

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA
VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIÉ
DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ - 2023

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA
VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIÉ
DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO

Proyecto de grado para obtener el título de especialista en gerencia de proyectos

Asesor:

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ - 2023

DEDICATORIA

Un proyecto es el resultado de un arduo esfuerzo y dedicación, reflejo del compromiso de quienes lo llevaron a cabo. Queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros padres y seres queridos por su constante apoyo y ser nuestros pilares, impulsándonos siempre a crecer tanto a nivel personal como profesional.

También deseamos agradecer a nuestros educadores, compañeros de estudio y personal educativo que compartieron su conocimiento con nosotros a lo largo de esta travesía. Su guía y apoyo han sido fundamentales en nuestro camino hacia el logro de esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por otorgarnos la sabiduría y la fuerza necesaria para completar esta etapa de aprendizaje y crecimiento en nuestras vidas, que representa un gran paso hacia el futuro que deseamos construir.

También, queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a nuestros familiares por su apoyo incondicional y por estar a nuestro lado durante todo este proceso educativo, contribuyendo así a nuestro desarrollo personal y profesional.

A la Universidad Piloto de Colombia, por ser participe activo de nuestro desarrollo educativo, brindando las bases de conocimiento necesarias para este desarrollo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
KEY WORDS	15
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS.....	17
Objetivo General	17
Objetivo Específicos	17
1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES.....	17
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EJECUTORA	17
1.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	17
1.3. MISIÓN, VISIÓN Y VALORES	18
1.4. MAPA ESTRATÉGICO	19
1.5. CADENA DE VALOR.....	20
1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	21
2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA METODOLOGIA DEL MARCO LÓGICO	22
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD.....	22
2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS	23
2.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	24
2.4. ÁRBOL DE ACCIONES	25
2.5. DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	25
2.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	25
2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	27
3. MARCO METODOLÓGICO	28

3.1.	TIPOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
3.2.	HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
3.3.	FUENTES DE INFORMACIÓN	29
4.	ESTUDIO TÉCNICO	29
4.1.	DISEÑO CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN	29
4.2.	ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	31
4.3.	DEFINICIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN EN DEL PROYECTO... ..	41
4.4.	REQUERIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	42
5.	ESTUDIO DE MERCADO	42
5.1.	POBLACIÓN	43
5.2.	DIMENSIONAMIENTO DE LA DEMANDA	43
5.3.	DIMENSIONAMIENTO DE LA OFERTA	44
6.	ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA	44
6.1.	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	44
6.2.	DEFINICIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	45
6.3.	ANÁLISIS DE TASAS DE INTERÉS PARA COSTOS DE OPORTUNIDAD	45
6.4.	ANÁLISIS DE TASAS DE INTERÉS PARA COSTOS DE FINANCIACIÓN	45
6.5.	TABLAS DE AMORTIZACIÓN Y/O CAPITALIZACIÓN	46
6.6.	FLUJO DE CAJA	47
6.7.	EVALUACIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS DE INDICADORES	48
7.	ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL	48
7.1.	ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS	49
7.2.	ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA DE PROYECTO	59
7.3.	RESPONSABILIDAD SOCIAL – EMPRESARIAL (RSE)	63

8.	GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO	66
8.1.	ACTA DE CONSTITUCIÓN (PROJECT CHARTER).....	66
8.2.	REGISTRO DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	68
8.3.	PLAN DE GESTIÓN DE BENEFICIOS.....	69
8.4.	PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS	71
9.	GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO	72
10.	GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	78
11.	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	83
12.	GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO.....	90
13.	GESTIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO	92
14.	GESTIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	100
14.1.	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	100
	Matriz de comunicaciones	102
15.	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.....	106
15.1.	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	106
15.2.	MÉTRICAS DE CALIDAD.....	109
15.3.	DOCUMENTOS DE PRUEBA Y EVALUACIÓN	117
	Entregables verificados	118
16.	GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	118
16.1.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	119
16.2.	MATRICES DE PROBABILIDAD – IMPACTO (INICIAL Y RESIDUAL) 125	
16.3.	MATRIZ DE RIESGOS	126
17.	GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	141
17.1.	PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES.....	141
17.2.	MATRIZ DE LAS ADQUISICIONES	142

17.3.	CRONOGRAMA DE COMPRAS.....	145
18.	GESTIÓN DE VALOR GANADO.....	146
18.1.	Indicadores de Medición de Desempeño.....	146
19.	CONCLUSIONES.....	156
20.	Anexos	157
	ESTUDIO DE MERCADO	157
	Bibliografía	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos del Proyecto	42
Tabla 2. Estimación de costos de inversión del proyecto	44
Tabla 3. Análisis de tasas de interés.....	45
Tabla 4. Amortización.....	46
Tabla 5. Información de Amortización	47
Tabla 6. Flujo de Caja del Proyecto	48
Tabla 7. Evaluación financiera del proyecto.....	48
Tabla 8. Tabla de Riesgos	50
Tabla 9. CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO	60
Tabla 10. Matriz P5.....	63
Tabla 11. Diccionario EDT	83
Tabla 12. Estimación de Recursos	93
Tabla 13. Asignación de los recursos de Trabajo	97
Tabla 14. Plan de Capacitaciones	98
Tabla 15. Cronograma de Capacitaciones.....	99
Tabla 16. Plan de Gestión de Comunicaciones.....	100
Tabla 17. Matriz de Comunicaciones	102
Tabla 18. Estrategias de las comunicaciones del proyecto	104
Tabla 19. Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables y requisitos técnicos.	107
Tabla 20. Requisitos de calidad por paquete de trabajo (EDT) / entregable, incluyendo los requisitos técnicos.	108
Tabla 21. Metodología gestión de riesgos	120
Tabla 22. Roles y Responsabilidades.....	121
Tabla 23. Presupuesto gestión del riesgo	122
Tabla 24. Actitud del interesado	123
Tabla 25. Definición de Impactos	123
Tabla 26. Definición de probabilidad de riesgo	124
Tabla 27. Caracterización de las categorías de riesgos	124
Tabla 28. Formatos de Gestión de Riesgos.....	125

Tabla 29. Identificación de Riesgos	127
Tabla 30. Calificación Niveles de Riesgo	131
Tabla 31. Análisis Cualitativo de Riesgos	131
Tabla 32. Matriz de Adquisiciones	143
Tabla 33. Cronograma de Compras	145
Tabla 34. Tabla Indicadores de Desempeño	152
Tabla 35. Tabla de Indicadores de Eficiencia	152
Tabla 36. Indicadores de éxito del proyecto	153
Tabla 37. Suscriptores Cabecera Municipal.....	159
Tabla 38 Suscriptores Rurales Municipal.	160
Tabla 39. Veredas gasificadas en el Municipio de Acacias	160
Tabla 40. Demografía.....	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1. Objetivos Estratégicos.....	18
Figuras 2.Mapa Estratégico.....	20
Figuras 3.Organigrama de la Organización	22
Figuras 4. Esquema Árbol de Problemas	24
Figuras 5.Esquema Árbol de Objetivos	24
Figuras 6. Esquema Árbol de Soluciones	25
Figuras 7. Distribución de Gas Natural.....	29
Figuras 8. Análisis y Descripción del Proceso.....	31
Figuras 9. Esquema de obras.....	32
Figuras 10. Esquema Sistema de Distribución.....	32
Figuras 11. Esquema Corte y Rotura	35
Figuras 12. Ubicación del Proyecto	41
Figuras 13. Relación Beneficio Poblacional	43
Figuras 14. Matriz PASTLE	49
Figuras 15. Matriz RAM.....	57
Figuras 16. Ciclo de vida del proyecto.....	59
Figuras 17. Entradas y salidas del proyecto	60
Figuras 18. Comportamiento huella de carbono	62
Figuras 20. Matriz de interés/poder	74
Figuras 21. Mapa de Interesados.....	75
Figuras 22. Matriz de trazabilidad de requisitos	80
Figuras 23. Enunciado de alcance	81
Figuras 24. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)	82
Figuras 25. Ruta Critica	87
Figuras 26. Desglose de los recursos	97
Figuras 27. Calendario de los Recursos	98
Figuras 28. Flujo de comunicación de la Organización.....	106
Figuras 29. Matriz PI Inicial	126
Figuras 30. Matriz PI Residual	126
Figuras 31. Curva S del proyecto.....	156

Figuras 32. Ubicación del Municipio..... 157

Figuras 33. Suscriptores Cabecera Municipal..... 159

Figuras 34. Suscriptores Rurales Municipal 160

RESUMEN

El presente proyecto, titulado "Implementación de Infraestructura de Distribución de Gas Natural", se orienta hacia la articulación de un marco metodológico integral que guíe la planificación, diseño y ejecución de una red de distribución de gas natural en la vereda Dinamarca, ubicada en el municipio de Acacias, Departamento del Meta, Colombia. Este plan se enmarca dentro de las directrices del Project Management Institute (PMI), incorporando un enfoque multidisciplinario que aborda aspectos cruciales como la gestión financiera, el manejo ambiental, la optimización de recursos y otros procesos esenciales para la adecuada planificación, ejecución, monitoreo y cierre del proyecto. La implementación de esta infraestructura no solo representa un avance significativo en términos de desarrollo municipal, sino que también conlleva una mejora sustancial en la calidad de vida de la población local, al proporcionar un acceso más seguro, confiable y eficiente a un recurso energético fundamental como lo es el gas natural. Además de satisfacer necesidades básicas, la introducción de este servicio esencial también contribuye a la dinamización económica de la región y el crecimiento empresarial, así como promoviendo la creación de empleo y la atracción de nuevos residentes.

ABSTRACT

This project, called “Implementation of Natural Gas Distribution Infrastructure”, is aimed at the articulation of a comprehensive methodological framework that guides the planning, design and execution of a natural gas distribution network in the district of Denmark, located in the municipality of Acacias, Department of Meta, Colombia. This plan is framed within the guidelines of the Project Management Institute (PMI), incorporating a multidisciplinary approach that addresses crucial aspects such as financial management, environmental management, resource optimization and other essential processes for adequate planning, execution, monitoring and project closure.

The implementation of this infrastructure not only represents a significant advance in terms of municipal development, but also represents a substantial improvement in the quality of life of the local population, by providing safer, more reliable and efficient access to a fundamental energy resource such as It is the natural one. the gas is. In addition to meeting basic needs, the introduction of this essential service also contributes to the economic revitalization of the region, encouraging investment and business growth, as well as promoting job creation and attracting new residents.

KEY WORDS

Key Words: Design, construction, bridge, management, projects.

INTRODUCCIÓN

El Gas Natural es visto en la actualidad como una de las principales y relevantes fuentes de energía utilizadas para uso doméstico. Se considera que, en comparación con otras fuentes como el petróleo o el carbón, el gas es un tipo de energía mucho menos dañina para el medio ambiente ya que no genera cantidades de dióxido de carbono. El Gas Natural, cuando lo requiera, debe ser acondicionado o tratado para que satisfaga las condiciones de calidad de gas establecidas por la Comisión de regulación de energía y Gas CREG la comisión regula específicamente la actividad de comercialización, que en este punto de la cadena consiste en el suministro de gas natural a grandes usuarios como industrias, termoeléctricas y distribuidores de gas natural (Energia, 2022).

El Departamento del Meta a través de la Agencia para la Infraestructura del Meta, ha establecido Acuerdos de Intención y de confidencialidad con la empresa Gases del Meta que bajo vigilancia y supervisión estatal presta el servicio público domiciliario en los municipios objeto del proyecto, con sujeción a las normas establecidas por el Ministerio de Minas y Energía y la Comisión de regulación de Gas y Energía CREG, con el objetivo de adelantar conjuntamente el desarrollo de la fase de formulación de proyecto con el fin de lograr su aprobación.

Con este proyecto el gobierno Departamental “Hagamos Grande al Meta” implementará acciones relacionadas con la ampliación y conectividad de la red de distribución de gas combustible que permita a los usuarios tener acceso al servicio público de gas combustible, aplicando un subsidio correspondiente al 100 % de los cargos por conexión de redes de gas natural a viviendas de los estratos 1, 2 ubicadas en los municipios de Acacias, de acuerdo con lo establecido por la Comisión Reguladora de Energía y Gas y la Constitución Política de Colombia, para facilitar el acceso al servicio.

El objetivo del presente proyecto es el de garantizar el acceso y abastecimiento de gas natural, la ampliación de la cobertura, el mejoramiento de la calidad de este servicio a nivel domiciliario y generar una mayor calidad de vida en los hogares beneficiarios del proyecto, se requiere construir redes de distribución y entregar subsidios correspondientes a los cargos por conexión (conexión domiciliaria) al servicio de gas natural domiciliario.

Las actividades de su cadena de valor consisten en la construcción de redes de distribución que contemplan una infraestructura basada en tuberías para el transporte de gas a lo largo de ciertas distancias, las cuales se construyen enterradas en zanjas a una profundidad habitual dependiendo

del terreno y la seguridad; y la construcción de acometidas externas de gas que es la canalización desde la red de distribución hasta el registro de corte (medidor) del inmueble.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Aumentar la cobertura de servicio de gas natural un 100% para la población de estrato 1 y 2 de los municipios de Acacias del departamento del Meta.

Objetivo Específicos

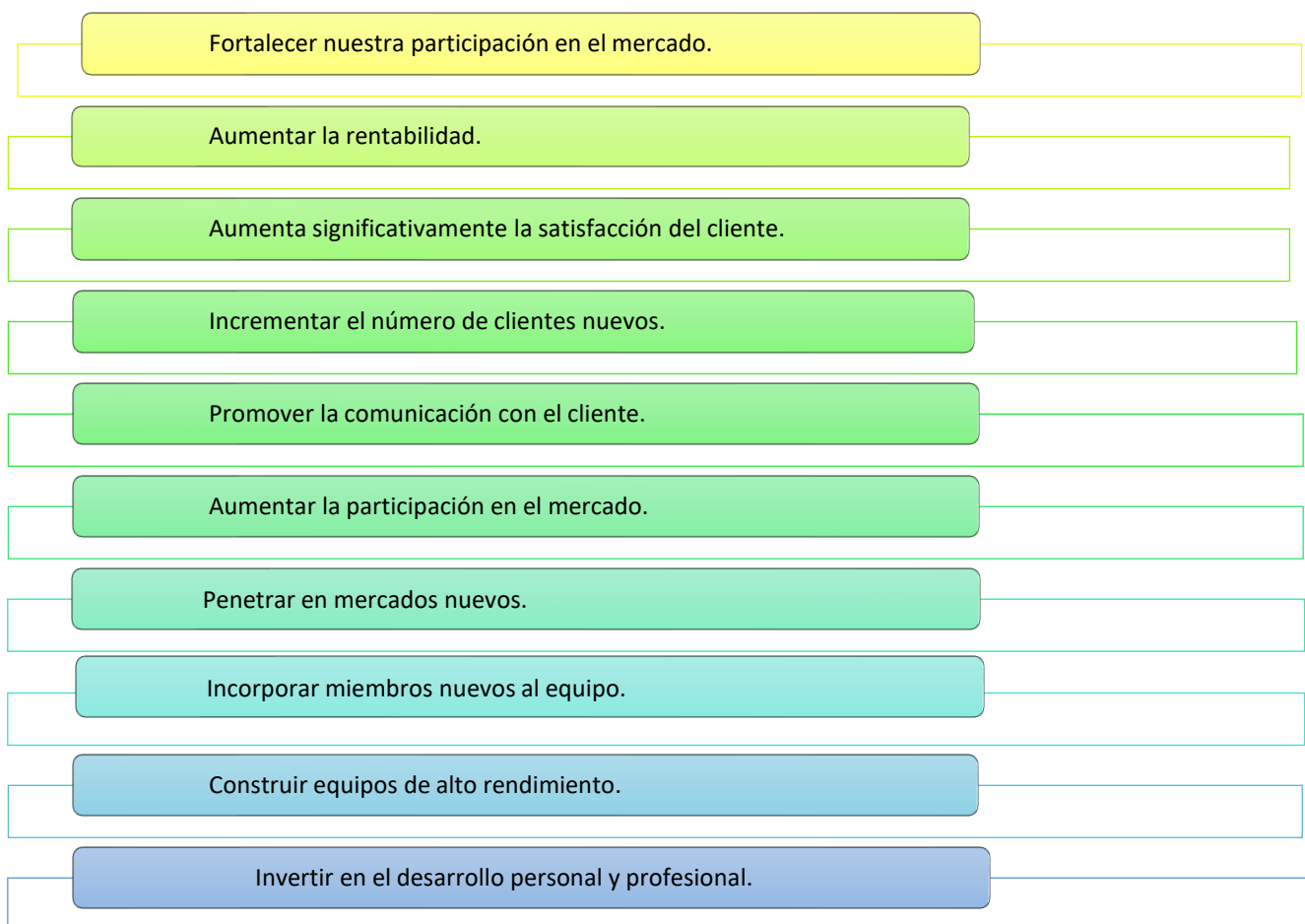
- Elaborar estudios y diseños para determinar la viabilidad de la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias.
- Determinar el alcance financiero para la red de distribución.
- Plasmar una investigación del uso, costo, diseño y construcción de la red de distribución, que le permita crear un proceso de licitación y contratación de terceros con el fin de realizar la obra.
- Promover la financiación institucional para aumentar la cobertura del servicio de gas natural.

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EJECUTORA

En el siguiente organigrama se puede evidenciar como se encuentra constituida nuestra organización “GASES DEL META” la cual es una empresa privada en donde nuestro mayor alcance es crear un valor económico y ambiental a través del uso de energías limpias contando con altos estándares de calidad, en donde se tienen opciones de financiación, con procesos confiables, ágiles y seguros garantizando la continuidad del servicio.

1.2.OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN



Figuras 1. Objetivos Estratégicos
Fuente: Propia

1.3.MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

Misión

Contribuir a mejorar la calidad de vida de nuestros clientes a través de la distribución de GAS NATURAL en el departamento del Meta y la oferta de servicio de financiación, con un personal comprometido con la excelencia del servicio e integridad de las familias.

Visión

Consolidarnos en el departamento del Meta y para nuestros clientes como la mejor empresa en instalación de redes de gas y suministro, reconocida por prestar un excelente servicio y ofrecer alternativas de financiación que contribuyan con el bienestar de los usuarios.

Valores

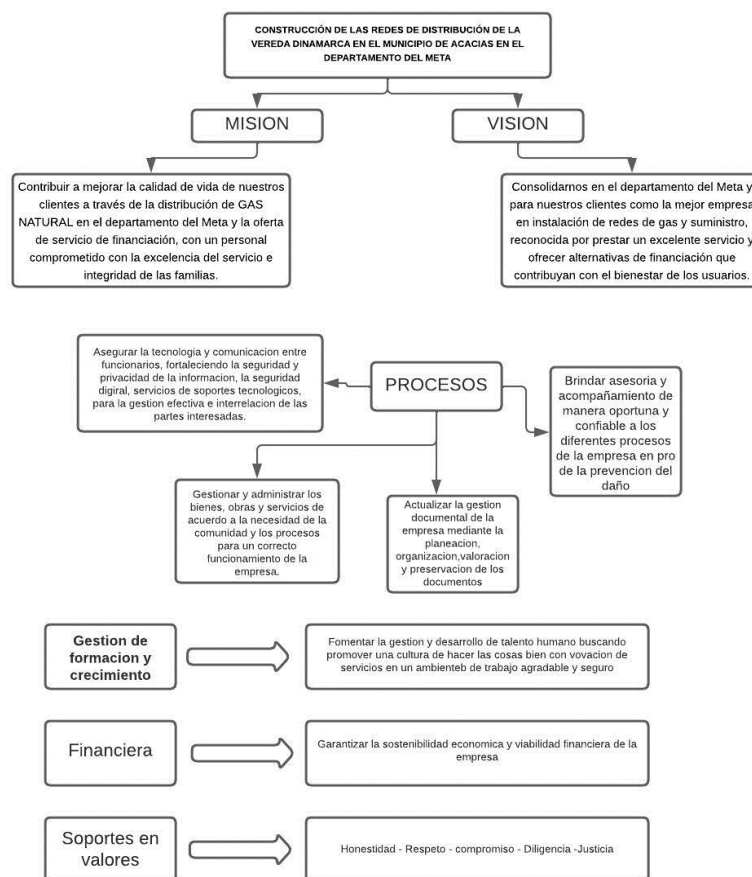
- **RESPONSALIDAD:** Nuestras actividades se cumplirán de manera responsable tanto social y ambiental, respetando las leyes y regulaciones para minimizar el impacto

ambiental y trabajar en beneficio de la comunidad en tiempos establecidos.

- **COMPROMISO:** Nuestra empresa está comprometida con el éxito que tengan sus empleados y la comunidad en donde se esté operando, buscando siempre trabajar para lograr un equilibrio entre la rentabilidad, el impacto social y ambiental positivo.
- **LIDERAZGO:** Somos una empresa que marca la diferencia, con un talento humano enfocado hacia la mejora.
- **EXCELENCIA:** Nuestra empresa brindara un desempeño con calidad, eficiencia y dedicación para ejercer nuestro trabajo.
- **ETICA:** Poseemos una cultura basada en principios de moralidad y profesionalismo.
- **RESPETO:** Nuestras acciones están enmarcadas en un ambiente de tolerancia y trato digno hacia el público en general.
- **TRANSPARENCIA:** Nuestra empresa es transparente en la comunicación con sus clientes y la comunidad en general, proporcionando información clara y precisa sobre sus operaciones y sus impactos ambientales y sociales
- **CONFIANZA:** Nuestra empresa establece relaciones sólidas y de confianza con sus clientes, proveedores y colaboradores.

1.4.MAPA ESTRATÉGICO

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA



Figuras 2.Mapa Estratégico

Fuente Propia

1.5.CADENA DE VALOR

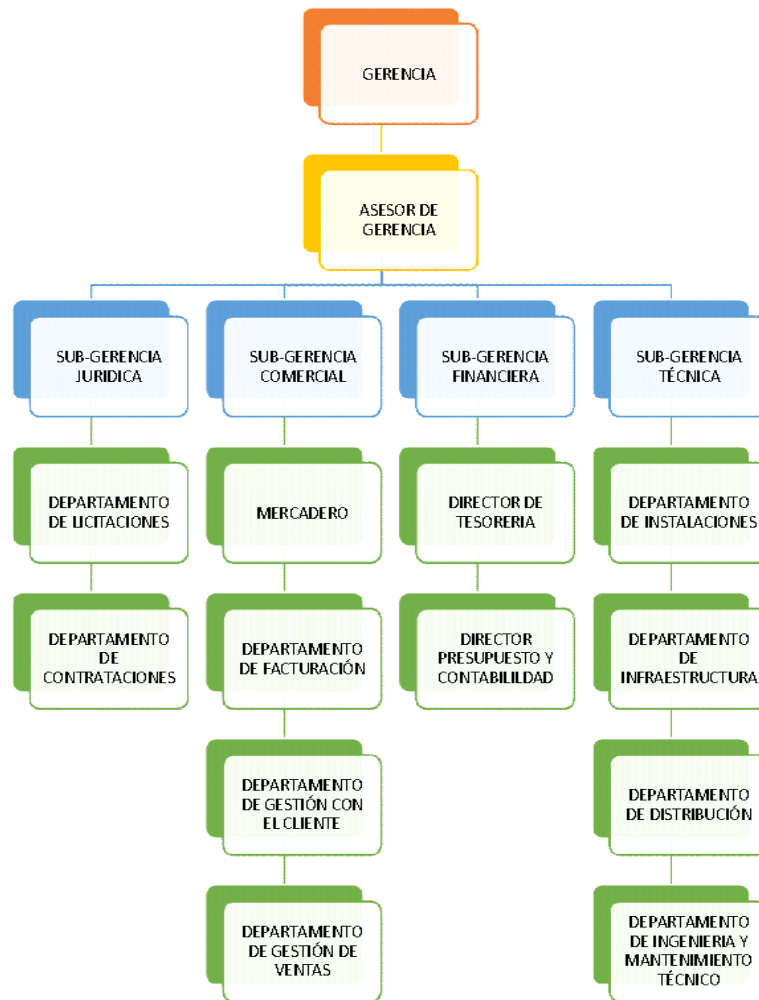
El valor del proyecto, además de una ejecución confiable, es el liderazgo de costos, con el objetivo de posicionarse mediante su eficiencia operativa, ofreciendo un producto con altos estándares de calidad; contribuyendo, sin lugar a duda, En cuanto a la gestión de riesgos operacionales.



Figuras 3. Cadena de Valor de la Organización
Fuente Propia

1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la siguiente ilustración se puede evidenciar el organigrama:



Figuras 3. Organigrama de la Organización
Fuente Propia

2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA METODOLOGIA DEL MARCO LÓGICO

2.1.DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD

Los habitantes de la Vereda Dinamarca en el municipio de Acacias no cuentan con el servicio público de gas, realizan la cocción y elaboración de alimentos con cilindros de gas, estufas de gasolina y fogones de leña; estas fuentes son consideradas peligrosas para la salud humana y amenazantes para el medio ambiente. Entre los efectos negativos de mayor impacto en la utilización de estos métodos están:

- Deforestación y tala de árboles, al disponer de leña para cocinar.
- Los cilindros de gas representan peligro en su manipulación.

- La inhalación del humo producido por la leña representa daños en la salud humana, al ser tóxico para el aparato respiratorio.

- La combustión de la gasolina y la leña, contaminan el aire y deterioran la capa de ozono.

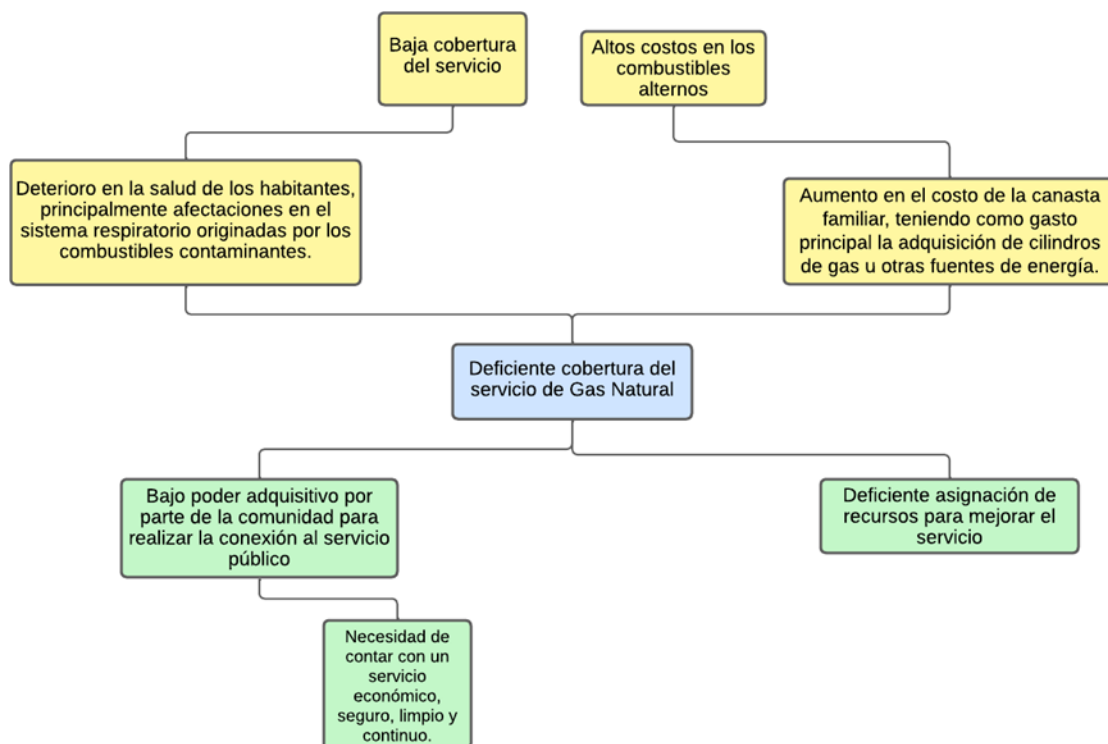
De acuerdo con los impactos negativos mencionados, el desarrollo de este proyecto contiene un alto grado de efecto ambiental, pues disminuye la tala de árboles, garantizando así la sostenibilidad de los ecosistemas y la supervivencia de las especies que allí habitan. Al mismo tiempo, al reducir las emisiones de gases y combustiones originadas por la quema de leña y utilización de estufas de gasolina, se evita el deterioro de la capa de ozono y el efecto invernadero (Gaviria, 2022).

El servicio público de gas natural, al ser un servicio continuo, confiable, económico y natural ayuda considerablemente a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Para los usuarios este servicio es de permanente disponibilidad, al poder hacer uso de él las 24 horas del día; confiable, porque es la fuente de energía más limpia y menos contaminante, seguro, porque es un sistema vigilado y controlado permanentemente para evitar riesgo de explosiones y emisiones tóxicas.

2.2.ÁRBOL DE PROBLEMAS

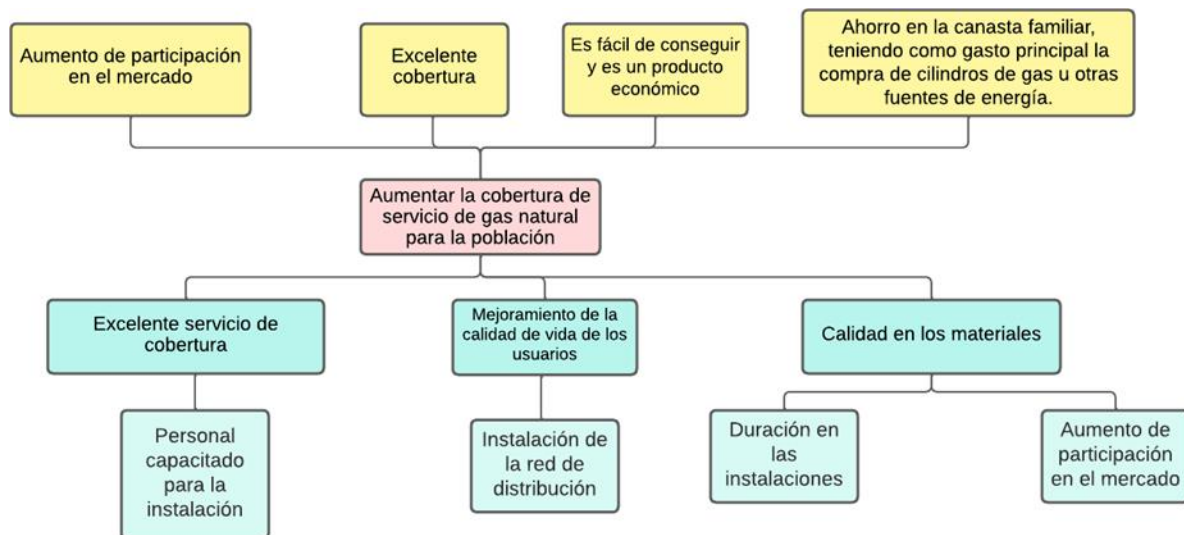
Teniendo en cuenta mi problema central el cual es “DEFICIENCIA DE COBERTURA DEL SERVICIO DE GAS”, se realiza el árbol de problema teniendo en la parte superior los efectos y en la parte inferior las causas.



Figuras 4. Esquema Árbol de Problemas
Fuente: Propia

2.3.ÁRBOL DE OBJETIVOS

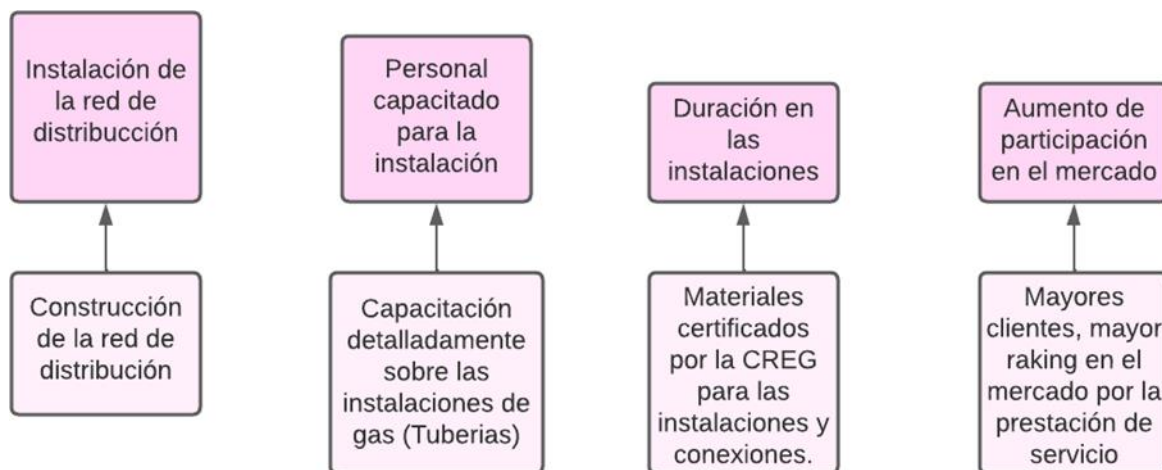
Teniendo como objeto principal “AUMENTO DE COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN”, en donde relacionamos los medios y los fines del proyecto evaluado en mención.



Figuras 5. Esquema Árbol de Objetivos
Fuente Propia

2.4.ÁRBOL DE ACCIONES

A partir del árbol de objetivos, se encontraron las acciones que ayuden para eliminar las causas encontradas en la propuesta del proyecto.



Figuras 6. Esquema Árbol de Soluciones
Fuente Propia

2.5.DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base a la lectura como ya se formularon las acciones las cuales se obtienen medios los cuales ayudan a descartar las causas que se ven involucradas en el proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior se determinan unas alternativas y se debe elegir la que se encuentre más viable al proyecto.

OPCIÓN 1: Construcción de la red de distribución, Materiales certificados por la CREG para las instalaciones y conexiones (Tubería en Polietileno).

OPCIÓN 2: Construcción de la red de distribución, Materiales certificados por la CREG para las instalaciones y conexiones (Tubería especial de aluminio y plástico).

2.6.EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Evaluación Opción 1

Factor de análisis	Factor de ponderación	Elementos de análisis	Ponderación Elemento	Valor 0-10	Calificación ponderada
Eficiencia	20%	Disminución	100%	9	1,8

		de tiempos de tránsito entre los dos municipios			
Coherencia	15%	Relación entre el fin y el propósito	50%	10	0,75
		Relación entre el objeto de la empresa y la inversión	50%	9	0,68
Viabilidad	25%	Factible en aspectos técnicos y económicos	50%	8	1
		Manejable en términos de la organización existente	50%	10	1,25
Sostenibilidad	20%	Social	30%	8	0,48
		Económico	50%	10	1
		Ambiental	20%	9	0,36
Impacto	20%	Aceptación por parte de los beneficiarios	100%	10	2
Total calificación ponderación					9.32

Evaluación Opción 2:

Factor de análisis	Factor de ponderación	Elementos de análisis	Ponderación Elemento	Valor 0-10	Calificación ponderada
Eficiencia	20%	Disminución	100	7	1,4

		n de tiempos de tránsito entre los dos municipios	%		
Coherencia	15%	Relación entre el fin y el propósito	50%	6	0,45
		Relación entre el objeto de la empresa y la inversión	50%	9	0,68
Viabilidad	25%	Factible en aspectos técnicos y económicos	50%	7	0,88
		Manejable en términos de la organización existente	50%	9	1,12
Sostenibilidad	20%	Social	30%	8	0,48
		Económico	50%	5	0,5
		Ambiental	20%	9	0,36
Impacto	20%	Aceptación por parte de los beneficiarios	100 %	9	1,8
Total calificación ponderación					7,24

2.7.DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa que fue seleccionada teniendo en cuenta la identificación del proyecto fue “CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN, MATERIALES CERTIFICADOS POR LA CREG PARA LAS INSTALACIONES Y CONEXIONES (TUBERÍA EN POLIETILENO).”

La alternativa plantea es el suministro e instalación de gas en donde se van a realizar actividades técnicas las cuales se tienen planteadas y son parte importante para la construcción de las redes de distribución y las conexiones domiciliarias en el barrio Dinamarca del municipio de Acacias.

La descripción técnica del proyecto consta de la instalación de tres tipos de red de Polietileno, la primera es de ¾” con una longitud 4.354 m de red diseñada en los cuatro municipios, la segunda

es una red de 2" con una longitud de 26.088 m de red diseñada y la tercera una red de polietileno de 1" con una longitud de 279 m de red diseñada. De igual manera, se instalarán Poliválvulas de 2" y 3/4".

Esta alternativa destaca y se diferencia por emplear una red que contempla vida útil de hasta 20 años.

Teniendo en cuenta lo anterior se tienen planteadas 2 actividades técnicas las cuales hacen parte de la ejecución del proyecto:

- **Redes de Distribución:** Sistemas de tuberías que se derivan de las Redes Primarias en las estaciones reguladoras de distrito y se extienden hacia las instalaciones de los usuarios en un sector determinado de la red de distribución.

Por lo general se componen de tuberías de materiales plásticos especiales, operadas a media presión.

- **Conexión Domiciliaria:** Es el conjunto de actividades mediante las cuales se realiza la derivación de la red local de energía eléctrica hasta el registro de corte de un inmueble y se instala el medidor. La conexión comprende la acometida y el medidor. La red interna no forma parte de la conexión

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1.TIPOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo del siguiente proyecto se hará uso del método de investigación documental como enfoque principal en los grupos focales, que ayude a la construcción del conocimiento sobre la problemática a tratar en el presente proyecto, y las posibles soluciones al problema identificado.

3.2.HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información constituye uno de los elementos de mayor valor dentro de la planeación del proyecto, con base en la información documentada y verídica se toman los datos y las decisiones para la implementación del proyecto. En este proyecto se hará uso de la observación, pues tiene la facultad de tomar información de manera inmediata y organizarla en notas de campo, facilitando su consulta las veces que sea necesario mejorando la toma de decisiones.

La información podrá obtenerse mediante el uso de unos grupos focales dentro del municipio Acacias, esta herramienta permitirá tener observaciones directas, a partir del apoyo de un grupo de personas reunidas con el fin de crear soluciones a un problema específico.

3.3.FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información usadas en el presente proyecto han de ser una combinación de fuentes primarias, como los datos obtenidos a partir de la observación y de los grupos focales, y la opinión del personal experto, de igual manera las fuentes de información secundaria como informes, proveen un testimonio o evidencia directa sobre el tema del proyecto de investigación.

Las fuentes de información terciarias como archivos de proyectos anteriores, fotografías y demás información obtenida de fuentes de internet, sitios en línea, libros electrónicos ofrecerán un punto de vista cercano a la problemática en el periodo de tiempo que se está formulando el proyecto.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1.DISEÑO CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN



Figuras 7. Distribución de Gas Natural
Fuente Propia

El proyecto objeto del presente documento es el diseño de distribución de Gas Natural para las veredas Dinamarca y cuentan con cincuenta y nueve (59) usuarios el cual requieren el suministro

del gas natural, que se encuentran actualmente sin servicio y que se encuentran interesados en la prestación de este.

La instalación de la red de polietileno se realizará mediante excavación a cielo abierto con la utilización de herramienta manual y mecánica. La excavación a cielo abierto tendrá una profundidad de 0.75 metros, con un ancho de excavación de 0.45 metros y longitud generalizada de 1.054 metros. De igual manera, no se realizará intervención de la fracción restante de la zona sin antes realizar la respectiva habilitación del tramo inicialmente intervenido. Los rellenos de la excavación se realizarán desde la cota más baja de la excavación así:

- 0.10 metros de arena de peña sobre y bajo la tubería de polietileno.
- 0.50 metros de material seleccionado de la misma excavación.
- 0.15 metros de reposición de acuerdo con el área afectada.

Estos serán compactados en capas de 0.10 metros mediante la utilización de un compactador de impacto garantizando la estabilidad del terreno después de terminada la obra.

La alternativa plantea el suministro e instalación de gas en donde se van a realizar actividades técnicas las cuales se tienen planteadas y son parte importante para la construcción de las redes de distribución y las conexiones domiciliarias para los municipios de Acacias.

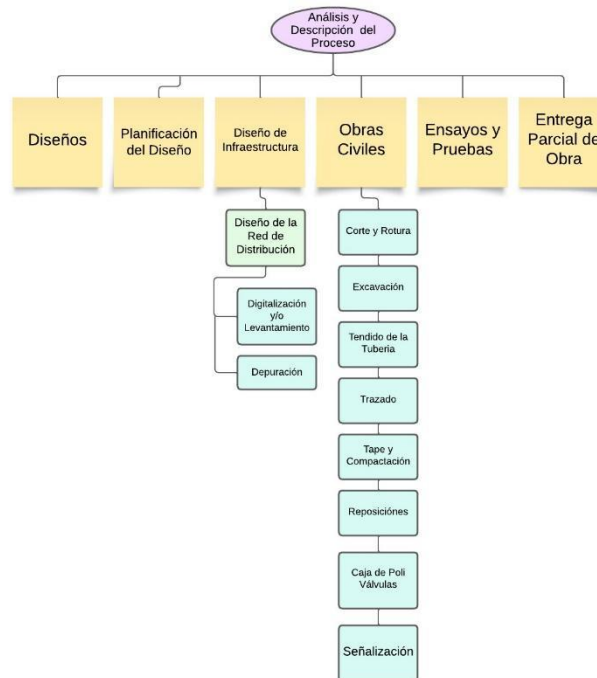
La descripción técnica del proyecto consta de la instalación de tres tipos de red de Polietileno, la primera es de $\frac{3}{4}$ " con una longitud 4.354 m de red diseñada en los cuatro municipios, la segunda es una red de 2" con una longitud de 26.088 m de red diseñada y la tercera una red de polietileno de 1" con una longitud de 279 m de red diseñada. De igual manera, se instalarán Poliválvulas de 2" y $\frac{3}{4}$ ". Esta alternativa destaca y se diferencia por emplear una red que contempla vida útil de hasta 20 años. El tiempo de ejecución de las obras es de 7 meses, la interventoría iniciaría al mismo tiempo que de inicio la obra y terminaría en 7 meses y por último, el apoyo a la supervisión tendrá un tiempo de ejecución de 9 meses, esta inicia 1 mes antes que inicie las actividades planteadas en obra y finaliza 1 mes después que se de por sentadas todas las obras civiles.

Teniendo en cuenta lo anterior se tienen planteadas 2 actividades técnicas las cuales hacen parte de la ejecución del proyecto:

- Redes de Distribución: Sistemas de tuberías que se derivan de las Redes Primarias en las estaciones reguladoras de distrito y se extienden hacia las instalaciones de los usuarios en un sector determinado de la red de distribución. Por lo general se componen de tuberías de materiales plásticos especiales, operadas a media presión.

- **Conexión Domiciliaria:** Es el conjunto de actividades mediante las cuales se realiza la derivación de la red local de energía eléctrica hasta el registro de corte de un inmueble y se instala el medidor. La conexión comprende la acometida y el medidor. La red interna no forma parte de la conexión.

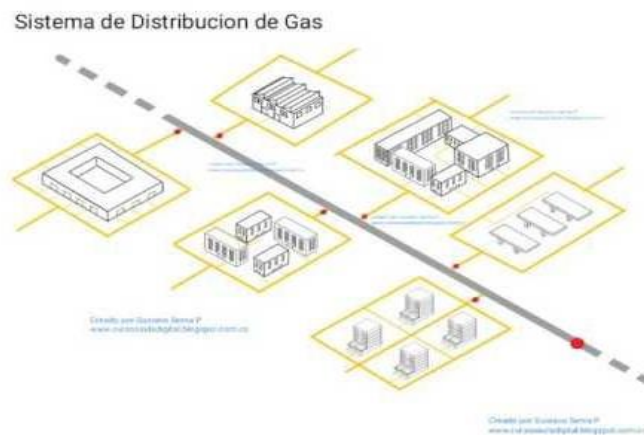
4.2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO



Figuras 8. Análisis y Descripción del Proceso
Fuente Propia



Figuras 9. Esquema de obras
Fuente Internet Web



Figuras 10. Esquema Sistema de Distribución
Fuente Internet Web

El proceso constructivo de una obra busca dar las pautas del procedimiento a implementar para la ejecución del proyecto en campo, establecer una alternativa viable para las diferentes etapas constructivas del proyecto con el fin de completar la totalidad del proyecto en el tiempo establecido y cumpliendo con las buenas prácticas.

Se presenta una descripción de las características generales del proyecto y un detalle del proceso constructivo del proyecto, teniendo en cuenta sus parámetros técnicos para la realización de actividades.

- Diseños:

Son las solicitudes que requieren el desarrollo de un diseño y por lo tanto deben cumplir las etapas descritas en este procedimiento.

- Planificación del Diseño.

Cada solicitud de diseño debe tener una correcta planificación en la cual se debe especificar:

- Asignación de Personal a la actividad (Técnico de Diseño)
- Asignación de recursos (Vehículo, peajes, equipo GPS, etc)
- Programación de actividades
- Programación fecha máxima de entrega

Esta actividad está a cargo del Profesional de Infraestructura quien debe asignar las actividades a los técnicos y que éstos garanticen los recursos.

➤ Diseño de Infraestructura:

Diseños de instalaciones industriales, EDS , facilidades mecánicas, obras civiles o hidráulicas. El solicitante debe ser un líder del proceso de infraestructura. Comprende la entrega de planes de diseño, presupuesto de obra, cronograma de trabajo, memoria técnico-descriptiva y cualquier información que se especifique en la solicitud.

- Diseño de Red de Distribución:

Diseño para la expansión de red de distribución para conexión de nuevos usuarios, ya sean urbanizaciones, conjuntos residenciales u otros. El solicitante podrá ser del proceso comercial o de infraestructura. Como resultado se entregan planos de diseño, presupuesto con valorizado según resolución CREG 202 de 2013 y memoria de cálculo.

En el diseño de redes de distribución que se realiza para una edificación de propiedad horizontal o un condominio. Este se debe diseñar a partir de los planos de urbanismo suministrados por el usuario o de la cartografía levantada en campo por el personal de SIG, realizando un trazado, cálculo de la tubería y finalmente generando una memoria de cálculo técnico descriptiva con planos de construcción.

- Digitalización y/o Levantamiento.

Se realizará una depuración de planos suministrados por el usuario, trazado y definición de detalles de los diferentes elementos de la red. Se debe cumplir con las especificaciones del Procedimiento de Cartografía LLAPIN F001. En caso de no contar con planos base, se debe realizar un

levantamiento de información en campo realizado por el Técnico de Diseño siguiendo los parámetros establecidos en el Procedimiento Visitas en Campo LLAPIN F006.

- **Depuración**

Los planos base deben contener la información de vías cercanas, nomenclatura de las vías, paramentos, andenes, zonas verdes, edificaciones existentes y proyectadas.

- **Trazado.**

Se debe realizar el trazado de la red realizando un pre-dimensionamiento del diámetro, ubicando la tubería por dentro del margen de los sardineles indicados en el plano base. Finalizado los cálculos de diseño es posible que el diámetro de la tubería varía, y se deban realizar cambios de diámetro en el trazado realizado inicialmente.

- **Asignación de Obra**

La compañía acuerda un plan de expansión entre el proceso de Gestión Comercial y el proceso de Infraestructura, de acuerdo con las proyecciones o contratos con terceros en base a las redes regulares de distribución de gas natural.

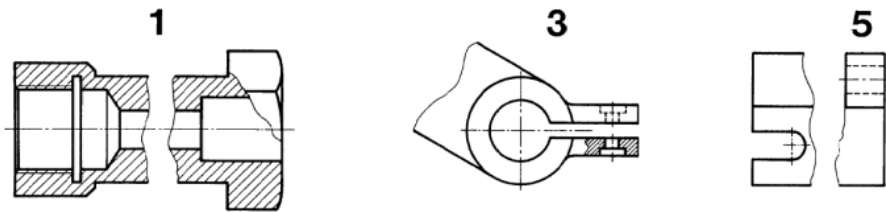
Una vez asignada el área de expansión, se remite la aprobación comercial y el diseño previo por medio de un acta, teniendo esta información se remite al contratista por medio de una programación de actividades semanal, orden de trabajo o contrato enviada por correo electrónico, para realizar visita de campo entre un representante del subproceso de Construcción de Redes de Gases del Meta. y el Contratista para hacer un reconocimiento del sector, con el fin de detectar obras civiles existentes tales como cajas de inspección, postes, acometidas de otros servicios; además con el plano en su poder se determinará entre las partes las unidades constructivas y los elementos necesarios para esta intervención, dejando claro en el formato (LLAFINF010) Revisión orden de trabajo expansiones.

- **Obras Civiles**

Las obras civiles comprenden la excavación de zanjas de dimensiones determinadas según normas técnicas (NTC 3728, página 36, capítulo 5 y resolución 202 de la CREG) o reglamentos técnicos vigentes, que permiten enterrar la tubería bajo andenes, zonas verdes, vías vehiculares y/o peatonales, incluyendo obras de protección.

Antes de iniciar cualquier tipo de labor ya sea roturación, excavación, tendido, tapado o restitución, el sector a trabajar debe estar señalizado, con el fin de prevenir y enterar a la comunidad de la clase de trabajo y de los sitios donde se llevarán a cabo.

- Corte y Rotura



*Figuras 11. Esquema Corte y Rotura
Fuente Internet Web*

Cuando se realiza la visita de inspección visual, se toman en cuenta la consecución del tipo de material de reposición para definir el trazado de la excavación y consecución del mismo en el mercado. Se dispone de los equipos y herramientas necesarias para realizar la rotura de andenes, sardineles y pavimento.

Las personas encargadas de esta labor deben ser aptas y portar elementos de protección personal acordes para su trabajo; el operario de la cortadora mínimo debe portar protector auditivo, botas punta de acero, monogafas y chaleco, los operarios de los martillos percutores portarán el kit completo de protección que consta de protector auditivo, careta, casco, delantal, botas punta de acero, monogafas, chaleco y guantes, esto de acuerdo con la ley 9ª de enero 24 de 1979, además la maquinaria estacionaria deberá estar debidamente señalizada.

- Excavación

En la línea de excavación se identifican (de acuerdo a la información suministrada por las empresas de servicios) todos los servicios públicos existentes y en caso de cualquier daño a estas líneas el contratista asumirá los costos de reparación.

Durante el día de trabajo se tendrá en cuenta el seguimiento de las actividades por medio del LLAFINF031 Bitácora de Obra Diaria, el cual contempla las actividades a tener en cuenta para el inicio de obra, durante la obra y la finalización de la misma.

La profundidad de la excavación debe ser de 0,60 m medidos desde la cota clave de la tubería a instalar hasta la superficie del terreno y el ancho debe ser de 0,30 a 0,40 m; en todo caso el ancho de la zanja no podrá ser inferior al equipo mecánico de compactación utilizado. Esto se encuentra referenciado en el ítem 5.1.1 de la NTC 3728.

- Tendido de la Tubería

Será responsabilidad de Gases del Meta en cabeza de supervisor o operario revisar la excavación que cumpla con las dimensiones como se nombran en el numeral 5,5 Actividades de Campo del presente documento, teniendo en cuenta que la zanja debe estar limpia de basura, material orgánico, escombros o materiales rocosos cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías a instalar, de esta manera ejecutará la labor de tendido de tubería de acuerdo a lo establece la NTC 3728.

- **Tape y Compactación**

Una vez ingresada la tubería se procede a realizar el relleno a 0,30 m, teniendo en cuenta las precauciones necesarias para garantizar que el material de relleno no cause averías a la tubería o su recubrimiento, con material seleccionado (Realizar una selección por medio de tamizaje) de la misma excavación el cual debe estar libre de materia orgánica, material plástico o cortante, en caso de no cumplir con estas características el contratista tendrá que contar con material de relleno (arena) para realizar la actividad, al realizar el relleno se tendrá en cuenta una compactación manual para evitar daños a la tubería. El supervisor u operario de Gases del Meta. Se realizará nuevamente una inspección visual con el fin de instalar la cinta de señalización.

Después de instalar la cinta de señalización se procederá a realizar el tape extendiendo y compactando en dos (2) capas uniformes el material, con equipos de compactación mecánica en las dos capas. Las rocas mayores a 8 cm o con aristas o filos deben ser retiradas. En todo caso se deben garantizar las condiciones finales expuestas en el numeral 5.1.4. De la NTC 3728.

- **Reposición.**

La empresa contratista cuenta con 72 horas (3 días hábiles) para realizar las reposiciones de las áreas afectadas por el trazo de la excavación a partir del día de la entrega de los trabajos, en caso de que el contratista no pueda cumplir con estas actividades por la condición climática o llegue a un acuerdo con el usuario, se remitirá a Gases del Meta. el seguimiento actividades o compromisos pactados, con el fin de evitar posibles PQR (peticiones, quejas y reclamos).

- **Reposición en Calzada Concreto.**

Se contempla una reposición para vías de una franja de 0.3 m de ancho por metro lineal con una profundidad promedio de 0.20 m en concreto simple de 3.000 PSI. En caso de agrietamiento de las superficies adyacentes, causadas por falta de control en la ruptura, se procederá al levantamiento de estas para su reposición a costo del contratista.

- **Reposición en Calzada Asfalto.**

Contempla la reposición de una franja de 0.40 m de ancho por metro lineal, con una profundidad promedio de 0.12 m de espesor formada por 0.08 m de base asfáltica y 0.04 m de capa de rodadura, exigiendo un traslape de 0.05 m de la capa de rodadura a cada lado de la existente. Antes de la colocación de la base asfáltica se exigirá un riego de liga con emulsión asfáltica en la proporción adecuada.

- Reposición en Andén Tableta, Baldosín, Gravilla

Se exigirá la reposición de una base de concreto de 2000 PSI de 0,07 m de espesor sobre la cual debe ir un mortero de pega de 0,01 m de espesor el cual servirá de asiento a la tableta o baldosín. Esta tableta deberá ser de la misma a la encontrada en obra, en caso contrario se coloca una tableta lo más parecido posible, realizando un acuerdo entre el dueño de la vivienda y el contratista por medio escrito, la cual se debe remitir a Gases del Meta. para poder realizar los pagos de estas unidades constructivas. Se entenderá que cualquier piso que se encuentre con aditivos de colorante se considerará como andén concreto.

- Reposición en Andén Concreto

Se contempla la reposición para andenes de una franja de 0.30 m de ancho por metro lineal con una profundidad promedio de 0.10 m en concreto simple de 2.500 PSI (salvo las exigencias hechas por el ente municipal). En caso de agrietamiento de las superficies adyacentes, causadas por falta de control en la ruptura, se procederá al levantamiento de estas para su reposición a costo del contratista.

Las dilataciones o juntas de los andenes se deben conservar por medio de una división física con un ancho mínimo de 0,005 m y una profundidad no inferior a 1/3 del espesor de la reposición.

- Reposición en Zona Verde

Su reposición se realiza colocando los cespiones retirados debidamente compactados con pisón de madera. Cuando se lleve a cabo descapote de áreas verdes, se priorizará la reconformación de la zanja con el mismo material retirado, para tal fin es preciso seleccionar un lugar para su almacenamiento temporal, apilando pasto sobre pasto y tierra sobre tierra para propender por su conservación y cuidado. Se recomienda mantener condiciones de humedad óptimas y proteger de la acción directa del sol.

- Caja de Poli Válvulas

Son las estructuras destinadas para proteger las válvulas de seccionamiento de las redes de polietileno, para Poli válvulas de Ø ½", 3/4", 1", 2", 3", 4" y 6"; con una tapa anclada a una estructura de concreto simple de 2500 PSI, de 0,50 * 0,50 m y de 0,10 m de espesor, y la tapa será ubicada al mismo nivel del piso terminado o donde se pueda, a 0,01 m por encima del nivel del terreno con el fin de evitar que se llene de agua u otros materiales. Su estructura es un tubo PVC (tubería Sanitaria) de diámetro de Ø 6" con una altura de acuerdo a las condiciones del terreno.

- Señalización Con Plaquetas

Se tendrá que señalar la red de distribución de gas natural construida con una plaqueta identificando el trazado de la misma, las plaquetas deben estar señalizadas como se especifica en el esquema que se encuentra a continuación, el materiales de la placa debe ser en material resistente y que garantice su uso (polímeros o metálica).

Para la instalación de estas plaquetas se debe tener en cuenta que deben quedar sujetas al terreno natural, de tal manera que no sean fácilmente removidas. Estas plaquetas deben quedar empotrada en una estructura de concreto.

- Ensayos y Pruebas

El material utilizado deberá estar avalado por Gases del Meta y se exigirán un diseño de mezclas, pruebas de laboratorio para verificar el cumplimiento de los requerimientos, además, en caso de obtener resultados negativos, el contratista asumirá los costos de las reparaciones que Gases del Meta Evidencie.

- Entrega Parcial de Obra.

Se reunirán el representante de Gases del Meta y el Representante del contratista una vez al mes para liquidar las cantidades ejecutadas a la fecha, calidad de los resanes, confirmar las multas efectuadas al contratista y el contratista entregará informe de las actividades realizadas. Las actividades pendientes por entregar por parte del contratista quedarán registradas en bitácora o en acta de reunión y tendrán que encontrarse culminadas a más tardar para el siguiente corte.

Procedimiento General Para Pruebas, Limpieza De La Tubería y Gasificación.

Para esta actividad se debe establecer las condiciones técnicas y de seguridad con el fin de realizar el barrido, purga, quema controlada y limpieza de la tubería para las pruebas de hermeticidad correspondientes y posterior gasificación, para la entrada en operación de las redes en el sistema de distribución.

- Condiciones Generales.

El Profesional Líder, el ingeniero residente, asistente de infraestructura y/o supervisor encargado de la ejecución de la actividad deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones, así como informar de la actividad al proceso de HSE.

- Preliminares.

Deberá realizarse una reunión previa con las personas que realizarán la actividad de gasificación para definir las funciones, horarios, ubicaciones según planos, el sitio de la quema y lista de chequeo de los recursos necesarios para el buen desarrollo y la seguridad de la actividad.

- Pruebas.

Una vez construidas las redes de distribución de gas natural en tubería de polietileno, se debe garantizar la hermeticidad de las mismas, para ello se realiza las pruebas establecidas en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3728, en la cual se debe garantizar la medición de las redes con una presión de 1,5 veces la presión de operación del sistema. Para realizar la prueba de hermeticidad se instala en un punto de la red, un elevador con un manómetro, por el cual se inyecta aire a la red construida por medio de un compresor cargando la red a la presión establecida por la NTC 3728.

- Señalización

Una vez definida la(s) ubicación(es) de instalación de la tea la cual debe ser en los sitios más distantes (aguas abajo) del punto de suministro, esto con el objetivo de realizar un barrido efectivo a la tubería y garantizar que no existan baches de aire o gas inerte.

La tea se instalará en un terreno abierto lejos de edificaciones, árboles, vías e infraestructura para evitar acumulaciones de gas o posibles afectaciones, adicionalmente es necesario informar a la comunidad aledaña explicándoles en qué consiste haciendo énfasis en que habrá presencia de llama para disminuir la probabilidad de reportes a bomberos. El sitio debe tener valla de señalización, y debe instalarse conos y cinta señalizadora marcando el área de trabajo para evitar que ingresen personas no autorizadas.

- Limpieza de la tubería.

Una vez obtenido un resultado positivo de la prueba de hermeticidad, se procede a realizar la limpieza de la red, esta limpieza consiste en liberar el aire de la prueba por el elevador instalado. Durante esta liberación se retiran residuos, escorias de la soldadura de termofusión e impurezas al momento de la instalación de la red. En caso de que el Supervisor de construcción de redes

considere necesario realizar varias limpiezas de la red, se cargará de aire nuevamente la red de distribución construida repitiendo este proceso hasta que el supervisor lo considere necesario.

- Purga.

Una vez establecidas las condiciones seguras para la ejecución de la actividad debe procederse a realizar la conexión provisional de la red de distribución a la línea de conexión de la tea, debe dejarse presentada la prensa de suspensión en el sitio de conexión como respaldo en caso que se presente falla en la válvula de cierre que controla el paso de gas en la tea.

Realizada la conexión desde el punto de suministro se procederá a realizar apertura de poliválvulas según se haya acordado previamente e iniciar el proceso de purga el cual tiene como objeto desalojar del interior de la tubería de gas cualquier contenido de aire, gas inerte, agua, residuos de tubería o partículas contenidas por el proceso constructivo.

Es necesario realizar monitoreo con el detector de gas para determinar en qué momento el aire es desplazado del interior de la tubería y si existe presencia de gas para dar inicio a la quema. Es importante que se coordine de manera formal a través de correo electrónico entre las partes implicadas de Gases del Meta el día de la actividad, la hora de inicio, el tiempo que podrá extenderse, con el objetivo primordial de no ver afectados usuarios actuales garantizando la continuidad del servicio.

- Gasificación.

Teniendo un visto bueno por parte del Profesional Líder, el ingeniero residente, el asistente de infraestructura y/o supervisor, se procede a realizar la gasificación de las redes de distribución construidas. Para esta actividad se realiza la conexión de las redes construidas al sistema de distribución existente desde el punto de suministro, se procederá a realizar apertura de poliválvulas según se haya acordado previamente e iniciar el proceso de gasificación, el cual tiene como objeto desalojar del interior de la tubería de gas cualquier contenido de aire, gas inerte, agua, entre otros. Durante esta maniobra es necesario realizar monitoreo con el detector de gas para determinar en qué momento el aire es desplazado del interior de la tubería y si existe presencia de gas para dar inicio a la quema.

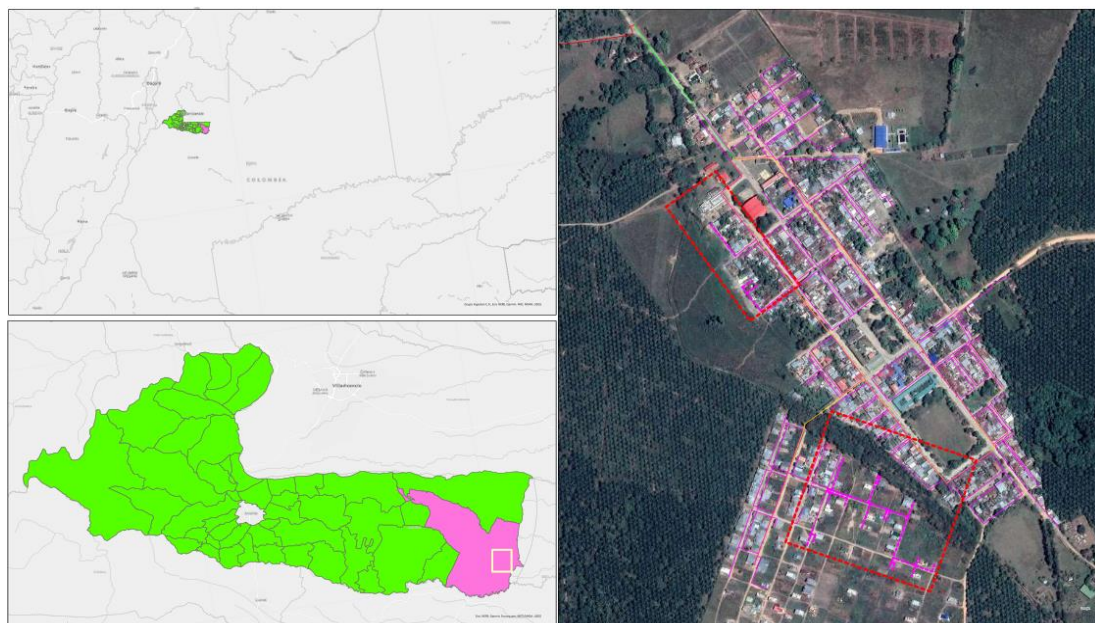
- Quema.

Una vez se detectan partículas de gas en el ambiente y antes de dar inicio a la quema debe esperarse unos minutos para que se disipe el gas en la atmósfera.

El paso siguiente es encender la antorcha acercándose a la punta de la tea y proceder a abrir la válvula para que se genere la combustión del gas y un funcionario debe permanecer cerca a la válvula de la tea en caso de que se requiera efectuar un rápido cierre de esta, el tiempo que permanezca quemando el gas lo deberá determinar el comportamiento de la llama (color, estabilidad) o el cálculo que determine el área de operaciones dependiendo de la longitud, diámetros y presiones.

El proceso de corte y rotura de la zona de trabajo, ocasiona traumatismo en la comunidad por el ruido e inconformidad con el trabajador, por esto se debe agilizar esta labor teniendo definido el trazado de la línea a cortar y roturar, ésta labor no debe ser realizada en horas nocturnas, excepto en casos especiales en que se requiera ACTIVIDADES DE CAMPO.

4.3.DEFINICIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN EN DEL PROYECTO



Figuras 12. Ubicación del Proyecto
Fuente Propia

La demanda del proyecto esta direccionada a los usuarios los cuales van adquirir el servicio de gas en sus hogares, ya depende del tipo de conexión que elijan las cuales están aprobadas por Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). La vereda Dinamarca cuenta con una

aproximación de 48 viviendas, es una vereda que es relativamente cerca al municipio de Acacias, en ese orden de idea se proponen 4 tipos de conexiones.

Departamento	Municipio	Localización del proyecto	Distancia	Viviendas	Habitantes
Meta	Acacias	Vereda Dinamarca	29.3 km	48 Viviendas	192 habitantes

4.4.REQUERIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se requerirán los siguientes equipos, infraestructura, insumos y personal descritos en la tabla:

Tabla 1. Requerimientos del Proyecto

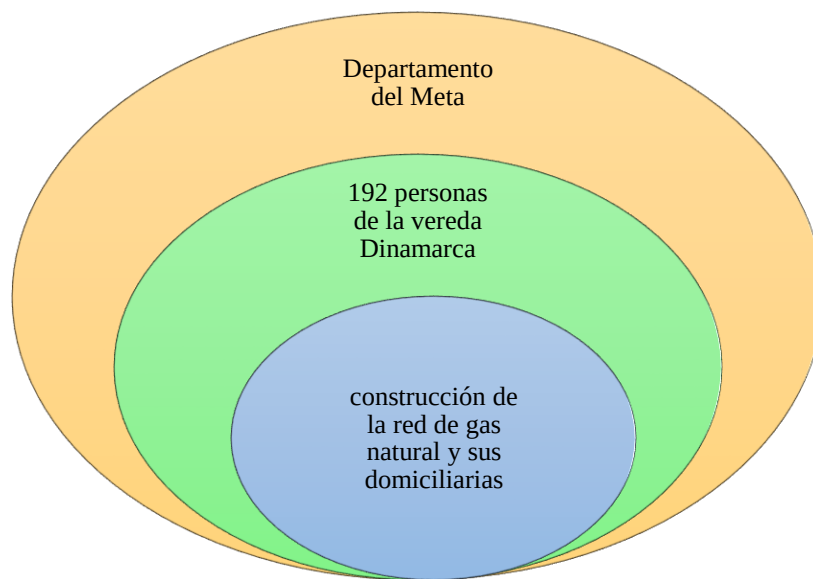
EJECUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
RECURSOS	SUPERESTRUCTURA
PERSONAL ADMINISTRATIVOS --CAMPO	Un (1) ingeniero residente de obra
	Un (1) ingeniero residente de interventoría
	Un (1) ingeniero Apoyo A La Supervisión - Especialista En Estructuras
	Un (1) almacenista
	Un (1) Conductor
	Dos (2) Maestros de obra
	Dos (2) Oficiales
	Veinte (20) Ayudantes
	Un (1) Contador
SUBCONTRATOS BIENES Y SERVICIOS	Alquiler andamios y formaletas
	Servicio de transporte
	Alquiler maquinaria
INSUMOS PRIMARIOS	Concreto
	Acero
	Madera
	Aditivos
EQUIPO PROPIOS	Teléfono

5. ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, se presenta el estudio de mercado el cual ayuda a entender si existe un mercado para el producto o servicio que se planea ofrecer. Determina si hay suficiente demanda para justificar la inversión y el esfuerzo necesarios para llevar el proyecto adelante (Ver Anexos).

5.1. POBLACIÓN

La población a la que está dirigida la solución de la instalación de las redes de gas natural abarca directamente a 48 viviendas y se logrará beneficiar a 192 habitantes de la vereda Dinamarca del municipio de Acacias, los cuales tendrá un beneficio económico ya que se refleja el ahorro por parte de la compra de las pipetas de gas y facilita y mejora la calidad de vida de los usuarios.



*Figuras 13. Relación Beneficio Poblacional
Fuente Propia*

5.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA DEMANDA

La nueva construcción de esta red de gas natural traerá para la comunidad grandes beneficios a diferentes escalas, una de ellas de índole regional, ya que mejorará las condiciones de vida de los habitantes del sector. Considerando lo anterior, la demanda se refiere a la cantidad de habitantes que efectivamente utilizarán la red de distribución de gas natural, la cual Equivale a la población que está representada en el Informe de cobertura del servicio público domiciliario de distribución de gas combustible por Red del IV Trimestre del 2021, Ministerio de Minas y Energía.

5.3.DIMENSIONAMIENTO DE LA OFERTA

Por medio de la construcción de esta red de gas natural se pretende ofrecer una mejor calidad de vida y del servicio, ya que por medio de esta la comunidad podrán generar nuevos emprendimientos para generar ingresos para sus familias. En este caso hacemos énfasis en que la oferta en que son los proyectos que se han ejecutado brindando sistemas de distribución de gas. El cual en este momento en la actualidad es el primer proyecto que se está formulando.

6. ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA

A continuación, se presenta la estimación de los recursos de inversión que permitirán evaluar económicamente la alternativa seleccionada, al igual que el análisis de las tasas de interés y poder de esa manera evaluar los indicadores del proyecto.

6.1.ESTIMACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

Se observan los costos de inversión del proyecto, relacionando todas las etapas de este y su respectivo valor, obteniendo así un valor total la obra de DOSCIENTOS TRECE MILLONES DOSCIENTOS VEINTI CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO PESOS M/CTE \$213.225.735,00, a este se le suma la reserva de contingencia por un valor de QUINCE MILLONES CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS (\$15.047.257,35) y una reserva de gestión por un valor de VEINTIDÓS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE CON VEINTITRÉS CENTAVOS (\$22.827.299,23). Finalmente se obtiene un valor total de inversión de SETECIENTOS CUATRO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS CON DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO CENTAVOS (\$704.146.276,285).

Tabla 2. Estimación de costos de inversión del proyecto

Inversión Inicial (Construcción Red de Distribución)	
Preliminares	\$17.600.000,00
Presupuesto	\$3.850.000,00
Permisos Acta de Inicio del Convenio	\$550.000,00
Proceso Constructivo	\$38.426.695,00
Asignación del subsidio cargo por conexión	\$31.799.040,00
Apoyo a la supervision	\$110.000.000,00

Terminación del convenio	\$5.500.000,00
Liquidación	\$2.000.000,00
Sumatoria cuentas de control	\$228.272.992,35
Reserva de contingencia	\$15.047.257,35
Línea Base de Costos	\$228.272.992,35
Reserva de Gestión	\$22.827.299,235
VALOR TOTAL	\$704.146.276,285

Fuente Propia

6.2.DEFINICIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

Como se ha venido indicando, el proyecto corresponde a las diferentes fases para la construcción de la red de distribución en el municipio de Acacias, Meta, dentro de una de las fases que es la construcción se contempla la operación y el mantenimiento de este.

6.3.ANÁLISIS DE TASAS DE INTERÉS PARA COSTOS DE OPORTUNIDAD

Dadas las condiciones del proyecto no se evaluaron tasas de interés para costos de oportunidad, serán analizadas tasas de interés para costos de financiación puesto que se solicita un financiador para cubrir los gastos iniciales del proyecto, mientras el dinero de las regalías sea desembolsado a la entidad y así poder iniciar la ejecución.

6.4.ANÁLISIS DE TASAS DE INTERÉS PARA COSTOS DE FINANCIACIÓN

Como ya se ha mencionado, el proyecto tiene una duración de 7 meses y un valor total de SETECIENTOS CUATRO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS CON DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO CENTAVOS (\$704.146.276,285) no tiene anticipo para sus fases preliminares, está a la espera de dinero de regalías para comenzar, es por tal motivo que se hace necesario solicitar un préstamo bancario.

Se realiza un análisis de tasas de interés que sean las ideales para la amortización de la deuda, es por eso por lo que para la toma de decisión se consultan diferentes bancos para adquirir el crédito financiero. Se consulta en tres bancos las tasas para crédito efectiva anual a partir de \$1.000.000 y mayor a noventa días; el banco Popular maneja una Tasa EA de 25,57%, el banco de Bogotá una Tasa EA de 22,06% y el banco BBVA una Tasa EA de 25,79%; finalmente se realizan las conversiones a tasa efectiva mensual y se puede comparar para elegir la más adecuada en el proyecto. A continuación, en la tabla 6 la comparación anteriormente mencionada.

Tabla 3. Análisis de tasas de interés

No	Entidad Financiera	Tasa para	TASA
----	--------------------	-----------	------

		CREDITO	EM
		Efectiva Anual	
		A partir de	
		1.000.000.- y mayor	
		a 90 días.	
1	Banco Popular	25,57%	1,92%
2	Banco de Bogotá	22,06%	1,68%
3	Banco BBVA	25,79%	1,93%

Fuente Propia

Finalmente es elegido el banco de Bogotá puesto que tiene la mejor tasa efectiva mensual para el crédito y así poder generar menos costos en el desarrollo del proyecto.

6.5.TABLAS DE AMORTIZACIÓN Y/O CAPITALIZACIÓN

A continuación, se refleja la siguiente tabla con la información de crédito a 7 cuotas mensuales con el banco de Bogotá, también se observa la tabla 8 con la información de amortización.

Tabla 4. Amortización

Banco de Bogotá	
Préstamo	\$704.146.276,285
Bancario	
Tasa NA	22,06%
Periodo (meses)	7
Cuota (tipo)	Fija
Tasa Mensual	1,68%
Valor Cuota	\$ 110.585.365,98

Fuente Propia

En el caso del proyecto, no se evidencia amortización ya que ambas empresas colocan una parte de la obra es por eso que no se amortiza ya que esta imagen se llama cofinanciación.

6.6.FLUJO DE CAJA

El proyecto tiene una duración de 7 meses, y de acuerdo con este tiempo se realiza la proyección de egresos e ingresos para este. En el flujo de caja se observan los ingresos que ente caso serían en un principio es una cofinanciación.

Tabla 5. Información de Amortización

Periodo	Valor cuota	Interés Periodo	Amortización Periodo	Saldo Periodo
0				\$704.146.276,285
1	\$ 110.585.365,98	\$ 30.304.509	\$ 80.280.856,98	\$ 623.865.416,305
2	\$ 110.585.365,98	\$ 19.542.116	\$ 91.043.249,98	\$ 532.822.166,325
3	\$ 110.585.365,98	\$ 9.632.949	\$ 100.952.416,98	\$ 431.869.749,34
4	\$ 110.585.365,98	\$ 4.550.285	\$ 106.035.080,98	\$ 325.834.668.36
5	\$ 110.585.365,98	\$ 2.840.250	\$ 107.745.115,98	\$ 218.089.552,38
6	\$ 110.585.365,98	\$ 1.931.124,57	\$ 108.653.241,41	\$ 109.436.310,97
7	\$ 110.585.365,98	\$ 1.150.052	\$ 109.435.313,97	\$ 0
Total Pagado	\$ 774.097.561,86	\$69.951.285,57	\$ 704.146.276,285	

Fuente Propia

Dicho flujo de caja ratificó la necesidad de adquirir la cofinanciación teniendo en cuenta que el flujo de pagos pactado se realizara siempre al final de cada mes.

Tabla 6. Flujo de Caja del Proyecto

ACTIVIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Totales
Sistema de Distribución				\$15.606.673,75	\$15.606.673,75	\$15.606.673,75	\$15.606.673,75	\$62.426.695
Subsidio Cargo por Conexión	\$4.542.720	\$4.542.720	\$4.542.720	\$4.542.720	\$4.542.720	\$4.542.720	\$4.542.720	\$31.799.040
Apoyo a la supervisión	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$15.714.285,71	\$110.000.000
Terminación							\$7.500.000	\$7.500.000
Totales								\$213.225.735,00

Fuente propia

6.7. EVALUACIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS DE INDICADORES

De acuerdo con los datos presentados, se procede a realizar la evaluación financiera del proyecto, efectuando el cálculo del VAN, B/C y TIR como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7. Evaluación financiera del proyecto

INDICADOR	RESULTADO
VAN	\$950.570.000,00
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	13%
RELACIÓN COSTO/BENEFICIO (RCB)	1.50
BENEFICIO	\$249.839,43
COSTO	\$213.225.735

Fuente propia del autor

Contemplando los resultados de la evaluación financiera para el proyecto, se concluye que este además de ser rentable, con unos indicadores financieros de relación costo/beneficio de 1,50; Valor Actual Neto de \$1.570.000COP y una Tasa de Retorno del 13%; este generará impacto social positivo para los habitantes de la vereda y del municipio de Acacias, generaría grandes cambios para esta región tan abandonada del país, mejoraría la calidad de vida y la productividad de los habitantes y la región.

7. ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL

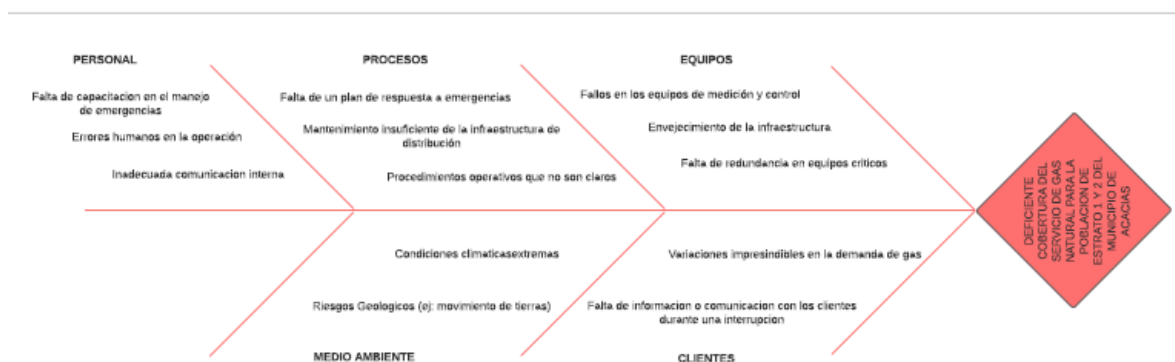
El plan de sostenibilidad surge de la necesidad de identificar los impactos ambientales negativos asociados al desarrollo del proyecto de construcción de la red de gas natural y sus domiciliarias, proyecto que será de gran beneficio para la comunidad de la vereda Dinamarca del municipio de Acacias.

La identificación de las afectaciones ambientales tendrá inicio a partir del análisis del entorno, teniendo como base la identificación de las actividades desde la planeación misma del proyecto, se deja claridad que el tema de la sostenibilidad ambiental es crucial, al desarrollarse en la zona rural por lo que se ha de determinar muy bien y con total responsabilidad social y ambiental.

7.1.ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS

Se describe y analiza el entorno donde se ha de ejecutar el proyecto, con el fin de determinar su nivel de incidencia y determinar las estrategias que permitan mitigar los efectos negativos o potenciar los positivos según corresponda.

El análisis de la matriz PASTLE determina cuales de los aspectos son más relevantes en el proyecto, según se analizó queda evidenciado que los aspectos ambientales, y operativos son los que más impactan negativamente, debido a los que se presentan o podrían presentar el proyecto.



Figuras 14. Matriz PASTLE
Fuente Propia

La interacción social con la comunidad del entorno del proyecto debe ser muy directa, ya que se pueden presentar interferencias al cronograma de ejecución por afectaciones que se llegasen a presentar a cultivos, agua, animales, además de no interferir con las empresas.

Para el proyecto es muy importante la seguridad, por lo que el análisis de riesgo se realiza en base la matriz de riesgo (RAM) para determinar los riesgos que, en materia de seguridad, se puedan presentar durante la implementación y desarrollo del proyecto, tener en cuenta estos riesgos permitirá al equipo del proyecto prever los riesgos y gestionar cada una de las situaciones con potencial de riesgo para la seguridad ambiental, del personal y del proyecto.

Tabla 8. Tabla de Riesgos

ITEM	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	METODO DE MITIGAR
1	Riesgos de seguridad	La construcción de una línea de gas puede involucrar el manejo de materiales y equipos peligrosos que pueden representar un riesgo para la seguridad de los trabajadores y la comunidad circundante.	MITIGAR	Capacitación y entrenamiento: Proporcionar capacitación exhaustiva a los trabajadores sobre los riesgos específicos asociados con el manejo de materiales y equipos peligrosos. Esto incluiría entrenamiento en procedimientos de seguridad, manejo adecuado de equipos, y protocolos de emergencia. Equipos de protección personal: Suministrar y hacer cumplir el uso de equipo de protección personal adecuado, como cascos, gafas de seguridad, guantes resistentes a productos químicos, calzado de seguridad, y equipos de protección respiratoria cuando sea necesario.

			Inspecciones regulares: Realizar inspecciones periódicas de equipos y materiales para identificar cualquier posible falla o deterioro. Esto incluiría inspecciones visuales, pruebas de funcionamiento y mantenimiento preventivo. Planificación de emergencias: Desarrollar y comunicar un plan de respuesta a emergencias detallado que incluya procedimientos para mitigar riesgos, evacuación segura, y acciones específicas en caso de fugas de gas u otros incidentes.
2	Riesgos ambientales	La construcción de una línea de gas puede tener un impacto en el medio ambiente y la ecología local, por ejemplo, en la calidad del aire y del agua, la vegetación y la fauna.	ACEPTAR Evaluación de impacto ambiental: Realizar una evaluación exhaustiva del impacto ambiental antes de iniciar el proyecto para identificar áreas sensibles y potenciales efectos adversos en la calidad del aire, del agua, la vegetación y la fauna. Diseño del proyecto: Optar por rutas que minimicen el impacto en áreas ecológicamente sensibles, como humedales, bosques

			nativos o áreas protegidas. Además, se pueden utilizar tecnologías de construcción que reduzcan la huella ambiental, como la perforación direccional horizontal en lugar de la excavación tradicional. Medidas de control de erosión y sedimentación: Implementar prácticas de control de erosión y sedimentación, como la instalación de barreras de contención, revegetación de áreas afectadas y la implementación de sistemas de drenaje adecuados para prevenir la contaminación del agua. Gestión de residuos: Desarrollar un plan de gestión de residuos que incluya la recolección, el almacenamiento y la disposición adecuada de los materiales y desechos generados durante la construcción, para minimizar la contaminación del suelo y el agua. Monitoreo ambiental:
--	--	--	--

				Establecer programas de monitoreo ambiental continuo para evaluar los impactos durante la construcción y la operación de la línea de gas. Esto puede incluir la medición de la calidad del aire, del agua y la observación de cambios en la vegetación y la fauna. Restauración del hábitat: Comprometer se a la restauración y la compensación del hábitat afectado después de completar la construcción. Esto puede incluir la revegetación de áreas disturbadas y la creación de hábitats alternativos para la fauna local.
3	Riesgos de tiempo y presupuesto	Los proyectos de construcción pueden ser afectados por factores externos como el clima, cambios en los requisitos reglamentarios, costos de materiales y mano de obra, entre otros.	ACEPTAR	Planificación y programación adecuadas: Desarrollar un plan de proyecto detallado que tome en cuenta los posibles impactos de los factores externos y establezca plazos realistas y flexibles para adaptarse a cambios imprevistos. Reserva de contingencia: Establecer reservas de contingencia en el presupuesto y el cronograma del proyecto para hacer

				frente a costos adicionales o retrasos que puedan surgir debido a factores externos. Diversificación de proveedores: Trabajar con múltiples proveedores y contratistas para reducir la dependencia de una sola fuente y mitigar el impacto de posibles interrupciones en el suministro de materiales o mano de obra.
4	Riesgos de calidad	La calidad de los materiales y el trabajo de construcción puede afectar la seguridad y la confiabilidad de la línea de gas.	MITIGAR	Selección de proveedores confiables: Trabajar únicamente con proveedores de materiales y contratistas de construcción que tengan un historial comprobado de suministrar productos y servicios de alta calidad para proyectos similares. Especificaciones detalladas: Desarrollar especificaciones técnicas detalladas para los materiales y los procedimientos de construcción, estableciendo estándares claros de calidad y seguridad que deben cumplirse en todas las etapas del proyecto.

				Supervisión y control de calidad: Designar personal dedicado a la supervisión y el control de calidad en el sitio de construcción, con la autoridad para detener cualquier trabajo que no cumpla con los estándares especificados hasta que se resuelvan las deficiencias identificadas.
5	Riesgos de diseño	Los errores de diseño pueden afectar la funcionalidad de la línea de gas y generar problemas a largo plazo.	MITIGAR	Equipo de diseño calificado: Asegurarse de que el equipo de diseño encargado del proyecto esté compuesto por profesionales altamente calificados y con experiencia en diseño de líneas de gas. Esto incluye ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos y otros especialistas relevantes. Cumplimiento normativo: Asegurarse de que el diseño de la línea de gas cumpla con todas las regulaciones y códigos de construcción relevantes, así como con las normas de seguridad y calidad aplicables. Análisis de riesgos:

				Realizar un análisis detallado de riesgos para identificar y evaluar posibles fallas de diseño y sus impactos potenciales en la funcionalidad y seguridad de la línea de gas.
6	Riesgos geológicos	La construcción de una línea de gas puede involucrar la excavación y la perforación en terrenos con condiciones geológicas complejas que pueden generar problemas técnicos y de seguridad.	EVITAR	Diseño adaptado: Adaptar el diseño de la línea de gas a las condiciones geológicas específicas del sitio, utilizando técnicas de ingeniería adecuadas para mitigar los posibles riesgos, como el uso de pilotes, cimentaciones especiales o sistemas de soporte de tierras. Monitoreo continuo: Implementar sistemas de monitoreo continuo durante la excavación y perforación para detectar cualquier cambio en las condiciones del suelo y tomar medidas correctivas de manera oportuna para evitar accidentes o daños a la infraestructura. Control de la erosión y sedimentación: Implementar medidas de control de la erosión y sedimentación para proteger el sitio de construcción y evitar la contaminación de cuerpos de agua

				cercanos durante la excavación y perforación.
--	--	--	--	---

Fuente propia

La evaluación ambiental se desarrolla a partir de la identificación de estos riesgos, y a partir de allí se realiza la correspondiente evaluación de las consecuencias, seguido por la evaluación de la probabilidad de ocurrencia de un evento, la respectiva clasificación y su evaluación en particular.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS - RAM										
CONSECUENCIAS						PROBABILIDAD				
						A	B	C	D	E
PERSONAS	ECONOMIA	AMBIENTAL	CLIENTES	IMAGEN DE LA EMPRESA		IMPROBABLE	POSIBLE	OCASIONAL	PROBALE	FRECUENTE
Una o mas fatilidades	Catastrofica >\$10M	Contaminacio n irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M	M	H	H	VH
incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminacio n mayor	Perdida de participacion en el mercado	Nacional	4	L	L	M	H	H
incapacidad temporal (>1 dia)	Severo \$10k a \$1M	Contaminacio n localizada	Perdida de clientes y/o desabastesiminto	Regional	3	N	N	L	M	H
lesion menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a 100k	Efecto menor	quejas y/o reclamos	Local	2	N	N	N	L	M
lesion leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto leve	incumplir especificaciones	Interna	1	N	N	N	L	L
ninguna lesion	Ninguna	Ningun efecto	Ningun impacto	Ningun Impacto	0	N	N	N	N	N

Figuras 15. Matriz RAM

Fuente propia

Luego se obtienen los valores de importancia de la matriz cuyos efectos se relacionan con los ámbitos de manifestación, los elementos y unidades que permiten disgregar la incidencia del efecto en diferentes sectores de los cuales se identifican las siguientes actividades divididas en dos procesos, actividades de alistamiento de la construcción y ejecución de la obra.

Etapla alistamiento de la construcción: en esta etapa se realiza el alistamiento de permisos, investigación y diseños preliminares

- Sistema de permisos de trabajo
- Selección de códigos y prácticas de diseño e ingeniería
- Selección de guías en salud ocupacional y seguridad en construcción.
- Inspección basada en el riesgo (RBI)
- Mantenimiento centrado en confiabilidad

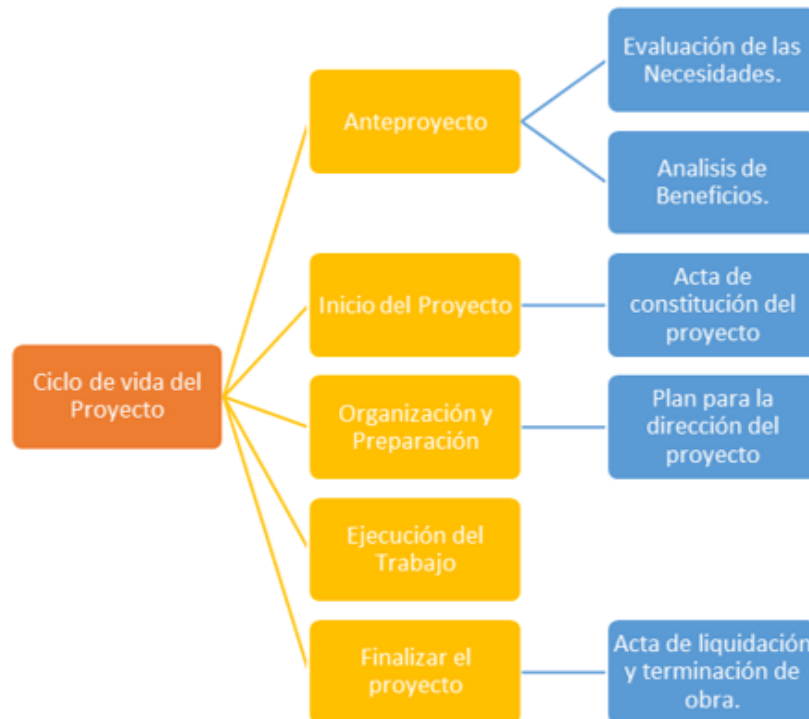
Etapla Construcción: Esta etapa abarca las actividades relacionadas con la construcción de la red de distribución.

- Sistema de permisos de trabajo
- Selección de códigos y prácticas de diseño e ingeniería
- Selección de guías en salud ocupacional y seguridad en construcción.
- Inspección basada en el riesgo (RBI)
- Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM)
- Función de protección por instrumentos (IPF)

A raíz del análisis realizado a la matriz RAM (Apéndice x), la construcción de las redes de Gas Natural en la vereda Dinamarca del Municipio de Acacias en el departamento del Meta se realiza sobre la vía principal de este sector, donde se intervendrá el suelo, la flora y la fauna y la flora por lo cual la afectación al medio ambiente es mínima y al realizar el análisis de la matriz del proyecto se encontraron posibles seis riesgos, de los cuales uno tiene un alto grado de amenaza el cual es la excavación y perforación de terrenos con condiciones complejas que puedan generar problemas técnicos y de seguridad, por ende se debe llevar a cabo de manera estricta el cronograma de ejecución para cumplir con los tiempos del proyecto para evitar contratiempos de costo, calidad y plazos establecidos de entrega.

7.2. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA DE PROYECTO

La base para realizar los análisis de impactos ambientales surge del análisis del ciclo de vida del proyecto, el cual se ha definido en cinco fases (Planeación y diseño, adquisiciones, puesta en servicio disposición final y cierre del proyecto).

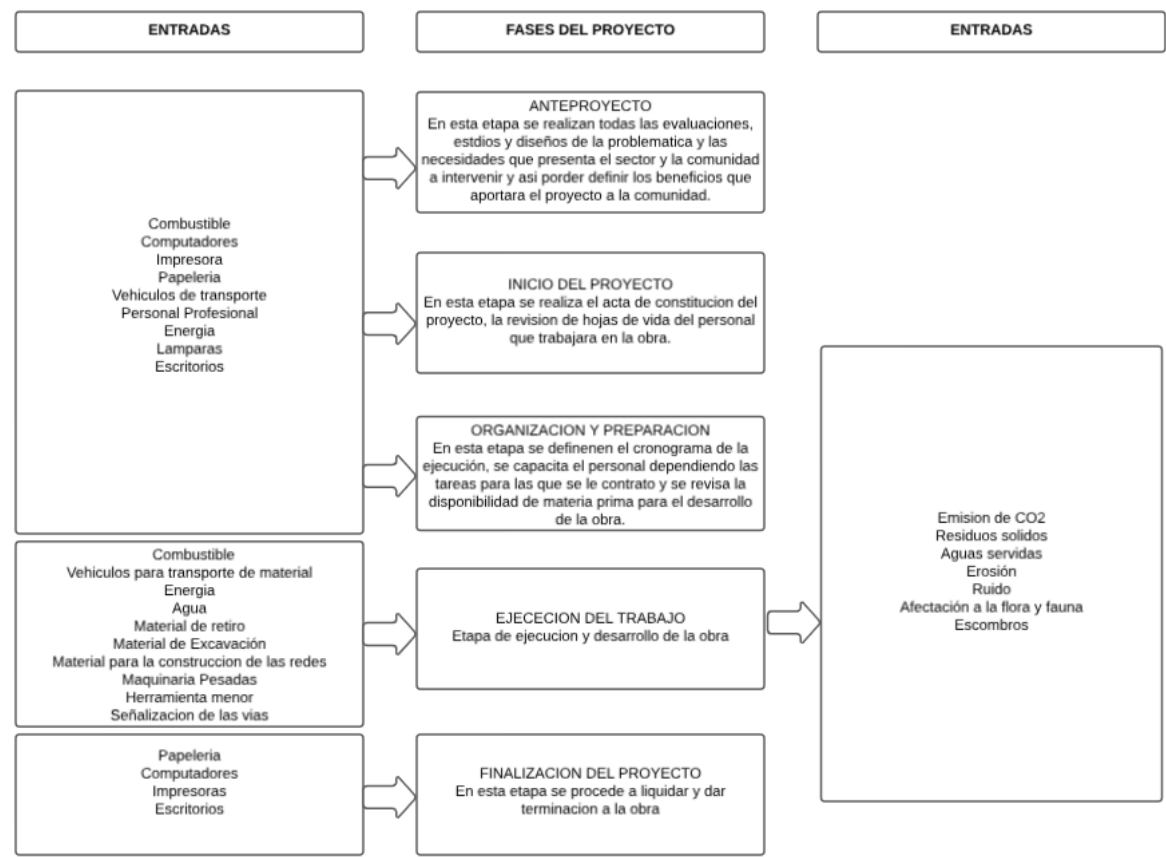


Figuras 16. Ciclo de vida del proyecto
Fuente: Propia

El proyecto contará según cronograma establecido, con 5 meses para la entrega a la gobernación del meta y al municipio.

El análisis del ciclo de vida será una carta de dirección para hacer que el proyecto sea sostenible, esto quiere decir que el proyecto además de beneficiar a la comunidad, al mejorar el comercio y la calidad de vida de los pobladores, no será una carga excesiva debido a los daños ambientales causados indirectamente debido a la construcción, sino que se tratará de disminuir el impacto mediante la planeación y gestión de los impactos generados.

Esto se desarrolla a partir del análisis de ciclo de vida del proyecto donde se identifican los principales procesos, entradas y salidas de líneas de materiales, y recursos naturales, con el fin de identificar los procesos de mayor relevancia con potencial para ser de los mayores generadores de impacto negativo al medio ambiente y mitigarlo.



Figuras 17. Entradas y salidas del proyecto

Fuente: Propia

Haciendo uso del formato suministrado por la universidad piloto (2023) Herramienta de cálculo de la huella de carbono, factores de emisión de la corporación ambiental empresarial, se identifica que el proyecto tiene una huella de carbono y un gasto energético durante su ejecución.

Tabla 9. CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO – CONSTRUCCION DE REDES DE DISTRIBUCION DE GAS (ANTEPROYECTO, INICIO, ORGANIZACIÓN – PREPARACION Y FINALIZACION DEL PROYECTO)

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

FUENTE DE CONSUMO	CANTIDAD	DIAS	HORAS DE TRABAJO	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO (Kwh)	SUBTOTAL (kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
Impresora	1	30	4	30	120	2,7	0,0027	0,324	0,136	0,04
Computadores	4	30	12	120	1440	40	0,04	57,6	0,136	7,83
lampara	3	30	12	90	1080	15	0,015	16,2	0,136	2,20
Escritorios	3	30	24	90	2160	1080	1,08	2332,8	0,136	317,26
Total								2.406,92		327,33

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO mensual- CONSTRUCCION DE REDES DE DISTRIBUCION DE GAS (EJECUCION DEL TRABAJO)

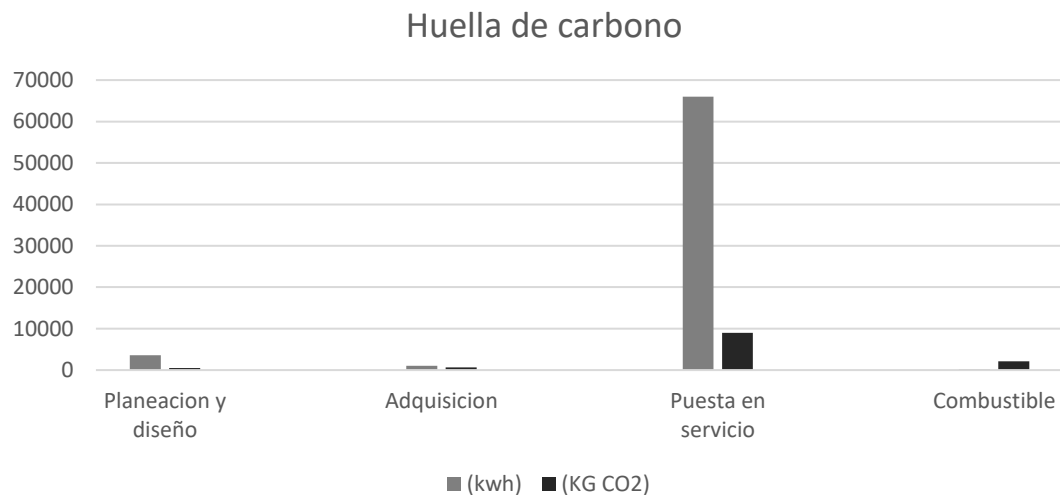
FUENTE DE CONSUMO	CANTIDAD	DIAS	HORAS DE TRABAJO	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO (Kwh)	SUBTOTAL (kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
Herramientas	8	120	8	960	7680	24	0,024	69,12	0,136	9,40
Vehiculos pesados (diesel)	4	120	8	480	3840	25	0,025	36	9,44	339,84
Vehiculos (Gasolina)	4	120	6	480	2880	25	0,025	27	7,17	193,59
Computador portatil	4	120	8	480	3840	40	0,04	345,6	0,136	47,00
GPS	2	30	2	60	120	5	0,005	5,4	0,136	0,73
Pulidora	4	90	8	360	2880	1700	1,7	12784	0,136	1738,62
Concreto	2	90	8	180	1440	2200	2,2	8272	0,136	1124,99
Total								483,12		590,56

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO mensual- CONSTRUCCION DE REDES DE DISTRIBUCION DE GAS (EJECUCION DEL TRABAJO) (COMBUSTIBLES)

FUENTE DE CONSUMO	CANTIDAD	COMBUSTIBLE	HORAS DE TRABAJO	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (ACPM g/h)	CONSUMO (ACPM g/h)	SUBTOTAL (ACPM g/h)	FACTOR DE EMISIÓN	EMISIÓN (KG CO2)
Camioneta	2	200	8	400	3200	1,5	0,0015	4,8	10,5	50,40
Camion Retroexcavadora	2	200	8	400	3200	9	0,009	28,8	10,5	302,40
Grua	2	200	8	400	3200	15	0,015	48	10,5	504,00
Mezcladora	1	200	8	200	1600	7	0,007	11,2	10,5	117,60
Volqueta	2	200	8	400	3200	6	0,006	19,2	10,5	201,60
Planta Electrica										
Equipo de corte										
Total								206,4		2117,152

Fuente propia

	(kwh)	(KG CO2)
ANTEPROYECTO, INICIO, ORGANIZACIÓN – PREPARACION Y FINALIZACION	3547,5	482,46
EJECUCION DEL TRABAJO	1036,08	665,77
EJECUCION DEL TRABAJO - COMBUSTIBLES	65972,96	8972,32

*Figuras 18. Comportamiento huella de carbono**Fuente Propia del autor*

Es fácil identificar que la fase del proyecto en donde se van a consumir la mayor parte de recursos energéticos es la fase de la ejecución del trabajo, precisamente en esta etapa es donde el proyecto está en la mayor producción de carbono, por lo tanto la demanda energética es alta; es aquí donde se puede llegar a intervenir para minimizar los gastos asociados al consumo de energía y así disminuir la huella de carbono del proyecto.

Es importante denotar que el gasto relacionado al consumo de energías fósiles en este caso Diesel y gasolina son menores en comparación al uso de energía eléctrica, siendo lógico con el desarrollo del proyecto ya que la maquinaria pesada será usada por ciertos periodos de tiempo en

comparación con la herramienta eléctrica la cual se usará prácticamente desde el inicio hasta el final de la obra.

7.3.RESPONSABILIDAD SOCIAL – EMPRESARIAL (RSE)

A partir de las metodologías usadas para el desarrollo del proyecto de construcción de las redes de distribución de la vereda Dinamarca, como el análisis de la huella de carbón, el análisis del entorno mediante la matriz PESTLE, el análisis de riesgos se va construyendo un diagnóstico de las principales afectaciones al medio ambiente estas afectaciones no pueden quedar sin el planteamiento de soluciones, por eso se plantea en primer lugar realizar el análisis mediante la implementación de la matriz P5.

Tabla 10. Matriz P5

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 EJECUCIÓN	Justificación	Fase 2 CIERRE	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Productos	Objetivos y metas	Mantenimiento de la red	Sostenibilidad Social (Personas)	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Empleo y dotación de personal	-3	Se hará entrega de las dotaciones al personal contratado para la obra en pro de su integridad.	-2	Se mantendrá la dotación del personal administrativo para el cierre del proyecto.	-5	Gerencia de proyecto
Proceso	Impactos	Edificación de los procesos del proyecto			Salud y Seguridad	-3	Se contratará el personal idóneo en el área.	0		-3	Gerencia de proyecto
					Capacitación y educación	-3	Se realizarán capacitaciones sobre la ejecución e implementación de la obra.	0		-3	Gerencia de proyecto
					Diversidad o igualdad de oportunidades	-3	Se brindará oportunidad laboral sin discriminación académica teniendo en cuenta las vacantes.	0		-3	Gerencia de proyecto

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 EJECUCIÓN	Justificación	Fase 2 CIERRE	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
				Sociedad y Consumidores	Apoyo a la comunidad	-3	Se brindará un servicio que mejorará la calidad de vida de las familias.	0		-3	Gerencia de proyecto
				Derechos Humanos	No discriminación	-3	Se tendrán políticas en pro a la integridad social de los trabajadores.	0		-3	Gerencia de proyecto
			Sostenibilidad Ambiental	Transporte	Compra Local	-3	Se abrirán oportunidades para el mercado local.	0		-3	Gerencia de proyecto
					Viajes	0		0		0	Gerencia de proyecto
					Transporte	1	Compra de los materiales	0		1	Gerencia de proyecto
				energía	Consumo de energía	1	Durante la ejecución tanto en lo administrativo como en la construcción de la obra.	0		1	Gerencia de proyecto
				Agua		1	Consumo de agua necesaria para el cumplimiento en la construcción.	0		1	Gerencia de proyecto
					Consumo del Agua						
				Residuos		-3	Se verificará mediante la elaboración del plan de gestión ambiental del proyecto.	0		-3	Gerencia de proyecto
					Reciclaje						
					Reutilización	-3	Los materiales de excavaciones serán reutilizados en adecuaciones urbanísticas.	0		-3	Gerencia de proyecto

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 EJECUCIÓN	Justificación	Fase 2 CIERRE	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
			Sostenibilidad económica	Retorno de la Inversión	razón Costo/Beneficio	0		-1	Control de los beneficiados	-1	Gerencia de proyecto
					Tasa Interna de Retorno	-2	Rentabilidad del proyecto	0		-2	Gerencia de proyecto
					Valor Actual Neto	1	análisis de la inversión vs retorno	-1	Cierre financiero	0	Gerencia de proyecto
				Estimulación económica	Impacto económico Local	-2,00	Posibilidad del Empleo	0,00		-2	Gerencia de proyecto

Fuente propia

El Estándar P5 de GPM es una herramienta que brinda soporte para la alineación de Portafolios, Programas y Proyectos con la estrategia organizacional para la Sostenibilidad y se centra en los impactos de los procesos y entregables de los proyectos en el Medio Ambiente, en la Sociedad, en la línea base corporativa y en la economía local.

La forma más sencilla de explicar P5 es que enlaza el enfoque de la triple línea base, los procesos del proyecto y los productos o servicios resultantes, obteniendo el siguiente análisis.

- **Sostenibilidad social**

La parte social es el factor más destacable del proyecto no solo por el beneficio que aporta a la comunidad la construcción de la red de gas natural y las domiciliarias para cada una de las viviendas de la vereda Dinamarca, sino porque brinda oportunidades de empleo digno, con garantías de ley y mejora la calidad de vida de las familias.

- **Sostenibilidad ambiental**

En este caso dada la calificación de -6, se evidencia que el impacto negativo para el medio ambiente es considerable por lo que se deben tomar todas las medidas necesarias, como planes de

acción y mitigación de impactos ambientales, sobre todo en el tema de reciclaje y reutilización del material pétreo.

Se debe capacitar a todo el personal sobre los impactos generados, y como cada miembro del equipo puede aportar para disminuir y controlar los posibles perjuicios derivados de la obra.

- **Sostenibilidad económica**

Se obtiene un total de (-20) es decir que el 86% de favorabilidad, visto como un proyecto de mejora para la sociedad, genera un gran impacto y va a permitir que la comunidad de la vereda Dinamarca del municipio de Acacias mejore su calidad de vida en las viviendas de cada una de las familias.

8. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

Entendemos por gestión de la integración como la coordinación de todos los elementos de un proyecto. Esta gestión abarca diferentes actividades tales como la coordinación de tareas, recursos, partes interesadas y demás elementos del proyecto, además gestiona los conflictos entre los diferentes aspectos del proyecto.

8.1. ACTA DE CONSTITUCIÓN (PROJECT CHARTER)

PROJECT CHARTER		
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS	
ORGANIZACIÓN:	GASES DEL META	
SPONSOR:	RAFAELA CORTES	
GERENTE GENERAL:	DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO	
GERENTE DE PROYECTO:	CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIE	
componente	descripción detallada	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	El proyecto esta ubicado en el municipio de Acacias, en el departamento del meta. Tiene como alcance brindarle a la comunidad de la vereda Dinamarca el servicio de Gas Natural la cual llegaremos a 48 viviendas y la población beneficiada del proyecto serian 192 usuarios, en donde la comunidad en la actualidad no cuenta con el servicio. Actualmente, la comunidad invierte en pipetas de gas natural comprimido la cual tiene una duración de 8 a 10 días dependiendo del uso que le brindan.	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:	El producto final es el suministro de gas natural a la comunidad de la vereda Dinamarca, La descripción técnica del proyecto consta de la instalación de tres tipos de red de Polietileno, la primera es de ¾" con una longitud 0,510 m de red diseñada, la segunda es una red de 2" con una longitud de 0,383 m de red diseñada y la tercera una red de polietileno de 1" con una longitud de 0,12 m de red diseñada. De igual manera, se instalarán Poliválvulas de 2" y 3/4". Esta alternativa destaca y se diferencia por emplear una red que contempla vida útil de hasta 20 años. El tiempo de ejecución de las obras es de 6 meses, la interventoría iniciaría al mismo tiempo que de inicio la obra y terminaría en 6 meses y por último, el apoyo a la supervisión tendrá un tiempo de ejecución de 10 meses, esta inicia 2 meses antes que inicie las actividades planteadas en obra y finaliza 2 meses después que se de por sentadas todas las obras civiles.		
DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO:	El proyecto consta de unos requisitos los cuales son: 1. No estar en zona de afectación ambiental. 2. Que la casa este construida o por lo menos la fachada. 3. Estar en la zona de expansión de la red. 4. Que el barrio este legalmente constituido.		
OBJETIVOS DEL PROYECTO: Metas hacia las cuales se debe dirigir el trabajo del proyecto en términos de la triple restricción.			
	concepto	objetivos	criterio de éxito
1	ALCANCE	Conectar 48 viviendas	Acta de liquidación final. Acta de entrega de obra final.
2	TIEMPO	10 meses	Cronograma de obra.
3	COSTO	\$ 243.675.735,00	Flujo de caja. Presupuesto oficial
FINALIDAD DEL PROYECTO:	El proposito de este proyecto es llegar a sastifacer las necesidades secundarias de la comunidad de la vereda Dinamarca en el municipio de Acacias, la cual en la actualidad no cuentan con el servicio y es una población de estratos bajos donde no pueden estar adquiriendo cada 10 a 15 días una pipeta de gas natural comprimido para la preparación de alimentos. Por eso, el impacto tan grande que tiene este proyecto, ya que no solo se benefician las 48 viviendas que se van a conectar sino 192 son nuestros beneficiados del proyecto, a los que realmente se estan impactando.		
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:	El proyecto esta diseñado a la comunidad de la vereda Dinamarca del municipio de Acacias, para la comunidad que esta afectada porque no cuentan con el servicio de gas natural. Trayendo impactos negativos para los habitantes como es la deforestación y tala de árboles, al disponer de leña para cocinar, Los cilindros de gas representan peligro en su manipulación, La inhalación del humo producido por la leña, representa daños en la salud humana, al ser tóxico para el aparato respiratorio, La combustión de la gasolina y la leña, contaminan el aire y deterioran la capa de ozono. Por eso con este proyecto impactaremos positivamente el medio ambiente.		

Justificación Cualitativa		Justificación Cuantitativa	
1	Mejorar calidad en el servicio.	Ingresos:	\$ 243.675.735,00
2	Expandirse a un nuevo mercado.	Egresos:	\$ 82.562.320,00
3	Alcanzar las ganancias proyectadas.	VPN:	\$ 950.570.000
4	Incrementar el número de clientes nuevos.	TIR:	13%
5	Suministro del servicio con altas índices de calidad.	RBC:	2,9
PRESUPUESTO DEL PROYECTO:			
1	TOTAL CUENTAS DE CONTROL:	\$ 243.675.735,00	
2	RESERVA DE CONTINGENCIA:	\$ 12.183.786,75	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

3	LÍNEA BASE DE COSTOS:	\$ 255.859.521,75	
4	RESERVA DE GESTIÓN:	\$ 25.585.952,18	
5	PRESUPUESTO TOTAL:	\$ 281.445.473,93	
CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO:			
	<i>hitos o eventos significativos</i>	<i>fecha programada</i>	
1	<i>Inicio proyecto</i>	<i>12-jun-23</i>	
2	<i>Entrega Fase 1</i>	<i>7-ago-23</i>	
3	<i>Entrega Fase2</i>	<i>23-oct-23</i>	
4	<i>Entrega Fase 3</i>	<i>11-dic-23</i>	
5	<i>Entrega proyecto</i>	<i>12-abr-24</i>	
Tiempo de ejecución:		10 Meses	
Fecha de inicio:		12-jun-23	
Fecha de terminación:		12-abr-24	
INTERESADOS CLAVE DEL PROYECTO:			
	<i>nombre</i>	<i>organización</i>	<i>rol en el proyecto</i>
1	<i>Camila Alexandra Castellanos</i>	<i>Gases del Meta</i>	<i>Gerente Proyecto</i>
2	<i>Gobernación del Meta</i>	<i>Gobernación del Meta</i>	<i>Inversionista</i>
3	<i>Dania Alejandra Barreto</i>	<i>Gases del Meta</i>	<i>Gerente General</i>
4	<i>Juan Jose Montoya</i>	<i>Unión Temporal Gases de Acacias</i>	<i>Interventor</i>
5	<i>Isabella Rodriguez Tovar</i>	<i>Gobernación del Meta</i>	<i>Apoyo a la supervisión</i>
6	<i>Rafaela Cortes</i>	<i>Gases del Meta</i>	<i>Sponsor</i>
PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO: riesgos negativos			
<i>Demora en trámite licencias ambientales.</i>			
<i>Atrasos por el suministro de los materiales por parte de los proveedores.</i>			
<i>Cambios climaticos.</i>			
PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO: riesgos positivos			
<i>Crecimiento del mercado.</i>			
<i>Mayor cobertura del servicio.</i>			
<i>Incrementar el número de clientes nuevos.</i>			

8.2.REGISTRO DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES

RESTRICCIONES	SUPUESTOS
Alcance	Cumplir con los resultados esperados, los cuales van hacer satisfactorios y aprobados por los interesados.
Fenómenos climáticos	El proyecto contara con todos los recursos necesarios para la realización del proyecto.
Respaldo económico para la realización del proyecto	Financiamiento del proyecto, apoyo de la comunidad y autoridades ambientales.
Calidad	Los requerimientos establecidos del proyecto cumplirán con todos los criterios de calidad.
Riesgos del proyecto	Se consideran con la disponibilidad total de los involucrados del proyecto,

	contando con el apoyo administrativo y ejecutivo por parte de la entidad ejecutora.
--	---

8.3.PLAN DE GESTIÓN DE BENEFICIOS

El Plan de Gestión de Beneficios es un instrumento que se inspecciona los puntos de revisión de fase al final de cada una.

Se identificaron los beneficiarios objetivos del proyecto los cuales se van a beneficiar de la ejecución de la obra, en donde se evalúan el VPN (Valor Actual Neto), el tiempo de ejecución, en qué momento se beneficiarían si será a corto, mediano o largo plazo.

Se tiene que desarrollar en etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto o antes del proyecto con la definición de los beneficios objetivo a lograr.

1. PLAN DE GESTIÓN DE BENEFICIOS	
PROYECTO (nombre del proyecto)	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

2. PLAZO PARA OBTENER LOS BENEFICIOS	
1. PLAZO PARA OBTENER LOS BENEFICIOS	5 meses
2. ESTADO FUTURO DESEADO DE LA ORGANIZACIÓN	1 mes después de la operación del proyecto

3. BENEFICIOS TANGIBLES				
CONCEPTO	PLANEADO	REAL	% VARIACIÓN	RESULTADO DE LA MEDICIÓN
1. VALOR ACTUAL NETO (NPV)	\$950.570.000,00			
2. RETORNO DE LA INVERSIÓN (ROI)				
3. TASA INTERNA DE INVERSIÓN (TIR)	13%			
4. RELACIÓN COSTO-BENEFICIO (BCR)	1.50			

4. BENEFICIOS INTANGIBLES			
DESCRIPCIÓN	PLANEADO	REAL	RESULTADO DE LA MEDICIÓN
	El desarrollo del proyecto por parte del AIM demostraría la capacidad de crear propuestas de mejoramiento de vida como parte de los proyectos que se ejecutan en beneficio de la comunidad.		
	Cambia la percepción que tiene la ciudadanía con respecto a los proyectos que hace la AIM, y el manejo adecuado de los recursos del Sistema General de Regalías (SGR).		
	Satisfacción del personal involucrado en el desarrollo de la obra del proyecto.		

5. INTEGRACIÓN DE LOS ENTREGABLES EN EL ENTORNO OPERATIVO DE LA ORGANIZACIÓN (Cómo el proyecto se integra a la organización, funcionalidad, soporte, entre otros)
La construcción de las redes de distribución de gas de la vereda dinamarca se desarrolla para contribuir en el desarrollo económico y social, medir pros y contras de la ejecución y resultados reales del proyecto, con el fin de plantear ajustes e implementar lecciones aprendidas para aplicar en futuros proyectos similares. Recopilando información por las etapas del proceso para asegurar que el proyecto se ejecuta adecuadamente.

6. DUEÑO DE LOS BENEFICIOS - INTERESADOS (STAKEHOLDERS) (Interesados de responsable de monitorear, registrar e informar los beneficios obtenidos en el transcurso del plazo establecido en el plan)		
BENEFICIO OBJETIVO	INTERESADO	SEGUIMIENTO
Cumplimiento de metas del plan de desarrollo del departamento del Meta.	Departamento Del Meta-Agencia para la Infraestructura del Meta	
Posibilidad de llevar la cobertura de gas Natural	Municipio de Acacias – Meta	
Mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad	Comunidad veredal del Área de Influencia Directa (Dinamarca)	

7. APROBACIONES		
CARGO	FECHA	FIRMA
Agencia para la Infraestructura del Meta		

8.4.PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS

PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS			
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META		
PARTICIPANTES EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS			
ROL/ORGANIZACIÓN	PERESONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVEL DE AUTORIDAD
DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO	GERENTE GENERAL	Aprobar o desaprobado el alcance y los recursos del cambio	ALTO
GOBERNACION DEL META	INVERSIONISTA	Aprobar o desaprobado el alcance y los recursos del cambio.	ALTO
JUAN JOSE MONTOYA	INTERVENTORIA	Revisar, asegurar y solicitar el cambios del proyecto.	ALTO
CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIE	GERENTE DE PROYECTOS	Identificar e informar el requerimiento del cambio y ejecutar su aprobación.	MEDIA
TIPOS DE CAMBIO			
ACCION CORRECTIVA	Nuevas reglamentaciones para la ejecución de la obra.		

ACCION PREVENTIVA		Mano de obra no calificada para la ejecución del proyecto. Cambio en el criterio del diseño
REPARACION DE DEFECTOS		Cambio de las condiciones de los materiales.
CAMBIOS AL PLAN DE DIRECCION		Cambio en el alcance, costo y tiempo del proyecto.
PROCESO GENERAL DE LA GESTION DE CAMBIOS		
SOLICITUD DEL CAMBIO		Cualquiera de los interesados en el proyecto.

9. GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

La identificación de los interesados en el proyecto se realiza para conocer la forma en la que cada persona o grupo de personas ejercen algún tipo de influencia negativa sobre la planificación, puesta en marcha y culminación, que pueda generar algún tipo de restricción sobre el tiempo, la calidad y el costo del proyecto.

9.1.REGISTRO DE INTERESADOS

La identificación de los interesados se realiza en tres pasos básicos como son:

- Identificación de interesados potenciales, se lleva a cabo la recopilación de información de los interesados con capacidad de tomar decisiones sobre el proyecto e impactarlo de forma negativa.
- Se analiza el impacto potencial del interesado, se realiza una clasificación de acuerdo con el nivel de poder e influencia detectado en cada uno de los interesados.
- Evaluación del tipo de respuesta, se realiza una valoración de la reacción del interesado frente a cada etapa del proyecto y se plantean estrategias para involucrar al interesado en el proyecto, mitigando así el impacto negativo sobre el proyecto.

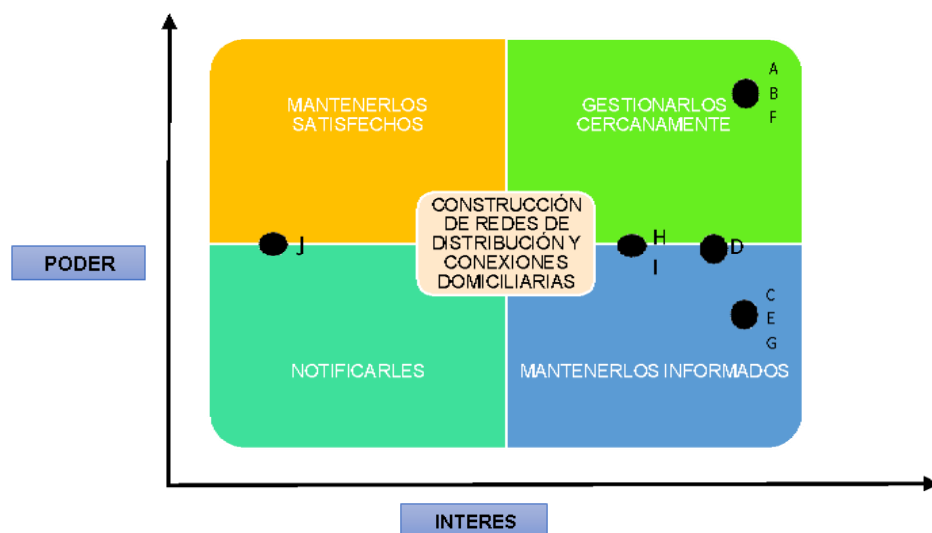
ID	Información de identificación				Clasificación interesados	
	Grupo	Nombre	Ubicación	Rol en el proyecto		
					Interno	Externo
A	Patrocinador	Departamento Del Meta- Agencia para la Infraestructura del Meta	Acacias Meta	Sponsor	Interno	

B	Equipo del proyecto	Dania Alejandra Tovar Barreto	Acacias Meta	Director proyecto	Interno	
C	Población municipio de Acacias	Representante de la población	Acacias Meta	Interesado		Externo
D	Proveedores	Representantes de materias primas e insumos	Acacias Meta	Interesado		Externo
E	Alcaldía Acacias	Representante alcaldía	Acacias Meta	Interesado	Interno	
F	Sector comercio	Representante cámara de comercio Meta	Acacias Meta	Interesado		Externo
G	Sector político	Representantes partidos políticos	Acacias Meta	Interesado		Externo
H	Autoridades ambientales	Cormacarena - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena.	Acacias Meta	Interesado		Externo
I	Autoridades	Policía, Armada, Fuerza aérea, Ejercito Nacional	Acacias Meta	Interesado		Externo

Matriz de interés/poder

En la siguiente tabla se encuentra la clasificación de los interesados que fueron identificados y que deben ser tenidos en cuenta durante el ciclo de vida del proyecto, debido que todos los ellos se encuentran apoyando esta iniciativa, por cuanto es un beneficio para el municipio y sus habitantes, se ha identificado el nivel de poder ante el proyecto, nivel de interés y de involucramiento en el mismo.

Para ver con más detalle se realiza la matriz de poder/ interés para, en forma gráfica observar la relación del proyecto frente a cada interesado y la forma en la cual ha de gestionarse.



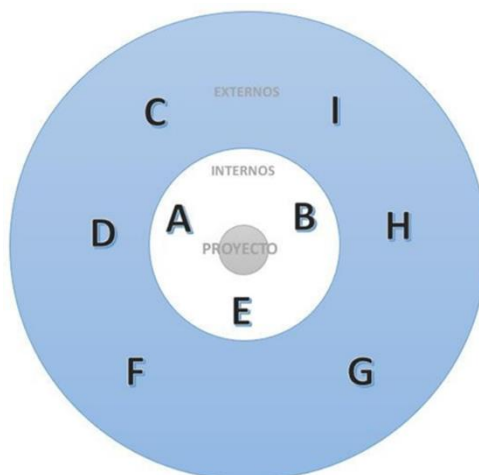
Figuras 19. Matriz de interés/poder
Fuente Propia

ITEM	PODER	INTERES
A	5	5
B	5	5
C	2	5
D	2	5
E	5	5
F	2	5
G	3	4
H	3	4
I	3	1

- Stakeholders Map

A través de la matriz de interés/poder y la clasificación de los interesados se logra obtener la suficiente información para proyectar el mapa de interesados, ya se conoce su nivel de influencia en el proyecto de la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias, los debidos requisitos, expectativas y roles que cumplen cada uno, por ello a continuación se encuentra un mapa con todos los interesados del proyecto.

En el centro observa el proyecto, luego en el primer nivel los interesados internos del proyecto y finalmente los interesados externos para así conformar y mostrar todos los responsables de llevar a cabo con éxito este proyecto.



Figuras 20. Mapa de Interesados

Fuente: Propia

- Matriz de Riesgos de los Interesados

Una vez determinadas las personas y grupos de interesados en el proyecto, e identificado su nivel de interés y poder.

Para el proyecto es de gran importancia generar el registro de cada interesado identificando ahora las expectativas y dando a cada involucrado la calificación de partidario, reticente o neutral para la participación del proyecto.

Información de identificación				Evaluación y clasificación			
ID	Grupo	Nombre	Rol en el	Requisitos	Expectativas	Partidari	Grado de influencia

			proyecto			o / Neutral / Reticente	Poder	Interés
A	Patrocinador	Departamento Del Meta- Agencia para la Infraestructura del Meta	Sponsor	Realizar la gestión necesaria para la ejecución del proyecto	Mejorar las condiciones de vida de la población	Partidario	5	5
B	Equipo del proyecto	Dania Alejandra Tovar Barreto	Director proyecto	Realizar informes de avance de las obras	Socializar a tiempo los informes de avance de las obras	Partidario	5	5
C	Población municipio de Acacias	Representante de la población	Interesado	Tener la información sobre la gestión de la obra en oportunamente	terminación de las obras en los tiempos estipulados	Partidario	2	5
D	Proveedores	Representantes de materias primas e insumos	Interesado	Tener materiales de óptima calidad y en las cantidades requeridas	Se compre los materiales de construcción con las empresas de la región	Reticente	2	5
E	Alcaldía Acacias	Representante alcaldía	Interesado	Realizar las gestiones necesarias para el avance del proyecto	Mejorar las condiciones de vida de la población	Reticente	5	5
F	Sector comercio	Representante Cámara de comercio Meta	Interesado	Desarrollar modelos de agronegocio	Ayudar al crecimiento económico de la región	Reticente	2	5
G	Sector político	Representantes Partidos políticos	Interesado	Velar por la entrega del proyecto a tiempo	El proyecto no incurra en sobrecostos	Reticente	3	4
H	Autoridades ambientales	Cormacarena - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena.	Interesado	Apoyar los proyectos que desarrollen la región	Adecuado manejo ambiental del proyecto	Reticente	3	4
I	Autoridades	policía, Armada, Fuerza aérea, Ejercito Nacional	Interesado	Apoyar los proyectos que desarrollen la región	Brindar protección y seguridad al proyecto	Neutral	3	1

9.2.PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS

Establecida la relación de los interesados con el proyecto y su grado de involucramiento, se desarrolla una nueva matriz en la que se introduce las principales estrategias de gestión, para cada interesado sea involucrado en el proyecto.

- Estrategias
 - Comunicarles a los habitantes las especificaciones del proyecto.
 - Proporcionar informes y actualizaciones frecuentes del proyecto, mantener una comunicación ininterrumpida con cada integrante del equipo de trabajo.
 - Comunicar sobre las especificaciones del proyecto, los tipos de materiales necesarios, la calidad que se requieren y en qué tiempo serán solicitados, con ello los interesados indicaran si pueden responder con la solicitud a tiempo o si será necesario comprarlos fuera de la región
 - Comunicar a la autoridad ambiental sobre los diseños del proyecto para que estos informen, que permisos se requieren para iniciar la construcción, llegar a un consenso sobre el proyecto con el compromiso de respetar los recursos naturales y el medio ambiente.
 - Establecer una comunicación constante con el alcalde del municipio, informando el avance del proyecto en cada reunión.

En la matriz se condensan las estrategias con relación a la calificación de poder y nivel de involucramiento de los interesados.

Información de identificación		Evaluación y estrategia		
Grupo	Nombre	Requisitos	Expectativas	Estrategias

Patrocinador	Departamento Del Meta- Agencia para la Infraestructura del Meta	Realizar la gestión necesaria para la ejecución del proyecto	Mejorar las condiciones de vida de la población	Realizar una planificación efectiva del proyecto y proveer lo necesario para su buen termino
Equipo del proyecto	Dania Alejandra Tovar Barreto	Realizar informes de avance de las obras	Socializar a tiempo los informes de avance de las obras	Cumplir con que el cronograma de actividades se cumpla en términos de calidad, costo y tiempo
población municipio de Acacias	Representante de la población	Tener la información sobre la gestión de la obra en oportunamente	terminación de las obras en los tiempos estipulados	Programar reuniones mensuales con la comunidad
Proveedores	Representantes de materias primas e insumos	Tener materiales de óptima calidad y en las cantidades requeridas	Se compre los materiales de construcción con las empresas de la región	mediante reuniones previas discutir con los proveedores la consecución de materiales de buena calidad
Alcaldía Acacias	Representante alcaldía	Realizar las gestiones necesarias para el avance del proyecto	Mejorar las condiciones de vida de la población	Proporcionar los medios necesarios para el desarrollo del proyecto
Sector comercio	Representante Cámara de comercio Meta	desarrollar modelos de agronegocio	Ayudar al crecimiento económico de la región	Desarrollar modelos de agronegocio
Sector político	Representantes Partidos políticos	Velar por la entrega del proyecto a tiempo	El proyecto no incurra en sobrecostos	Ayudar a la difusión del proyecto en buen término para generar confianza de la sociedad en general
Autoridades ambientales	Cormacarena - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena.	Apoyar los proyectos que desarrollen la región	Adecuado manejo ambiental del proyecto	Gestionar los permisos ambientales requeridos a tiempo
Autoridades	policía, Armada, Fuerza aérea, Ejército Nacional	Apoyar los proyectos que desarrollen la región	Brindar protección y seguridad al proyecto	Mediante mesas de dialogo dar a conocer el cronograma de actividades para que las fuerzas militares provean seguridad.

10. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

10.1. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

El Plan de Gestión del Alcance proporciona el marco del alcance del proyecto, Este plan documenta el enfoque de gestión de alcance; funciones y responsabilidades que se relacionan con el alcance del proyecto; la definición del alcance; medidas de verificación y control; control de cambios de alcance; y la estructura de desglose del trabajo del proyecto.

La gestión del alcance será responsabilidad del Director del Proyecto. El alcance de este proyecto se define en la declaración del alcance, Estructura de Desglose (EDT) y el Diccionario de la EDT. El director del proyecto, el Patrocinador e interesados, deberán establecer y aprobar la documentación para medir el alcance del proyecto, que incluye listas de verificación, calidad y desempeño laboral. Los cambios en el alcance propuestos podrán ser presentados por el coordinador, interesados o cualquier miembro del equipo del proyecto. Cualquier cambio en el alcance del proyecto, deberá ser aprobado por el patrocinador del proyecto, y requerirá al equipo del proyecto para evaluar el efecto del cambio de alcance en el calendario actual. Si el director del proyecto determina que el cambio en el alcance afectará significativamente la programación del proyecto actual, podrá solicitar que el nuevo cronograma sea Línea Base de tiempo.

10.2. PLAN Y MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

GERENTE DEL PROYECTO			Carla Alexandra Caballero Hincapié				ID DEL PROYECTO		202205500158				
PATROCINADOR DEL PROYECTO							NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS				
ESTADO ACTUAL			NIVEL DE ESTABILIDAD				GRADO DE COMPLEJIDAD						
ESTADO		ABREVIATURA	ESTADO		ABREVIATURA	ESTADO		ABREVIATURA	ESTADO		ABREVIATURA		
ALTO		AC	ALTO		A	ALTO		A	ALTO		A		
CANCELADO		CA	MEDIANO		M	MEDIANO		M	MEDIANO		M		
QUEBRADO		Q	BAJO		B	BAJO		B	BAJO		B		
CUMPLIDO		CU											
ID	DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS	VERSION	ESTADO ACTUAL	PROPIETARIO	FECHA DE INCLUSIÓN	PRIORIDAD	NIVEL DE ESTABILIDAD	GRADO DE COMPLEJIDAD	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ALCANCE/ENTREGABLES	ESTRATEGIA DE PRUEBA	REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL
1	Evaluación de las necesidades de la comunidad	1	CU	GASES DEL META	27/02/2023	MUY ALTA	A	A	SATISFACER A LA COMUNIDAD	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INICIATIVAS INICIAL	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
2	Organizar y coordinar la ejecución del proyecto	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	MUY ALTA	A	A	EJECUCIÓN DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INICIO DE OBRA	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
3	Informes de avance de obra	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	ALTA	M	M	AVANCE DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INFORMES	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
4	Documento de servicios	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	ALTA	M	M	ESPECIFICACIONES DE DISEÑOS	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	DOCUMENTO OFICIAL	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
5	Cumplir con los acuerdos propuestos	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	MUY ALTA	A	A	CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS CONTRACTUALES	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
6	Proyecto rentable económicamente y ejecutado en el tiempo previsto	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	ALTA	A	A	INFORMES DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
7	Organizar las cuadrillas de obra	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	ALTA	A	A	ACTAS DE COMITÉ	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	DESIGNACIÓN DE CUADRILLAS	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

GERENTE DEL PROYECTO:			Carmela Alexandra Castellanos Hincapié				ID DEL PROYECTO:		2022005500158				
PATROCINADOR DEL PROYECTO:							NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS				
ESTADO ACTUAL			NIVEL DE ESTABILIDAD				GRADO DE COMPLEJIDAD						
ESTADO			ESTADO				ESTADO		ESTADO				
ABRUEVATURA			ABRUEVATURA				ABRUEVATURA		ABRUEVATURA				
ACTIVO			ALTO				ALTO		ALTO				
CANCELADO			BAJO				BAJO		BAJO				
CUMPLIDO			CUMPLIDO				CUMPLIDO		CUMPLIDO				
DU			DU				DU		DU				
ID	DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS	VERSIÓN	ESTADO ACTUAL	PROPIETARIO	FECHA DE RECEPCIÓN	PRIORIDAD	NIVEL DE ESTABLECIMIENTO	GRADO DE COMPLEJIDAD	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ALCANCE/ENTREGABLES	ESTRATEGIA DE PRUEBA	REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL
1	Evaluación de las necesidades de la comunidad	1	DU	GASES DEL META	27/02/2023	MUY ALTA	A	A	SATISFACER A LA COMUNIDAD	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INICIATIVAS INICIAL	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
2	Organizar y coordinar la ejecución del proyecto	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	MUY ALTA	A	A	EJECUCIÓN DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INICIO DE OBRA	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
3	Informe de avance de obra	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	ALTA	M	M	AVANCE DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	INFORMES	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
4	Documento técnico	1	AC	GASES DEL META	28/02/2023	ALTA	M	M	ESPECIFICACIONES, DISEÑOS	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	DOCUMENTO OFICIAL	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
5	Cumplir con los acuerdos propuestos	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	MUY ALTA	A	A	CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS CONTRACTUALES	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
6	Proyecto rentable económicamente y ejecutado en el tiempo previsto	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	ALTA	A	A	INFORMES DE OBRA	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD
7	Organizar las cuadrillas de obra	1	AC	GASES DEL META	27/02/2023	ALTA	A	A	ACTAS DE COMITE	AUMENTAR LA COBERTURA DE SERVICIO DE GAS NATURAL PARA LA POBLACIÓN	DESIGNACIÓN DE CUADRILLAS	NO APLICA	CUMPLIR CON LAS EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD

Figuras 21. Matriz de trazabilidad de requisitos

Fuente: Propia

10.3. ENUNCIADO DEL ALCANCE

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
ID. Proyecto:	2022005500158 Fecha:		jueves, 13 de abril de 2023
Nombre del Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS		
Gerente de Proyecto:	CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIE		
Preparado por:	DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO		
Versión	Fecha	Autor	Razon del Cambio
1	jueves, 13 de abril de 2023	DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO	Creación
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Necesidad y Objetivos de la empresa			
Los habitantes de la Vereda Dinamarca en el municipio de Acacias, no cuentan con el servicio público de gas, realizan la cocción y elaboración de alimentos con cilindros de gas, estufas de gasolina y fogones de leña; estas fuentes son consideradas peligrosas para la salud humana y amenazantes para el medio ambiente. Entre los efectos negativos de mayor impacto en la utilización de estos métodos están: 1. Deforestación y tala de árboles, al disponer de leña para cocinar. 2. Los cilindros de gas representan peligro en su manipulación. 3. La inhalación del humo producido por la leña, representa daños en la salud humana, al ser tóxico para el aparato respiratorio. 4. La combustión de la gasolina y la leña, contaminan el aire y deterioran la capa de ozono. De acuerdo a los impactos negativos mencionados, el desarrollo de este proyecto contiene un alto grado de efecto ambiental, pues disminuye la tala de árboles, garantizando así la sostenibilidad de los ecosistemas y la supervivencia de las especies que allí habitan. Al mismo tiempo, al reducir las emisiones de gases y combustiones originadas por la quema de leña y utilización de estufas de gasolina, se evita el deterioro de la capa de ozono y el efecto invernadero. El servicio público de gas natural, al ser un servicio continuo, confiable, económico y natural ayuda considerablemente a mejorar la calidad de vida de los habitantes. Para los usuarios este servicio es de permanente disponibilidad, al poder hacer uso de él las 24 horas del día; confiable, porque es la fuente de energía más limpia y menos contaminante, seguro, porque es un sistema vigilado y controlado permanentemente para evitar riesgo de explosiones y emisiones tóxicas.			
OBJETIVOS:			
1. Liderar el mercado. 2. Fortalecer nuestra participación en el mercado. 3. Aumentar la rentabilidad. 4. Aumenta significativamente la satisfacción del cliente. 5. Incrementar el número de clientes nuevos. 6. Promover la comunicación con el cliente. 7. Aumentar la participación en el mercado.			

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

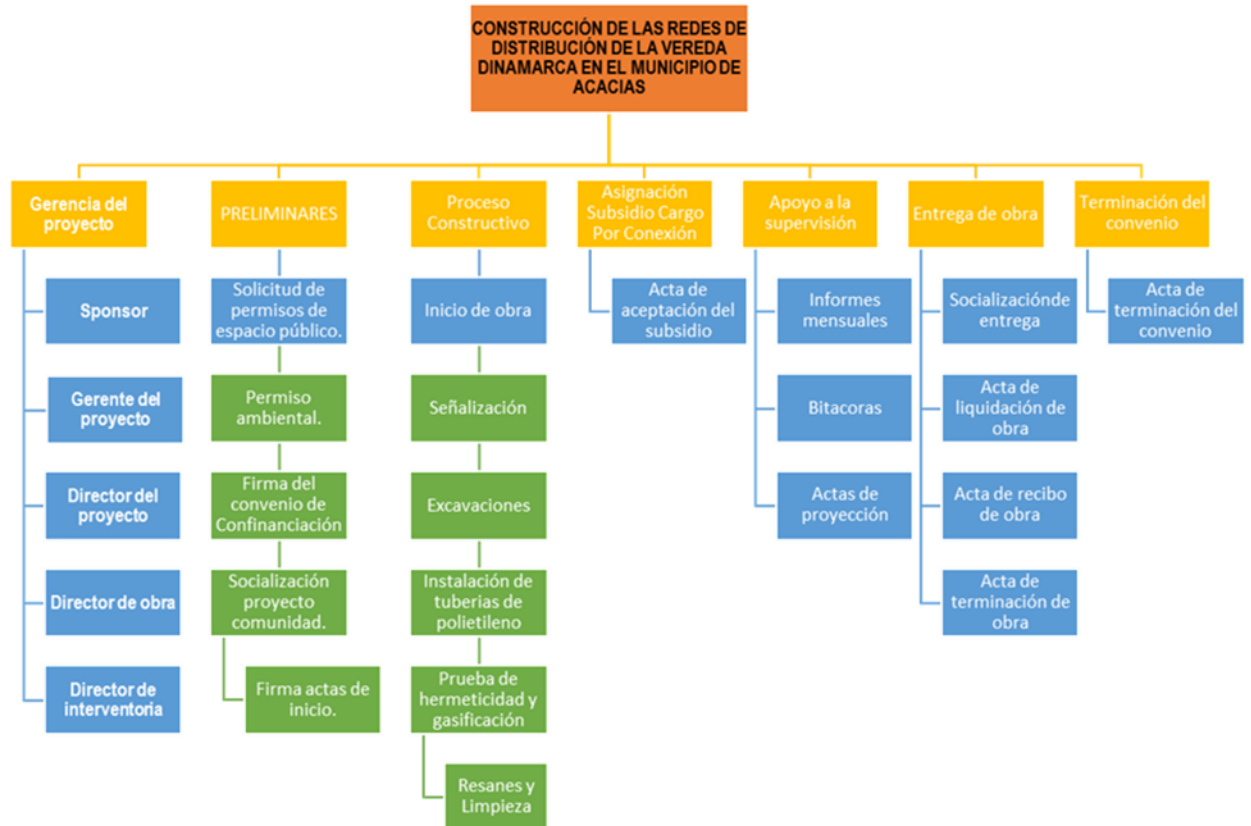
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
ID. Proyecto:	2022005500158	Fecha:	jueves, 13 de abril de 2023
Nombre del Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS		
Gerente de Proyecto:	CAMILA ALEXANDRA CASTELLANOS HINCAPIE		
Preparado por:	DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO		
Versión	Fecha	Autor	Razon del Cambio
1	jueves, 13 de abril de 2023	DANIA ALEJANDRA TOVAR BARRETO	Creación
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Necesidad y Objetivos de la empresa			
Los habitantes de la Vereda Dinamarca en el municipio de Acacias, no cuentan con el servicio público de gas, realizan la cocción y elaboración de alimentos con cilindros de gas, estufas de gasolina y fogones de leña; estas fuentes son consideradas peligrosas para la salud humana y amenazantes para el medio ambiente. Entre los efectos negativos de mayor impacto en la utilización de estos métodos están: 1. Deforestación y tala de árboles, al disponer de leña para cocinar. 2. Los cilindros de gas representan peligro en su manipulación. 3. La inhalación del humo producido por la leña, representa daños en la salud humana, al ser tóxico para el aparato respiratorio. 4. La combustión de la gasolina y la leña, contaminan el aire y deterioran la capa de ozono. De acuerdo a los impactos negativos mencionados, el desarrollo de este proyecto contiene un alto grado de efecto ambiental, pues disminuye la tala de árboles, garantizando así la sostenibilidad de los ecosistemas y la supervivencia de las especies que allí habitan. Al mismo tiempo, al reducir las emisiones de gases y combustiones originadas por la quema de leña y utilización de estufas de gasolina, se evita el deterioro de la capa de ozono y el efecto invernadero. El servicio público de gas natural, al ser un servicio continuo, confiable, económico y natural ayuda considerablemente a mejorar la calidad de vida de los habitantes. Para los usuarios este servicio es de permanente disponibilidad, al poder hacer uso de él las 24 horas del día; confiable, porque es la fuente de energía más limpia y menos contaminante, seguro, porque es un sistema vigilado y controlado permanentemente para evitar riesgo de explosiones y emisiones tóxicas. OBJETIVOS: 1. Liderar el mercado. 2. Fortalecer nuestra participación en el mercado. 3. Aumentar la rentabilidad. 4. Aumenta significativamente la satisfacción del cliente. 5. Incrementar el número de clientes nuevos. 6. Promover la comunicación con el cliente. 7. Aumentar la participación en el mercado.			
Alcance y Objetivos del Proyecto			
El alcance del proyecto es llegar a conectar las 48 viviendas las cuales en la actualidad no cuentan con el servicio de gas natural en sus viviendas lo cual complica un poco la preparación de los alimentos. Este proyecto quiere llegar a satisfacer las necesidades de la comunidad que están solicitando que se puedan conectar a la red existente. Por solicitud de la comunidad, se inició en la formulación y estructuración del proyecto, con el fin de poderle brindar una solución a la problemática que tiene la comunidad de la vereda Dinamarca. El objetivo del presente proyecto es el de garantizar el acceso y abastecimiento de gas natural, la ampliación de la cobertura, el mejoramiento de la calidad de este servicio a nivel domiciliario y generar una mayor calidad de vida en los hogares beneficiarios del proyecto, se requiere construir redes de distribución y entregar subsidios correspondientes a los cargos por conexión (conexión domiciliaria) al servicio de gas natural domiciliario. Objetivos del proyecto: - Aumentar la cobertura de servicio de gas natural para la población. - Mejorar la calidad de vida de la comunidad. - Ahorro en la canasta familiar de la comunidad.			
HITOS DEL PROYECTO			
Inicio proyecto			lunes, 12 de junio de 2023
Entrega Fase 1			lunes, 7 de agosto de 2023
Entrega Fase 2			lunes, 23 de octubre de 2023
Entrega Fase 3			lunes, 11 de diciembre de 2023
Entrega proyecto			viernes, 12 de abril de 2024

Figuras 22. Enunciado de alcance

Fuente: Propia

10.4. ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)

La estructura de desglose de trabajo (EDT) es, tal y como define el texto, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide), "una descomposición jerárquica orientada al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos". Su gran contribución a la planificación radica en su capacidad para organizar y definir el alcance total del proyecto. En la Tabla 15 se presenta la EDT del proyecto.



Figuras 23. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Fuente: Propia

10.5. DICCIONARIO DE LA EDT

Con el fin de tener mayor claridad en cuanto al desarrollo de la EDT, se realiza una descripción de los componentes principales que debe tener cada uno de los entregables y de los paquetes de trabajo.

Tabla 11. Diccionario EDT

No.	Elemento	Descripción
01	Responsable	Es el miembro de equipo del proyecto responsable de la actividad.
02	Descripción	Se define el alcance del paquete de trabajo y sus límites,
03	Entregable	Identifica los entregables o entregables intermedios, el producto, servicio o resultado.
04	Duración	Duración del elemento de la EDT.
05	Fecha de inicio y final	Fecha de inicio y final del elemento de la EDT.
06	Recursos requeridos	Recursos requeridos para llevar a cabo el elemento de la EDT.
07	Presupuesto	El costo requerido para complementar el paquete de trabajo.
08	Hitos	Hitos del proyecto importantes.
09	Riesgo	Riesgos que puede impactar el elemento de la EDT.
10	Supuestos	Suposición o hipótesis para iniciar con el proyecto.

Fuente Propia

11. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

11.1. PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

El cronograma de las actividades que se van a realizar en el proyecto está diseñado de acuerdo con los lineamientos que se tienen previstos, en donde se quiere asegurar el correcto desarrollo de las diferentes actividades dentro de los plazos especificados, además de las herramientas para el control y seguimiento de la planificación temporal y la programación del proyecto.

11.2. LISTADO DE ACTIVIDADES CON ANÁLISIS PERT

Teniendo en cuenta la Estructura de Descomposición del trabajo del proyecto se divide en tres fases, a continuación, se puede evidenciar el listado de actividades con su respectivo tiempo de duración:

Último nivel de la EDT	Nombre de la actividad	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza	Desviación Estándar
Gerencia del proyecto	Sponsor	9	10	12	10.17	0,25	0,5
	Gerente del Proyecto	9	10	12	10.17	0,25	0,5
	Director del Proyecto	9	10	12	10.17	0,25	0,5

Preliminares	Director de Obra	9	10	12	10.17	0,25	0,5
	Director de Interventoría	9	10	12	10.17	0,25	0,5
	Solicitud de permisos de Espacio Publico	0.5	1	1.5	1	0,0069	0,166
	Permiso Ambiental	0.5	1	1.5	1	0,0069	0,166
	Firma del Convenio de Cofinanciación	0.3	0.5	1	0.55	0,0136	0,117
	Socialización del proyecto ante la comunidad	0.3	0.5	1	0.55	0,0136	0,117
Proceso Constructivo	Firma acta de Inicio	0.3	0.5	1	0.55	0,0136	0,117
	Inicio de Obra	0.5	1	1.5	1	0,0278	0,166
	Señalización	0.02	0.05	1	0.20	0,0267	0,163
	Excavaciones	0.05	0.10	0.50	0.16	0,0056	0,075
	Instalación de tuberías de Polietileno	6	8	10	8	0,44444	0,66667
	Pruebas de hermeticidad y gasificación	0.3	0.5	1	0.55	0,0136	0,116
Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	Resanes y Limpieza	0.05	0.10	0.50	0.16	0	0,075
	Acta de aceptación del subsidio	0.5	1	1.5	1	0,027	0,166
Apoyo a la supervisión	Informes mensuales	0.9	1	1.1	1	0,0011	0,033
	Bitácoras	0.9	1	1.1	1	0,0011	0,033

Entrega de Obra	Actas de Proyección	0.9	1	1.1	1	0,0011	0,033
	Socialización de entrega	0.5	1	1.5	1	0,0278	0,166
	Acta de liquidación de obra	0.1	0.2	0.50	0.23	0,0044	0,066
	Acta de recibo de obra	0.1	0.2	0.50	0.23	0,0044	0,066

Terminación del Convenio	Acta de terminación de obra	0.1	0.2	0.50	0.23	0,0044	0,066
	Acta de terminación del convenio	0.5	1	1.5	1	0,0278	0,166

Para determinar tanto la duración Optimista, duración Esperada y la duración Pesimista se utilizó la técnica análoga, teniendo en cuenta que es una herramienta donde se tienen como base proyectos similares que se hayan ejecutado y así poder realizar la estimación actual. Esta herramienta utiliza información histórica y el juicio de expertos. Generalmente es menos costosa y emplea menos tiempo que otros métodos de estimación.

Análisis probabilístico

$$Varianza_{RC} = \sqrt{A + B + D + G + I + J + K + M + N + O + U + X + Y}$$

$$= \sqrt{0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.0069 + 0.0136 + 0.0136 + 0.0278 + 0.0056 + 0.44 + 0.0136 + 0.0278 + 0.044 + 0.0278}$$

$$Varianza_{RC} = 1.059$$

Tiempo total del proyecto: 44.8 semanas

$$x = (z * \sigma) + \mu$$

$$x = (1 * 1.059) + 44.8$$

$$x = (1 * 1.059) + 44.8$$

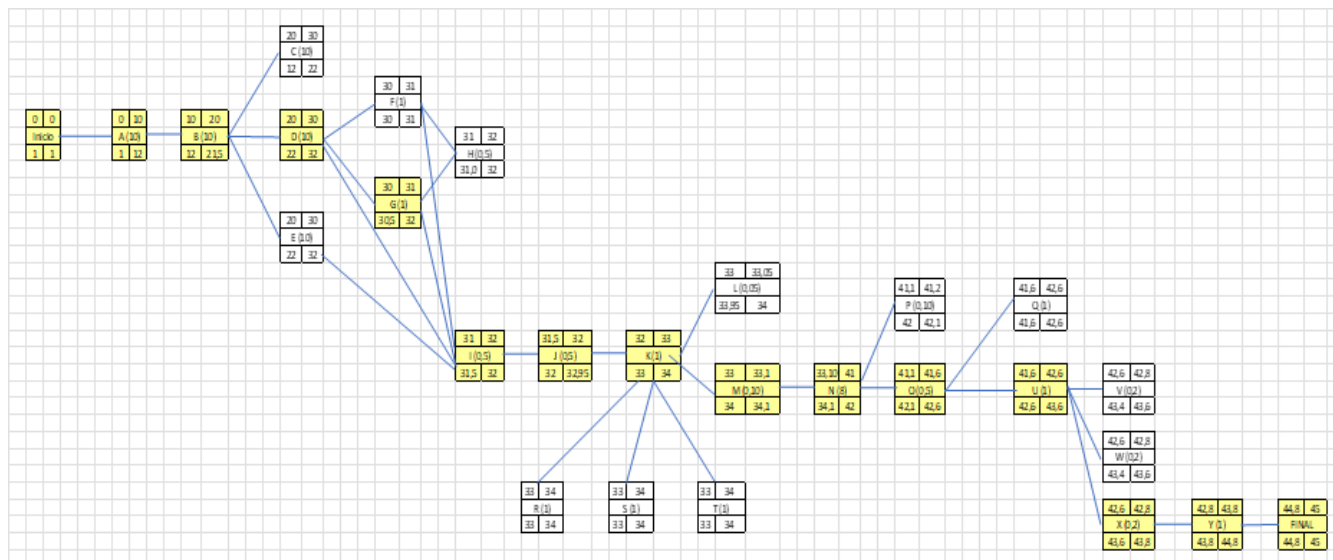
$$x = 45.86 \text{ semanas}$$

11.3. DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO

ID	ACTIVIDAD	PREDECESORA	DURACIÓN
A	Sponsor		10
B	Gerente del Proyecto	A	10
C	Director del Proyecto	B	10
D	Director de Obra	B	10
E	Director de Interventoría	B	10
F	Solicitud de permisos de Espacio Publico	D	1
G	Permiso Ambiental	D	1
H	Firma del Convenio de Cofinanciación	F,G	0.5
I	Socialización del proyecto ante la comunidad	D,E,F,G	0.5
J	Firma acta de Inicio	I	0.5
K	Inicio de Obra	J	1
L	Señalización	K	0.05
M	Excavaciones	K	0.10
N	Instalación de tuberías de Polietileno	M	8
O	Pruebas de hermeticidad y gasificación	N	0.5
P	Resanes y Limpieza	N	0.10
Q	Acta de aceptación del subsidio	O	1
R	Informes mensuales	K	1
S	Bitácoras	K	1
T	Actas de Proyección	K	1

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

U	Socialización de entrega	O	1
V	Acta de liquidación de obra	U	0.2
W	Acta de recibo de obra	U	0.2
X	Acta de terminación de obra	U	0.2
Y	Acta de terminación del convenio	X	1



Figuras 24. Ruta Critica
Fuente Propia

	ACTIVIDAD	TIEMPO TARDIO	TIEMPO TEMPRANO	HOLGURA
	Inicio	1	0	1
A	Sponsor	12	10	2
B	Gerente del Proyecto	21.5	20	1.5
C	Director del Proyecto	21.5	30	11.5
D	Director de Obra	31.5	30	1.5
E	Director de Interventoría	31.5	30	1.5
F	Solicitud de permisos de Espacio Publico	31	31	0
G	Permiso Ambiental	31.5	31	0.5
H	Firma del Convenio de Cofinanciación	31.5	31.5	0
I	Socialización del proyecto ante la comunidad	32	31.5	0.5
J	Firma acta de Inicio	32.95	32	0.95
K	Inicio de Obra	33.95	33	0.95
L	Señalización	34	33.05	0.95
M	Excavaciones	34.1	33.1	1
N	Instalación de tuberías de Polietileno	42.1	41.1	1

O	Pruebas de hermeticidad y gasificación	42.6	41.6	1
P	Resanes y Limpieza	42.1	41.2	1.1
Q	Acta de aceptación del subsidio	42.6	42.6	0
R	Informes mensuales	34	34	0
S	Bitácoras	34	34	0
T	Actas de Proyección	34	34	0
U	Socialización de entrega	43.6	42.6	1
V	Acta de liquidación de obra	43.6	42.8	1.2
W	Acta de recibo de obra	43.6	42.8	1.2
X	Acta de terminación de obra	43.8	42.8	1
Y	Acta de terminación del convenio	44.8	43.8	1
	Final	44.8	44.8	0

La duración total del proyecto es de 44.8 meses, teniendo en cuenta el diagrama realizado. La ruta crítica encontrada del proyecto es:

ID	ACTIVIDAD
A	Sponsor
B	Gerente del Proyecto
D	Director de Obra
G	Permiso Ambiental
I	Socialización del proyecto ante la comunidad
J	Firma acta de Inicio
K	Inicio de Obra
M	Excavaciones
N	Instalación de tuberías de Polietileno
O	Pruebas de hermeticidad y gasificación
U	Socialización de entrega
X	Acta de terminación de obra
Y	Acta de terminación del convenio

11.4.

LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA

PAQUETES DE TRABAJO		RESERVAS DE CONTINGENCIA	CUENTAS DE CONTROL	LINEA BASE DE COSTOS
NOMBRE	COSTO			
Preliminares	\$17.600.000,00	\$1.760.000,00	\$ 19.360.000	\$ 228.272.992,35
Presupuesto	\$3.850.000,00	\$385.000,00	\$ 4.235.000	
Permisos	\$550.000,00	\$100.000	\$ 650.000	
Acta de Inicio	\$3.500.000	\$350.000	\$ 3.850.000	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

Proceso Constructivo	\$ 38.426.695,00	\$384.266,95	\$ 38.810.961,95	
Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	\$31.799.040,00	\$317.990,40	\$ 32.117.030,4	
Apoyo a la Supervisión	\$110.000.000,00	\$11.000.000,00	\$ 121.000.000,00	
Terminación del convenio	\$5.500.000,00	\$550.000,00	\$ 6.050.000,00	
Liquidación	\$2.000.000,00	\$200.000,00	\$2.200.000,00	
TOTAL	\$ 213.225.735,00			

Estructura de desglose de costos (CBS)

Cuenta de Control	Paquete de trabajo	ID Actividad	Costo por actividad	Costo por cuenta de Control
1.1 Preliminares	1.1.1	Vista Técnica a la zona de estudio	\$550.000	\$17.600.000,00
	1.1.2	Caracterización Potenciales Beneficiarios	\$200.000	
	1.1.3	Recolección de formatos para presentación del proyecto	\$3.200.000	
	1.1.4	Realización de estudios y documento técnico	\$9.800.000	
	1.1.5	Creación MGA	\$3.850.000	
1.2. Presupuesto	1.2.1	Realización del presupuesto	\$3.850.000	\$3.850.000
1.3. Permisos	1.3.1	Solicitud de permisos de espacio publico	\$250.000	\$550.000
	1.3.2	Permisos Ambientales / Viabilidad Ambiental	\$300.000	
1.4. Acta de Inicio del Convenio	1.4.1	Acta de Inicio	\$3.500.000	\$3.500.000
1.5. Proceso Constructivo	1.5.1	Inicio de obra y señalización	\$1.800.000	\$38.426.695
	1.5.2	Excavaciones	\$2.250.000	
	1.5.3	Instalación tubería de polietileno 1" y ¾"	\$31.876.695	
	1.5.4	Prueba de hermeticidad y gasificación	\$1.000.000	
	1.5.5	Resanes y Limpieza	\$1.500.000	

1.6. Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	1.6.1	Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	\$31.799.040	\$31.799.040
1.7. Apoyo a la Supervisión	1.7.1	Apoyo a la supervisión	\$110.000.000	\$110.000.000
1.8. Terminación del Convenio	1.8.1	Terminación del convenio	\$5.500.000	\$5.500.000
1.9. Liquidación	1.9.1	Liquidación	\$2.000.000	\$2.000.000

12. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

12.1. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

Para realizar el plan de gestión de costos del proyecto, primero se desarrolla el cronograma mediante la asignación de recursos por cada actividad proveniente de la Estructura de Desglose de Recursos, los costos se toman de las bases de datos existentes y el juicio de expertos. Se incluye en el presupuesto una reserva de contingencia para contar con un soporte para mitigar el impacto de riesgos y finalmente una reserva de gestión. Una vez constituido este documento se debe realizar una reunión de aprobación que dará autorización para el uso en el proyecto.

Se deben tener en cuenta que a través del proyecto se realizarán reuniones de seguimiento y control para analizar posibles cambios presentados en el presupuesto o en la ejecución, todo lo anterior se debe determinar entre el equipo de trabajo, cuando es pertinente realizar cambios de control.

12.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS EN MS PROJECT

La estimación de costos se puede observar en la siguiente tabla.

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	Costo	Trabajo
1		CONSTRUCCIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS Y CONEXIONES	1 día?	lun 19/06/23	lun 19/06/23	0%	\$ 0,00	0 horas
2		INICIO	106 días?	lun 19/06/23	sáb 11/11/23	100%	\$ 11.440.000,00	168 horas
3		PRELIMINARES	1 día?	lun 19/06/23	lun 19/06/23	100%	\$ 9.550.000,00	88 horas
4		Visita técnica a la zona de	1 día?	vie 16/06/23	vie 16/06/23	100%	\$ 250.000,00	8 horas
5		Caracterización potenciales beneficiados	1 día	lun 19/06/23	lun 19/06/23	100%	\$ 100.000,00	8 horas
6		Recolección de formatos para presentación del proyecto	3 días	mar 20/06/23	jue 22/06/23	100%	\$ 1.500.000,00	24 horas
7		Realización de estudios y documentos técnicos	5 días	vie 23/06/23	jue 29/06/23	100%	\$ 4.500.000,00	40 horas
8		Creación de la MGA (Metodología	1 día	mar 20/06/23	mar 20/06/23	100%	\$ 3.200.000,00	8 horas
9		PRESUPUESTO	2 días	mié 21/06/23	jue 22/06/23	100%	\$ 1.650.000,00	16 horas
10		Realización del presupuesto	2 días	mié 21/06/23	jue 22/06/23	100%	\$ 1.650.000,00	16 horas
11		PERMISOS	5 días	vie 30/06/23	jue 6/07/23	100%	\$ 240.000,00	64 horas
12		Solicitud de permisos de Espacio Público	3 días	vie 30/06/23	mar 4/07/23	100%	\$ 90.000,00	24 horas
13		Permisos ambientales / Viabilidad ambiental	5 días	vie 30/06/23	jue 6/07/23	100%	\$ 150.000,00	40 horas
14		Firma del Convenio	1 día	vie 7/07/23	vie 7/07/23	0%	\$ 5.250.000,00	8 horas
15		Acta de Inicio del Convenio	1 día	vie 21/07/23	vie 21/07/23	0%	\$ 105.897.277,00	480 horas
16		PROCESO CONSTRUCTIVO	59 días	lun 10/07/23	jue 28/09/23	0%	\$ 102.397.277,00	472 horas

12.3. ESTIMACIÓN ASCENDENTE Y DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO

Cuenta de Control	Paquete de trabajo	ID Actividad	Costo por actividad	Costo por Paquete de Trabajo	Costo por cuenta de Control
1.1 Preliminares	1.1.1	Vista Técnica a la zona de estudio	\$550.000	\$17.600.000	\$17.600.000,00
	1.1.2	Caracterización Potenciales Beneficiarios	\$200.000		
	1.1.3	Recolección de formatos para presentación del proyecto	\$3.200.000		
	1.1.4	Realización de estudios y documento técnico	\$9.800.000		
	1.1.5	Creación MGA	\$3.850.000		
1.2. Presupuesto	1.2.1	Realización del presupuesto	\$3.850.000	\$3.850.000	\$3.850.000
1.3. Permisos	1.3.1	Solicitud de permisos de espacio publico	\$250.000	\$550.000	\$550.000
	1.3.2	Permisos Ambientales / Viabilidad Ambiental	\$300.000		
1.4. Acta de Inicio del Convenio	1.4.1	Acta de Inicio	\$3.500.000	\$3.500.000	\$3.500.000

1.5. Proceso Constructivo	1.5.1	Inicio de obra y señalización	\$1.800.000	\$41.926.695	\$38.426.695
	1.5.2	Excavaciones	\$2.250.000		
	1.5.3	Instalación tubería de polietileno 1" y ¾"	\$31.876.695		
	1.5.4	Prueba de hermeticidad y gasificación	\$1.000.000		
	1.5.5	Resanes y Limpieza	\$1.500.000		
1.6. Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	1.6.1	Asignación Subsidio Cargo Por Conexión	\$31.799.040	\$31.799.040	\$31.799.040
1.7. Apoyo a la Supervisión	1.7.1	Apoyo a la supervisión	\$110.000.000	\$110.000.000	\$110.000.000
1.8. Terminación del Convenio	1.8.1	Terminación del convenio	\$5.500.000	\$5.500.000	\$5.500.000
1.9. Liquidación	1.9.1	Liquidación	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000

A continuación, se presenta los costos asociados a cada cuenta de control generados por el proyecto, así como también las reservas de gestión y las reservas de contingencia. El cual se encontrará en la siguiente tabla por un valor total de \$ 228.272.992,35, De acuerdo con las necesidades del proyecto se estimó una reserva de contingencia corresponde a los imprevistos y están incluidos dentro de los costos del proyecto, en donde se tendrán en cuenta riesgos asociados a la ejecución del proyecto.

13. GESTIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO

13.1. PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

El plan de gestión de los recursos provee la optimización de los recursos humanos, equipos, instalaciones y demás recursos que sean suministrados por la empresa contratante.

13.2. ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS

La estimación de los recursos se realiza a partir de la lista de actividades o la EDT de trabajo donde se definieron los paquetes a desarrollar en el proyecto estas actividades hacen parte de la línea base del alcance.

Existen varias técnicas para realizar la estimación de los recursos como la estimación analógica, la estimación paramétrica, el análisis de datos y la estimación ascendente-

En esta oportunidad al no tener un histórico de medidas o un referente contra el cual comparar el proyecto, la técnica adecuada para la estimación de los recursos, para la construcción del puente Santo Domingo, es la estimación por juicio de expertos, esta técnica permite identificar para cada paquete de trabajo de la EDT los recursos necesarios para el desarrollo desde el inicio del proyecto hasta el cierre de este, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12. Estimación de Recursos

			Recurso humano	Recurso locativo	Equipos y herramientas	
1,1 preliminares	1.1.1	Revisión de estudios de consultoría	* Gerente de proyecto	* Oficina * salón de reunión	* Computador con conexión a red	
	1.1.2	Ajuste de información	*Especialista de proyecto			
	1.1.3	Diagnóstico técnico	*Ingeniero civil			
			*Abogado			
			*Arquitecto			
			*Dibujante			
			*Especialista de seguridad			
1,2 presupuesto	1.2.1	Diagnóstico económico	* Gerente de proyecto	*Oficina *salón de reunión	*Computador conexión a red	
	1.2.2	Propuesta económica	*Especialista de proyecto			
	1.2.3	Ajustes presupuestales	*Ingeniero civil			
	1.2.4	Publicación de proceso	*Abogado			
			*Arquitecto			
			*Especialista de seguridad			
			*Contador			
1,3 permisos	1.3.1	Licencia de construcción	* Gerente de proyecto	*Oficina *salón de	*Computador conexión a	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

	1.3.2	Licencia ambiental	*Especialista de proyecto	reunión	red	
	1.3.3	Modificaciones jurídicas, normas	*Ingeniero civil			
			*Abogado			
			*Arquitecto			
			*Especialista de seguridad			
			*Ingeniero Ambiental			
1,4 Proceso de Convenio	1.4.1	Diligenciamiento del Convenio	* Gerente de proyecto	*Oficina *salón de reunión	*Computador conexión a red	
	1.4.2	Requisitos contractuales	*Especialista de proyecto			
	1.4.4	Revisión Contractual	*Ingeniero civil			
			*Abogado			
			*Arquitecto			
			*Especialista de seguridad			
			*Ingeniero Ambiental			
			*Contador			
			*Especialista en RH			

1,5 Construcción	1.5.1	Desembolso de recursos	*Especialista de proyecto	*Materiales		
	1.5.2	Preliminares	*Ingeniero civil		* camionetas	
	1.5.3	Excavaciones	*Especialista de seguridad		* Volquetas	
	1.5.4	Instalación	*Ingeniero		*Retroexc	

		n tuberías de polietileno ¾” y 2”	Civil		avadora	
	1.5.5	Prueba de Hermeticidad y gasificación	*técnicos eléctricos		*Mezcladora	
	1.5.6	Resanes y Limpieza	*Ingeniero Topografía		*Herramientas de mano según especialidad laboral	
	1.5.7	Supervisión	*Cadenero		*Tanques de almacenamiento	
			*Ejero		*Bombas para concreto	
			*Ingeniero Ambiental		*Equipo de topografía	
			*2 Maestros de obra		*almacén	
			*2 cuadrillas de trabajo		*Comedor	
			*Almacenista		*Baños	
			*Conductor ruta		*Vestier	

			*Conduct or Volqueta			
			*conducto r retroexcav adora			
			*Conduct or Mezclador a			
1,6 gestión de proyectos			*Especiali sta de proyecto *Gerente de proyecto	* Oficina	*Computa dor	

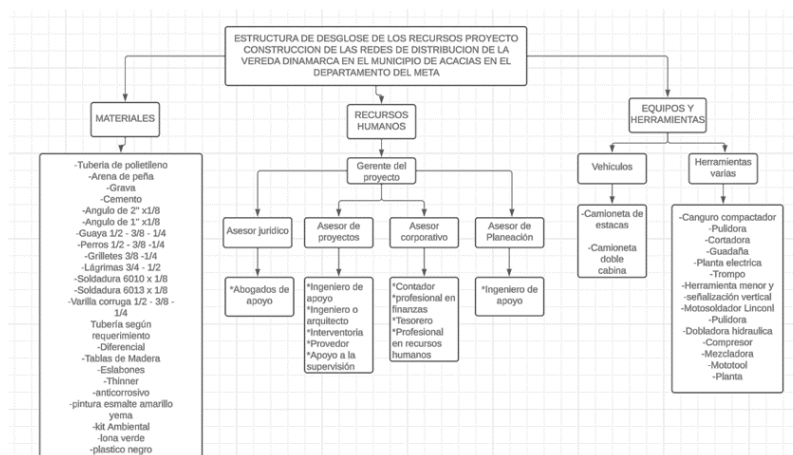
Fuente Propia

13.3.

ESTRUCTURA DESGLOSE DE RECURSOS (EDRE)

La estructura de desglose que se presenta a continuación en la figura está orientada a conocer en forma jerárquica los tipos de recursos necesarios para la ejecución del proyecto, para la red de distribución.

La estructura del plan permite ver las cantidades y tipos de recurso que requiere cada actividad conforme a lo documentado en el alcance del proyecto.



Figuras 25. Desglose de los recursos

Fuente: Propia

13.4.

ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS

Se realiza la relación de los recursos requeridos para la implementación del proyecto, teniendo en cuenta su clasificación entre la que se encontraron recursos humanos, tecnológicos y materiales teniendo en cuenta que cada uno de ellos a su vez asume un recurso financiero.

Para la ejecución del proyecto se requieren recursos humanos, recursos tecnológicos y recursos materiales los cuales se estiman según las diferentes etapas del proyecto y las actividades a ejecutar mostrados a continuación:

- **Asignación de los recursos de Trabajo**

Tabla 13. Asignación de los recursos de Trabajo

PERSONAL DEL PROYECTO		
CARGO	CANTIDAD	TIPO DE RECURSO
Gerente De Proyecto	1	Humano
Especialista de proyecto	1	Humano
Ingeniero civil	1	Humano
Abogado	1	Humano
Dibujante	1	Humano
Especialista de seguridad	1	Humano
Contador	1	Humano
Ingeniero Ambiental	1	Humano
Especialista en RH	1	Humano
Ingeniero Eléctrico	1	Humano
Técnico Eléctrico	2	Humano
Topógrafo	1	Humano
Maestro de Obra	2	Humano
Ayudantes	8	Humano
Almacenista	1	Humano
Conductores maquinaria	4	Humano
Arquitecto	1	Humano

Fuente Propia

13.5.

CALENDARIO DE LOS RECURSOS

FASE DE LOS RECURSOS	ACTIVIDADES	DURACION (MESES)											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre			
DEFINICIÓN	PRELIMINARES												
ADQUIRIR	OBTENCIÓN DE PERMISOS												
GESTIONAR	PROCESO DE SELECCIÓN												
	EJECUCIÓN DE OBRA												
LIBERACIÓN	LIQUIDACIÓN Y CIERRE DEL CONVENIO												

*Figuras 26. Calendario de los Recursos**Fuente Propia*

13.6.

PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DEL EQUIPO

El siguiente plan de capacitación fue diseñado para el proyecto construcción de la red de distribución de gas natural para el municipio de acacias en la vereda Dinamarca en el departamento del Meta, inicialmente con el objetivo de brindar conocimiento específico competente a cada uno de los miembros, los cuales permitan aplicarlos dentro del desarrollo de sus actividades en el proyecto, brindando un desarrollo continuo del personal.

Tabla 14. Plan de Capacitaciones

Ítem	Dirigido A	Curso/Taller	Duración (Horas)	Lugar	Recursos	Propósito	Costo	Capacitador	Certificación
1	Gerente del proyecto	Liderazgo y Planeamiento estratégico	8 horas	Sala de juntas de AIM	Video vean, Computador e Internet	Darle herramientas que le permitan afianzar sus habilidades para ser líder dentro del equipo del proyecto	\$ 0	Sponsor	No
	Especialista de proyecto								
2	Gerente del proyecto	Monitoreo y control de	8 horas	Sala de juntas de AIM	Video vean, Computador e Internet	Mejorar la habilidad del gerente del proyecto y el especialista de		Virtual Sena	Si

Fuente Propia

Tabla 15. Cronograma de Capacitaciones

Cronograma De Capacitación												
Item	Dirigido a	1ra Semana					2da Semana					Total de horas
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
1	Gerente del proyecto	7:00 am-11:00 am					7:00 am-11:00 am					8 horas
	Especialista de proyecto											
2	Gerente del proyecto			8:00 am-12:00pm					8:00 am-12:00pm			8 horas
	Especialista de proyecto											

3	Especialista de proyecto		9:00 am-1:00pm								4 horas
4	Especialista de proyecto							9:00am-1:00pm			4 horas
	Especialista en RRHH										
5	Especialista de proyecto									8:00am-12:00pm	4 horas

Fuente Propia

14. GESTIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

14.1. PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El Plan de Gestión de Comunicaciones es un mecanismo del plan para la dirección del proyecto, este se refiere a la forma en que se planifica, estructura, monitorea y controla el proyecto, el plan de gestión es el instrumento que recoge las estrategias y acciones de comunicación, los objetivos a alcanzar, los recursos económicos destinados a las actividades y los responsables e indicadores de resultados. El plan de desarrollo se toma en tiempos relativamente cortos, generalmente de un año.

Este documento se divide en varias fases y etapas como de demuestra a continuación.

Tabla 16. Plan de Gestión de Comunicaciones

RETROALIMENTACIÓN	1. Definición de los objetivos corporativos y de marketing
	2. Identificación del publico objetivo de la comunicación
	3. Especificación de los objetivos de comunicación.
	4. Selección de la estrategia de comunicación.
	5. Diseño del mensaje y determinación de la mezcla de comunicación.
	6. Establecimiento del calendario y del presupuesto de comunicación.
	7. Control del proceso de comunicación.

Fuente Gestión de la comunicación: Un enfoque Integral

Canales de Comunicación

Las comunicaciones internas son tomadas como un instrumento de implementación para mejorarlas. El análisis de estas es algo básico que se debe hacer en las empresas, incluyéndose, así como un punto del plan de comunicaciones analizándolas anualmente y concediéndole los recursos necesarios. En este análisis de comunicaciones internas entran todos los departamentos de la empresa.

Entre los canales de comunicación interna entran los escritos, orales y tecnológicos. La mejor manera de seleccionar los canales de comunicación se enfoca a las necesidades de la empresa, su potencial económico o el volumen de personal a gestionar. Es algo que debe hacerse con sentido. Los canales escritos son los más tradicionales y muy efectivos. La realización de encuestas entre trabajadores, buzón de sugerencias o los comunicados tipo “normativas internas”, son algunos ejemplos de canales escritos. Los canales orales, son de cierta manera de carácter obligatorio y casi involuntario. El mantener el contacto físico, visual y/o auditivo entre los diferentes interlocutores dentro de la empresa garantizara las relaciones humanas. Entre estos están las reuniones personales o grupales, conferencias entre otros. Los canales tecnológicos, abren diferentes viabilidades a la comunicación interna, este canal presenta gran variedad de opciones para desarrollarse, tales como, plataformas internas de la empresa, blog interno, correo electrónico, chats internos, videollamadas, redes sociales corporativas, entre otras.

Sistema de Información de las Comunicaciones

A continuación, se profundiza al detalle el sistema de información para las comunicaciones:

- **Procedimiento para tratar incidentes**

Existirá una persona encargada que registre los incidentes que se lleguen a presentar, cuando se descubra o evidencie el incidente se reportará a la persona encargada del registro de los incidentes, para que lleve el control de este, codifique la información y asigne un consecutivo a cada uno, donde se le realizará una revisión a cada incidente asignándole un responsable por solución con un plazo para la solución.

Realizar semanalmente una revisión con el fin de evidenciar si existen pendientes y si realmente se le está dando la solución requerida a cada incidente, de no ser así tomar acciones correctivas.

Revisar y validar si la solución establecida da solución al incidente, en caso contrario se le informa a la persona responsable para que genere una nueva alternativa de solución.

- **Procedimiento para actualizar la matriz de comunicaciones**

La matriz de comunicaciones deberá ser revisada y/o actualizada cada vez que se apruebe una solicitud de cambio que tenga un impacto en el proyecto, Exista salida o ingreso de personal nuevo al proyecto, Se asignen nuevos roles o responsabilidades en el proyecto, Se evidencien fallas en la comunicación del proyecto, se realicen cambios en la matriz interesados del proyecto, Se presentan quejas, sugerencias, y/o reclamos frente a la comunicación del proyecto que cause insatisfacción.

Guías para eventos de comunicación

- **Guías para reuniones**

Se debe estipular una fecha, hora y lugar con mínimo 24 horas de anterioridad donde se le debe dar cumplimiento al inicio y finalización de cada reunión cumpliendo los objetivos de cada reunión, junto con los roles.

Si es una reunión por un medio virtual, la sesión debe quedar grabada apenas inicie la reunión hasta la culminación, Debe haber una persona encargada de anotar todos los puntos clave e importantes de cada reunión.

- **Guías para correo electrónico**

Se debe dar respuesta con un recibido a cada correo allegado según los términos legales para las contestaciones, Todos los correos serán manejados a través del correo institucional.

Matriz de comunicaciones

Tabla 17. Matriz de Comunicaciones

Control de versiones					
Versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Observación
1	Especialista de proyecto			13/06/2022	Versión Original
Nombre del proyecto		CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS			

Información	Contenido	Formato	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicación	Grupo Receptor	Metodología o Tecnología	Canal	Frecuencia de Comunicación
Inicio del proyecto	Acta de constitución	Project Charter	Bajo	Gerente de proyecto	Todos los interesados	Publicación documento digital	Correo electrónico	Una sola vez
	Alcance del proyecto	Declaración del alcance del proyecto	Alto	Gerente de proyecto	Todos los interesados	publicación documento digital	Correo electrónico	Una sola vez

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

Planificación	Planificación detallada del proyecto: Alcance, tiempo costo, calidad, RRHH, comunicación, riesgos y adquisiciones	Plan del proyecto	Alto	Gerente de proyecto	Interesados clave Equipo de trabajo	Publicación documento digital	Correo electrónico	Una sola vez
Avance proyecto	Datos de desempeño	Ficha de avance	Medio	Especialista del proyecto	Interesados clave + Equipo de trabajo	Publicación formulario	Correo electrónico	Semanal (o antes si hay cambios urgentes)
Avance proyecto	Informe de seguimiento	Informe	Medio	Especialista del proyecto	Todos los interesados	Plantilla, exposición	Reunión presencial	Mensual
Coordinación del proyecto	Información de las reuniones de y trabajos semanales	Actas de reunión y minutas	Alto	Especialista del proyecto	Equipo de trabajo	Reunión diaria	Reunión presencial	Semanal
Cambios y detección de necesidades internos (personal y equipos)	Plan de dirección del proyecto actualizado	Ficha	Medio	Gerente de proyecto	Interesados clave - Equipo de trabajo	Publicación documento digital	Reunión presencial	Semanal (o antes si hay cambios urgentes)
Cambios en la cadena de suministros e insumos para la construcción	Información por si existen cambios en la construcción por factores internos o externos al proyecto	Informe de operacional	Medio	Gerente de proyecto	Interesados clave - Equipo de trabajo	Publicación documento digital	Correo electrónico	Semanal
Informes de estados y resultados del proyecto	Estados de resultado de la operación	Informe de operacional	Medio	Gerente de proyecto	Interesados clave - Equipo de trabajo	Publicación documento digital	Correo electrónico	Mensual
Comunicaciones diversas y	emisión de comunicados y avisos	Según demanda	Medio	Especialista del proyecto	Interesados clave -	Reunión diaria		

avisos urgentes	urgentes que puedan afectar el desarrollo del proyecto				Equipo de trabajo			
Cierre del proyecto	Consolidado de información de cierre del proyecto	Acta de cierre del proyecto	Medio	Gerente de proyecto	Todos los interesados	publicación documento digital	Correo electrónico	Una sola vez

Fuente Propia

Estrategias de comunicaciones

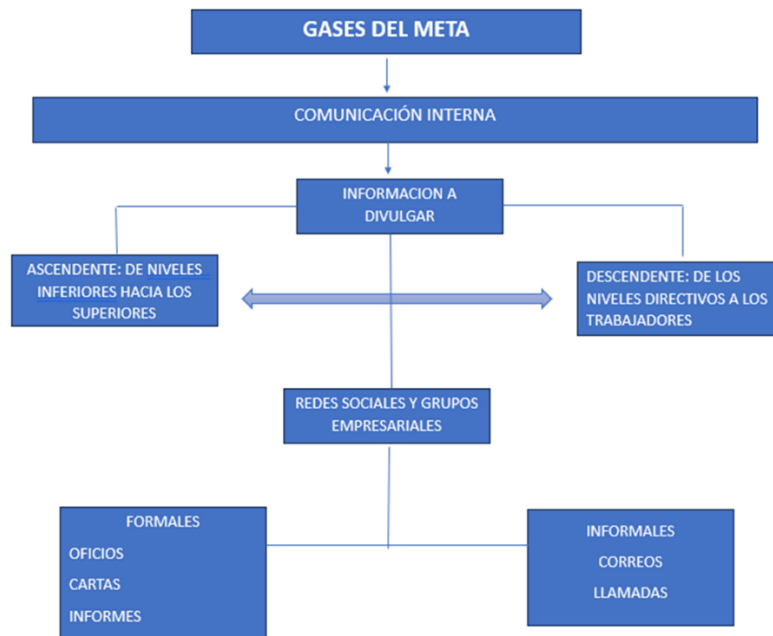
Tabla 18. Estrategias de las comunicaciones del proyecto

OBJETIVOS DEL PROYECTO	OBJETIVOS DE LA COMUNICACIÓN	CÓMO SE EJECUTA	PÚBLICO POR RELACIONAR	MENSAJES CLAVES	HERRAMIENTAS
Realizar estudios, diseños y construcción de la red de distribución en 12 meses para mejorar en un 100% la calidad de vida de la comunidad en los centros poblados del municipio de Acacias.	Brindar o dar a conocer los beneficios que se obtienen a través de los resultados del proyecto Notificar los lineamientos requeridas para llevar a cabo cada una de las actividades o tareas necesarias para obtener resultados óptimos en cada uno de los estudios.	Mediante canales oficiales de envío y recepción de información, estableciendo o parámetros y definiendo requisitos y parámetros para cumplir cada uno de los lineamientos.	Director del proyecto, equipo y personal del equipo del proyecto.	Beneficio, ganancias, proyecto, construcción, mano de obra, estudios y diseños, consultoría	Correo electrónico, video conferencias, reuniones, drive, actas, llamadas telefónicas, informes.
Elaborar estudios y diseños para determinar la viabilidad de la construcción de la red de distribución y de las conexiones domiciliarias	Notificar los lineamientos requeridas para llevar a cabo cada una de las actividades o tareas necesarias para obtener resultados óptimos en cada	Mediante canales oficiales de envío y recepción de información, estableciendo o parámetros y definiendo	Director del proyecto, equipo y personal del equipo del proyecto.	Estudios y diseños, construcción, beneficios, proceso constructivo.	Correo electrónico, video conferencias, reuniones, drive, actas, llamadas telefónicas, informes.

	uno de los estudios para la adecuada comunicación en el proyecto.	requisitos y parámetros para cumplir cada uno de los lineamientos.			
Determinar el alcance financiero para la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias en metros lineales y unidades en cuanto a las conexiones.	Transmitir los lineamientos requeridas para llevar a cabo cada una de las actividades o tareas necesarias para obtener los estudios financieros del proyecto.	Mediante canales oficiales de envío y recepción de información, estableciend o parámetros y definiendo requisitos y parámetros para cumplir cada uno de los lineamientos.	Director del proyecto, equipo y personal del equipo del proyecto.	Beneficios, costo, valores, finanzas, construcción, ganancias, pérdidas.	Correo electrónico, video conferencias, reuniones, drive, actas, llamadas telefónicas, informes.
Plasmar una investigación del uso, costo, diseño y construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias, que le permita crear un proceso de licitación y contratación de terceros con el fin de realizar la obra.	Concientizar acerca de la importancia de la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias r en una zona tan alejada de la sociedad y que fue afectada por mucho tiempo.	Mediante canales oficiales de envío y recepción de información, estableciend o parámetros y definiendo requisitos y parámetros para cumplir cada uno de los lineamientos.	Director del proyecto, equipo y personal del equipo del proyecto.	Investigación, beneficios, resultados, construcción.	Correo electrónico, video conferencias, reuniones, drive, actas, llamadas telefónicas, informes.

Fuente Propia

Flujo de comunicación de la Organización



*Figuras 27. Flujo de comunicación de la Organización
Fuente Propia*

15. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

15.1. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

La planificación de la gestión de la calidad orientará los objetivos de la calidad y sus procesos operativos necesarios, al igual que los recursos relacionados para lograr la finalidad de este proyecto

a) Política de Calidad del Proyecto:

Nos comprometemos que, para las dos etapas de diseño y construcción de la red de distribución y las conexiones domiciliarias, todos los entregables cumplan con los requerimientos y estén direccionados al alcance de este, lo anterior realizándolo a través del mejor equipo capacitado, los procesos y técnicas adecuadas y cumpliendo con los principios de la calidad.

b) Objetivos de la Calidad del Proyecto

- a. Capacitar al personal, de acuerdo con las definiciones empresariales, las competencias establecidas por la Empresa y por el Sistema de Gestión de Calidad.

- b. Mejorar y controlar continuamente el rendimiento de los procesos tanto en estudios y diseños como en la construcción y productos en obra, abordando los riesgos y oportunidades.
- c. Realizar un plan de seguimiento, monitoreo y control, para así asegurar que el personal del proyecto aplica los procedimientos, las inspecciones y lleva los registros requeridos, los cuales serán la evidencia objetiva del cumplimiento de las actividades de acuerdo con lo especificado por los interesados.
- d. Asegurar la total satisfacción del cliente, dándole la calidad que espera y a la que nos comprometimos, cumpliendo con las necesidades y requisitos establecidos.
- e. En la Etapa de construcción, Ejecutar las obras contratadas, cumpliendo con los requisitos exigidos por las especificaciones contractuales, dentro de los plazos y costos estipulados, obteniendo la mayor eficiencia y eficacia en el uso de los recursos humanos, técnicos y económicos.

c) Especificaciones técnicas del proyecto y los entregables (estándares de calidad)

A continuación, se presento la normatividad y reglamentación aplicable al proyecto, a sus entregables y requisitos técnicos.

Tabla 19. Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables y requisitos técnicos.

NORMATIVIDAD	REQUISITO TÉCNICO
Norma ISO 9001	Cumplimiento a cabalidad de cada uno de sus requerimientos y procesos, respetando el sistema de gestión interno de la entidad, optimizando la calidad de los entregables.
Norma ISO 21500	Gestionar el proyecto, potenciando la mejora continua de este.
Norma ISO 14001	Respetar y promover el cuidado del medio ambiente con cada actividad que se tenga planeada o se vaya a ejecutar.
Norma OHSAS 18001	Los entregables y actividades se deben llevar a cabo cumpliendo el plan de seguridad y salud en el trabajo de la empresa.
Pólizas de los contratos	Para amparar cada etapa del contrato y/o proyecto.

Licencias ambientales y construcción	Se deben gestionar conforme va avanzando la etapa correspondiente y solicitada por el director del proyecto.
NTC Colombiana 3728	Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las líneas de transporte y las redes de distribución de gases combustibles, en cuanto al diseño, materiales, construcción, verificación y pruebas, condiciones de operación y exigencias relativas al mantenimiento y control de la corrosión.
Resolución CREG 033 de 2006	La Resolución CREG 033 de 2006 se refiere a una normativa emitida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) de Colombia. Esta resolución aborda cuestiones relacionadas con el sector energético y de gas en Colombia y establece reglas y regulaciones específicas para dicho sector.
NTC Colombiana 2505	La NTC Colombiana 2505 es una norma técnica colombiana que establece los requisitos y directrices para la gestión de la calidad en las organizaciones. Esta norma se basa en los principios de la norma ISO 9001:2008, que se refiere a sistemas de gestión de calidad. Sin embargo, la NTC 2505 adapta estos principios a las necesidades específicas y contextos de las organizaciones en Colombia.

Fuente Propia

Tabla 20. Requisitos de calidad por paquete de trabajo (EDT) / entregable, incluyendo los requisitos técnicos.

ENTREGABLE	NORMATIVIDAD	ESPECIFICACIONES O REQUISITOS TÉCNICOS
1.1 Preliminares	ISO 9001, ISO 21500, OHSAS 18001, NTC Colombiana 3728, Resolución CREG 033 de 2006, NTC Colombiana 2505	El documento final de los entregables técnicos debe contener toda la normatividad anterior expuesta para cada estudio, tanto ambiental, proceso constructivo y demás. Además, con la norma ISO 21500 se establece el manejo de la gestión de proyectos en el entorno preliminar del proyecto. Se trabajará de la mano con esta normatividad en conjunto con cada uno de las entidades reguladoras correspondientes.
1.2 Presupuesto	Listado de precios unitarios por región establecidos por el	Se debe estimar los análisis de precios unitarios para poder realizar el proyecto general, teniendo en cuenta

	Sponsor y las entidades. ISO 9001, ISO 14001, ISO 21500	las listas oficiales de cada región y la normatividad de gestión de proyectos y construcción de la misma.
1.3 Permisos	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, licencias ambientales, construcción, permiso de ocupación de redes.	Se debe contemplar todos los permisos, normas, y demás que pueda tener el proyecto para su desarrollo para así poder evitar algún inconveniente a futuro de cualquier índole.
1.4 Proceso de Selección	ISO 9001, ISO 21500	Se debe recopilar toda la información del proceso de contratación para la adjudicación del contrato de obra y contrato de interventoría.
1.5 Construcción	ISO 9001, ISO 21500, ISO 14001, OHSAS 18001, NTC Colombiana 3728, Resolución CREG 033 de 2006, NTC Colombiana 2505	Se debe regir la obra de acuerdo con los lineamientos establecidos anteriormente en los preliminares, tener presente las licencias, y realizar el debido seguimiento y control a esta fase constructiva para poder entregar dentro de los tiempos y sin excederse en ningún sentido.
1.6 Gestión de Proyectos	ISO 9001, ISO 21500, ISO 14001, OHSAS 18001, NTC Colombiana 3728, Resolución CREG 033 de 2006, NTC Colombiana 2505	Planes de gestión del proyecto para su buen desarrollo.

Fuente Propia

15.2. MÉTRICAS DE CALIDAD

Con el fin de medir la calidad del proyecto y del producto se definen las métricas de calidad que serán aplicadas, por medio de esta práctica se lograra controlar y mantener los estándares de calidad definidos como aceptables para el proyecto

METRICA DE CALIDAD DEL PROYECTO					
NOMBRE DE LA MÉTRICA	Cumplimiento de entregables del proyecto	Cumplimiento del cronograma	Cumplimiento de costos	Cumplimiento de alcance	Satisfacción del cliente frente al proyecto
OBJETIVO DE LA MÉTRICA	Medir el estado de cumplimiento de los entregables del proyecto,	Establecer el estado del cumplimiento del cronograma, conforme lo	Establecer el cumplimiento de costos, conforme lo programado	Garantizar el cumplimiento del alcance definido para el proyecto.	Conocer el grado de satisfacción del Patrocinador con respecto

	asegurando que se entreguen con la mejor calidad.	programado versus lo ejecutado.	versus lo ejecutado.		al cronograma, alcance y costos del proyecto.
FACTOR DE CALIDAD	El factor relevante de calidad será la total satisfacción del Patrocinador frente a los entregables del proyecto.	El factor de cumplimiento del cronograma deberá ser mayor al 95% en todo el ciclo de vida del proyecto.	El factor de cumplimiento de costo deberá ser mayor al 95% en todo el ciclo de vida del proyecto.	Las actividades ejecutadas deberán estar en un 100% dentro del alcance definido y los requerimientos del proyecto.	El factor relevante será el grado de satisfacción presentado por el Patrocinador frente al estudio de factibilidad en los términos del cronograma, alcance y costos, donde el resultado esperado frente al método de medición es un valor de 4 o superior a este.
MÉTODO DE MEDICION	Comparar los procesos iniciales con los entregables de procesos optimizados para la aceptación o no del Patrocinador.	Se tendrá en cuenta el cumplimiento de los plazos programados / plazos ejecutados.	Se estimará el cumplimiento de costos conforme lo programado / ejecutado.	Actividades realizadas versus alcance definido para el proyecto.	Encuesta escala tipo Likert.

FRECUENCIA DE MEDICION	La medición se realizará una semana después de recibir cada entregable de acuerdo con el cronograma establecido.	La medición se realizará de manera quincenal.	La medición se realizará de manera quincenal.	Inicio y fin de cada entregable del proyecto	Una sola medición al finalizar el proyecto.
META	La aceptación del 100 % de cada entregable por parte del Patrocinador.	Cumplimiento del 100% en la fase de ejecución del proyecto, sin sobrepasar los plazos establecidos en la ruta crítica	Cumplimiento del 100% del valor estimado, sin que se puedan sobrepasar los valores de las reservas programadas.	Cumplimiento del 100% de todas las actividades establecidas en el alcance del proyecto.	Cumplimiento del cronograma, el alcance y costos en un 100% durante toda la ejecución del proyecto.
RESPONSABLES DEL FACTOR DE CALIDAD	Gerente de proyecto.	Gerente de proyecto y equipo del proyecto.	Gerente de proyecto y equipo del proyecto.	Gerente de proyecto y equipo del proyecto.	Gerente de proyecto.

Métricas de producto	1.1.1 estudios de consultoría	1.1.2 ajustes de información	1.1.3 Diagnostico técnico
Nombre de la métrica:	Estudios	Información	Diagnostico
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Medir que se entreguen dentro de los tiempos establecidos, estén dentro del presupuesto y cumplan con lo estipulado en el alcance del proyecto.	Medir el estado de cumplimiento de los informes del proyecto, asegurando que se entreguen con la mejor calidad.	Medir el estado de avance de los entregables concernientes al levantamiento topográfico, diseños y definición de las etapas de construcción
Factor de calidad (Especificar	El factor de calidad será la entrega del 100% de la	El factor relevante de calidad es la total satisfacción del interesado	El factor relevante será el cumplimiento de los diseños y etapas de construcción este

cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	información de cada estudio de acuerdo con el alcance, cronograma y costo.	frente al informe entregado.	conforme a la normativa de construcción
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Se estimará el cumplimiento de la entrega de la información de cada estudio teniendo en cuenta lo planeado versus lo ejecutado.	Verificar la calidad y cantidad de información registrada para su posterior evaluación.	Revisión y aprobación del 100% de los diseños y etapas del proyecto teniendo en cuenta la normatividad vigente
Frecuencia de medición	La medición se realizará una semana después de recibir cada entregable de los estudios de acuerdo con el cronograma establecido	La medición se realizará una semana después de recibir cada informe de acuerdo con el cronograma establecido.	La revisión se realizará un mes antes de dar inicio al proceso de construcción, según cronograma establecido
Meta (Resultado deseado para la métrica)	La entrega del 100% de la información de cada estudio y la aceptación por parte del Patrocinador	La aceptación del 100% de cada informe por parte del interesado correspondiente.	La aceptación del 100% de de los diseños y métodos de ingeniería correspondientes.
Responsable del factor de calidad	Gerente de proyecto y profesionales especializados en estudios de mercado, técnico, financiero y ambiental.	Gerente de proyecto y equipo del proyecto.	Gerente de proyecto y equipo del proyecto.
Métricas de producto	1.2 presupuesto	1.2.1 Diagnostico económico	1.2.2 Propuesta económica
Nombre de la métrica:	finanzas del proyecto	Diagnostico económico	Validación propuesta económica
Objetivo de la métrica: (Especificar	Determinar la rentabilidad y eficiencia operativa del proyecto.	Medir que el presupuesto establecido, este	Diagnosticado el ítem económico, se crea un presupuesto general

para que se desarrolla la métrica).		dentro de los límites de financiamiento y cumpla con lo estipulado en el alcance del proyecto.	con todas las actividades, imprevistos y demás del proyecto.
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	El factor relevante de calidad es la total satisfacción del Patrocinador frente a la información registrada en el entregable	El factor de calidad será la el cumplimiento del 100% de la información financiera del estudio de acuerdo con el alcance, cronograma y costo planeado	El factor de calidad será la aprobación del 100% de los estudios de diagnóstico económico y la viabilidad del proyecto
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Verificar la calidad y cantidad de información registrada en el entregable para su posterior evaluación	Verificar la calidad de la información del estudio financiero este acorde con el presupuesto asignado	Se realizará la medición de acuerdo a la planeación de la ejecución de obra contrastado con el costo de las misma
Frecuencia de medición	a medición se realizará un día hábil después de recibir el entregable de acuerdo con el cronograma establecido.	La medición se realizará un mes antes del inicio de las obras de construcción	La medición se realizará un mes antes del inicio de las obras de construcción
Meta (Resultado deseado para la métrica)	La aceptación del 100% del entregable por parte del Patrocinador	La aceptación del 100% del diagnóstico financiero por parte del Patrocinador	La aceptación del 100% del diagnóstico financiero por parte del Patrocinador
Responsable del factor de calidad	Gerente de proyecto y profesional especializado en estudio financiero.	Gerente de proyecto y profesional especializado en estudio financiero.	Gerente de proyecto y profesional especializado en estudio financiero.

Métricas de producto	1.3 Permisos	1.3.1 Licencia ambiental	1.3.3 Modificaciones jurídicas y normas
Nombre de la métrica:	permisos	Ambiental	Normatividad
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Valorar e identificar los permisos necesarios para la construcción a nivel local para la viabilidad del proyecto.	Valorar e identificar los impactos ambientales que producirá el proyecto.	Determinar que el proyecto a lo largo del ciclo de vida, cumpla con las normas dictadas por el gobierno nacional
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Recopilación de información necesaria a nivel local en cuanto a los permisos requeridos de diferentes entidades con el fin de que no haya retrasos o incumplimiento de normas	El factor relevante de calidad es la total satisfacción del Patrocinador frente a la información registrada en el entregable.	EL cumplimiento de la normatividad en términos de construcción y calidad y medio ambiente
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Indicé de permisos requeridos vs el número de permisos aprobados	Verificar la calidad y cantidad de información registrada en el entregable para su posterior evaluación.	Indicé de normatividad vs el número de normas revisadas y aprobadas
Frecuencia de medición	esta revisión se ha de realizar de manera quincenal para verificar el avance	La medición se realizará un día hábil después de recibir el entregable de acuerdo con el cronograma establecido.	La medición se realizará una semana después de recibir cada norma de acuerdo con el cronograma establecido.

Meta (Resultado deseado para la métrica)	Aprobación del 100 % de los permisos requeridos	La aceptación del 100% del entregable por parte del Patrocinador	La aceptación del 100% de cada acta por parte del interesado correspondiente
Responsable del factor de calidad	Gerente de proyecto y profesionales especializados en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesional especializado en estudio ambiental.	Gerente de proyecto y profesional especializado en estudio normativo y legal

Métricas de producto	1.4 Proceso de selección	1.4.2 Requisitos contractuales	1.4.3 Calificación de propuestas	1.4.4 Resultados y selección
Nombre de la métrica:	Convocatoria	Contratación	Calificación	Selección
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Se da inicio a la convocatoria para que diferentes proponentes se presentes a el proceso del proyecto.	Definir mediante una serie de requisitos preestablecidos, los mejores contratistas para llevar a cabo la obra	Los contratistas con el mayor número de calificaciones aprobadas serán objeto de selección y contratación	Elegir al contratista con mejor desempeño
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Determinar los mejores contratistas para llevar a cabo la construcción de la obra	El factor de calidad ha de ser que el contratista en proceso de selección cumpla a cabalidad con los requisitos establecidos por el proyecto	El factor de calidad ha de ser, que el contratista que obtenga mejores calificaciones sea asignado al proyecto	El factor de calidad ha de ser, que el contratista que obtenga mejores calificaciones sea asignado al proyecto
Método de medición (Definir los pasos	Se considerará las propuestas con mayor valor en una	El método de medición será la cantidad de requisitos exigidos frente a	El método de medición será la cantidad de	El método de medición será la cantidad de

y consideraciones para efectuar la medición)	escala de calificación definida por el área de contratación	la cantidad de requisitos cumplidos.	evaluaciones frente a la cantidad de evaluaciones aprobadas	evaluaciones frente a la cantidad de evaluaciones aprobadas
Frecuencia de medición	Se realizará conforme se vayan presentando los interesados en el proyecto	Se realizará conforme se vayan presentando los interesados en el proyecto	Se realizará conforme se vayan presentando los interesados en el proyecto	Se realizará conforme se vayan presentando los interesados en el proyecto
Meta (Resultado deseado para la métrica)	el cumplimiento del 100 % de los requisitos determinados por el área de contratación	El cumplimiento del 100 % de los requisitos determinados por el área de contratación	El cumplimiento del 100 % de los requisitos determinados por el área de contratación	El cumplimiento del 100 % de los requisitos determinados por el área de contratación
Responsable del factor de calidad	Gerente de proyecto y profesionales especializados en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesionales especializados en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesionales especializados en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesionales especializados en las diferentes áreas propias de la construcción

Métricas de producto	1.5 Construcción	1.5.1 Desembolso de recursos	1.5.2 Preliminares obras y vías
Nombre de la métrica:	Verificación	Recursos	Nivelación
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Comprobar que toda la documentación se encuentra debidamente firmada y aprobada	Medir que se entreguen los recursos dentro del tiempo establecido en el alcance del proyecto.	Comprobar la correcta nivelación del terreno para la instalación de las oficinas y pendientes de escorrentías

Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Cumplimiento del 100% de los requisitos como: Pólizas, presupuesto, cronograma , planos, especificaciones.	Medir el desembolso de los recursos conforme al cronograma	Pendiente máxima 3 %
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Verificación mediante listado maestro de documentos	Verificación del cronograma y disposición de recursos en el tiempo adecuado	Definidos por el profesional en topografía
Frecuencia de medición	Quincenal y una vez iniciada la obra verificación	Quincenal y una vez iniciada la obra verificación	Se deberá realizar la medición a diario hasta completar el descapote del terreno
Meta (Resultado deseado para la métrica)	Cumplimiento del 100 % de la documentación exigida	Cumplimiento del 100 % de la asignación de recursos frente al avance de las obras	Pendiente máxima del 3 %
Responsable del factor de calidad	Gerente de proyecto y profesionales especializado en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesionales especializado en las diferentes áreas propias de la construcción	Gerente de proyecto y profesionales especializado en topografía

15.3. DOCUMENTOS DE PRUEBA Y EVALUACIÓN

El Sistema de Gestión de Calidad revisa y controla los documentos internos y externos del equipo de Gerencia del proyecto, teniendo en cuenta los procedimientos de cada actividad que se desarrolle en torno al cumplimiento de la política de calidad, en aras de unificar los trámites de cada proceso, de manera clara y precisa. Este procedimiento se realiza para:

- Revisar el estado de la documentación, su funcionalidad y almacenamiento.

- Revisar, actualizar y aprobar los documentos que se requieren en cada proceso de acuerdo a la necesidad, para el desarrollo de las funciones.
- Verificar que la documentación tenga su codificación vigente y se esté utilizando de manera correcta.
- Garantizar que la documentación externa sea recepcionada, identificada y asignada al proceso correspondiente, de manera eficaz, eficiente y efectiva de forma controlada.
- Tener en cuenta la vida útil de la documentación.

Para llevar a cabo la revisión y control de la documentación, se ha generado una sistematización para los procesos, de acuerdo con el área y la actividad. En la tabla siguiente se muestra la codificación de cada una de ellas. Un formato de evaluación de desempeño aporta información individual o grupal sobre el rendimiento de la organización. Es la base de la que ha surgido el software de evaluación del desempeño.

Entregables verificados

Control de registro de calidad, es conservado como evidencia de los requisitos y el administración eficaz, eficiente y efectivo de la Gestión de Calidad. Estos registros deben ser diligenciados con esfero no borrrable, no pueden tener tachones ni enmendaduras, se deben almacenar por fecha de la más antigua a la más reciente y se conservan por un año, después de finalizar el proyecto.

16. GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

A continuación, se expone el esquema de gestión de riesgos diseñado para el proyecto de construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias. Este plan detalla el proceso de gestión de riesgos que se implementará a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. La iniciativa se inicia con la fase de planificación, la cual se lleva a cabo una única vez al comienzo del proyecto y ha sido minuciosamente estudiada.

A continuación, se procede con el análisis de riesgos mediante la elaboración de matrices de identificación de riesgos. Estas matrices permitirán llevar a cabo un análisis cuantitativo de las incertidumbres y, en base a ello, se elaborará un plan de acción que aborde los riesgos específicos

del proyecto. Este plan de acción estará orientado a proponer opciones de respuesta ante los riesgos detectados, enfocándose en su efectiva mitigación, seguimiento y control.

La responsabilidad de revisar y mantener actualizado este plan de gestión de riesgos a lo largo de todo el proyecto recae en el director del proyecto. El objetivo es garantizar que los procesos de gestión de riesgos se mantengan adecuados durante todas las fases de la construcción. Cada riesgo será tratado según su nivel de evaluación, en congruencia con el nivel de riesgo determinado.

En resumen, este documento presenta un enfoque detallado para gestionar los riesgos asociados al proyecto de construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias en la vereda Dinamarca en el Departamento del Meta, asegurando que los procedimientos sean pertinentes durante toda la duración del proyecto y abordando cada riesgo de acuerdo con su nivel de impacto evaluado en el contexto del proyecto.

16.1. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

El propósito del proceso de gestión de riesgos en el proyecto "Construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias" es manejar de manera eficiente todos los riesgos anticipados, tanto las oportunidades como las amenazas. El objetivo es aumentar al máximo la probabilidad de que el proyecto alcance exitosamente los objetivos establecidos, al tiempo que se mantiene un nivel de exposición al riesgo que sea aceptable para las partes interesadas involucradas.

Objetivos

El enfoque de gestión de riesgos buscará involucrar de manera apropiada a todos los stakeholders del proyecto, fomentando la creación de compromiso y una cultura de gestión de riesgos. El propósito es lograr un nivel de participación tan profundo que cada miembro del equipo asuma un rol de seguridad activo.

La información derivada del análisis de riesgos se comunicará oportunamente a los interesados del proyecto, adaptándola al nivel de detalle necesario. Esto permitirá alinear la estrategia del proyecto con los distintos niveles de riesgo que se presenten. Además, el proceso de gestión de riesgos facilitará a los stakeholders enfocar su atención en las áreas del proyecto más expuestas al riesgo. Esto se logrará mediante la identificación de los principales riesgos, tanto positivos como negativos, que tengan la mayor capacidad de influir en el logro de los objetivos del proyecto.

Metodología de la gestión de riesgos

Tabla 21. Metodología gestión de riesgos

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
Planificación	Se define como se realizará la gestión de riesgos del proyecto.	Reuniones de trabajo, juicio de expertos.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto.	Al inicio del proyecto y en los procesos de mejora
Identificación de riesgos	Se identificarán los riesgos del proyecto tanto internos como externos.	Reuniones multidisciplinarias tanto internas como externas en las distintas aéreas del proyecto.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto.	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto
Análisis cualitativo de riesgos	Se realizarán puntajes multiplicando la probabilidad y el impacto de cada riesgo y esta será la manera para establecer la severidad	Reuniones de trabajo, juicio de expertos.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto
Análisis cuantitativo de riesgos	Se realizará a partir de simulación de Monte Carlo mediante Software especializado	Reuniones de trabajo, juicio de expertos, técnicas analíticas.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto
Planificación de respuestas a los Riesgos	Se establecen estrategias y planes que permita el tratamiento frente a cada riesgo.	Reuniones de trabajo, juicio de expertos, técnicas analíticas.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto
Implementar las respuestas a los Riesgos	Se implementarán las estrategias que permitan definir el tratamiento a cada riesgo	Reuniones de trabajo, juicio de expertos, técnicas analíticas.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
Monitorear los Riesgos	Se realizarán reuniones semanales para evitar la materialización de algún riesgo con el gerente del proyecto y el equipo de trabajo hasta que el riesgo se mitigue y elimine.	Reuniones mensuales y reuniones semanales, juicio de expertos.	PMBOK, Acta de constitución del proyecto, Plan de dirección del proyecto	Al inicio del proyecto y a lo largo de todo el proyecto

Fuente Propia

Roles y Responsabilidades

Tabla 22. Roles y Responsabilidades

PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación	Gerente del proyecto, equipo de trabajo	Dania Tovar	Realizar la planificación acorde a las necesidades del proyecto.
Identificación de riesgos	Gerente del proyecto, especialista en riesgos, miembros del equipo de trabajo	.Dania Tovar	- Identificar riesgos propios de la gerencia de proyectos en todas las fases. - Identificar los riesgos en cada una de las especialidades del proyecto. - Identificar los riesgos que se puedan presentar desde el punto de vista de cada uno de los miembros del equipo, según sus áreas de trabajo.
Análisis cualitativo de riesgos	Coordinador de área de riesgos y director de riesgos.	Camila Castellanos	Recopilar y consolidar toda la información para establecer los puntajes y de esta manera determinar la severidad y priorización de los posibles riesgos.
Análisis cuantitativo de riesgos	Coordinador de área de riesgos y director de riesgos.	Camila Castellanos	Evaluar a partir de los análisis cuantitativos los posibles riesgos.
Planificación de respuestas a los Riesgos	Gerente del proyecto, especialista en riesgos, miembros del equipo de trabajo, Coordinador de área de riesgos y director de riesgos.	Dania Tovar Camila Castellanos	Establecer estrategias y planes que permita el tratamiento frente a cada riesgo.

PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Implementar las respuestas a los Riesgos	Gerente del proyecto, especialista en riesgos, miembros del equipo de trabajo, Coordinador de área de riesgos y director de riesgos.	Dania Tovar Camila Castellanos	Implementar las estrategias que permitan definir el tratamiento a cada riesgo
Monitorear los Riesgos	Gerente del proyecto, especialista en riesgos, miembros del equipo de trabajo, Coordinador de área de riesgos y director de riesgos.	Dania Tovar Camila Castellanos	- Realizar seguimiento y control al tratamiento de eventos que se puedan convertir en posibles riesgos. - Realizar seguimiento y control a riesgos materializados en el proyecto para mitigarlos y eliminarlos del proyecto.

Fuente Propia

Presupuesto para la gestión del riesgo

Tabla 23. Presupuesto gestión del riesgo

PROCESO	PERSONAS	MATERIALES	EQUIPOS	TOTAL
Planificación de gestión de los riesgos	2 personas	Procedimientos de trabajo y Especificaciones técnicas	computadores	10.000.000
Identificación de riesgos	2 personas	Procedimiento de trabajo, paso a paso de la actividad a realizar	computadores	10.000.000
Análisis cualitativo de riesgos	2 personas	Contrato del Proyecto, matriz de riesgo del proyecto	computadores	5.000.000
Planificación de respuesta a los riesgos	2 personas	Plan de emergencia y matriz de riesgos	Computadores	2.000.000
Planificación de respuesta a los riesgos	2 personas	Plan de emergencia y matriz de riesgos	Computadores	1.500.000
Monitoreo de los riesgos	2 personas	Análisis de riesgos de la actividad	Computadores	20.000.000
Planificación de gestión de los riesgos	2 personas	Procedimiento de trabajo, análisis de riesgo.	Computadores	5.000.000

Fuente Propia

Actitud al riesgo del interesado

Tabla 24. Actitud del interesado

OBJETIVO	ACTITUD	TOLERANCIA	PESO
Alcance	La organización no está dispuesta aceptar cambios en el alcance del proyecto.	BAJA	30%
Tiempo	La organización está dispuesta a aceptar cambios en el cronograma siempre y cuando se dé cumplimiento al alcance y la calidad del proyecto.	MEDIA	20%
Costo	La organización está dispuesta a aceptar cambios en el presupuesto total del proyecto, siempre y cuando se garantice el alcance y la calidad del proyecto.	MEDIA	20%
Calidad	La organización no está dispuesta a autorizar cambios la calidad del producto.	BAJA	30%

Fuente Propia

Definición de impacto de los riesgos

Tabla 25. Definición de Impactos

Objetivo del Proyecto	Muy Leve ±1	Leve ±2	Moderado ±3	Alto ±4	Muy alto ± 5	
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo menor del 10%	Aumento del costo del 10% al 20%	Aumento del costo del 20% al 40%	Aumento del costo mayor al 40%	-
	Disminución de costo insignificante	Disminución del costo menor del 10%	Disminución del costo del 10% al 20%	Disminución del costo del 20% al 40%	Disminución del costo mayor al 40%	+
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo menor del 5%	Aumento del tiempo del 5% al 10%	Aumento del tiempo del 10% al 20%	Aumento del tiempo mayor al 20%	-
	Disminución de tiempo insignificante	Disminución del tiempo menor del 5%	Disminución del tiempo del 5% al 10%	Disminución del tiempo del 10% al 20%	Disminución del tiempo mayor al 20%	+

Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es inservible	-
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	La reducción de la calidad es inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es inservible	-

Fuente Propia

Tabla 26. Definición de probacidades de riesgo

ESCALA	SIGNIFICADO
Muy Alta – 5	El riesgo puede materializarse en un escenario muy remoto
Alta – 4	El riesgo se podría materializar en escenarios muy reducidos
Media – 3	El riesgo puede ocurrir en cualquier momento
Baja – 2	Teniendo en cuanto al estacadura de la empresa, es posible que ocurra en varias ocasiones
Muy Baja – 1	El riesgo puede materializarse en un escenario muy remoto

Fuente Propia

Caracterización de las categorías de riesgos

Tabla 27. Caracterización de las categorías de riesgos

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Técnicos	Estos se pueden presentar en la fase de estudios y diseños y en la fase de construcción, pueden identificar problemas de diseños, incumplimiento en requisitos, rendimiento y calidad del producto.
Externos	Estos son ocasionados por un tercero, tales como los proveedores, el clima, el mercado, y político.
Organización	Estos son internos y dependen de los recursos y priorización que el proyecto tenga para el manejo de estos riesgos.
Gestión	Estos son internos y dependen de la gestión del gerente de proyectos ya que debe tener en cuenta la estimación, planificación, control y comunicación de los posibles riesgos que se puedan presentar.

Fuente Propia

Formatos de gestión de riesgos

Tabla 28. Formatos de Gestión de Riesgos

Formato	Tabla de Contenido	Procesos	Responsable
Plan de gestión de riesgos	Estrategias, conceptos y metodologías para poder reducir riesgos, prevenir desastres, y responder a posibles desastres que se presenten.	Todos los procesos.	Director del Proyecto
Plantilla para identificación de riesgos	Identificación de las actividades o procesos sujetos a riesgo, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia.	Todos los procesos.	Gerente HSE
Plantilla de evaluación de riesgos	Acciones y procedimientos que se realizan “in situ”, a fin de levantar la información sobre la identificación de los peligros, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y cálculo del riesgo(probabilidad de daños: pérdidas de vidas e infraestructura)	Todos los procesos.	Gerente HSE
Registro de riesgos	Se deben registrar todos los riesgos y definir las consecuencias. En el registro de riesgos de una situación conocida, que puede ocurrir o no, y que, de ocurrir, afectará a nuestra capacidad para cumplir los objetivos del proyecto (si es en negativo será un riesgo,	Todos los procesos.	Supervisores HSE
Informe de riesgos	Objetivos, Identificación de Riesgos, Evaluación de Riesgos, Controles, Riesgo Residual, Estrategia /Toma de Decisiones, Planes de Acción, Supervisión.	Todos los procesos.	Supervisores HSE

Fuente Propia

16.2. MATRICES DE PROBABILIDAD – IMPACTO (INICIAL Y RESIDUAL)

Al realizar el primer análisis cualitativo de riesgos se analizan todos los riesgos y oportunidades dando una calificación unánime a cada una de ella por lo cual se obtienen 7 riesgos con calificación muy alta.

Tras implementar el plan de gestión de los riesgos se determina que las oportunidades no afectan al proyecto por lo cual la calificación cambia a riesgo bajo sin embargo son los únicos riesgos que cambian de denominación, al considerar que, si bien se implementa el plan de gestión los riesgos RX01, RX 10 son riesgos que no dependen del control del proyecto ya que son eventos asociados

a la condiciones naturales de la zona, los riesgos clasificados como moderados se dejan en la misma clasificación al ser riesgos leves que no tiene gran incidencia sobre el proyecto y son controlables por el proyecto sin intervención de transferir la responsabilidad a un tercero.

PROBABILIDAD		IMPACTO									
		AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
		Muy baja 0,05	Baja 0,1	Moderado 0,2	Alta 0,4	Muy alta 0,8	Muy alta 0,8	Alta 0,4	Moderado 0,2	Baja 0,1	Muy baja 0,05
Muy alta	0,9				RX01; RX010		RX016; RX017	RX026	RX027		
Alta	0,7			RX011; RX023	RX08		RX012	RX013			
Moderado	0,5		RX06	RX029	RX03; RX014						
Baja	0,3		RX07		RX02; RX024						
Muy baja	0,1			RX04; RX019; RX020; RX025; RX028; RX030	RX05; RX09; RX015; RX108; RX021; RX022						
Muy bajo	Menor a 0,05										

Figuras 28. Matriz PI Inicial

Fuente Propia

PROBABILIDAD		IMPACTO									
		AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
		Muy baja 0,05	Baja 0,1	Moderado 0,2	Alta 0,4	Muy alta 0,8	Muy alta 0,8	Alta 0,4	Moderado 0,2	Baja 0,1	Muy baja 0,05
Muy alta	0,9				RX01; RX010		RX016; RX017	RX026	RX027		
Alta	0,7			RX011; RX023	RX08		RX012	RX013			
Moderado	0,5		RX06	RX029	RX03; RX014						
Baja	0,3		RX07		RX02; RX024						
Muy baja	0,1			RX04; RX019; RX020; RX025; RX028; RX030	RX05; RX09; RX015; RX108; RX021; RX022						
Muy bajo	Menor a 0,05										

Figuras 29. Matriz PI Residual

Fuente Propia

16.3. MATRIZ DE RIESGOS

Identificación y Respuesta a Riesgos

A continuación, se desglosan uno a uno los formatos anteriormente mencionados en el plan de gestión de riesgos, desarrollando así el plan de gestión de riesgos para el proyecto de Construcción

de la Red de Distribución de Gas Natural y Conexiones Domiciliarias, iniciando por la identificación de 28 riesgos, donde se incluyen las oportunidades encontradas en el proyecto.

Tabla 29. Identificación de Riesgos

Nro. De Ref.	Descripción del problema	Riesgo	Causas Raíz	Fecha de Identificación	Tipo de Riesgo	Categoría de Riesgo	Probabilidad	Dueño	Responsable
1	Oposición de la población o personas del entorno hacia el proyecto	Bloqueo de actividades y atraso en el cronograma	Ausencia de comunicaciones	22/02/2023	x	Externo	20%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto, trabajador social
2	Presentación de un sismo que afecte las condiciones del lugar o el proyecto	Atraso en el cronograma y afectación costos	Zona de amenaza sísmica alta	22/02/2023	x	Externo	40%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto, especialista SST, especialista ambiental
3	Demora en inicio de obra por problemas financieros	Atraso en el cronograma	No desembolso a tiempo de los recursos	22/02/2023	x	Comercial	3%	Sponsor	Sponsor, gerente del proyecto
4	Inconvenientes con los estudios y diseños	atraso en cronograma, costos y calidad	Retraso en la entrega de los estudios y diseños	22/02/2023	x	Técnico	10%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto, equipo de trabajo
5	Demora en el trámite de permisos, licencias	Atraso en el inicio, posibles suspensiones del contrato.	Falta de planeación	22/02/2023	x	Gestión	5%	Sponsor	Gerente del proyecto
6	Ítems no previstos en el presupuesto general definido	Modificaciones presupuestales	Presupuesto inicial inadecuado	22/02/2023	x	Técnicos	25%	Gerente del proyecto	Equipo de trabajo
7	Variación en costo de material al alza	Sobrecostos en los materiales	Externas macroeconómicas, precio del dólar, crisis	22/02/2023	x	Externos	60%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto

			internacionales							
8	Decisiones judiciales que impliquen la terminación anticipada del contrato	Terminación anticipada	Fallas en el proceso de contratación	22/02/2023	x		Comercial	10%	Sponsor	Sponsor, gerente del proyecto
9	Exposición a enfermedades virales causadas por vectores	Ausentismo o desertión de personal	Problemáticas ambientales y condiciones de la zona	22/02/2023	x		Externos	85%	Gerente del proyecto	Especialista ambiental, Especialista SST
10	Daño ambiental que se genere con el proceso constructivo	Contaminación a los afluentes	inadecuados procedimientos constructivos	22/02/2023	x		Externos	70%	Especialista ambiental	Especialista ambiental, Especialista SST
11	Variación de costo de material a la baja	Rentabilidad	Aumento de oferta de material en el mercado	22/02/2023		x	Externos	70%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto
12	Impacto ambiental	Mejoramiento de acceso vial y el tránsito	Construcción de la red	22/02/2023		x	Externos	70%	Especialista ambiental	Especialista ambiental, Especialista SST
13	Malas condiciones de acceso sobre la vía	Siniestralidad vial	Vehículos no adecuados	22/02/2023	x		Gestión	45%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto, directos obra, residente de obra
14	Errores en los diseños del proyecto para el proceso constructivo	Retraso en el cronograma del proyecto y aumento de costos	La información suministrada errónea	22/02/2023	x		Técnicos	12%	Gerente del proyecto	Equipo de trabajo
15	Entregar antes de tiempo	Reducir tiempo de entrega del proyecto	Realizar Fast Tracking	22/02/2023		x	Gestión	80%	Sponsor	Sponsor, gerente del proyecto

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

16	Reconocimiento de la empresa en las regiones aledañas.	Aumento de posibilidad de consecución de proyectos similares y/o de mayor escala	Ejecución adecuada y controlada	22/02/2023		x	Gestión	90%	Sponsor	Sponsor, gerente del proyecto
17	Deficientes procesos constructivos	Mala calidad, elevación de costos	Inadecuada selección del personal	22/02/2023	x		Técnicos	5%	Gerente del proyecto	Equipo de trabajo
18	Problemáticas entre socios o directivos del proyecto	Calidad	Inadecuada identificación de Roles y responsabilidades	22/02/2023	x		Gestión	5%	Sponsor	Sponsor, gerente del proyecto
19	Discusiones internas entre el personal	Calidad	Falta de implementación del plan de comunicaciones o desconocimiento de este	22/02/2023	x		Gestión	10%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto, director de obra, Especialista SST
20	Mano de obra calificada insuficiente	Retraso en el cronograma Costos mayores a los esperados	Escasez de mano de obra calificada en la zona	22/02/2023	x		Técnico	11%	Gerente del proyecto	Director de obra
21	Incumplimiento a las políticas tanto de seguridad y salud en el trabajo	Afectación en la calidad y costos	Por la contratación de personal no idóneo para la labor No realizar adecuadamente los procedimientos estipulados	22/02/2023	x		Externo	10%	Especialista SST	Especialista SST
22	Condiciones climatológicas adversas como lluvias intensas	Retraso en el cronograma Costos mayores a los esperados	Ola invernal	22/02/2023	x		Externo	60%	Gerente del proyecto	Especialista ambiental, Especialista SST

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

23	Indisponibilidad de vehículos para el transporte de personal a los sitios de trabajo	Retraso en el cronograma, elevación de costos	Falta de mantenimiento preventivo Incumplimiento de requisitos y exigencias legales	22/02/2023	x		Gestión	20%	Gerente del proyecto	Gerente del proyecto
24	Herramientas de baja calidad y con daño constante	Retraso en el cronograma Costos mayores a los esperados	Proceso de planificación de compras deficiente Mal uso por parte de los trabajadores o mal almacenamiento de estas	22/02/2023	x		Gestión	8%	Gerente del proyecto	Especialista SST, director del proyecto
25	Cumplimiento a cabalidad de las políticas de seguridad del cliente	Costos menores a los esperados	Gestión y control adecuado de las actividades y el personal, buenas prácticas y procedimientos	22/02/2023		x	Técnico	80%	Especialista SST	Especialista SST
26	Ausencia de materiales	Retraso en el cronograma Costos mayores a los esperados	Inadecuada planeación de adquisiciones	22/02/2023	x		Gestión	10%	Gerente del proyecto	Director obra
27	Exposición al ruido en trabajos junto a maquinaria	Afectaciones a la salud	exposición al ruido de maquinarias sin utilizar tapones	22/02/2023	x		Técnico	40%	Especialista SST	Especialista ambiental, Especialista SST
28	Incumplimiento de condiciones contractuales para la contratación de personal o que el personal labore sin las debidas certificaciones	Retraso en el cronograma	Contratar personal no calificado No cumplir los parámetros establecidos por la ley	22/02/2023	x		Comercial	10%	Sponsor	Gerente del proyecto

	nes y capacitaciones								
--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente Propia

Análisis Cualitativo de Riesgos

Para evaluar que riesgos son críticos para el proyecto se puede decir que los riesgos críticos o muy altos son aquellos capaces de detener el proyecto por 40 días, o en forma numérica como se observa en la siguiente tabla, a partir de este rango de medición se determina el valor de cada riesgo y se clasifica teniendo en cuenta el impacto sobre el alcance, cronograma, costo y calidad del proyecto, por lo cual también se consolida el estudio cuantitativo de los riesgos

Tabla 30. Calificación Niveles de Riesgo

Probabilidad	Valor Numérico	Impacto	Valor Numérico	Limites	Tipo de Riesgo	PROBABILIDAD X Impacto
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05	2.88	Muy Alto	Mayor a 0.50
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.10		Alto	Menor a 0.50
Probable	0.5	Moderado	0.20		Moderado	Menor a 0.30
Muy Probable	0.7	Alto	0.40		Bajo	Menor a 0.10
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.80	0.02	Muy Bajo	Menor a 0.05

Fuente Propia

Tabla 31. Análisis Cualitativo de Riesgos

Código del Riesgo	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de impacto	Prob x Impacto	Tipo de Riesgo
X 001	Oposición de la población o personas del	Ausencia de comunicaciones	Marcha u obstaculización del paso por parte de	Plan de gestión del cronograma	0,20	Alcance	0,2	0,04	ALTO
						Cronograma	0,7	0,14	
						Costo	0,7	0,14	
						Calidad	0	0	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

	entorno hacia el proyecto		la comunidad u otros			Total, Probabilidad x Impacto			
X 002	Presentación de un sismo que afecte las condiciones del lugar o el proyecto	Zona de amenaza sísmica alta	Fuerte sismo que debilite o colapse la construcción	Estructura de Gas	0,40	Alcance	0	0	MUY ALTO
						Cronograma	0,7	0,28	
						Costo	0,8	0,32	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,6	
X 003	Demora en inicio de obra por problemas financieros	No desembolso a tiempo de los recursos	No tener los recursos en las fechas establecidas	Acta de inicio	0,03	Alcance	0	0	MUY BAJO
						Cronograma	0	0	
						Costo	0,8	0,024	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,024	
X 004	Inconvenientes con los estudios y diseños	Retraso en la entrega de los estudios y diseños	Incumplimiento con las fechas de entrega	Estudios y diseños para posterior construcción	0,10	Alcance	0,4	0,04	MODERADO
						Cronograma	0,8	0,08	
						Costo	0,4	0,04	
						Calidad	0,05	0,005	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,165	
X 005	Demora en el trámite de permisos, licencias	Falta de planeación	No obtención de licencias para el inicio del proyecto	Permisos y licencias para posterior construcción	0,05	Alcance	0	0	MODERADO
						Cronograma	0,2	0,01	
						Costo	0,1	0,005	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,015	
X 006	Ítems no previstos en el presupuesto general definido	Presupuesto inicial inadecuado	Ingreso de nuevos ítems fuera de los tiempos	construcción de la red	0,25	Alcance	0	0	MODERADO
						Cronograma	0,1	0,025	
						Costo	0,2	0,05	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,075	
X 007	Variación en costo de material al alza	Externas macroeconómicas, precio del dólar, crisis internacionales	Alza en lista de precios	construcción de la red	0,60	Alcance	0	0	MUY ALTO
						Cronograma	0,7	0,42	
						Costo	0,7	0,42	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,84	
X 008	Decisiones judiciales que impliquen la terminación	Fallas en el proceso de contratación	incumplimientos en temas legales	construcción de la red	0,10	Alcance	0,6	0,06	MODERADO
						Cronograma	0,5	0,05	
						Costo	0,5	0,05	
						Calidad	0,1	0,01	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,17	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

	anticipada del contrato								
X 009	Exposición a enfermedades virales causadas por vectores	Problemáticas ambientales y condiciones de la zona	Brote de enfermedad en el personal	Gestión del cronograma	0,85	Alcance	0	0	MUY ALTO
						Cronograma	0,4	0,34	
						Costo	0,5	0,425	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,765		
X 010	Daño ambiental que se genere con el proceso constructivo	inadecuados procedimientos constructivos	Exceso de contaminación o tala no permitida de flora	Presupuesto y cronograma	0,70	Alcance	0	0	ALTO
						Cronograma	0,5	0,35	
						Costo	0,2	0,14	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,49		
X 011	Variación de costo de material a la baja	Aumento de oferta de material en el mercado	Baja de lista de precios	construcción de la red	0,70	Alcance	0,4	0,28	MUY ALTO
						Cronograma	0,6	0,42	
						Costo	0,8	0,56	
						Calidad	0,7	0,49	
						Total, Probabilidad x Impacto	1,75		
X 012	Impacto ambiental	Construcción de la red	Accesibilidad y exploración del lugar	construcción de la red	0,70	Alcance	0	0	MUY ALTO
						Cronograma	0,6	0,42	
						Costo	0,6	0,42	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,84		
X 013	Malas condiciones de acceso sobre la vía	Vehículos no adecuados	Colapso en la vía por mal estado	Cronograma y costos	0,45	Alcance	0	0	ALTO
						Cronograma	0,6	0,27	
						Costo	0,4	0,18	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,45		
X 014	Errores en los diseños del proyecto para el proceso constructivo	La información suministrada errónea	Construcción no coincide con lo diseñado	Estudios y diseños para posterior construcción	0,12	Alcance	0,5	0,06	MUY ALTO
						Cronograma	0,5	0,06	
						Costo	0,05	0,006	
						Calidad	0,05	0,006	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,132		
X 015	Entregar antes de tiempo	Realizar Fast Tracking	Éxito del proyecto	construcción de la red	0,80	Alcance	0,8	0,64	MUY ALTO
						Cronograma	0,8	0,64	
						Costo	0,8	0,64	
						Calidad	0,8	0,64	
						Total, Probabilidad x Impacto	2,56		

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

X 016	Reconocimiento de la empresa en las regiones aledañas.	Ejecución adecuada y controlada	Interés de terceros en la empresa	construcción de la red	0,90	Alcance	0,6	0,54	MUY ALTO
						Cronograma	0,8	0,72	
						Costo	0,8	0,72	
						Calidad	0,8	0,72	
						Total, Probabilidad x Impacto	2,7		
X 017	Deficientes procesos constructivos	Inadecuada selección del personal	Obras mal ejecutadas	Cronograma y costos	0,05	Alcance	0	0	MUY BAJO
						Cronograma	0,3	0,015	
						Costo	0,3	0,015	
						Calidad	0,4	0,02	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,05		
X 018	Problemáticas entre socios o directivos del proyecto	Inadecuada identificación de Roles y responsabilidades	Disolución de la sociedad o terminación del proyecto	Gestión de comunicaciones y construcción	0,05	Alcance	0	0	MUY BAJO
						Cronograma	0	0	
						Costo	0	0	
						Calidad	0,6	0,03	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,03		
X 019	Discusiones internas entre el personal	Falta de implementación del plan de comunicaciones o desconocimiento de este	Conflictos internos	Gestión de comunicaciones y construcción	0,10	Alcance	0	0	BAJO
						Cronograma	0	0	
						Costo	0	0	
						Calidad	0,6	0,06	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,06		
X 020	Mano de obra calificada insuficiente	Escasez de mano de obra calificada en la zona	Retrasos por ausencia de mano de obra	Costos y cronograma	0,11	Alcance	0	0	MODERADO
						Cronograma	0,4	0,044	
						Costo	0,6	0,066	
						Calidad	0,05	0,0055	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,1155		
X 021	Incumplimiento a las políticas tanto de seguridad y salud en el trabajo	Por la contratación de personal no idóneo para la labor	Accidente laboral	Plan de alcance	0,10	Alcance	0	0	BAJO
						Cronograma	0	0	
						Costo	0,5	0,05	
						Calidad	0,5	0,05	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,1		

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

		procedimie ntos estipulados							
X 022	Condiciones climatológicas adversas como lluvias intensas	Ola invernal	Deslizamien tos y crecientes	construcció n de la red	0,60				
						Alcance	0	0	
						Cronograma	0,4	0,24	
						Costo	0,4	0,24	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,48		ALTO
X 023	Indisponibilida d de vehículos para el transporte de personal a los sitios de trabajo	Falta de mantenimie nto preventivo Incumplimi ento de requisitos y exigencias legales	Daño de vehículo	Costos y cronograma	0,20				
						Alcance	0	0	
						Cronograma	0,5	0,1	
						Costo	0,5	0,1	
						Calidad	0	0	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,2		MODERADO
X 024	Herramientas de baja calidad y con daño constante	Proceso de planificació n de compras deficiente Mal uso por parte de los trabajadore s o mal almacenam iento de estas	Herramienta averiada	Costos y cronograma	0,08				
						Alcance	0	0	
						Cronograma	0,3	0,024	
						Costo	0,3	0,024	
						Calidad	0,05	0,004	
						Total, Probabilidad x Impacto	0,052		BAJO
X 025	Cumplimiento a cabalidad de las políticas de seguridad del cliente	Gestión y control adecuado de las actividades y el personal, buenas prácticas y procedimie ntos	Buen uso del sistema de gestión de calidad	Plan del alcance	0,80				
						Alcance	0	0	
						Cronograma	0	0	
						Costo	0,8	0,64	
						Calidad	0,8	0,64	
						Total, Probabilidad x Impacto	1,28		MUY ALTO

X 026	Ausencia de materiales	Inadecuada planeación de adquisición es	Retraso en la obra por falta de material	Costos y cronograma	0,10	Alcance	0	0	BAJO
						Cronograma	0,2	0,02	
						Costo	0,2	0,02	
						Calidad	0,2	0,02	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,06	
X 027	Exposición al ruido en trabajos junto a maquinaria	Exposición al ruido de maquinaria s sin utilizar tapones	Colaborador con daño en los oídos	Costos y cronograma	0,40	Alcance	0	0	MODERADO
						Cronograma	0,2	0,08	
						Costo	0,3	0,12	
						Calidad	0,05	0,02	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,22	
X 028	Incumplimiento de condiciones contractuales para la contratación de personal o que el personal labore sin las debidas certificaciones y capacitaciones	Contratar personal no calificado No cumplir los parámetros establecido s por la ley	Problemas legales por contratación inadecuada de personal	Plan del alcance	0,10	Alcance	0,05	0,005	MUY BAJO
						Cronograma	0,2	0,02	
						Costo	0,2	0,02	
						Calidad	0,05	0,005	
						Total, Probabilidad x Impacto		0,05	

Fuente Propia

Plan de Respuesta a Riesgos

A continuación, se formula el plan de respuesta a riesgos. En primer lugar, se priorizan los riesgos según su nivel de gravedad, ordenándolos de mayor a menor. Este plan se aplica exclusivamente a aquellos riesgos que sean considerados como muy altos, altos y moderados. También se enlistan los riesgos de bajo y muy bajo impacto, pero no se elabora un plan específico para ellos, ya que son considerados como riesgos mínimos que pueden resolverse sin la necesidad de intervención externa. En estos casos, se realiza una reevaluación de las oportunidades, dado que no tienen un impacto negativo significativo en el proyecto.

Código Del Riesgo	Probabilidad por impacto Total	Tipo de riesgo	Responsable del Riesgo	Respuestas planificadas	Tipo de respuesta	Responsable de la respuesta	Fecha planificada	Plan de Contingencia
R08	0.84	Muy alto	Gerente del proyecto	Hacer buena selección de proveedores que garanticen los precios desde el inicio hasta el final de proyecto	Transferir	Gerente del proyecto	4/01/2023	Solicitud de aprobación para inversión de las Reserva de Contingencias, concertado con la Interventoría del Proyecto
R10	0,765	Muy alto	Especialista ambiental, Especialista SST	Desde el área de recursos humanos hay que asegurar que todos los miembros del proyecto cuenten con esquema de vacunación adecuado al lugar de trabajo, previo al inicio del proyecto	Evitar	Especialista ambiental, Especialista SST	10/06/2023	Solicitar contratación de más personal para no retrasar el cronograma de la obra
R03	0.6	Muy Alto	Gerente del proyecto, especialista SST, especialista ambiental	Adquirir seguro todo riesgo que incluya eventos fortuitos como desastres ambientales, sismos entre otros	Transferir	Gerente del proyecto, especialista SST, especialista ambiental	10/06/2023	Hacer efectiva la compensación debido al pago de seguros todos riesgos contratados
R23	0.48	Alto	Especialista ambiental, Especialista SST	Adquirir seguro todo riesgo que incluya eventos fortuitos como desastres ambientales, sismos entre otros	Transferir	Especialista ambiental, Especialista SST	10/06/2023	Solicitud de ampliación del plazo del proyecto en 45 días hábiles debido a la ola invernal

0.45	Alto	Gerente del proyecto, directos obra, residente de obra	Contratar maquinaria adecuada para adecuar la vía, con el contratista dejar claridad del mantenimiento de los vehículos de carga y transporte	Evitar	Gerente del proyecto, directos obra, residente de obra	Solicitud de ampliación del plazo del proyecto en 15 días hábiles para la sustitución del contratista encargado de suministrar el transporte de carga y pasajeros
R14					28/03/2023	
0.43	Alto	Especialista ambiental, Especialista SST	Garantizar que los planes de manejo ambiental se cumplan a cabalidad mediante el control de los planes de gestión ambiental	Escalar	Especialista ambiental, Especialista SST	Detener la obra hasta que se garantice el cumplimiento de las normas ambientales
R11					28/03/2023	
0.32	Alto	Gerente del proyecto, trabajador social	Revisar los modelos de comunicación y el mensaje transmitido a la comunidad, por medio de talleres e involucramiento de los interesados	Mejorar	Gerente del proyecto, trabajador social	Contar con el apoyo de las autoridades competentes para garantizar las condiciones de seguridad
R02					1/04/2023	
0.22	Moderado	Especialista ambiental, Especialista SST	Mejorar la capacitación al personal mediante talleres de seguridad ocupacional	Mejorar	Especialista ambiental, Especialista SST	Suspender el trabajo del personal que no acate a las instrucciones de seguridad industrial
R29					28/03/2023	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

0.2	Moderado	Gerente del proyecto	Contratar maquinaria adecuada para adecuar la vía, con el contratista dejar claridad del mantenimiento de los vehículos de carga y transporte	Evitar	Gerente del proyecto	Solicitud de ampliación del plazo del proyecto en 15 días hábiles para la sustitución del contratista encargado de suministrar el transporte de carga y pasajeros
R24					28/03/2023	
0,17	Moderado	Sponsor, gerente del proyecto	Verificación de la documentación, por la parte legal del proyecto, previo arranque del mismo	Evitar	Sponsor, gerente del proyecto	Validar la competencia del personal responsable de asuntos legales y contratar otra firma de ser necesario
R09					10/06/2023	
0.165	Moderado	Gerente del proyecto, equipo de trabajo	El comité técnico del proyecto debe avalar los diseños y el cumplimiento de las normas de construcción antes de iniciar el proyecto	Mejorar	Gerente del proyecto, equipo de trabajo	Validar la competencia del personal responsable de los diseños y estudios técnicos, contratar otra firma de ser necesario
R05					10/06/2023	
1.28	Moderado	Especialista SST	Continuar con normalidad la obra con tendencias a la mejora continua del proyecto	Compartir	Especialista SST	
R26					30/03/2023	

CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DINAMARCA

R21	0.1155	Moderado	Director de obra	Contratación de personal de municipios aledaños, este debe contar con experiencia comprobable en el área de la construcción preferiblemente de la región y, el adecuado plan de manejo de seguridad laboral según norma OSHA 18001	Transferir	Director de obra	4/01/2023	Crear las condiciones habitacionales para traer personal idóneo de otras ciudades del país mientras dure el proyecto.
R22	0.1	Bajo	Especialista SST					
R12	0,08	Bajo	Gerente del proyecto					
R07	0.075	Bajo	Equipo de trabajo					
R13	0,07	Bajo	Especialista ambiental, Especialista SST					
R20	0.06	Bajo	Gerente del proyecto, director de obra, Especialista SST					
R28	0.06	Bajo	Director obra					
R25	0.052	Bajo	Especialista SST, director del proyecto					
R18	0.05	Muy bajo	Equipo de trabajo					

R30	0.05	Muy bajo	Gerente del proyecto
R19	0.03	Muy bajo	Sponsor, gerente del proyecto
R04	0.024	Muy bajo	Sponsor, gerente del proyecto
R06	0,015	Muy bajo	Gerente del proyecto
R17	0	Muy bajo	Sponsor, gerente del proyecto
R16	0	Muy bajo	Sponsor, gerente del proyecto

17. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

17.1. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Durante el desarrollo del proyecto y con el fin de cumplir el alcance definido, con altos niveles de calidad es necesario adquirir algunos insumos, bienes y/o servicios, con personas, empresas o entidades ajenas al equipo de trabajo. Para el específico caso del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META”, la coordinación y adquisición de materiales, insumos, permisos y otros se realizará por GASES DEL META, sponsor del proyecto.

En el caso del personal para el desarrollo de actividades (mano de obra) se requiere la adquisición de algunos servicios complementarios.

Para la obtención de los servicios mencionados se caracterizarán las necesidades y se postularán proponentes, pero bajo lineamientos empresariales las propuestas a buscar son las de prestadores ya conocidos, que tengan experiencia en el desarrollo de estas actividades y con los que se tuviera relaciones comerciales anteriores, en algunos casos incluyendo personal nuevo para el desarrollo de estas actividades y servicios.

Servicios por Contratar o Adquirir

Como ya se mencionó para el proyecto se deben adquirir y contratar servicios complementarios a los que ejecuta la empresa (sponsor) , puesto que el proyecto cuenta con dos etapas y la primera son los estudios y diseños llevada a cabo por una consultoría y para la Construcción de la red de distribución se ve necesario contar con profesionales capacitados para llevar la ejecución y control del desarrollo de las diferentes actividades y se necesitara la compra de diferentes materiales para poder cumplir con la meta objeto.

Proponentes, Adquisiciones, Medidas y pagos

El proceso de contratación para un proyecto, como se mencionó anteriormente, empieza con unas necesidades para el desarrollo de actividades y servicios, por lo cual se hace un proceso donde se analiza la insuficiencia del personal en la empresa (sponsor en este caso), paso siguiente se hace un estudio previo al contrato donde se estipula las obligaciones de la empresa, el alcance del proyecto y el lugar del mismo, las obligaciones del contratista, el periodo de trabajo del mismo, su presupuesto, entre otros.

Para este último, el Sponsor maneja una planilla de honorarios según el perfil del contratista (nivel académico y experiencia laboral o específica según sea la necesidad), así mismo, según el tiempo de ejecución del contrato y cruzándolo con la planilla de honorarios, se obtiene el valor total del contrato.

En el caso de compra de materiales se lleva a cabo con un estudio de mercado el cual debe contar con mínimo tres cotizaciones y un promedio entre estos para llevar a cabo un enlace.

En ambos casos al momento en él se está realizando el contrato se toman medidas preventivas para la empresa, en donde le requiere al contratista (OPS o empresa) unas pólizas para el desarrollo del contrato, estas suelen variar según el tipo de producto a entrega, donde según el riesgo de las actividades se le debe pedir el cubrimiento de la póliza. Las más comunes al momento de realizar estos contratos son las pólizas de cumplimiento y calidad del servicio. Según el peso o importancia que tenga el contrato y su perfil así mismo se le solicitan las pólizas, en ocasiones pueden ser 1 o las 2 o de caso de no requerirlas no serán obligatorias.

17.2. MATRIZ DE LAS ADQUISICIONES

Para el proyecto, se requiere la adquisición diferentes servicios para la ejecución del proyecto, estas serán adquiridas por el Sponsor. la matriz se puede evidenciar en la siguiente tabla:

Tabla 32. Matriz de Adquisiciones

Producto o servicio a adquirir	(Codigo EDT)	Tipo de Contrato	Duración del Contrato	Procedimiento de contratación	AREA - ROL persona responsable de la compra
	1.5.3	Costos Fijos + Valores adicionales	20 DÍAS A 1 MES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	2 A 4 MESES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	6 A 15 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
	1.5.4	Costos Fijos + Valores adicionales	1 A 2 MESES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	4 MESES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	6 A 15 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO

		Costos Fijos + Valores adicionales	1 A 2 MESES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	1 MES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
	1.5.5	Costos Fijos + Valores adicionales	20 DÍAS A 1 MES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	1MES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	35 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	8 A 15 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
	1.5.6	Costos Fijos + Valores adicionales	1 A 2 MESES	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
		Costos Fijos + Valores adicionales	4 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO

	Costos Fijos + Valores adicionales	8 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO
	Costos Fijos + Valores adicionales	8 A 15 DIAS	Mínimo 3 cotizaciones de (RFP) Y EVALUACION ECONOMICA	AREA DE COMPRAS Y GERENTE DE PROYECTO

Fuente Propia

17.3. CRONOGRAMA DE COMPRAS

En la siguiente tabla se evidencia el cronograma de compras del proyecto la cual se encontrará en la siguiente tabla:

Tabla 33. Cronograma de Compras

CRONOGRAMA DE REQUERIDAS ADQUISICIONES						
	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	ESTUDIO DE MERCADO	SOLIC. RESP.	SELECCIÓN DEL PROVEEDOR	ADMIN. CONTRATO	CERRAR CONTRATO
20 DÍAS A 1 MES		15/01/2022	20/01/2022	15/02/2022	25/02/2022	25/03/2022
2 A 4 MESES		15/01/2022	20/01/2022	15/02/2022	25/02/2022	25/05/2022
6 A 15 DIAS		15/02/2022	20/05/2022	23/05/2022	25/05/2022	11/06/2022
1 A 2 MESES		11/06/2022	15/06/2022	20/06/2022	25/06/2022	20/08/2022
4 MESES		11/06/2022	15/06/2022	20/06/2022	25/06/2022	20/09/2022
6 A 15 DIAS		11/06/2022	15/06/2022	17/06/2022	20/06/2022	5/07/2022
1 A 2 MESES		20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	3/07/2022	5/08/2022
1 MES		20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	3/07/2022	5/08/2022
20 DÍAS A 1 MES		15/01/2022	20/01/2022	15/02/2022	25/02/2022	30/03/2022
1MES		20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	3/08/2022	5/09/2022

35 DIAS	20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	5/09/2022	10/10/2022
8 A 15 DIAS	5/09/2022	10/10/2022	28/06/2022	5/09/2022	10/10/2022
1 A 2 MESES	20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	5/09/2022	10/10/2022
4 DIAS	20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	5/09/2022	9/09/2022
8 DIAS	20/06/2022	25/06/2022	28/06/2022	5/09/2022	9/09/2022
8 A 15 DIAS	5/09/2022	9/09/2022	12/09/2022	15/09/2022	29/09/2022

Fuente Propia

18. GESTIÓN DE VALOR GANADO

La utilización del método del valor ganado es esencial en la administración de proyectos, ya que proporciona una manera de evaluar el progreso en diversas fases. Esta evaluación se lleva a cabo mediante tres dimensiones fundamentales: el valor planificado, el valor ganado y el costo real. En el caso específico de este proyecto, se aplicará en dos momentos distintos: cuando haya alcanzado el 33% de avance y cuando llegue al 66%, con el fin de analizar su rendimiento y desempeño.

18.1. Indicadores de Medición de Desempeño

Para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA VEREDA DINAMARCA EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META “como se evidencia en la estructura de desglose de trabajo es importante el seguimiento y control durante el desarrollo del proyecto. Ya que se asignaron reuniones y puntos de control para un seguimiento más detallado, permitiendo así conocer fortalezas y debilidades del proyecto. Permitiendo la toma de decisiones asertivas con información real y tiempo.

La medición de los indicadores de desempeño para llevar a cabo el control de los costos, tiempo y del proyecto se realizará mediante el sistema de gestión del Valor Ganado, el cual define los indicadores y, las políticas de seguimiento y control para el proyecto.

Teniendo en cuenta la guía del PMBOK, se ha definido que los indicadores de medición de desempeño aplicables al proyecto para la aplicación de la gestión del valor ganado se utilizan las siguientes medidas de desempeño:

Variación del Cronograma (SV): Mide el desempeño del cronograma, mostrando adelanto o retraso en relación con la fecha de entrega en un momento determinado. (Puntos de control)

Variación del Costo: (CV): Mide el desempeño presupuestal, evidenciando el déficit o superávit en los costos del proyecto.

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI): Mide la relación entre el costo de terminación y el presupuesto disponible.

SIGLA	INDICADOR	DESCRIPCION	FORMULA	CRITERIO DE ACEPTACION
PV	VALOR PLANIFICADO	Es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado	-	
EV	VALOR GANADO	Es la medida del trabajo realizado en términos del presupuesto para dicho trabajo.	-	
AC	COSTO REAL	Refleja el costo total en que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo para una actividad o componente de la EDT.	-	
BAC	PRESUPUESTO HASTA LA CONCLUSION (Línea Base de costo)	La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto del proyecto, pero no incluye las reservas de gestión.	-	

EAC	ESTIMACION A LA CONCLUSION	Es una proyección del valor total más probable basada en el rendimiento del proyecto, tenemos 4 formas de estimarla de acuerdo con las condiciones específicas del proyecto.	$AC + ((BAC - EV) / (CPI * SPI))$	Esta fórmula calcula el desempeño real a la fecha más el presupuesto restante modificado por el desempeño. Se utiliza cuando las variaciones actuales se consideran típicas en relación con el futuro y cuando las restricciones del cronograma del proyecto influirán en la finalización del esfuerzo restante. Entonces, por ejemplo, puede utilizarse cuando el CPI acumulado es menor que uno y debe respetarse una fecha firme de finalización.
EAC			$AC + (BAC - EV)$	Esta fórmula calcula los costos reales a la fecha más el presupuesto restante. Se utiliza cuando las variaciones actuales se consideran atípicas en relación con el futuro. Esencialmente es el AC más el valor restante del trabajo a realizar.
EAC			EAC= AC+ETC ASCENDENTE	Se basa en los costos reales a la fecha más un estimado revisado para el trabajo restante. Se utiliza cuando el estimado original presenta defectos fundamentales.
EAC			BAC / CPI	Esta fórmula se usa si no ha ocurrido ninguna variación del BAC o si continuará con la misma

				tasa de gasto (como la calculada en el CPI acumulado o en base a las tendencias que llevaron al CPI actual).
ETC	ESTIMACION HASTA LA CONCLUSION	Es igual a lo que ya nos hemos gastado (AC) más el dinero que nos gastaremos en completar el resto del proyecto. Es la estimación hasta la conclusión. ¿Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto, es decir responde a la pregunta de cuanto más costará el proyecto?	ETC= EAC –AC.	Suponiendo que el trabajo está progresando de acuerdo con el plan, el costo de completar el trabajo autorizado restante puede ser calculado
ETC			ETC= volver a estimar	Volver a estimar el trabajo restante desde abajo hacia arriba
VAC	VARIACION A LA CONCLUSION	Proyección del monto de déficit o superávit presupuestado, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir. Responde a la pregunta	VAC= BAC-EAC	¿Cuánto por encima o por debajo del presupuesto estaremos al final del proyecto?
CV	VARIACION DEL COSTO	Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el que presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada.	EV-AC	Negativo por encima del presupuesto, positivo por debajo del presupuesto.
SV	VARIACION DEL CRONOGRAMA	Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (EV). En la EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar	EV-PV	Negativo es retrasado respecto al cronograma, positivo es adelantado respecto al cronograma

		retraso del proyecto con la línea base del cronograma.		
CPI	INDICE DEL DESEMPEÑO DEL COSTO	Es una relación que mide la eficacia financiera de un proyecto al dividir el costo presupuestado del trabajo realizado por el costo real del trabajo realizado.	EV/AC	Por cada \$1 que se gastó, se está obteniendo \$ ____ del valor del trabajo. Los fondos se están o no se están utilizando eficientemente. Mayor que 1 es bueno, menor que 1 es malo.
SPI	INDICE DEL DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	Es una medida de qué tan bien está avanzando el trabajo respecto del cronograma planificado. res basados en esta metodología con gran capacidad de predicción de la duración.	EV/PV	Se está progresando únicamente a un ____% del ritmo originalmente planificado. Mayor que 1 es bueno, menor que 1 es malo.
EAC	ESTIMACION A LA CONCLUSION	Es una proyección del valor total más probable basada en el rendimiento del proyecto	AC + ETC Ascendente	Se calculan los costos reales a la fecha más un estimado realizado revisado para el trabajo restante. Se utiliza cuando el estimado original presenta defectos fundamentales.
EAC	ESTIMACION A LA CONCLUSION		BAC / CPI	Esta fórmula se usa si no ha ocurrido ninguna variación del BAC o si se continuará con la misma tasa de gasto (como la calculada en el CPI acumulado o en base a las tendencias que llevaron al CPI actual).
EAC	ESTIMACION A LA CONCLUSION		AC + (BAC - EV)	Esta fórmula calcula los costos reales a la fecha más el presupuesto restante. Se utiliza cuando las

				variaciones actuales se consideran atípicas en relación al futuro. Esencialmente es el AC más el valor restante del trabajo a realizar.
EAC	ESTIMACION A LA CONCLUSION		$(BAC-EV) + AC + (CPI \times SPI)$	Esta fórmula calcula el desempeño real a la fecha más el presupuesto restante modificado por el desempeño. Se utiliza cuando las variaciones actuales se consideran típicas en relación al futuro y cuando las restricciones del cronograma del proyecto influirán en la finalización del esfuerzo restante. Entonces, por ejemplo, puede utilizarse cuando el CPI acumulado es menor que uno y debe respetarse una fecha firme de finalización.
TCPI	INDICE DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR	Índice del desempeño del trabajo por completar: es una medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo, se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante. Responde a la pregunta ¿para mantenernos dentro del presupuesto que ritmo necesitamos seguir para el trabajo restante?	$TCPI = (BAC-EV) / (BAC-AC)$	La eficiencia que debe ser mantenida al fin de finalizar de acuerdo con lo planificado: Mayor de 1,0 = Más difícil de completar Exactamente 1,0= Lo mismo para completar Menos de 1,0 = Más fácil de completar
TCPI			$TCPI = (BAC-EV) / (EAC- AC)$	La eficiencia que debe ser mantenida al fin de completar la EAC actual. Mayor de 1,0 = Más difícil de completar Exactamente 1,0= Lo

				mismo para completar Menos de 1,0 = Más fácil de completar
--	--	--	--	---

Tabla 34. Tabla Indicadores de Desempeño

VARIACIÓN DE CRONOGRAMA (SV)	VARIACIÓN DEL COSTO (CV)	INDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR (TCPI)
SV >0 (adelanto de cronograma)	CV>0 menor costo del presupuestado	TCPI >1,0 difícil de cumplir
SV <0 (atraso de cronograma)	CV<0 mayor costo del presupuestado	TCPI <1,0 fácil de cumplir
SV=0 (a tiempo)	CV=0 Costo según presupuesto	TCPI=1,0 cumplimiento normal

Fuente Propia

Para determinar la eficiencia del proyecto en algún punto de control determinado bajo el modelo de gestión de valor ganado se utilizan los siguientes indicadores de eficiencia:

Índice de desempeño del cronograma (SPI): Determina la eficiencia de la utilización del tiempo en el desarrollo del proyecto.

Índice de desempeño del Costo (CPI): Mide la eficiencia del costo en relación al desarrollo de las actividades completadas.

Tabla 35. Tabla de Indicadores de Eficiencia

INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI)
SPI > 1,0 mayor avance al planeado	CPI>1,0 costo inferior al presupuestado
SPI < 1,0 menor avance al planeado	CPI<1,0 costo superior al presupuestado

Fuente Propia

Los indicadores previamente mencionados son herramientas clave para analizar el estado actual del proyecto durante el control y seguimiento. Sin embargo, una de las ventajas distintivas de la Gestión del Valor Ganado es su capacidad para realizar proyecciones precisas. Estas proyecciones nos ayudan a identificar la necesidad de ajustar los métodos de ejecución para cumplir con los

objetivos establecidos en términos de programación, presupuesto y alcance. Además, estas proyecciones también nos permiten detectar la necesidad de solicitar cambios en las líneas de base o identificar necesidades de cambio de alto valor.

Según el modelo de Valor Ganado el uso de las proyecciones nos sirve para sacar conclusiones claras, con información veraz y efectiva.

Variación a la Conclusión (VAC): Permite identificar a proyección el déficit o ganancia presupuestal.

Estimación a la Conclusión (EAC): Permite conocer el costo real del proyecto, el valor ejecutado a la fecha + estimación de costo de terminación de todo el proyecto.

Estimación hasta la Conclusión (ETC): Permite conocer el valor restante de terminación del proyecto.

Determinar el estado actual del proyecto con información real y actualizada permite la toma de decisiones pertinentes, evitando mayores pérdidas o riesgos que pueden llevar al cierre del proyecto.

Tabla 36. Indicadores de éxito del proyecto

INDICADORES DE ÉXITO DEL PROYECTO			
OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	MÉTRICA	INDICADOR DE ÉXITO
1. ALCANCE	Realizar los estudios y diseños para la previa Construir de la red de distribución que mejore en un 100% la comunidad brindándole un bien primario.	Comparar el avance del proyecto gradualmente y sus entregables para la aprobación del Sponsor.	Cumplimiento de los entregables claves del proyecto.
		Se realizará evaluación final de los diseños en diferentes aspectos del proyecto para medir la	Cumplimiento de los estándares de diseño y sus respectivos estudios.

		efectividad y el cumplimiento de los estándares y requisitos.	
2. CRONOGRAMA	Cumplimiento de las actividades sin retrasos.	SV: Mide el desempeño del cronograma, mostrando adelanto o retraso en relación con la fecha de entrega en un momento determinado. (Puntos de control)	Finalizar el proyecto en 7 meses
		SPI: Determina la eficiencia de la utilización del tiempo en el desarrollo del proyecto.	Evitar retrasos en la ejecución de todo el proyecto.
3. COSTOS	Control de presupuesto	CV: Mide el desempeño presupuestal, evidenciando el déficit o superávit en los costos del proyecto.	No superar el presupuesto
		CPI: Mide la eficiencia del costo en relación con el desarrollo de las actividades completadas.	Cumplir mensualmente, por actividad con los costos establecidos desde el principio
4. CALIDAD	Entregar 100% de calidad con todos los requerimientos de los estudios, diseños y	Verificar la calidad y cantidad de información recolectada para la	Cumplir con los requisitos ante las entidades reguladoras para la

	construcción de la red de distribución y las conexiones domiciliarias.	viabilidad del proyecto, para su posterior evaluación.	viabilidad del proyecto.
		Resultados de prueba de calidad para obra entre un rango de 90-100 %	Cumplimiento de las normas CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas)
5. SATISFACCIÓN DEL CLIENTES	Beneficiar la vereda Dinamarca, en el municipio de Acacias, Meta, con la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias que generará desarrollo.	Aprobación 100% de los entregables	Cumplimientos de cada uno de los criterios de estudios y diseños de los interesados.
		Aceptación 100% de los entregables.	Aceptación de los entregables de la construcción de la red de distribución y conexiones domiciliarias.

Fuente Propia

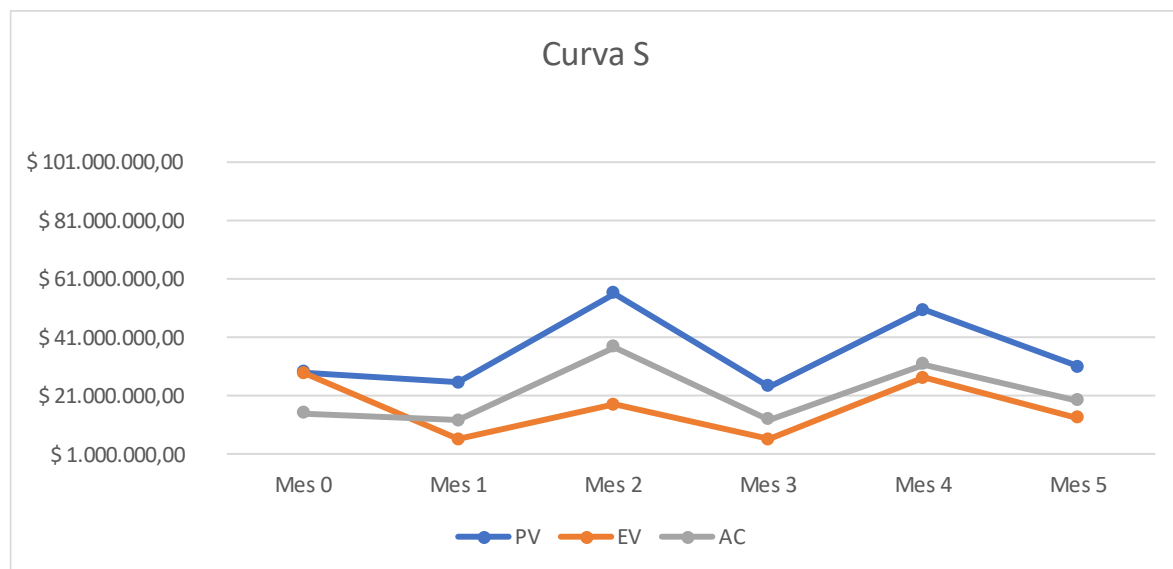
Análisis De Valor Ganado y Curva S

A continuación, se realizarán dos análisis en diferentes partes o tiempos del proyecto para el valor ganado. El proyecto tiene una ejecución total de 7 meses, iniciando en enero del 2024 y con proyección de terminar en Julio del 2024. En donde 5 meses son de ejecución de obra, el primer mes es la etapa precontractual y el último mes es el cierre del proyecto.

A continuación, se observa la Curva S a través de Microsoft Project, en donde vemos el desempeño a este corte del proyecto, y en donde se consideran los indicadores de Costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR), Costo real del trabajo realizado (CRTR) y Costo Estimado al Finalizar (CEF).

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
PV	\$29.000.000,00	\$25.500.000,00	\$56.126.695,00	\$24.200.000,00	\$50.500.000,00	\$31.000.000,00

EV	\$28.725.000,00	\$6.150.000,00	\$18.050.678,00	\$6.100.000,00	\$27.200.000,00	\$13.400.000,00
AC	\$14.940.000,00	\$12.500.000,00	\$37.750.000,00	\$12.930.000,00	\$31.750.000,00	\$19.350.000,00



Figuras 30. Curva S del proyecto

Fuente Propia

19. CONCLUSIONES

A través del análisis y diseño llevado a cabo, se da luz verde a la construcción de la red de distribución y las conexiones domiciliarias en el municipio de Acacias, Meta. Es fundamental que todo proyecto se base en una planificación exhaustiva que permita identificar sus puntos débiles y fuertes para poder abordarlos de manera oportuna. Los diseños entregados cumplen con rigurosos estándares de calidad y normativas en vigor, aspecto crucial para cualquier iniciativa. La correcta implementación de los planes de gestión es esencial para alcanzar los objetivos del proyecto, como se evidencia en la entrega oportuna y dentro del presupuesto de la primera fase, con miras a replicar este éxito en la fase 2. El diseño propuesto cumple con las expectativas técnicas, legales y financieras establecidas desde el inicio, demostrando su alineación con el alcance definido. La gestión del valor ganado juega un papel clave al proporcionar una visión integral del progreso del proyecto y permitir la identificación temprana de posibles desviaciones. La identificación

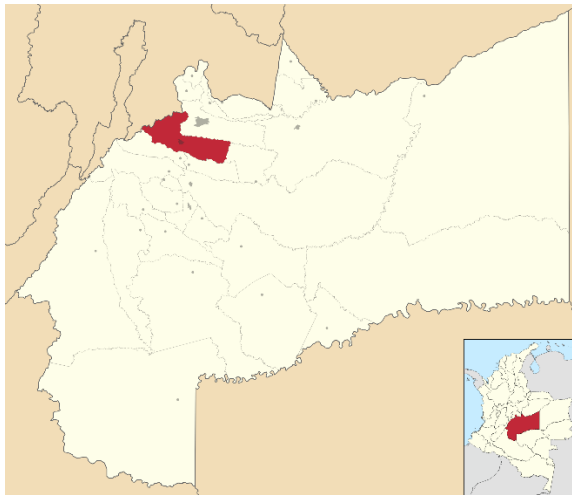
temprana de riesgos y la formulación de estrategias para hacerles frente sentaron las bases para el éxito de la primera fase y guiarán el desarrollo de la siguiente etapa.

20. Anexos

ESTUDIO DE MERCADO

1. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA MUNICIPIO DEL DEPARTAMENTO DEL META

1.1. GENERALIDADES



Figuras 31. Ubicación del Municipio

Fuente Internet Web

Acacias

Fecha fundación: 07 de agosto de 1920

Nombre de/los fundadores: Pablo Emilio Riveros y Juan Rozo Moreno

Descripción Física:

Acacias hace parte de los Llanos orientales, y se encuentra bastante cerca de la Cordillera

Oriental. Ramal de la Cordillera de los Andes, lo que genera una temperatura media de 24° C (75,2° F). Su zona Urbana está compuesta por 97 Barrios y Urbanizaciones, de igual manera la zona rural se compone de cuarenta y ocho (48) veredas en las que se incluye Chichimene, Dinamarca y Manzanares, antiguas inspecciones de policía.

Límites del Municipio

Norte: Villavicencio

Oriente: Municipio San Carlos de Guaroa.

Sur: Municipios de Castilla la Nueva y Guamal.

Occidente: Departamento de Cundinamarca.

Hidrografía

Entre los principales afluentes que riegan la jurisdicción de Acacias están los ríos: Guatiquía, Guayuriba, Negro y Ocoa, así mismo los caños Parrado, Gramalote, Maizaro, Quebrada La Unión, Grande, Quebrada Honda, Buque, Rosablanca y La cuerera, entre otros.

Economía:

La base económica del municipio se concentra en los renglones agropecuario, comercial, turístico y la industria de los hidrocarburos.

Sector Agrícola:

Entre los principales cultivos agrícolas están la palma de aceite con 9000 ha sembradas, que generan aproximadamente 900 empleos directos. Le sigue el arroz con 4500 hectáreas plantadas y la soya con unas 400 hectáreas. Además, en menor escala se cultivan cítricos, plátano, yuca, patilla y en la actualidad se impulsa el cultivo del arazá.

Sector Pecuario:

La ganadería bovina con unas 60.000 cabezas ocupa el primer lugar, luego está la avicultura destinada al engorde y la postura; le sigue la piscicultura y la porcicultura. Para la realización de eventos pecuarios dispone del moderno complejo ganadero Rosendo Baquero.

Sector Comercial:

La dinámica de crecimiento urbanístico y demográfico de la zona urbana ha generado un gran número de establecimientos comerciales de variada especialidad, que atienden las necesidades de la población. Así mismo la tradición arrocera del municipio permite que la industria molinera sea fuerte en la jurisdicción, también la extracción de petróleo.

Resolución CREG operación del Mercado:

Resolución N° 003 de 2006 Por la cual se aprueban el Cargo Promedio de Distribución por uso del Sistema de Distribución y el Cargo Máximo Base de Comercialización de gas combustible por redes a usuarios regulados, para el mercado relevante conformado por el municipio de Acacías (Meta), según solicitud tarifaria presentada por las Empresas Madigas Ingenieros S. A. ESP y Gases del Llano S. A. E.S.P.

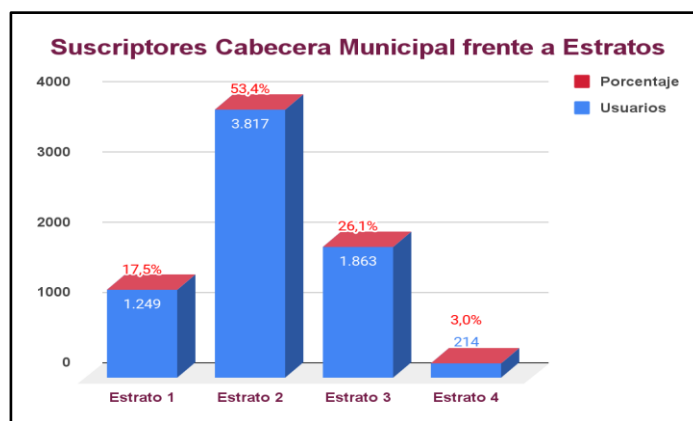
Cobertura del servicio en el municipio:

Actualmente Gases del Llano S.A Empresa de Servicios Públicos BIC, presta servicio público de gas natural a los habitantes del Municipio de Acacias del Departamento del Meta con un total de 7.143 suscriptores residenciales. En la Cabecera Municipal discriminados, así:

Tabla 37. Suscriptores Cabecera Municipal

SUSCRIPTORES CABECERA MUNICIPAL		
Estrato	Usuarios	Porcentaje
Estrato 1	1.249	17,5%
Estrato 2	3.817	53,4%
Estrato 3	1.863	26,1%
Estrato 4	214	3,0%
Total Residencial	7.143	100,0%

Fuente Propia



Figuras 32. Suscriptores Cabecera Municipal

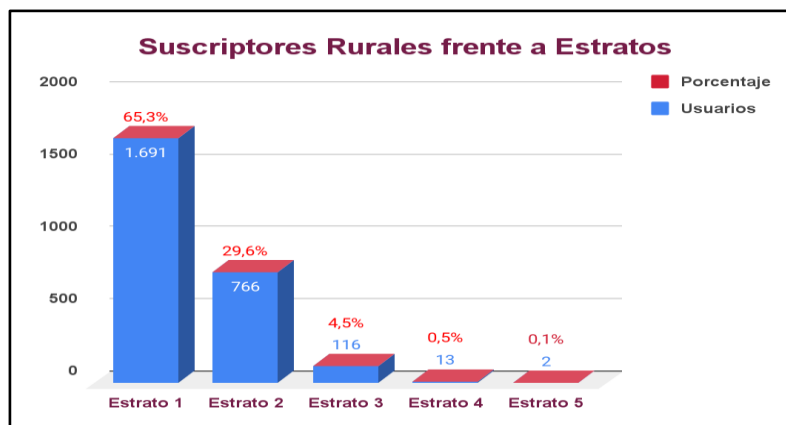
Fuente Propia

Igualmente Gases del Llano S.A Empresa de Servicios Públicos BIC, presta servicios público de gas natural en el Municipio de Acacias en el área rural a un total de 2.558 suscriptores discriminados, así:

Tabla 38 Suscriptores Rurales Municipal.

Estrato	Usuarios	Porcentaje
Estrato 1	1.691	65,3%
Estrato 2	766	29,6%
Estrato 3	116	4,5%
Estrato 4	13	0,5%
Estrato 5	2	0,1%
Total Rural	2.588	100%

Fuente Propia



Figuras 33. Suscriptores Rurales Municipal

Fuente Propia

Veredas gasificadas en el Municipio de Acacias.

Teniendo en cuenta que Gases del Llano S.A Empresa de Servicios Públicos BIC, presta su servicio público de gas natural en un total de Treinta y Un (31) Veredas del Municipio de Acacias; discriminadas así:

Tabla 39. Veredas gasificadas en el Municipio de Acacias

Veredas			
Altos de Araguaney	Cola de Pato	El Diamante	Flor de Cayena
VDA. Cano Hondo	VDA. Alto de Acaciitas	VDA. Brisas del Guayuriba	VDA. El Carmen
VDA. La Esmeralda	VDA. Cola de Pato I	VDA. Dinamarca	VDA. El Panuelo

VDA. Las Lomas	VDA. El Centro	VDA. El Diamante	VDA. Montelibano
VDA. San Cayetano	VDA. El Resguardo	VDA. El Rosario	VDA. Quebraditas
VDA. Santa Teresita	VDA. La Pradera	VDA. Las Blancas	VDA. San Pablo
VDA. Sincerros	VDA. Las Margaritas	VDA. Las Palmas	VDA. Palomas
VDA. San Nicolas	VDA. Sardinata	VDA. Sardinata (NS)	

Fuente Propia

2. PERFIL DEMOGRÁFICO

De acuerdo con el Censo realizado por el DANE en el año 2018, los municipios incluidos dentro del alcance del proyecto cuentan con un total de 28.454 Viviendas, de estas 22.244 se encuentran en la Cabecera Municipal, 2.599 en Centro Poblado y 3.611 en Rural Disperso, así:

Tabla 40. Demografía

DEMOGRAFÍA				
Municipio	Área	Viviendas Censo	Personas 2018	Promedio Personas Hogar
Acacias	Total	22,871	78.199	
	Cabecera Municipal	18,622	60.044	
	Centro Poblado	1,243	18.155	
	Rural Disperso	3,006		
	Cabecera Municipal	18,611		
	Centro Poblado	1,127		
	Rural Disperso	2,013		

Fuente: Dane - Sistema Estadístico Nacional.

3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Conexión al servicio de gas natural domiciliario, se encuentra conformado por los derechos de conexión y la instalación interna:



Derechos de conexión:

Se encuentra conformada por:

Acometida: Es la tubería que conecta el centro de medición con la red principal para poder suministrar el servicio.

Centro de medición: Comprende el sistema de regulación y medición, en donde se registrará el volumen de gas que el usuario consume periódicamente.

Instalación interna: Es el conjunto de tuberías y accesorios que van desde el centro de medición hasta el gasodoméstico, generalmente están constituidas en tubería de cobre, pe al pe o en tubería de acero galvanizada.

Conexión de estufa: Es el proceso de instalar, conectar, poner en marcha y controlar el equipo según el procedimiento interno de la empresa.

Certificación: Las instalaciones, antes de ser puestas en servicio, deberán someterse a las pruebas de hermeticidad, escapes y funcionamiento, y en general a todas aquellas que establezcan los reglamentos, normas o instrucciones vigentes, las cuales son realizadas por la empresa distribuidora de gas natural.

4. COBERTURA DEL PROYECTO.

Usuarios de menores ingresos de estratos 1 y 2 ubicados en las Veredas Dinamarca del municipio de Acacias, Meta, que no cuentan con el servicio de gas natural domiciliario.

5. LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN.

Se identificaron 48 predios de menores ingresos sin conexión a gas natural domiciliario estrato 1 y 2 en la Vereda Dinamarca del municipio de Acacias, Meta

MUNICIPIO	VEREDA	PREDIOS A BENEFICIAR
ACACIAS	Dinamarca	48
TOTAL PREDIOS A BENEFICIAR		48

6. COMBUSTIBLE SUSTITUTO

Como canasta energética en la zona de influencia del proyecto el combustible predominante es el gas propano, el cual presenta asociaciones negativas bastante altas, la leña es el segundo más usado por las viviendas, especialmente del área rural de la población.

En promedio el 95% de la canasta tiene como uso térmico para la cocción de alimentos al GLP, hecho de mucha importancia para el proyecto.

7. COMPARATIVO GAS NATURAL VS GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Se realiza ejercicio de comparación de costos de gas natural vs glp tomando como referencia la publicación de tarifas de glp para Septiembre de 2018 y el actual marco tarifario de la resolución CREG 11 de 2003.

Se asume el consumo promedio mensual de gas natural de 9,62 m3 para el valor de la factura(\$).

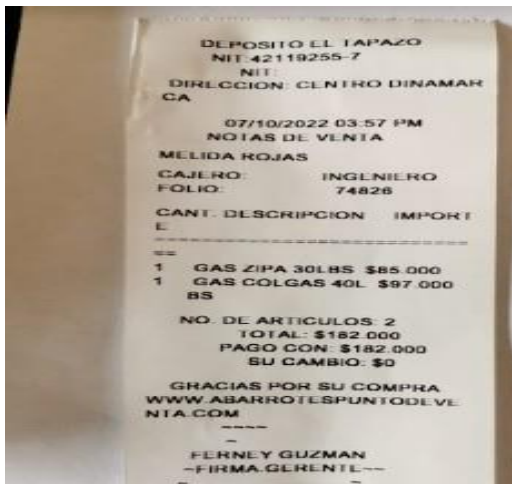
Se toma como precio de referencia el valor de un cilindro de 33 lbs de GLP el cual equivale a 18,56 m3 de gas natural, se realiza la relación de equivalencia para 9,62 m3 de gas natural que arroja una cifra de 16,55 lbs de GLP, por lo que se saca la proporción de \$/lb para poder ser comparable con el valor de la factura de un consumo promedio de 9,62 m3 de gas natural. Lo anterior teniendo en cuenta que no existen cilindros de GLP con volúmenes equivalentes,

Municipio	Estrato	0-20 m3	Valor factura 13 m3 \$	Valor GLP 22,36 lbs Equivalente a 13 m3	Delta Competitividad
Acacias	Estrato 1	\$772,62	\$10.044,06	\$47.5	\$37.470,94
	Estrato 2	\$987,54	\$12.838,02	\$47.5	\$34.676,98

Fuente: Publicación Rayogas

MUNICIPIO	PRECIO DE MERCADO DEL CILINDRO DE GAS	
	CILINDRO DE 30 LIBRAS	CILINDRO DE 40 LIBRAS
Acacia	\$85.000	\$97.000

Fuente: Compras realizadas en los municipios, veredas y/o barrios.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	
MUNICIPIO	FACTURA
ACACIAS	

Bibliografía

Energía, M. d. (2022). Ministerio de Minas y Energía. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/>

Josefa D. Martín-Santana, C. O.-L.-L.-G. (2019). *GESTION DE LA COMUNICACIÓN: UN ENFOQUE INTEGRAL*. Madrid: ESIC EDITORIAL.

Lledó, P. (3ra ed. – Victoria, BC, Canadá: el autor, 2013.). *Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso*.

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC. (1999). Icontec.

Ortegón, E. (, julio del 2005.). *Metodología del marco lógico*.

Sánchez, C. (5 de febrero de 2020). ¿Cómo citar una Página Web? Obtenido de <https://normasapa.org/referencias/citar-pagina-web/>

Sánchez, C. (11 de febrero de 2020). Ejemplos de Referencias Bibliográficas APA. Obtenido de <https://normas-apa.org/referencias/ejemplos/>

Energia, M. d. (2022). *Ministerio de Minas y Energia*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/>

Gaviria, N. (14 de Junio de 2022). *La Republica*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/mas-de-1-2-millones-de-familias-aun-cocinan-totalmente-con-lena-segun-agremgas-3383484>

LOPEZ, J. (17 de 02 de 2022). *OPM INTEGRAL*. Obtenido de <https://opmintegral.com/gestion-de-proyectos/plan-de-gestion-de-beneficios/#:~:text=El%20Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20Beneficios%20utiliza%20los%20datos%20e,mantiene%20a%20nivel%20del%20programa>.

Pacheco, J. F., Prieto, A., & Ortégón, E. (2005). *Metodología del marco lógico* . Santiago de Chile: Serie Manuales.

www.dane.gov.co

<http://www.rayogas.co/>

<https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/50006.pdf>

<https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/50680.pdf>

<https://sancarlosdeguaroameta.micolombiadigital.gov.co/municipio/nuestromunicipio>

https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informaciontecnica/VIVIENDAS_Cuadros_CNPV_2018.XLSX

