	16	16	18
33	0258- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
34	0259- PEDRAZA DE N. MARTHA	CHORRITO	DOMESTICA	3	2	18	5	3	3
35	0260- ELOISA FLECHAS DE HUIZA	CHORRITO	COMERCIAL	1	2	1	1	1	0
36	0261- FLECHAS JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
37	0262- DORALBA J. FLECHAS BECERRA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
38	0265- GONZALEZ ROBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	11	13	12	17	13	17
39	0267- GUTIERREZ ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	17	12	13	12	19	27
40	0268- PUERTO S. CARLOS GUSTAVO	CHORRITO	DOMESTICA	55	160	79	29	47	43
41	0269- INFANTE R. ROSA AMELIA	CHORRITO	DOMESTICA	38	25	19	22	17	20
42	0272- MUNAR MARIA ESTRELLA	CHORRITO	DOMESTICA	24	25	19	26	21	25
43	0275- PINTO JORGE	CHORRITO	DOMESTICA	18	12	12	9	10	14
44	0276- CASTILLO CRUZ NANCY ADITH	CHORRITO	DOMESTICA	17	10	13	15	16	16

45	0277- HERNANDEZ PINTO VICENTE	CHORRITO	DOMESTICA	25	25	24	25	20	16
46	0281- CHACON S.ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	15	15	14	14	12	12
47	0309- HENRY DANILO CASTILLO CRUZ	CHORRITO	DOMESTICA	4	4	3	4	2	2
48	0349- CADENA NUBIA ERILSA	CHORRITO	DOMESTICA	1	2	1	1	1	1
49	0378- SANTOS YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	19	16	17	17	19	20
50	0381- AGUDELO HUGO	CHORRITO	DOMESTICA	10	2	2	5	1	2
51	0385- ROSA ELVIRA CASTAÑEDA	CHORRITO	DOMESTICA	38	25	21	59	54	45
52	0387- ESLAVA MAGNOLIA	CHORRITO	DOMESTICA	3	13	3	2	4	4
53	0390- CASTILLO GERMAN	CHORRITO	DOMESTICA	42	71	75	29	33	48
54	0399- CAMARGO LUIS IGNACIO	CHORRITO	DOMESTICA	15	11	16	14	12	10
55	0401- GRANADOS SILVERIO	CHORRITO	DOMESTICA	34	38	23	17	17	11
56	0405- CAMARGO HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	21	20	19	22	22	25
57	0406- DAZA ANGEL	CHORRITO	DOMESTICA	34	26	28	28	30	28
58	0408- RIAÑO PINTO SANDRA ISABEL	CHORRITO	DOMESTICA	11	9	8	13	10	13
59	0410- ALVARADO MANUEL	CHORRITO	DOMESTICA	20	25	25	22	21	32
60	0416- CHACON S. ALBA CLEMENCIA	CHORRITO	DOMESTICA	29	26	15	9	6	12
61	0418- ALBA CARLOS JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	5	5	4	5	6	4
62	0420- GONZALEZ ROGELIO	CHORRITO	DOMESTICA	14	16	17	18	14	28
63	0421- CABRA EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	14	12	12	12	8	13
64	0428- BECERRA DEMETRIA	CHORRITO	DOMESTICA	1	6	3	7	0	0
65	0432- CAMARGO FRANCISCO	CHORRITO	DOMESTICA	16	12	15	14	11	17
66	0435- PINTO LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	17	15	24	12	15	10
67	0442- NIQUEPA AURELIO	CHORRITO	DOMESTICA	12	7	9	11	10	12
68	0456- PATIÑO OSWALDO	CHORRITO	DOMESTICA	25	20	17	20	16	18
69	0472- ALARCON JEREMIAS	CHORRITO	DOMESTICA	25	29	21	21	31	20
70	0473- HERNANDEZ ROJAS LUZ MERY	CHORRITO	DOMESTICA	14	20	27	26	20	17
71	0474- RAFAELINA PEDRAZA DE PEREZ	CHORRITO	DOMESTICA	13	23	14	19	17	23
72	0479- GONZALEZ GONZALEZ MARIELA	CHORRITO	DOMESTICA	39	39	45	28	20	26
73	0485- MALPICA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	25	13	23	26	29	27
74	0486- CAMARGO URBANO	CHORRITO	DOMESTICA	118	57	45	89	76	41
75	0494- SUAREZ CASTILLO SAUL	CHORRITO	DOMESTICA	16	17	11	15	9	13
76	0495- BUSTACARA VELANDIA MATILDE	CHORRITO	DOMESTICA	8	12	13	10	10	8
77	0496- ESTUPIÑAN ERNESTINA	CHORRITO	DOMESTICA	22	21	22	27	20	18
78	0497- ORDUZ GONZALEZ EVARISTO	CHORRITO	DOMESTICA	14	17	13	14	14	10
79	0503- FLECHAS RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	7	23	8	32	9	11
80	0508- CAMARGO CRISTOBAL ALONSO	CHORRITO	DOMESTICA	16	17	17	16	14	20
81	0511- PINEDA FRANCO BELISARIO	CHORRITO	DOMESTICA	14	14	10	13	10	15
82	0512- INFANTE CARLOS RAFAEL	CHORRITO	DOMESTICA	28	31	19	22	21	21
83	0513- CHEVERRIA J. LUIS ANIBAL	CHORRITO	DOMESTICA	11	16	16	17	16	13
84	0519- CAMARGO PEÑA SANTOS	CHORRITO	DOMESTICA	34	31	27	25	25	17
85	0544- RICO BOLIVAR MARIA YOLANDA	CHORRITO	DOMESTICA	27	28	20	25	24	24
86	0548- SANABRIA LUIS TOBIAS	CHORRITO	DOMESTICA	39	41	36	32	30	33
87	0553- CABRA LUIS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	11	11	8	8	6	14
88	0570- ESCUELA EL CHORRITO	CHORRITO	DOMESTICA	93	115	105	107	109	71
89	0573- JOSE PLINIO LOPEZ RODRIGUEZ	CHORRITO	DOMESTICA	29	24	20	40	27	22
90	0575- DAZA OLARTE HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	25	25	15	22	19	21
91	0613- CELMIRA S. FLECHAS CORREDOR	CHORRITO	DOMESTICA	17	17	11	12	2	1
92	0619- BARRERA OCHOA PEDRO A.	CHORRITO	DOMESTICA	3	3	1	1	86	22
93	0621- FERNANDEZ A. LUIS ALEJANDRO	CHORRITO	DOMESTICA	17	12	18	12	18	18
94	0623- RIAÑO PINTO JAIME EDILBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	13	9	10	12	8	10

95	0630- BURGOS DORA ILSE	CHORRITO	DOMESTICA	8	18	14	8	24	14
96	0631- INFANTE DOMINGO MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	11	11	12	12
97	0638- SANCHEZ RUSSI GUSTAVO	CHORRITO	COMERCIAL	19	13	11	29	20	19
98	0645- GONZALEZ RODRIGUEZ LUIS	CHORRITO	DOMESTICA	12	15	15	19	17	14
99	0646- NIÑO DE AYALA Ma.DEL ROSARIO	CHORRITO	DOMESTICA	44	46	46	45	39	38
100	0655- GUTIERREZ BLANCA LILIA	CHORRITO	DOMESTICA	2	4	5	7	5	6
101	0661- LOPEZ CASTILLO JOSE E.	CHORRITO	DOMESTICA	40	34	41	39	28	28
102	0669- INFANTE MARTHA FELISA	CHORRITO	DOMESTICA	23	15	14	21	17	24
103	0680- RIAÑO LUIS FERNANDO	CHORRITO	DOMESTICA	21	19	16	14	14	19
104	0690- HUERTAS ROSA MARIA	CHORRITO	DOMESTICA	11	9	11	10	8	11
105	0695- TARAZONA DE ACUÑA MARIA CARL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
106	0701- INFANTE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
107	0704- COSTOS V. ANGELA MERY	CHORRITO	DOMESTICA	37	32	29	32	37	37
108	0706- CAMARGO NELSON JOSE	CHORRITO	DOMESTICA	15	14	18	9	8	13
109	0710- PINTO T. MARIA EDELMIRA	CHORRITO	DOMESTICA	3	3	4	5	3	2
110	0722- GONZALEZ LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	12	16	15	22	21	18
111	0729- ALICIA FLORES SOSA	CHORRITO	DOMESTICA	15	38	12	14	42	15
112	0737- CHAPARRO LUIS ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	23	0	0	14	29	13
113	0739- REYES G. ALIRIO	CHORRITO	DOMESTICA	36	25	39	28	27	18
114	0741- BECERRA SILVA NOEL	CHORRITO	DOMESTICA	14	20	20	20	16	20
115	0743- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	17	16	14	22	16	8
116	0744- ARVELAEZ CARLOS ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	19	19	30	24	22	28
117	0746- MELGAREJO H. JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	27	29	25	21	26	47
118	0748- PARADA OLIVO ALEJO	CHORRITO	DOMESTICA	23	20	18	21	14	20
119	0753- CRUZ SALVADOR	CHORRITO	DOMESTICA	13	14	12	9	11	5
120	0754- MENDIVELSO DE C. OLGA	CHORRITO	DOMESTICA	13	13	15	15	10	22
121	0755- ESPINEL G. EDGAR A.	CHORRITO	DOMESTICA	13	12	10	11	9	9
122	0762- GONZALEZ MARIA RAFAELA	CHORRITO	DOMESTICA	8	10	6	4	5	4
123	0763- MESA MARIA DE JESUS	CHORRITO	DOMESTICA	29	27	21	1	0	6
124	0764- INFANTE R. JORGE EDUARDO	CHORRITO	DOMESTICA	31	25	27	28	30	15
125	0766- SANABRIA R. IGNACIO R.	CHORRITO	DOMESTICA	10	15	14	29	21	8
126	0767- ARAQUE S. JOSE ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	18	33	26	28	26	19
127	0776- CARO F. JOVANNA ANDREA	CHORRITO	DOMESTICA	17	10	6	21	15	15
128	0778- NITOLA RAFAEL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	39	37	34	33	40	41
129	0785- HERNANDEZ GABRIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
130	0792- GUIO CHAPARRO JAVIER FRANCIS	CHORRITO	DOMESTICA	1	1	0	1	2	1
131	0793- MONTAÑEZ CARMEN	CHORRITO	DOMESTICA	6	8	13	16	12	10
132	0801- CAMARGO LUIS ALBEIRO	CHORRITO	DOMESTICA	23	23	28	54	23	26
133	0807- LOPEZ CASTILLO PEDRO JULIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	13	13	8	8	16
134	0808- NAVAS ARIAS DANIEL	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
135	0810- CRUZ OSCAR	CHORRITO	DOMESTICA	22	20	19	17	10	16
136	0812- CASTILLO ILSE DEL C.	CHORRITO	DOMESTICA	18	18	15	18	15	19
137	0813- INFANTE FELIX A.	CHORRITO	DOMESTICA	15	15	17	17	20	16
138	0823- DIAZ VDA DE VERGARA SOCORRO	CHORRITO	DOMESTICA	39	33	27	27	24	37
139	0825- OLARTE CELY LUIS GONZALO	CHORRITO	DOMESTICA	7	73	2	5	4	6
140	0832- FUENTES LIGIA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
141	0833- VARGAS JAVIER ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
142	0839- FLECHAS CARLOS ARTURO	CHORRITO	DOMESTICA	44	43	45	47	28	29
143	0845- TINJACA VICTOR	CHORRITO	DOMESTICA	20	20	20	27	21	29
144	0846- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	55	46	41	45	39	44

145	0847- FLECHAS DE DIAZ FELISA	CHORRITO	ABREVADERO	0	0	15	5	5	2
146	0848- BARINAS PINEDA OMAR RICARDO	CHORRITO	DOMESTICA	14	14	15	10	15	10
147	0849- LIZARAZO CUCUNUBA ZUNILDE	CHORRITO	DOMESTICA	40	64	38	43	40	44
148	0852- TARAZONA REYES ORLANDO	CHORRITO	COMERCIAL	69	65	72	69	62	70
149	0858- PINTO TAPIAS LUIS ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	24	7	2	7	8	10
150	0860- INFANTE ENRIQUE ALBERTO	CHORRITO	DOMESTICA	15	13	10	12	11	11
151	0862- DIAZ FLECHAS ANA RUTH	CHORRITO	DOMESTICA	18	35	10	4	13	6
152	0868- OCHOA SANDOVAL ANTONIO	CHORRITO	DOMESTICA	9	7	6	7	5	4
153	0884- TUNAROSA DURAN HELY	CHORRITO	DOMESTICA	11	14	17	16	16	13
154	0888- SIMBAQUEVA ROSA STELLA	CHORRITO	DOMESTICA	16	10	14	15	12	8
155	0889- CHISINO DOMINGO A.	CHORRITO	DOMESTICA	40	36	29	31	16	18
156	0903- HERNANDEZ MARIANO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	10	0	0
157	0904- MONTALVAN A. JOSE JAVIER	CHORRITO	DOMESTICA	24	18	16	22	18	19
158	0912- BARRERA PRECIADO ELIZABETH	CHORRITO	DOMESTICA	28	24	13	29	35	31
159	0939- PINTO H. PEDRO PABLO	CHORRITO	DOMESTICA	16	16	15	18	15	12
160	0942- BOLIVAR LIZARAZO ROSAURA	CHORRITO	DOMESTICA	26	25	25	26	26	26
161	0947- BENAVIDES ROMERO PARMENIO	CHORRITO	DOMESTICA	87	89	85	93	84	68
162	0950- BASTIDAS A. JULIO ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	13	13	14	11	11	13
163	0963- HERNANDEZ MONGUI SILVINO	CHORRITO	DOMESTICA	10	10	10	10	12	8
164	0966- LIZARAZO CUCUNUBA EDEN	CHORRITO	DOMESTICA	47	43	37	37	46	43
165	0976- BOHORQUEZ G. LUIS ALFREDO	CHORRITO	DOMESTICA	16	17	15	15	14	16
166	0978- GONZALEZ FLOR ALBA	CHORRITO	DOMESTICA	28	27	20	24	20	10
167	0982- GLORIA ACENED PUENTES MONTAÑ	CHORRITO	DOMESTICA	29	33	10	14	0	4
168	0984- VERGARA DIAZ HERNAN	CHORRITO	DOMESTICA	25	27	29	19	17	21
169	0991- SANABRIA RIVERA ALVARO	CHORRITO	DOMESTICA	7	0	1	0	2	3
170	1003- PINTO H. GABRIEL ENRIQUE	CHORRITO	DOMESTICA	26	27	30	23	21	21
171	1004- APONTE F. JAIRO RAMIRO	CHORRITO	DOMESTICA	39	45	28	27	27	30
172	1019- JUAN CAMILO GUTIERREZ BERNAL	CHORRITO	DOMESTICA	10	24	12	15	20	20
173	1032-ANA AURORA VERGARA DIAZ	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
174	1036- PALOMINO ROJAS EVER	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
175	1038-MARIA MAGNOLIA CAMARGO	CHORRITO	DOMESTICA	18	11	13	16	12	9
176	1039 FRANCISCO TARAZONA CORDERO	CHORRITO	DOMESTICA	5	7	1	7	4	6
177	1046- JUAN RAMIRO TARAZONA BOLIVAR	CHORRITO	DOMESTICA	0	36	5	6	18	7
178	1047-JOSE VICENTE HERNANDEZ CASTRO	CHORRITO	DOMESTICA	35	13	22	34	19	13
179	1050- JORGE ERIBERTO BARON MOJICA	CHORRITO	DOMESTICA	2	1	1	5	2	1
180	1051-CAMPO ELIAS ABRIL ABRIL	CHORRITO	DOMESTICA	1	1	2	4	3	2
181	1054-GLADYS LIZARAZO CUCUNUBA	CHORRITO	DOMESTICA	15	16	15	16	15	16
182	1061-LUIS GREGORIO PEREZ	CHORRITO	DOMESTICA	0	2	12	13	11	11
183	1066-DESIDERIO CRUZ CRISTIANO	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	3	1	1	6
184	1067-LUZ MARINA GONZALEZ PINEDA	CHORRITO	DOMESTICA	0	0	0	0	0	0
				3721	3757	3263	3537	3333	3201

ANEXO 3



Foto 1: Vía de acceso a la vereda El Chorrito y punto de inicio de la red.



Foto 2: Sector de la vereda El Chorrito (Usuarios), zona la playa.



Foto 3: Vía de circulación en la vereda El Chorrito y al fondo el municipio de Duitama.



Foto 4: Kiosco digital del sector y acceso a la escuela de la vereda.



Foto 5: Características de algunas construcciones del sector.



Foto 6: Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la vereda El Chorrito.

ANEXO 4

	FICHA TECNICA GAS NATURAL FT-34	Versión: 0 Fecha: 09/11/2007 Vigencia:
NOMBRE O REFERENCIA COMERCIAL:	Gas Natural	
INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTO		
IDENTIFICACION DEL PRODUCTO	Nombre del Producto: GAS NATURAL. Familia Quimica: Hidrocarburos. Formula Molecular: Mezcla (CH ₄ +C ₂ H ₆ +C ₃ H ₈ +Otros) Apariencia y Color: Gas incoloro, incipido y con ligero olor a huevos podridos(Por la adición de odorante para detectar su presencia en caso de fugas.	
CLASIFICACION DE RIESGOS	Inflamabilidad: 4 (Gases muy inflamables) Reactividad: 0 (Normalmente Estable) Salud: 1 Especial: Ninguno	
ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO		
COMPOSICION APROXIMADA DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES	Metano C1: 98.000%, Etanol C2: 0.245%, Propano C3: 0.054%. LEP (Limite de Exposicion Permisibles): Asfixiante Simple.	
USOS	Generacion de energia electrica(Termoelectricas), Generacion de vapor, Calentadores de fuego directo, Turbo maquinaria(Turbo-compresores, turbo- bombas, turbo- sopladores). Estaciones distribuidoras de gas natural para carburacion de motores(Tractores agricolas, automotores, camiones. Usos domesticos y comerciales. En la industria petroquimica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoniaco,metanol, etileno, polietileno entre otros.	
SITUACION DE EMERGENCIA	Gas altamente imflamable. Debera mantenerse alejado de fuentes de ignicion, chispas, flama y calor. Debe manejarse a la interperie o en sitios abiertos a la admosfera para conseguir la inmediata disipacion de posibles fugas. Se debera evitar el manejo de gas natural en espacios confinados ya que desplaza el oxigeno disponible para respirar. Su olor caracteristico, por el odorizante utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente.	
EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD	El gas natural es un asfixiante simple, no tiene color,sabor ni olor por lo que es necesario administrar un odorizante para advertir su presencia en caso de fuga.	
PRIMEROS AUXILIOS	Inhalacion: No debera exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, alejelos del area contaminada para que respiren aire fresco. Sila victima no respira inicie de inmediato resucitacion cardiopulmonar. Si presenta dificultad para respirar, administre oxigeno medicinal (Solo personal calificado). Solicite atencion medica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aie ambiente desplaza el oxigeno y entonces se respira un aire deficiente en oxigeno.Los efectos de exposicion prolongada pueden incluir dificultada para respirar, mareos nauseas y eventual inconsciencia.	
PELIGROS DE EXPLOSION E INCENDIO	Punto de llama: -222.0 grados C (Para el gas natural licuado). Temperatura de Auto ignicion:540.0 grados C. Punto de llama:Una sustancia con punto de llama de 38 grados C o menor se considera peligrosa; entre 30 grados C y 93 grados C moderadamente inflamable; mayor a 93 grados C la inflamabilidad es baja (Combustible). El punto de llama de gas natural lo hace un compuesto sumamenet inflamable.	
EXTINCION DE INCENDIOS	Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga. Tambien para fuegos pequeños se puede usar extintores Polvo Quimico Seco, bioxido de carbono y aspersion de agua para las areas afectadas por el calor. Bloque la valvulas que alimnetan la fuga y proceda con los moviminetos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfria con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego que incidiendo sobre tuberias o equipos puede provocar daños catastroficos.	
PRECAUCIONES PARA EL MANEJO	Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la maxima ventilacion para evitar altas concentraciones de gas y desplazamieto de aire respirable. Nunca busque fugas con llamas o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector de fugas.	

CONTROLES CONTRA EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL	<p>Controles de Ingenieria: Utilice sistemas de ventilacion natural en areas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas electricas aplicables para este tipo de instalaciones (NTC 2050, NFPA 70Codigo Electrico Nacional).</p> <p>Equipos de Protección Personal: Ademas del casco y botas de seguridad se recominada para el manejo de tuberias y recipientes con gas natural. Lentes de seguridad con proteccion frontal, lateral y superior de los ojos. Protectores Auditivos, en caso de venteos o fugas de gas natural y Ropa de Trabajo: Camisa manga larga, pantalon de algodón y guantes de vaqueta. Proteccion Respiratoria: En altas concentraciones de gas natural, utilizar lineas de aire comprimido con mascarilla o aparatos auto contenidos para respiracion.</p>	
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	<p>Estabilidad Quimica: Establece en condiciones normales de almacenaminedo y manejo.</p> <p>Condiciones a evitar: Mantengalo alejado de fuentes de ignicion y calor intenso por su gran potencial de inflamabilidad, asi como de oxidantes fuertes con los que reacciona violentamente.</p> <p>Productos Peligrosos de Descomposicion: Los gases o humos que produce su combustion son: bioxido de carbono y monoxido de carbono (gas toxico).</p> <p>Peligros de Polimerizacion: No Polimeriza</p>	
INFORMACION TOXICOLOGICA	<p>El gas natural es un asfixiante simple, que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos toxicos especificos, pero actua como excluyente del oxigeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxigeno en el aire que se respira. En altas concentraciones puede producir asfixia.</p>	
INFORMACION ECOLOGICA	<p>El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustion es mas eficiente y limpia, por lo que se considera un combustible ecologico. Sin embargo las fugas de metano estan consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenomeno del calentamiento global de la admosfera.</p>	
INFORMACION SOBRE SU TRANSPORTACION	<p>El gas natural se transporta por tuberias. En caso de transportarse en cilindros presurizados se debe identificar asi: Nombre Comercial: Gas Natural. Clasificacion de Riesgo: DOT Clase 2; Division 2.1 Leyenda en la Etiqueta: GAS INFLAMABLE. No asignado por ONU al gas natural: 1971</p>	
OBSERVACIONES:		
Rombo de clasificacion de riesgos NFPA 704: Inflamabilidad: 4 (Gases muy Inflamables) Reactividad: 0 (Normalmente Estable) Salud: 1 Especial: Ninguno		
IMAGENES <div style="text-align: center;"> <p>Gases muy inflamables</p> <p>Riesgos leves para la salud. Reactividad normalmente estable</p> </div>		
SINONIMOS: Metano, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo.		
Reviso Nombre: Rafael A. Baron Cargo: Director Ing. Seg y MA	Elaboro Nombre: Roscy Yaneth Peña Cargo: Analista de Seg y MA	Aprobó Nombre: José Darío Martínez Cargo: Gerente General

ANEXO 5

Costos Instalacion de la red de gas natural

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Vr. Unitario \$ (en miles)	Vr. Total \$ (en miles)	Subtotal \$ (en miles)
1	Diseños Técnicos	Gl	1	3,000	3,000	120,017
2	Preliminares					
2.1	Campamento	Gl	1	1,500	1,500	
2.2	Replanteo	ml	3025	1	3,025	
3	Tuberia					
3.1	Red principal diametro 3"	ml	1700	57.06	96,997	
3.2	Red secundaria diametro 3/4"	ml	190	34.87	6,624	
3.3	Acometidas diametro 1/2"	ml	200	34.35	6,870	
4	Limpieza final	Gl	1	2,000	2,000	
5	Conexión a valvula baja presión	Gl	1	5,000	5,000	
6	Afectaciones ambientales	Gl	1	8,000	8,000	8,000
7	Rehabilitaciones ambientales	Gl	1	7,000	7,000	7,000
8	Vigilancia campamento	Gl	1	18,000	18,000	18,000
				Total	158,017	



GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

OFICIAL DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
(NO INCLUYE A.I.U.)

LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

	FECHA DE REVISIÓN:	AGOSTO 15 DE 2013	
ITEM / DESCRIPCION	UND.	VALOR UNITARIO	
2.7 OTRAS OBRAS - CONCRETOS Y OTROS			
2.7.1 CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS	m ³	740,913.00	
2.7.2 CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA TAPAS	m ³	587,402.00	
2.7.3 CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS	m ³	615,779.00	
2.7.4 CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS	m ³	648,377.00	
2.7.5 CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACA DE PISO	m ³	523,243.00	
2.7.6 CONCRETO CICLÓPEO DE 17.5 Mpa - (2500 PSI), 40% RAJÓN. INCLUYE FORMALETA	m ³	337,113.00	
2.7.7 CONCRETO SIMPLE DE 21MPa - (3000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA TAPAS	m ³	494,866.00	
2.7.8 ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA ZANJAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	m ³	157,552.00	
2.7.9 RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO 21MPa - 3000 PSI	m ³	439,433.00	
2.7.10 ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE PARA ZANJAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	m ³	148,383.00	
2.7.11 TRANSPORTE A LOMO DE MULA HASTA 4 KM	CARGA	67,005.00	
2.8 RECUPERACION DE SUELOS			
2.8.1 CONSTRUCCION DE TRINCHOS EN GUADUA	ml	73,114.00	
2.8.2 SIEMBRA DE PASTO	m ²	3,486.00	
2.8.3 SIEMBRA DE VICIA	m ²	3,486.00	
2.9 PROCESO DE RESTAURACION ECOLOGICA			
2.9.1 ELIMINACION DE ESPECIES PIROGENICAS	m ²	4,376.00	
2.9.2 REPOBLAMIENTO VEGETAL	ha	1,133,200.00	
2.9.3 RECUPERACION DE SUELO	m ²	3,298.00	
2.10 REFORESTACION			
2.10.1 REFORESTACION PROTECTORA CON ESPECIES NATIVAS	ha	4,408,571.00	
2.10.2 MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	ha	3,273,148.00	
2.10.3 MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES (SEGUNDO AÑO)	ha	3,273,148.00	
2.10.4 AISLAMIENTO DE PLANTACIONES Y/O PREDIOS ADQUIRIDOS	ml	32,133.00	
2.11 OBRAS DE PAISAJISMO SOBRE VIAS			
2.11.1 CONSTRUCCION DE JARDINES	m ²	55,764.00	
2.11.2 ESTABLECIMIENTO DE SETOS	ml	14,182.00	
2.11.3 MANTENIMIENTO DE PRADOS	m ²	2,296.00	
2.11.4 MANTENIMIENTO DE SETOS	ml	2,287.00	
2.12 EDUCACION AMBIENTAL			
2.12.1 TALLERES	dd	290,000.00	
3 VIAS Y PUENTES			
3.1 PRELIMINARES (PARA VÍA NUEVA)			
3.1.1 DEMOLICION PISOS, ANDENES EN CONCRETO	m ³	221,226.00	
3.1.2 DESMONTAJE Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	kg	1,117.00	
3.1.3 REMOCION DE ESPECIES VEGETALES	un	171,352.00	
3.1.4 REMOCION DE CERCAS DE ALAMBRE	ml	2,753.00	
3.1.5 REMOCION DE ALCANTARILLAS DIAMETRO 36"	ml	20,803.00	
3.1.6 REMOCION DE ALCANTARILLAS DIAMETRO 24"	ml	13,872.00	
3.1.7 DESMONTE Y LIMPIEZA EN RASTROJO	Ha	746,424.00	
3.1.8 DESMONTE Y LIMPIEZA EN RASTROJO INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM	Ha	1,235,718.00	
3.1.9 DESMONTE Y LIMPIEZA EN MONTAÑA	Ha	933,030.00	
3.1.10 DESMONTE Y LIMPIEZA EN MONTAÑA INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM	Ha	1,631,733.00	
3.1.11 DESCAPOTE Y LIMPIEZA	Ha	520,000.00	
3.1.12 DESCAPOTE Y LIMPIEZA INCLUYE ACARREO LIBRE DE 200 M	Ha	741,875.00	
3.1.13 LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	Km	1,741,921.00	
3.2 EXPLANACIONES			
3.2.1 EXCAVACION MECÁNICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION Y CANALES	m ³	6,415.00	



GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
(NO INCLUYE A.I.U.)

LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

	FECHA DE REVISIÓN:	AGOSTO 15 DE 2013
3.2.2	EXCAVACION MECÁNICA EN ROCA DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRETAMOS SIN EXPLOSIVOS	m ³ 10,635.00
3.2.3	EXCAVACION MECÁNICA EN MATERIAL COMUN DE LA EXPLANACION Y CANALES	m ³ 3,912.00
3.2.4	PEDRAPLEN COMPACTO	m ³ 54,194.00
3.2.5	PEDRAPLEN SUELTO	m ³ 45,574.00
3.2.6	CONFORMACION DE BOTADERO O ESCOMBRERAS	m ³ 2,273.00
3.2.7	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	m ³ 73,131.00
3.2.8	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA BAJO AGUA	m ³ 114,574.00
3.2.9	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	m ³ 8,717.00
3.2.10	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	m ³ 44,605.00
3.2.11	EXCAVACIONES MECANICA EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m ³ 21,699.00
3.2.12	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA A MANO	m ³ 52,818.00
3.2.13	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA	m ³ 2,800.00
3.2.14	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO	m ³ 6,206.00
3.2.15	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN CONGLOMERADO INCLUYE RETIRO	m ³ 13,160.00
3.2.16	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN CONGLOMERADO A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO	m ³ 6,675.00
3.2.17	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN ROCA A MAQUINA	m ³ 42,403.00
3.2.18	EXCAVACIONES DE CORTES, CANALES Y PRETAMOS EN ROCA A MAQUINA INCLUYE ACARREO LIBRE DE 200 M	m ³ 48,811.00
3.2.19	TERRAPLEN CON PRETAMO LATERAL COMPACTADO INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 200M	m ³ 32,010.00
3.2.20	TERRAPLEN COMPENSADO COMPACTADO INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 200 M	m ³ 10,531.00
3.2.21	CARGUE DE MATERIAL A MAQUINA MEDIDO EN BANCO(COMPACTO)	m ³ 2,800.00
3.15	VARIOS	
3.15.1	PILOTE D=40 CM CONCRETO 21MPa - (3000 PSI) NO INCLUYE REFUERZO (INCL. EXCAVACIÓN, CARGUE Y RETIRO)	ml 157,450.00
3.15.2	PILOTE D=50 CM CONCRETO 21 MPa - (3000 PSI) NO INCLUYE REFUERZO (INCL. EXCAVACIÓN, CARGUE Y RETIRO)	ml 189,264.00
3.15.3	PILOTE D=60 CM CONCRETO 21 MPa - (3000 PSI) NO INCLUYE REFUERZO (INCL. EXCAVACIÓN, CARGUE Y RETIRO)	ml 242,048.00
3.15.4	PILOTES EN MADERA DE DIAMETRO = 15 CMS	ml 54,800.00
3.15.5	BASE ACAMPANADA DE PILOTES INCLUYE REFUERZO SEGUN NORMA INVIAS	m ³ 1,024,363.00
3.15.6	CAMISA PERMANENTE DE DIAMETRO INTERIOR 1 M EN CONCRETO	ml 151,686.00
3.15.7	CAISSONS EN CONCRETO D=1.5 M CLASE C Y ANILLO E = 0,15 INCLUYE EXCAVACION BAJO AGUA Y BOMBEO M	ml 1,305,912.00
3.15.8	TABLESTACADO DE MADERA	m ² 21,116.00
3.15.9	BOLSACRETO	m ³ 320,816.00
3.15.10	ACERO DE PREESFUERZO	ton-m 890.00
3.15.11	ANCLAJE EN ROCA DE D=4`` CON 3 TORONES DE 1/2`` POSTENSADOS	ton-m 265,206.00
3.15.12	SUMINISTRO E INSTALACION APOYOS ELASTOMERICOS DE NEOPRENO 35CM*45CM*5CM DUREZA 60	un 341,520.00
3.15.13	SELLOS PARA JUNTA DE PUENTE SEGUN INVIAS PRUEBA NORMA ASTM D-4014	ml 31,281.00
3.15.14	CONSTRUCCION JUNTAS ELASTOMERICAS DE 30 CMS DE ANCHO SEGUN INVIAS PRUEBA NORMA ASTM D-4014	ml 795,781.00
3.15.15	FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	kg 9,757.00
3.15.16	TRANSPORTE ESTRUCTURA METALICA DISTANCIA HASTA 100 KM	kg 112.00
3.15.17	PINTURA DE LA ESTRUCTURA METALICA	kg 1,024.00
3.15.18	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO LAMINA MP68	ml 383,247.00
3.15.19	DISIPADOR DE ENERGIA Y SEDIMENTADOR EN GAVIONES, CON RECUBRIMIENTO EN MORTERO 1:3	m ³ 168,498.00
3.15.20	DISIPADOR DE ENERGIA Y SEDIMENTADOR EN CONCRETO CICLOPEO 14 MPa - (2000 PSI) 40% RAJON	m ³ 341,970.00
3.15.21	CUNETAS DE CONCRETO FUNFIDA EN EL LUGAR 21 MPa - (3000 PSI)	m ³ 365,574.00
3.15.22	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 60 -70 SEGUN NORMA INV E-724-07	kg 1,800.00
3.15.23	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 80-100 SEGUN NORMA INV E-724-07	kg 1,800.00
3.15.24	COLCHOGAVIONES SEGUN NORMA INVIAS	m ³ 143,612.00
3.15.25	MURO DE CONTENCIÓN DE SUELO REFORZADO CON GEOTEXTIL	m ³ 114,432.00
3.15.26	DRENES HORIZONTALES TUBERIA PVC PERFORADA CON FILTRO 2 1/2``	ml 120,629.00
3.15.27	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO 4 DIMENSIONES 60*70 CMS (DELINEADORES DE CURVA) SEGUN NORMA INVIAS	un 191,591.00
3.15.28	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO 5 DIMENSIONES 0.90*1.13 MTS (INFORMATIVAS) SEGUN NORMA INVIAS	un 394,663.00
3.15.29	CAPTAFAROS	un 12,477.00
3.15.30	CERCA DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE MADERA INMUNIZADA D= 9 - 10 CM H=1.50 M 5 LINEAS. DISTANCIA ENTRE POSTES 2.00 M	ml 16,066.00
3.15.31	CERCA DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE CONCRETO PREFABRICADO 10 X 10 CM X 1.80 M 210 KG/CM ²	ml 20,828.00



GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
(NO INCLUYE A.I.U.)

LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

	FECHA DE REVISIÓN:	AGOSTO 15 DE 2013
3.15.32 CERCA DE MALLA ESLABONADA H=1.50 M CALIBRE 10.5 BWG CON POSTES DE MADERA INMUNIZADA D=9 -	ml	23,171.00
3.15.33 CERRAMIENTO EN VARA ROLLIZA Y LONA H=1.50 M . DISTANCIA ENTRE POSTES 2 M	ml	13,051.00
3.15.34 EMPRADIZACION DE TALUDES CON BLOQUES DE CESPED SEGUN NORMA INVIAS	m ²	14,760.00
3.15.35 EMPRADIZACION DE TALUDES CON TIERRA ORGANICA Y SEMILLAS	m ²	25,611.00
3.15.36 ARBORIZACION	un	37,588.00
3.15.37 SANDBLASTING Y PINTURA DE ESTRCTURA METALICA	kg	1,073.00
3.15.38 IMPRIMACION CON SIKADUR 32	m ²	43,455.00
3.15.39 DRENAJES EN TUBERIA DE PVC 4`` PERFORADA INCLUYE GRAVILLA FINA	ml	19,887.00
3.15.40 SUELO CEMENTO RELACION 1:8	m ³	52,180.00
3.15.41 CONCRETO 1:4:7 - 10.1 MPa - (1560 PSI) - (HECHO EN OBRA)	m ³	238,740.00
3.15.42 DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO (INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA 5 KM) <=10 CMS	m ²	12,572.00
3.15.43 RELLENO PARA REDES EN ARENA DE PEÑA (SUMINISTRO, EXTENDIDO, UMEDECIMIENTO Y COMPACTACION)	m ³	59,690.00
3.15.44 RELLENO PARA REDES EN GRAVILLA 1/2`` (SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACION)	m ³	80,538.00
3.15.45 CORTE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	ml	2,855.00
3.15.46 CORTE Y AMPLIACION DE JUNTA EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO	ml	3,050.00
3.15.47 SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTAL	ml	7,292.00
3.15.48 SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE (INCLUYE LIMPOIEA, SUMINISTRO E INSTALACION DE FONDO	ml	7,098.00
3.15.49 MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 4MM (INCLUYE SUMINSITRO FIJACION E INSTALACION)	kg	3,320.00
3.15.50 MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 5MM (INCLUYE SUMINSITRO FIJACION E INSTALACION)	kg	3,320.00
3.15.51 MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 6MM (INCLUYE SUMINSITRO FIJACION E INSTALACION)	kg	3,320.00
3.15.52 MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 7MM (INCLUYE SUMINSITRO FIJACION E INSTALACION)	kg	3,320.00
3.15.53 MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 8MM (INCLUYE SUMINSITRO FIJACION E INSTALACION)	kg	3,320.00
3.15.54 MALLA ELECTROSOLDADA 0.20X0.20 M D04 MM (INCLUYE SUMINISTRO, FIJACION E INSTALCION)	kg	3,320.00
3.15.55 MALLA ELECTROSOLDADA 0.25X0.25 M D04 MM (INCLUYE SUMINISTRO, FIJACION E INSTALCION)	kg	3,320.00
3.15.56 DESMONTE Y REINSTALACION DE SEÑALES VIALES (INCLUYE DADO DE ANCLAJE)	un	30,964.00
3.15.57 SEPARADOR ``NEW JERSEY`` BIDIRECCIONAL 1.5 X 0.6 M X 1.1 M (PREFABRICADO, INCLUYE SUMINISTRO E IN	ml	219,639.00
3.15.58 SEPARADOR ``NEW JERSEY`` MONODIRECCIONAL 1.5 X 0.6 M X 1.1 M (PREFABRICADO, INCLUYE SUMINISTR	ml	172,038.00
3.15.59 GEOTEXTIL NT 1600 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES Y/O SUBDRENES/FILTROS (INCLU	m ²	3,967.00
3.15.60 GEOTEXTIL NT 1800 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES Y/O SUBDRENES/FILTROS (INCLU	m ²	5,525.00
3.15.61 GEOTEXTIL NT 2000 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES Y/O SUBDRENES/FILTROS (INCLU	m ²	6,198.00
3.15.62 GEOTEXTIL NT 2500 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES Y/O SUBDRENES/FILTROS (INCLU	m ²	6,414.00
3.15.63 GEOTEXTIL NT 3000 PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES Y/O SUBDRENES/FILTROS (INCLU	m ²	7,593.00
3.15.64 GEOTEXTIL NT 4000 PARA ESTABILIZACIONSUBRASANTES/CAPAS- SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANU	m ²	9,289.00
3.15.65 GEOTEXTIL NT 5000 PARA ESTABILIZACIONSUBRASANTES/CAPAS- SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANU	m ²	11,092.00
3.15.66 GEOTEXTIL NT 6000 PARA ESTABILIZACIONSUBRASANTES/CAPAS- SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANU	m ²	12,425.00
3.15.67 GEOTEXTIL NT 7000 PARA ESTABILIZACIONSUBRASANTES/CAPAS- SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANU	m ²	15,065.00
3.15.68 GEOTEXTIL REPAV 400 PARA PAVIMENTACION Y REPAVIMENTACION (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	m ²	5,431.00
3.15.69 GEOTEXTIL REPAV 450 PARA PAVIMENTACION Y REPAVIMENTACION (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	m ²	6,110.00
3.15.70 GEOTEXTIL T, RESIST ULTIMA (TIRA ANCHA)=30 KN/M PARA SEPARACION SUBRASANTE/CAPAS GRANULARES	m ²	6,485.00
3.15.71 GEOTEXTIL T, RESIST ULTIMA (TIRA ANCHA)=40 KN/M PARA ESTABILIZACION SUBRASANTE/CAPAS - SEPARAC	m ²	6,802.00
3.15.72 GEOTEXTIL T, RESIST ULTIMA (TIRA ANCHA)=60 KN/M PARA ESTABILIZACION SUBRASANTE/CAPAS - SEPARAC	m ²	9,890.00
3.15.73 GEOTEXTIL T, RESIST ULTIMA (TIRA ANCHA)=90 KN/M PARA ESTABILIZACION SUBRASANTE/CAPAS - SEPARAC	m ²	13,848.00
3.15.74 SUMIDERO LATERAL SL - 100 H=1.25M (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA. INCL. SUMINI, FOR	un	1,398,683.00
3.15.75 SUMIDERO LATERAL SL - 150 H=1.25M (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA. INCL. SUMINI, FOR	un	1,591,000.00
3.15.76 SUMIDERO LATERAL SL - 200 H=1.25M (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA. INCL. SUMINI, FOR	un	2,025,733.00
3.15.77 SUMIDERO TRANSVERSAL ST-1, H=1.9M (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA, INC. SUMINISTRO	ml	959,352.00
3.15.78 SUMIDERO TRANSVERSAL ST-2, H=1.77M (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA, INC. SUMINISTR	un	759,714.00
3.15.79 GEOMALLA FORGRID BX-25	m ²	7,280.00
3.15.80 GEOMALLA FORGRID UX - 100	m ²	13,872.00
3.15.81 GEOMALLA FORGRID UX - 165	m ²	21,268.00
3.15.82 ARMADURA GALVANIZADA PARA CONSTRUCCION DE RELLENOS EN MATERIAL GRANULAR PARA PUENTES	ml	2,242.00
3.15.83 CORTE PAVIMENTO ARTICULADO	ml	3,147.00



GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
 (NO INCLUYE A.I.U.)

LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

	FECHA DE REVISIÓN:	AGOSTO 15 DE 2013
3.15.84	MICROPILOTES EN CONCRETO FLUIDO 28 MPa - (4000 PSI) D= 0.25 m HASTA 3 M DE PROFUNDIDAD INCLUYE	ML 154,968.00
3.15.85	CERCA DE MALLA ESLABONADA H=1.80 M CALIBRE 10.5 BWG CON POSTES DE CONCRETO PREFABRICADO 10	m ² 35,826.00
3.15.86	DEMOLICION OBRAS EN CONCRETO CICLOPEO Y SIMPLE, INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES (ACARREO LIBRE 5	m ³ 168,924.00
3.15.87	DEMOLICION OBRAS EN CONCRETO REFORZADO, INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES	m ³ 287,544.00
3.16 ESTUDIOS Y DISEÑOS		
3.16.1	ESTUDIO TOPOGRAFICO	hc 42,020.00
3.16.2	ENSAYOS DENSIDAD TERRENO	un 43,500.00
3.16.3	ENSAYOS PROCTOR	un 111,882.00
3.17 ALCANTARILLADO, SUMIDEROS Y POZOS		
3.17.1	CUBIERTA Y ACCESO	un 1,145,850.00
3.17.2	PLACA DE FONDO O BASE DE POZO DE INSPECCIÓN DIAMETRO=1.70 M	un 435,633.00
3.17.3	PLACA DE FONDO O BASE DE POZO DE INSPECCIÓN DIAMETRO=1.95M	un 514,233.00
3.17.4	POZO DE INSPECCIÓN D= 1.20 MH 1.00, 1.50 M	un 827,029.00
3.17.5	POZO DE INSPECCIÓN D= 1.20 MH >1.50 M	un 827,029.00
3.17.6	POZO DE INSPECCIÓN D= 1.95 PLACA DE FONDO	un 560,564.00
3.17.7	POZO DE INSPECCIÓN D=1.20 M	un 1,220,200.00
3.17.8	POZO DE INSPECCIÓN D=1.20 MH 1.50 , 2.00 M	un 1,220,200.00
3.17.9	POZO DE INSPECCIÓN D=1.20 MH 2.50 M	un 1,541,717.00
3.17.10	POZO DE INSPECCIÓN D=1.50 M, H 3.50 M	un 2,362,267.00
3.17.11	SUMIDERO EN LADRILLO SL 100	un 508,535.00
3.17.12	SUMIDERO EN LADRILLO SL 250	un 844,402.00
3.18 MOBILIARIO URBANO		
3.18.1	BARRERA CICLORRUTAS A-130	m 118,794.00
3.18.2	BARRERA CICLORRUTAS A-140	m 98,229.00
3.18.3	BOLARDO M 63 ALTO / HIERRO	un 217,873.00
3.18.4	BOLARDO M-60 CONCRETO	un 99,227.00
3.18.5	BOLARDO M-61 BAJO / CONCRETO	un 74,422.00
3.18.6	BOLARDO M-62 BAJO / HIERRO	un 202,950.00
3.18.7	BORDE CONTENEDOR DE RAÍCES A-70	m 33,588.00
3.18.8	BORDILLO PREFABRICADO A-80	m 35,998.00
4 GASODUCTOS		
4.1 GASODUCTOS		
4.1.1	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1/2" EN CONCRETO	ml 62,773.00
4.1.2	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1/2" EN ASFALTO	ml 68,744.00
4.1.3	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1/2" EN ANDEN TABLETA	ml 55,019.00
4.1.4	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1/2" EN ZONA VERDE	ml 34,352.00
4.1.5	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3/4" EN CONCRETO	ml 63,459.00
4.1.6	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3/4" EN ASFALTO	ml 69,213.00
4.1.7	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3/4" EN ANDEN TABLETA	ml 55,612.00
4.1.8	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3/4" EN ZONA VERDE	ml 34,865.00
4.1.9	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1" EN CONCRETO	ml 64,700.00
4.1.10	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1" EN ASFALTO	ml 70,454.00
4.1.11	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1" EN ANDEN TABLETA	ml 57,014.00
4.1.12	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 1" EN ZONA VERDE	ml 36,106.00
4.1.13	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 2" EN CONCRETO	ml 72,977.00
4.1.14	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 2" EN ASFALTO	ml 78,253.00
4.1.15	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 2" EN ANDEN TABLETA	ml 64,813.00
4.1.16	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 2" EN ZONA VERDE	ml 43,905.00
4.1.17	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3" EN CONCRETO	ml 85,651.00
4.1.18	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3" EN ASFALTO	ml 91,622.00
4.1.19	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3" EN ANDEN TABLETA	ml 78,315.00
4.1.20	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 3" EN ZONA VERDE	ml 57,057.00



GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
(NO INCLUYE A.I.U.)

LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

	FECHA DE REVISIÓN:	AGOSTO 15 DE 2013	
4.1.21	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 4`` EN CONCRETO	ml	103,744.00
4.1.22	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 4`` EN ASFALTO	ml	109,802.00
4.1.23	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 4`` EN ANDEN TABLETA	ml	95,867.00
4.1.24	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 4`` EN ZONA VERDE	ml	74,368.00
4.1.25	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 6`` EN CONCRETO	ml	148,917.00
4.1.26	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 6`` EN ASFALTO	ml	154,888.00
4.1.27	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 6`` EN ANDEN TABLETA	ml	141,712.00
4.1.28	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 6`` EN ZONA VERDE	ml	119,541.00
4.1.29	CONEXIÓN GAS ESTANDAR (ACOMETIDA Y MEDIDOR)	un	281,062.00
4.1.30	PUNTO GAS DE 1/2`` EN ACERO GALVANIZADO PRESION CALIBRE 40. (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN	un	57,342.00



**Departamento de Boyacá
Gobernación**

**RESOLUCIÓN No. 076 DE _____
(23 AGO 2013)**

Por medio de la cual se fija la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría en el Departamento de Boyacá

EL GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE BOYACA

En uso de sus atribuciones constitucionales y legales y,

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo con el numeral 2 del Artículo 305 de la Constitución Política de Colombia es atribución del Gobernador: "...Dirigir y coordinar la acción administrativa del departamento y actuar en su nombre como gestor y promotor del desarrollo integral de su territorio, de conformidad con la Constitución y las leyes..."

Que la actual Administración Departamental dentro del Plan de Desarrollo "Boyacá se Atreve 2012 - 2015", contempla la conformación de frentes comunes para la formulación de Proyectos Regionales Departamentales e Interdepartamentales, garantizando una mayor oferta de bienes y servicios a nivel nacional e internacional.

Que con el fin de dar cumplimiento a los principios de contratación estatal contemplados en la Constitución Política y las Leyes, en especial Ley 80 de 1993 (numeral 3 del artículo 11), Ley 1150 de 2007, Decreto 734 de 2012 (Artículo 2.1.1. numeral 4), Ley 1474 de 2011 y demás normas concordantes, se hace necesario adoptar la Lista Oficial de Precios Unitarios Fijos que sirvan para ser tenidos en cuenta como referencia en la elaboración de presupuestos oficiales de obra, para la contratación que adelante el Departamento de Boyacá y en los proyectos que presenten los municipios al Departamento de Boyacá.

Que se deben generar condiciones de transparencia, uniformidad y coordinación de los ítems y descripción de actividades que permitan consolidar el análisis de precios unitarios para toda la jurisdicción del Departamento en cuanto a presupuestos de obra que para cada proceso de contratación se refiere.

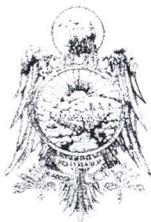
Que al consolidar una base de datos lo suficientemente amplia para la identificación de precios unitarios para cada ítem, se genera así un patrón y centro de información claro y preciso para la revisión de los proyectos radicados ante el Departamento de Boyacá.

Que para la suscripción de contratos y/o convenios con otras entidades sean, públicas o privadas, es necesario contar con información amplia y precisa relacionada con el valor de cada una de las actividades que contempla el presupuesto de obra, las cuales deberán corresponder a precios del mercado para el Departamento de Boyacá.

Que de acuerdo con la situación geográfica del Departamento de Boyacá, se hace necesario establecer para cada una de las Provincias y Municipios el porcentaje de incremento para el transporte de insumos desde el centro de acopio hasta la zona urbana del respectivo Municipio a intervenir.

Que el Departamento de Boyacá contrató el Suministro de software especializado y montaje de la base de datos para actualizar la resolución de la lista oficial de Precios Unitarios de la Gobernación y Capacitación a funcionarios en el manejo del Software; contrato SMC 036 de 2012.

Que en mérito de lo anterior



Departamento de Boyacá
Gobernación

RESOLUCIÓN No. 076 DE _____
(23 AGO 2013)

RESUELVE.

ARTICULO PRIMERO. Fijar la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría que contrate el Departamento de Boyacá, de acuerdo con la parte motiva de la presente Resolución.

PARAGRAFO 1. Las modificaciones, adiciones o reducciones de la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría deben ser adoptadas mediante Resolución motivada y suscrita por quienes efectúan el presente acto administrativo o por quienes hagan sus veces.

PARAGRAFO 2. La implementación de la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría se determina como de obligatorio cumplimiento para la elaboración y revisión de proyectos y presupuestos por parte de las diferentes dependencias e Institutos Descentralizados de la Gobernación de Boyacá. Para el caso de los municipios es discrecional la adopción de la presente resolución.

ARTICULO SEGUNDO. Hacen parte de la presente Resolución los siguientes documentos: 1. La Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría y 2. Tabla porcentual de factores de incremento por distancia para cada uno de los Municipios.

PARAGRAFO. La Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría se realizó con base en el estudio del Análisis de Precios Unitarios que reposa en la Secretaría de Infraestructura Pública, los cuales hacen parte integral de la presente resolución.

ARTICULO TERCERO. Establecer un precio oficial unitario fijo por ítem para la totalidad de Municipios del Departamento de Boyacá, para la elaboración de presupuestos; en los casos que el precio unitario amerite aplicación de incremento por distancia se determinará de acuerdo a la siguiente ecuación.

Costo Directo para el Municipio (CDM) = valor unitario del ítem (x) el porcentaje de incremento para el Municipio

ARTICULO CUARTO. El porcentaje de Administración, Imprevistos y Utilidades (A.I.U) se establece en un 30%.

ARTICULO QUINTO. El valor del factor multiplicador para los Contratos de Consultoría será hasta 2.3 veces del valor del salario de cada uno de los profesionales según la justificación en la tabla de personal utilizado por la Consultoría, sin embargo el proponente debe realizar dicha justificación.

ARTICULO SEXTO. El valor unitario definitivo de cada ítem deberá ser ajustado al peso para la elaboración del presupuesto, se deberá transcribir textualmente la descripción del ítem de la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría para contratistas con tarjeta profesional.

ARTICULO SEPTIMO. Con relación a proyectos de carácter eléctrico de alta, media y baja tensión se tendrá en cuenta la Lista Oficial de Precios Unitarios Fijos, expedida por la Empresa de Energía de Boyacá S.A E.S.P según resoluciones vigentes.

ARTICULO OCTAVO. Los valores incluidos en la Lista de Precios Unitarios Fijos de Obra Pública y de Consultoría establecidos en esta Resolución, serán el precio máximo admitido por la Gobernación de Boyacá para la elaboración y presentación de propuestas en virtud de los procesos de contratación que se adelanten en el Departamento de Boyacá, a partir de la expedición del presente acto administrativo.



Departamento de Boyacá
Gobernación

RESOLUCIÓN No. **076** DE _____
(**23 AGO 2013**)

ARTICULO NOVENO. En caso de no encontrarse incluido algún ítem dentro de la presente Resolución y su inclusión sea indispensable para un proyecto o proceso de contratación, el valor de éste deberá estar soportado con el A.P.U.

ARTICULO DECIMO. La presente Resolución rige para la celebración de procesos contractuales a partir de la fecha de su expedición y deroga las disposiciones que le sean contrarias en especial la Resolución 014 del 05 de Febrero de 2010.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dada en Tunja a los **23 AGO 2013**

JUAN CARLOS GRANADOS BECERRA
Gobernador de Boyacá

MARIA ANAYME BARÓN DURAN
Secretaria de Hacienda

KELVIN OCTAVIO ROBLES LOPEZ.
Secretario de Infraestructura Pública

FABIO TADEO BUSTOS BALLESTEROS
Secretario General

PROYECTÓ: RUBEN DARIO GÜISA VELANDIA / NELLY FORERO CORTES
REVISÓ: ANGELLO JAIR PARRA FLOREZ
DIRECTOR TECNICO INFRAESTRUCTURA

ANEXO 6

1. Recomendaciones aplicada a la implementación de las estrategias de manejo ambiental, de seguimiento y monitoreo.

Dado el bajo impacto del proyecto el control se realizara con un inspector que será el encargo de verificar que se cumplan con las normas ambientales del proyecto.

PROYECTO 1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL

PBSE-4.1-11

1



OBJETIVOS

- Prevenir la pérdida de cobertura vegetal a permanecer.
- Reutilizar el mayor volumen de material de descapote.
- Establecer las acciones para la tala y poda de vegetación.

ACCIONES A EJECUTAR

1. Requerimientos Generales

Previo al inicio de las actividades constructivas, durante la elaboración del PAGA, se debe realizar una caracterización del área donde se desarrolla el proyecto, para determinar el tipo de cobertura vegetal existente en el área de influencia directa.

El contratista, con base en la caracterización realizada y al alcance de las obras constructivas, debe establecer la vegetación que será afectada, para proceder a solicitar ante la Autoridad ambiental los permisos que requiere para el manejo de la vegetación. Entre los permisos, se tienen:

- Aprovechamiento forestal: por regla general, en esta clase de proyectos donde se requiere el

¹ GUIA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SUBSECTOR VIAL. INVIAS, Segunda Edición Año 2011.

suelo para construir infraestructuras, se tramita el permiso de aprovechamiento forestal único; pero es importante tener en cuenta que el método del trámite y la información requerida depende de la autoridad ambiental con jurisdicción en la zona del proyecto, por lo tanto, antes de iniciar la gestión se debe consultar los procedimientos a seguir.

- Levantamiento de vedas existentes: de acuerdo a la caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto, se debe verificar ante la autoridad ambiental la existencia o no de especies declaradas en veda y en caso afirmativo se debe proceder a la obtención del permiso.
- Sustracción de reserva forestal: cuando el proyecto afecta un área declarada como de Reserva Forestal, se debe solicitar la sustracción del área requerida para el proyecto, conforme a los requerimientos estipulados en los Términos de referencia para la sustracción definitiva de las reservas forestales nacionales para el desarrollo de proyectos obras o actividades de utilidad pública, establecidos por la autoridad ambiental.

2. Manejo del Material Vegetal de Desmonte y Descapote

Esta actividad consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas donde se construirán las obras del proyecto y que se encuentren cubiertas de rastrojo, pastos, cultivos, bosques, etc., y se puede clasificar de acuerdo a las características del área:

- Desmonte y limpieza en bosque: comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desraíce y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.
- Desmonte y limpieza en zonas no boscosas: comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pasto, rastrojo, escombros, cultivos y arbustos. También comprende la remoción total de árboles aislados o grupo de árboles que no presenten características de bosque continuo.

Como medidas de manejo se deben tener en cuenta las siguientes acciones, además de las establecidas en el artículo 200-07 de las especificaciones generales de construcción, de obligatorio cumplimiento.

- a. Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto y deberán ser aprobadas previamente por la interventoría.
- b. El descapote debe realizarse preferiblemente de forma manual para evitar daños a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos ni son necesarios para la construcción de las obras. En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un bulldózer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o inspector ambiental. El contratista será responsable por todo perjuicio resultante.
- c. El contratista no debe permitir el procedimiento de desmonte mediante quema, así sea controlada, ni el uso de herbicidas, sin previo aviso a la autoridad ambiental.
- d. La profundidad a la que deben ser removidos los troncos, raíces y otros materiales depende de la actividad que se vaya a adelantar en el área, ya sea excavaciones, construcción de terraplenes, estructuras de contención o drenaje, dicha profundidad debe ser acordada con la interventoría.
- e. La capa vegetal debe ser almacenada y protegida para reutilizarla posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto. Para el almacenamiento deben seguirse las siguientes medidas:
 - El sitio de almacenamiento debe ser ubicado conjuntamente con la interventoría, teniendo cuidado que no se mezcle con sustancias peligrosas y que no se contamine con suelo estéril.
 - El material de descapote debe apilarse pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede superar los 1.5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su

compactación.

- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.
 - No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
- f. El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del Sol. Temporalmente debe hacerse riego para mantener la humedad y volteo periódico al mismo.
- g. En zonas de pendientes o media ladera para conservar provisionalmente la capa vegetal se puede hacer mediante la utilización de trinchos laterales, para evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda.

3. Manejo de Vegetación: Podas, Talas y Traslados

Para adelantar las actividades silviculturales necesarias para el proyecto, el contratista debe entregar a la Interventoría, el acto administrativo que otorga el permiso para el manejo de la vegetación y dar cumplimiento a los requerimientos estipulados dichos Actos. Es responsabilidad de la interventoría verificar que se dé cumplimiento a lo estipulado por la autoridad ambiental y debe reportarlo dentro de los informes de gestión de la interventoría.

a. Podas

Es una labor que consiste en cortar parte aérea o radicular de los árboles de porte alto para mejorar su aspecto y desarrollo. Con la poda se busca que el individuo tenga salud, vigorosidad, mejoramiento del porte y generar visibilidad para los usuarios de las vías.

Según su finalidad, la poda puede ser: Técnica (formación y estabilidad), Fitosanitario (retiro de elementos enfermos) y Artística (dar forma estética).

El contratista debe realizar esta actividad según lo especifique el ingeniero forestal.

Metodología

utilizada: Poda de ramas

- Se debe realizar un primer corte, de aproximadamente un tercio de diámetro de la rama a una distancia de 10 cm del fuste principal y en ángulo igual al creado por el cuello de la rama, el segundo corte, se debe realizar por encima de la rama a unos 20 cm del fuste, con lo cual, se desprende la rama.
- Se debe remover la mayor parte de la rama principal dejando un tocón de aproximadamente 10 cm.
- El último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba.
- Los tocones dejados por la poda son diferentes para las ramas muertas y vivas. Se debe tener especial cuidado para no cortar la parte viva cuando se poda una rama muerta, y para no cortar el cuello de la rama cuando se trata de una rama viva.
- Las ramas pequeñas y los rebrotes –1 cm o menos de diámetro basal–, siempre se cortan a mano desde el fuste principal con tijeras de podar.
- Deben tenerse en cuenta las podas de realce, efectuadas para fortalecer la conformación de un solo fuste y definir la altura de la copa para la seguridad visual, especialmente en las áreas de derecho de vía. Se debe aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda para evitar desintegración o pudrición del tallo y garantizar la estabilidad del individuo.

Podade copa.

- Se debe tener en cuenta cortar como máximo un tercio de la parte superior de la copa.
- Se debe hacer un corte inicial en una rama vertical central, a la altura que se quiera dejar el

follaje. Se debe seguir el procedimiento para poda de ramas.

- Posteriormente, se procede cortando el resto del follaje, siguiendo la muestra establecida y revisando que la nueva copa del árbol no se deforme.
- En algunos casos conviene realizar entresaca de ramas, debe realizarse con cuidado para no maltratar el follaje que permanecerá.
- Los cortes deberán ser tratados con cicatrizante hormonal.

Podaderaíces.

Consiste en el corte de las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentran interfiriendo con redes de infraestructura u obras civiles. En caso de que la autoridad ambiental determine la posibilidad de conservar un árbol mediante confinamiento radicular, se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento:

- Poda aérea de la tercera parte exterior de la copa, para evitar la deshidratación y muerte del árbol.
- Realizar limpieza alrededor del árbol en un radio igual o mayor a 3 veces el diámetro del fuste.
- Realizar un corte vertical, de profundidad variada de acuerdo con el tipo del sistema radicular que presente cada especie y según la forma del terreno. La poda se debe realizar con tijeras, serrucho o motosierra, nunca con machete.
- Aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda, para evitar desintegración o pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreos y radicular.
- Se debe cubrir la excavación realizada con polietileno calibre 6. Los trasplantes se unen con cinta plástica adhesiva de dos pulgadas, sin dejar espacios abiertos, para garantizar que no se pase ningún tipo de raíz y finalmente se debe proceder a realizar el relleno de la excavación.
- Al concluir la jornada de trabajo, el área debe quedar completamente limpia y, finalizados los tratamientos a la vegetación afectada se debe presentar un informe a la interventoría y a la autoridad ambiental donde se establezcan cada uno de los tratamientos y el manejo aplicado.

b. Talas:

Solo se pueden hacer talas para los individuos autorizados mediante el acto administrativo emitido por la Autoridad Ambiental, para tal fin, el inventario forestal, para la obtención de dicho permiso debe ser realizado conforme lo requerido por cada autoridad.

Una vez obtenido el permiso, el contratista deberá realizar la tala técnicamente, siguiendo los parámetros establecidos y aprobados por la autoridad ambiental, y considerando como mínimo las siguientes medidas preventivas:

- Seguir normas de seguridad en cuanto a señalización y salud ocupacional
- Contar con el Ingeniero forestal, quien dirigirá esta actividad.
- Talar únicamente los árboles aprobados y marcados, para no afectar más vegetación de la requerida para la ejecución de las obras y evitar impactos a futuro, dejando suelos inestables, puesto que las raíces de los árboles son las responsables de mantener el suelo en su lugar y evitan que se erosione.
- La tala se deberá iniciar a partir de la copa –descope– hasta la base del fuste, utilizando manilas para amarrar y orientar la caída del árbol hacia la zona con menor riesgo y evitar daños a la infraestructura aledaña o a terceros.
- Durante la tala será necesario detener momentáneamente el tránsito peatonal y vehicular con el fin de prevenir cualquier tipo de lesión a los transeúntes o daños a los vehículos.

c. Bloqueo y traslado de árboles:

Esta actividad no se presenta en este proyecto.

4. Manejo de la vegetación a permanecer

En la caracterización de la cobertura vegetal existente en el área de influencia directa del proyecto, se deben registrar los árboles aislados que se encuentran sobre el corredor vial y que no serán afectados por las actividades constructivas, con el fin de hacer seguimiento a su permanencia y controlar su no afectación.

Los árboles inventariados deben estar reportados en un formato que contenga la siguiente información:

- Identificación de la especie (Nombre Científico y común).
- Altura total
- Estado físico: Torcido (TO), Inclinado (I), Ramas Secas (RS), Podas Anteriores Técnicas (PT), Podas Anteriores Antitécnicas (PA), Daños Mecánicos (DM), Rebrotos (RB), Seco (SE), Bifurcado (BI), Multifurcado (MF), Raíz Desnuda (RD), Bueno (BU), Muerto (MT).
- Estado Sanitario: Presencia de Insectos (PI), Pudriciones (PU), Clorosis (CL), Gomosis (GO), Tumores (TU), Chancros (CH), Hongos (HO), Sano (SA).
- Observaciones: Zona de Pendiente (ZP), Cercano a Estructuras (CE), Interferencia con Redes (IR), Riesgo de Volcamiento (RV).
- Recomendaciones.

Se deberá garantizar como mínimo las siguientes medidas de

- manejo: Realizar rocería periódica en el perímetro de cada árbol.
- Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc).
- No se puede arrojar basuras ni escombros en el perímetro de los árboles.
- No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.
- Los residuos del asfalto proveniente de los riesgos no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales.
- En las áreas de instalación de plantas de trituración, se debe aislar las coberturas vegetales con polisombra.
- En caso de que se presente pérdida de algún árbol durante la ejecución del contrato por causas imputables al contratista, éste deberá reponerlo dentro de los 15 días siguientes. La compensación se realizará, según lo indique la autoridad ambiental. Los costos serán asumidos por el contratista y el sitio de siembra deberá ser acordado con la interventoría. Este hecho debe ser reportado en el informe mensual ambiental del contratista, para evitar se configure un pasivo ambiental en el cierre del proyecto.
- En el evento de ocurrir la caída de un árbol, de manera inmediata, el contratista debe instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla de hombres para el retiro del individuo, en caso de ser un árbol de gran volumen se debe retirar con la ayuda de una máquina.
- El ingeniero forestal debe hacer seguimiento a la vegetación presente para determinar las acciones y medidas que se deben ejecutar, con las cuales se garanticen, tanto la conservación de la vegetación, como la seguridad de los usuarios de la vía.

5. Disposición Final de Residuos Vegetales

Esta actividad está referida al cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de tala, podas y desmonte, en las cuales se produce una alta cantidad de

madera, follaje, ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o para la comunidad.

En primera instancia, el material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran madera, para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la arborización. En segunda instancia, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se deberá elaborar un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso, y en caso dado, se solicitará a la autoridad ambiental direccionar su uso.

De acuerdo con la normatividad vigente, está prohibida la venta de la madera.

Las ramas y el follaje deberán ser dispuestos en la zona de disposición final de material sobrante, intercalando una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo al procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.

Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, en caso de efectuarse acuerdo previo con el propietario del predio, a ejecutar las labores de empradización o arborización. Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo.

En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, previo concepto de la interventoría, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras.

Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental.



OBJETIVO

Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal.

ACCIONES A EJECUTAR

A continuación se describen las medidas de señalización a implementar durante la ejecución de las obras de un proyecto.

- a. Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras. También se podrá emplear malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o la malla deberán apoyarse sobre paralelos o señalizadores tubulares de 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 3 a 5 metros. La cinta o malla deberán permanecer perfectamente durante el transcurso de las obras.
- b. Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.
- c. Para excavaciones mayores a 50 cms. se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Durante la noche se instalarán señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato que indiquen la labor que se está realizando.
- d. Se deberán establecer senderos peatonales de mínimo de un metro de ancho, el piso de estos deberá ser antideslizante, sin obstáculos y a un mismo nivel que impidan la fácil movilidad de los transeúntes.
- e. Cuando se requiera se deberán adecuar accesos temporales a viviendas y estos deberán estar debidamente señalizados, y garantizarán la seguridad de las personas ajenas a la obra.
- f. Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.
- g. La señales de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información necesarias en cada uno de las instalaciones temporales de la obra – incluido el campamento – deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos así:

² GUIA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SUBSECTOR VIAL. INVIAS, Segunda Edición Año 2011.

Forma	Significado
	Prohibición y Orden
	Prevención, Peligro
	Información
	Información

Color	Significado
Rojo	Paro, prohibición y todo lugar, material y/o equipo relacionado con prevención y/o combate de incendios y su ubicación.
Azul	Orden, obligación o acción de mando.
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro.
Verde	Información de seguridad, indicación de sitios o direcciones hacia donde se encuentran estos - escaleras, primeros auxilios, rutas e instrucciones de evacuación.

Los tipos de señales más usadas en obra, son:.

1. Señalizadores tubulares con cinta de demarcación: son dispositivos prefabricados de un material plástico anaranjado con protector UV para evitar su decoloración. Estos materiales preferiblemente deben ser de polietileno y otros polímeros termoplásticos por ser reciclables. Los señalizadores deberán exhibir por lo menos dos cintas retroreflectivas blancas de 3 pulgadas de ancho, de especificación mínima de grado ingeniería y con un lastre que proporcione estabilidad para que permanezcan en posición durante la obra.

	Indicación	Símbolo
Señales de Prohibición	No fumar	
	Prohibido el paso	
Señales de Obligación	Uso de casco	
	Uso de botas	
Señales de Prevención	Prevención General	
	Riesgo de Incendio	
Señales de Información	Salida de Emergencia	
	Ubicación de Extinguidores, Primeros Auxilios	
Identificación de Productos Químicos	Ubicación Líquido Inflamable	
	Ubicación Sustancias Corrosivas	

- El lastre no puede ser fabricado ni contener materiales no deformables como concretos o piedras. Los señalizadores deben tener 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas y se deben instalar en obra con espaciamientos de 3 a 5 metros. La cinta de demarcación debe ser de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras de mínimo 10 de ancho con una inclinación que oscile entre 30° y 45°.

Dispositivos luminosos: Son fuentes de luz que se utilizarán durante la noche o cuando la claridad y la distancia de visibilidad disminuyen, para llamar la atención de los usuarios e indicarles la existencia de obstrucciones o peligros. Los dispositivos de iluminación son elementos complementarios de la señalización reflectante, barreras y demás dispositivos de canalización. Podrán ser reflectores, luces permanentes y luces intermitentes. Las características y especificaciones de los dispositivos luminosos deben hacerse de acuerdo al Manual para el Manejo del Tránsito por obras civiles en Zonas Urbanas y Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte



OBJETIVO

Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.

ACCIONES A EJECUTAR

Se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.

El capítulo de descripción del proyecto del PAGA, debe contener el listado de los insumos y/o materiales a utilizar, las cantidades requeridas y los sitios para la disposición de los mismos.

1. Medidas de manejo de materiales pétreos.

- Los materiales no se deben almacenar en áreas cercanas a los frentes de obra para evitar que obstaculicen la realización de los trabajos, estos deben almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados para tal fin, confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material que el contratista defina y que la Interventoría apruebe, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.
- En los frentes de obra el contratista podrá ubicar sólo el volumen de material requerido para una o dos jornadas laborales y deberán estar adecuadamente cubiertos, demarcados y señalizados.
- Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, el contratista debe darles el manejo más adecuado. La donación a la comunidad debe aprobarse previa verificación del uso final que no afecte ningún recurso natural. La disposición final de escombros se hará con base en lo recomendado en el proyecto PAC-2.4-07.
- Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, el contratista incluirá dentro de los programas de sensibilización ambiental capacitación sobre este tema.

³ GUIA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SUBSECTOR VIAL. INVIAS, Segunda Edición Año 2011.

- Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación. La frecuencia del riego debe ser acordado con la Interventoría.
2. Medidas de manejo para concreto.
- El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete metros (7) de altura. Si el cemento se suministra a granel, debe ser almacenado en sitios protegidos de la humedad.
 - El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección adecuada (de acuerdo con el panorama de riesgo), el contacto con estos puede generar daños en la piel o causar hemorragias e infecciones.
 - La mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando el residuo en el sitio aprobado por la interventoría, evitando la generación de impactos ambientales adicionales. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.
 - Es necesario que el equipo de fabricación o mezclado, esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales o el medio ambiente. El Constructor tiene que disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación en obra de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo. Los métodos utilizados para el vaciado del concreto en obra debe permitir una regulación adecuada de la mezcla, evitando su caída con demasiada presión o que choque contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permite la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno punto cincuenta metros (1.50 m).
 - Las formaletas usadas para el confinamiento y soporte de la mezcla en su periodo de endurecimiento deben ser aprobadas por el Interventor, este diseño debe permitir el vertido y secado adecuado de la mezcla, además, deben ser herméticas con el objeto de minimizar el riesgo de pérdida de mezcla, por último serán removidas cuando la mezcla haya alcanzado la resistencia de diseño.
 - Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua.
 - El concreto no debe ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. Dicho concreto se debe colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el interventor. Todo el concreto bajo el agua se debe depositar en una operación continua. El concreto se debe colocar de tal manera que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.
3. Medidas de manejo para asfalto
- Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Está prohibido el empleo de madera o

carbón como combustible. El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo, ni estar cerca a los cuerpos de agua.

- Los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente, puesto que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados hacia los cuerpos de agua contaminándolos y afectando la fauna acuática.
- Para el almacenamiento de materiales en las plantas de asfalto, concreto y/o trituración, se ubicará un sitio de acopio, el cual preferiblemente debe ser techado con teja zinc o con un material de alto calibre para prevenir que se dispersen partículas en el aire. Así mismo, se contará con un sitio con sistemas de contención, como una estructura de ladrillo para evitar que el material se disperse.

4. Medidas para el manejo de prefabricados

- Los prefabricados y tubería se almacenará ordenadamente, en un sitio demarcado y no se apilará a alturas superiores de 1.5 metros. Se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo.
- En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización.
- El hierro se protegerá para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura.

NOTA: adicionalmente, el contratista deberá cumplir con todas aquellas que aparecen en las especificaciones técnicas del INVIAS, 2007.