

**DESARROLLO DE METODOLOGÍA GESTIÓN DE INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE
GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA**

LEIDY NATALY ESPINOSA LOAIZA

EDGAR ALONSO CASTAÑEDA LOPEZ

RUBEL ANDRES CASTRO URREA

JOSÉ HILMER CASTAÑEDA BOHORQUEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C. 2021

**DESARROLLO DE METODOLOGÍA GESTIÓN DE INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE
GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA**

LEIDY NATALY ESPINOSA LOAIZA

EDGAR ALONSO CASTAÑEDA LOPEZ

RUBEL ANDRES CASTRO URREA

JOSÉ HILMER CASTAÑEDA BOHORQUEZ

**Trabajo de grado para obtener el título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesor: JUAN PABLO LLINAS ORTÍZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C. 2021

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto principalmente a nuestros padres, por inculcar en nosotros valores y principios los cuales han sido fundamentales para convertirnos en los profesionales que hoy en día somos, a nuestras familias y cada una de las personas que nos han acompañado durante este proceso y a mis compañeros de proyecto por la dedicación y esfuerzo durante este trayecto.

Agradecimientos

Principalmente agradecemos a Dios por guiarnos durante este proceso, a nuestras familias.

Agradecimiento especial a cada uno de los profesores en los que coincidimos durante este proceso, nos permitieron fortalecer nuestros conocimientos, fueron nuestra guía en el momento de asumir cada una de las actividades las cuales nos servirán para nuestro crecimiento profesional y personal.

Agradecemos a la Universidad Piloto de Colombia por haber abierto el posgrado en Gerencia de proyectos, a cada uno de los docentes que nos aportaron a través de su conocimiento el apoyo para culminar con éxito esta etapa.

Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos.....	4
Índice de figuras	9
Índice de tablas.....	11
Índice de anexos	13
Resumen	14
Introducción	16
Objetivos	18
1. Antecedentes	19
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad	19
1.1.1 Descripción general – Marco histórico de la organización	19
1.2. Direccionamiento estratégico de la organización	23
1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización	23
1.2.2 Políticas institucionales.....	23
1.3 Misión, Visión y Valores.....	26
1.4 Estructura organizacional	27
1.5 Mapa estratégico.....	29
1.6 Cadena de valor de la organización	30
2 Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico	32
2.1 Descripción del problema o necesidad	32
2.2 Identificación de los interesados.....	33
2.3 Análisis de involucrados.....	35
2.4 Árbol de problemas	37
2.5 Árbol de objetivos	38
2.6 Árbol de acciones	39
2.7 Determinación de alternativas	40
2.8 Evaluación de alternativas	41
2.9 Descripción de alternativa seleccionada.....	42
2 Marco metodológico	43
2.1 Tipos y métodos de investigación.	43
2.2 Herramientas para la recolección de información.	43
2.3 Fuentes de información.	43
2.4 Supuestos y restricciones.....	43
3 Estudios y Evaluaciones	44
3.1 Estudio Técnico	44
3.1.1 Diseño conceptual de la solución.	44

3.1.2	Análisis y descripción del proceso.	46
3.1.3	Definición del tamaño y Localización del Proyecto.	51
3.1.4	Requerimiento para el desarrollo del proyecto	52
3.2	Estudio de Mercado	54
3.2.1	Población.	54
3.2.2	Dimensionamiento de la demanda.	55
3.2.3	Dimensionamiento de la oferta.	57
3.2.4	Precios.	58
3.2.5	Punto de equilibrio oferta – demanda.	58
3.3	Estudio de viabilidad financiera	59
3.3.1	Estimación de costos de inversión	59
3.3.2	Definición de costos de operación y mantenimiento	59
3.3.3	Flujo de caja	59
3.3.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	60
3.3.5	Evaluación financiera	62
3.4	Estudio Social y Ambiental	65
3.4.1	Análisis de impactos.....	65
3.4.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	69
3.4.3	Definición de flujo de entradas y salidas para el ciclo de vida - Impactos ambientales	75
3.4.4	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	77
4.	Gestión de la Integración.....	79
4.1	Acta de Constitución (Project Charter)	79
4.2	Gestión de Beneficios	82
4.3	Registro de Lecciones Aprendidas	85
4.4	Control Integrado de Cambios.....	86
5.	Gestión de los interesados.....	87
5.1	Registro de interesados	87
5.2	Matriz de evaluación de participación de los interesados	92
5.3	Estrategia de gestión de interesados	93
6.	Gestión del Alcance	93
6.1	Enunciado del Alcance.	93
6.1.1	Alcance del proyecto	93
6.1.2	Entregables	94
6.1.3	Criterios de aceptación	95
6.1.4	Requisitos de aprobación	96

6.2	EDT	97
6.3	Diccionario de la EDT	98
6.4	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	98
7.	Gestión del cronograma	101
7.1	Plan de gestión del cronograma.....	101
7.2	Listado de actividades con análisis Pert	102
7.3	Diagrama de red del proyecto.....	103
7.4	Línea base del cronograma	107
7.5	Nivelación de recursos.....	108
7.6	Curva S del proyecto	115
8.	Gestión de Costos	116
8.1	Plan de gestión de costos del proyecto	116
8.2	Estimación de costos en MS Project.....	118
8.3	Estimación ascendente y determinación del presupuesto.....	119
9.	Gestión de los recursos	120
9.1	Planificar los recursos.....	120
9.1.1	Generalidades del plan de gestión de los recursos	120
9.2	Estimación de los recursos	133
9.3	Estructura de desglose de los recursos	140
10.	Gestión de las comunicaciones	146
10.1	Plan de gestión de las comunicaciones.....	146
10.2	Definición de canales de comunicación	146
10.3	Documentación del proyecto	148
10.4	Procedimientos internos	148
10.5	Procedimiento para tratar incidentes	149
11.	Gestión de calidad	150
11.1	Planificación de la calidad.....	150
11.1.1	Política de calidad del proyecto	150
11.2	Gestión y control de la calidad	157
11.2.1	Matriz de actividades	157
11.3	Plan de auditorías de calidad	161
12.	Gestión de Riesgos	165
12.1	Propósito, alcance y objetivos del proceso de gestión de los riesgos.....	165
12.2	Evaluación del contexto del proyecto.....	166
12.2.1	Revisión del caso de negocio del proyecto	166
12.3	Metodología de gestión riesgos	168
12.4	Roles y responsabilidades de gestión de riesgos	172
12.5	Categorías de los riesgos	173
12.5.1	Diagrama de la estructura de desglose de los riesgos	173
12.5.2	Caracterización de las categorías de los riesgos.....	173
12.6	Flujo de estado del riesgo	175

12.6.1	Diagrama de flujo de estado del riesgo	175
12.6.2	Caracterización de los estados del riesgo	175
12.7	Tolerancia de los interesados al riesgo	176
12.8	Definiciones de impacto de los riesgos	176
12.9	Definiciones de probabilidad de los riesgos	177
12.10	Matriz de probabilidad e impacto para riesgos	178
12.10.1	Diagrama matricial de probabilidad e impacto	178
12.10.2	Caracterización de los niveles de criticidad de riesgos	178
12.11	Definiciones de urgencia de los incidentes	178
12.12	Matriz de urgencia e impacto para incidentes	179
12.12.1	Diagrama matricial de urgencia e impacto	179
12.12.2	Caracterización de los niveles de criticidad de incidentes	179
12.13	Calendario de gestión de riesgos	180
12.16	Trazabilidad de la gestión de riesgos	183
12.16.1	Registro	183
12.17	Plan de respuestas a incidentes	184
12.17.1	Diagrama del plan de respuesta a incidentes	184
13.	Gestión de las adquisiciones	186
13.1	Plan de gestión de adquisiciones	186
13.2	Matriz de adquisiciones del proyecto	187
14	Análisis del valor ganado	188
14.1	Indicadores de desempeño de gestión del proyecto	188
14.2	Informe de valor ganado a fecha de corte 31/08/2021	189
14.4	Informe de valor ganado a fecha de corte 28/10/2021	193
14.5	Curva S del proyecto a fecha de corte 28/10/2021	194
14.6	Planes a actualizar	195
15	Informe de avance del proyecto	196
	Conclusiones	198

Índice de figuras

Figura 1. Mapa del Gasoducto.	19
Figura 2. Organigrama general: Gasoducto Norte de Colombia.....	28
Figura 3. Mapa estratégico: Gasoducto Norte de Colombia.	29
Figura 4. Cadena de valor de la organización	30
Figura 5. Árbol de problemas.....	37
Figura 6. Árbol de objetivos.....	38
Figura 7. Árbol de acciones	39
Figura 8. Distribución de fallas entre 2008 y 2018.	45
Figura 9. Flujograma del Plan de Gestión de Integridad.	47
Figura 10. Escenario de demanda de Gas Natural en Colombia.....	56
Figura 11. Valor TIR.....	64
Figura 12. Generación de CO ₂ en actividades administrativas	68
Figura 13. Generación de CO ₂ en actividades operativas	68
Figura 14. Sostenibilidad del proyecto - Análisis general	73
Figura 15. Sostenibilidad del proyecto - Análisis específico	74
Figura 16. Flujo de entradas y salidas - Gestión documental y administrativa.....	75
Figura 17. Flujo de entradas y salidas - Levantamiento de la línea base de la información	75
Figura 18. Flujo de entradas y salidas - Operación.....	76
Figura 19. Control Integrado de Cambios.....	86
Figura 20. Matriz Poder – Interés	87
Figura 21. Matriz Poder – Influencia	88
Figura 22. Matriz Impacto – Influencia	88
Figura 23. Modelo de prominencia	89
Figura 24 . EDT.....	97
Figura 25. Diagrama de red del proyecto.....	103
Figura 26. Ruta crítica.....	104
Figura 27. Línea base del cronograma	107
Figura 28. Asignación de recursos	108
Figura 29. Revisión de sobreasignaciones	109
Figura 30. Nivelación de recursos.....	111
Figura 31. Revisión de asignación de recursos	112
Figura 32. Revisión de asignación de recursos	112
Figura 33. Ajuste en la dedicación de los recursos	113
Figura 34. Ajuste en la dedicación de los recursos	114
Figura 35. Curva S del proyecto	115
Figura 36. Estimación de costos en MS Project.....	118
Figura 37. Organigrama funcional del plan de gestión de los recursos	126
Figura 38. Recursos requeridos para el levantamiento de la línea de operación	133
Figura 39. Recursos requeridos durante la ejecución de los estudios geotécnicos	134
Figura 40. Recursos requeridos en la elaboración del manual administrativo.....	135
Figura 41. Recursos requeridos para la elaboración de protocolos de mantenimiento y atención de emergencias	136

Figura 42. Recursos requeridos para la gestión ambiental.....	137
Figura 43. Recursos requeridos para la gestión administrativa.....	138
Figura 44. Recursos requeridos durante la etapa de operación	139
Figura 45. EDR del proyecto	140
Figura 46. Asignación de recursos en MS Project	141
Figura 47. Asignación de recursos en MS Project	142
Figura 48. Calendario de recursos del proyecto en MS Project	143
Figura 49. Plan de capacitaciones GNC.....	144
Figura 50. Diagrama de gestión de las comunicaciones del proyecto	147
Figura 51. RBS del proyecto	173
Figura 52. Diagrama de flujo de estado del riesgo del proyecto.....	175
Figura 53. Plan de respuestas de incidentes del proyecto	184
Figura 54. Curva S	190
Figura 55. Curva S	194
Figura 56. Estado del proyecto a la fecha 28/10/2021	196
Figura 57. Costos del proyecto a fecha 28/10/2021	197

Índice de tablas

Tabla 2. <i>Involucrados del proyecto</i>	34
Tabla 3. <i>Matriz de involucrados</i>	35
Tabla 4. <i>Descripción de acciones</i>	40
Tabla 5. <i>Evaluación de alternativas</i>	41
Tabla 6. <i>Análisis Costo Beneficio</i>	63
Tabla 7. <i>Valor actual neto (VAN)</i>	64
Tabla 8. <i>Análisis de generación CO2</i>	67
Tabla 9. <i>Resultados generales matriz P5</i>	73
Tabla 10. <i>Resultados específicos matriz P5</i>	74
Tabla 11. <i>Acta de Constitución del Proyecto</i>	79
Tabla 12. <i>Beneficio 1 del proyecto</i>	82
Tabla 13. <i>Beneficio 2 del proyecto</i>	82
Tabla 14. <i>Beneficio 3 del proyecto</i>	83
Tabla 15. <i>Beneficio 4 del proyecto</i>	83
Tabla 16. <i>Beneficio 5 del proyecto</i>	84
Tabla 17. <i>Beneficio 6 del proyecto</i>	84
Tabla 18. <i>Beneficio 7 del proyecto</i>	85
Tabla 19. <i>Matriz de evaluación de participación</i>	90
Tabla 20. <i>Matriz de evaluación de participación de los interesados</i>	92
Tabla 21. <i>Matriz de trazabilidad de requisitos</i>	98
Tabla 22. <i>Análisis Pert</i>	102
Tabla 23. <i>Cálculo de la varianza</i>	105
Tabla 24. <i>Tabla de distribución normal estándar</i>	105
Tabla 25. <i>Presupuesto del proyecto utilizando técnica de estimación ascendente</i>	119
Tabla 26. <i>Listado de entregables por proceso</i>	123
Tabla 27. <i>Matriz de interesados del proyecto</i>	125
Tabla 28. <i>Matriz de asignación de responsabilidades</i>	127
Tabla 29. <i>Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto</i>	152
Tabla 30. <i>Requisitos de calidad aplicables a cada entregable</i>	153
Tabla 31. <i>Roles en la gestión de calidad</i>	153
Tabla 32. <i>Métricas de calidad para la gestión administrativa</i>	155
Tabla 33. <i>Métricas de calidad para los estudios de factibilidad</i>	155
Tabla 34. <i>Métricas de calidad en la entrega de informes</i>	156
Tabla 35. <i>Métricas de calidad para la gestión ambiental</i>	156
Tabla 36. <i>Métricas de calidad en el seguimiento y control del proyecto</i>	157
Tabla 37. <i>Matriz de actividades de gestión y control</i>	157
Tabla 38. <i>Estrategias de atención a las salidas no conformes</i>	162
Tabla 39. <i>Metodología a utilizar en el plan de gestión de riesgos</i>	168
Tabla 40. <i>Matriz de roles y responsabilidades en la gestión de riesgos</i>	172
Tabla 41. <i>Caracterización de las categorías de los riesgos</i>	173
Tabla 42. <i>Caracterización de los estados de los riesgos</i>	175
Tabla 43. <i>Tolerancia de los interesados al riesgo</i>	176

Tabla 44. <i>Definiciones de impacto de los riesgos</i>	176
Tabla 45. <i>Definiciones de probabilidad de los riesgos</i>	177
Tabla 46. <i>Diagrama matricial de probabilidad e impacto</i>	178
Tabla 47. <i>Caracterización de los niveles de criticidad de riesgos</i>	178
Tabla 48. <i>Definición de urgencia de los incidentes</i>	178
Tabla 49. <i>Diagrama matricial de urgencia e impacto</i>	179
Tabla 50. <i>Caracterización de los niveles de criticidad en incidentes</i>	179
Tabla 51. <i>Calendario de gestión de riesgos</i>	180
Tabla 52. <i>Recursos de gestión de riesgos</i>	180
Tabla 53. <i>Formatos a utilizar en la gestión de riesgos</i>	181
Tabla 54. <i>Matriz de registro de riesgos</i>	183
Tabla 55. <i>Formato de registro de lecciones aprendidas</i>	183
Tabla 56. <i>Caracterización del plan de respuesta a incidentes</i>	185
Tabla 57. <i>Plan de gestión de las adquisiciones</i>	186
Tabla 58. <i>Matriz de adquisiciones del proyecto</i>	187
Tabla 59. <i>Indicadores de programación</i>	188
Tabla 60. <i>Indicadores de costo</i>	189
Tabla 61. <i>Informe de valor ganado</i>	189
Tabla 62. <i>Evaluación de indicadores</i>	190
Tabla 63. <i>Indicadores de programación</i>	191
Tabla 64. <i>Indicadores de costo</i>	192
Tabla 65. <i>Informe de valor ganado</i>	193
Tabla 66. <i>Evaluación de indicadores</i>	194
Tabla 67. <i>Estrategias en la actualización de planes de gestión</i>	195

Índice de anexos

Anexo A. Flujo de caja 2do semestre 2022	200
Anexo B. Flujo de caja 1er semestre 2023.....	202
Anexo C. Flujo de caja 2do semestre 2023	204
Anexo D. Flujo de caja 1er semestre 2024	206
Anexo E. Flujo de caja 2do semestre 2024.....	208
Anexo F. Flujo de caja 1er semestre 2025.....	210
Anexo G. Flujo de caja 2do semestre 2025	212
Anexo H. Flujo de caja 1er semestre 2026	214
Anexo I. Amortización inversión 1.....	216
Anexo J. Amortización inversión 2	218
Anexo K. Amortización inversión 3	220
Anexo L. Matriz de análisis PESTLE.....	222
Anexo M. Registro de lecciones aprendidas.....	226
Anexo N. Formato de control de cambios y modificaciones	231
Anexo O. Estrategia de evaluación de la información.....	234
Anexo P. Diccionario de la EDT	239
Anexo Q. Matriz de comunicación del proyecto	245
Anexo R. Estrategias de comunicación del proyecto	256
Anexo S. Lista de chequeo auditoria	259
Anexo T. Lista de verificación de entregables	260
Anexo U. Seguimiento de no conformidades	261
Anexo V. Cálculo de la reserva de contingencia	267
Anexo W. Matriz de identificación de riesgos	269
Anexo X. Análisis cualitativo de los riesgos	272
Anexo Y. Análisis cuantitativo de los riesgos	273
Anexo Z. Plan de respuestas de los riesgos	275
Anexo AA. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/08/31	277
Anexo BB. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/10/28.....	279

Resumen

Dadas las actuales condiciones en las que se encuentra la infraestructura de transporte de gas de la compañía Gasoducto Norte de Colombia, y en vista de la necesidad de seguir prestando sus servicios a todos sus clientes, la compañía emitió un estándar corporativo sobre integridad de sus activos que requiere la identificación de puntos críticos y la creación e implementación de tareas de inspección, prueba y mantenimiento preventivo de su infraestructura. La implementación de evaluaciones del estado de las líneas cumple con la intención corporativa de gestión de integridad de activos al proporcionar un método para identificar equipos críticos (para equipos de presión fija) e identificar los riesgos para toda su infraestructura.

Estudios de inspección y evaluación pueden usarse para promover iniciativas relacionadas con la integridad de los activos, también se puede usar como una herramienta independiente, cumpliendo los requisitos de los estándares internacionales.

El objetivo del presente proyecto, está encaminado al desarrollo de la metodología de gestión de integridad del Gasoducto Norte de Colombia, específicamente a un tramo de tubería de 170 Kms que hacen parte de la infraestructura de la compañía mediante la implementación de programas de mantenimiento de los activos y creación de guías de aplicación de técnicas de inspección para determinar el estado mecánico de los componentes de gasoducto estudiado, garantizando la vida útil de los activos.

La implementación de esta metodología también incluye la evaluación inicial del estado de los activos, así como las reevaluaciones futuras y las actividades de corrección correspondientes, brindando apoyo a un régimen de gestión y mitigación de riesgos; alcanzando la integridad de los activos apoyados en los planes de mantenimiento preventivo establecidos por la compañía, mejorando la seguridad y confiabilidad de las operaciones.

Palabras clave: *Integridad de activos, Planes de mantenimiento, Activos, Inspección; Mitigación de riesgos*

Abstract:

Given the current conditions in which the gas transport infrastructure of the company Gasoducto Norte de Colombia is located, and in view of the need to continue providing its services to all its customers, the company issued a corporate standard on asset integrity that requires the identification of critical points and the creation and implementation of inspection, testing and preventive maintenance tasks of its infrastructure. The implementation of line status assessments complies with the corporate intention of asset integrity management by providing a method to identify critical equipment (for fixed pressure equipment) and identify the risks for your entire infrastructure.

Inspection and evaluation studies can be used to promote initiatives related to asset integrity, it can also be used as a standalone tool, meeting the requirements of international standards.

The objective of this project is aimed at the development of the management methodology of integrity of the Northern Gas Pipeline of Colombia, specifically to a pipe section of 170 Kms that are part of the company's infrastructure through the implementation of Asset maintenance programs and creation of guides for the application of techniques of Inspection to determine the mechanical state of the pipeline components studied, guaranteeing the useful life of the assets.

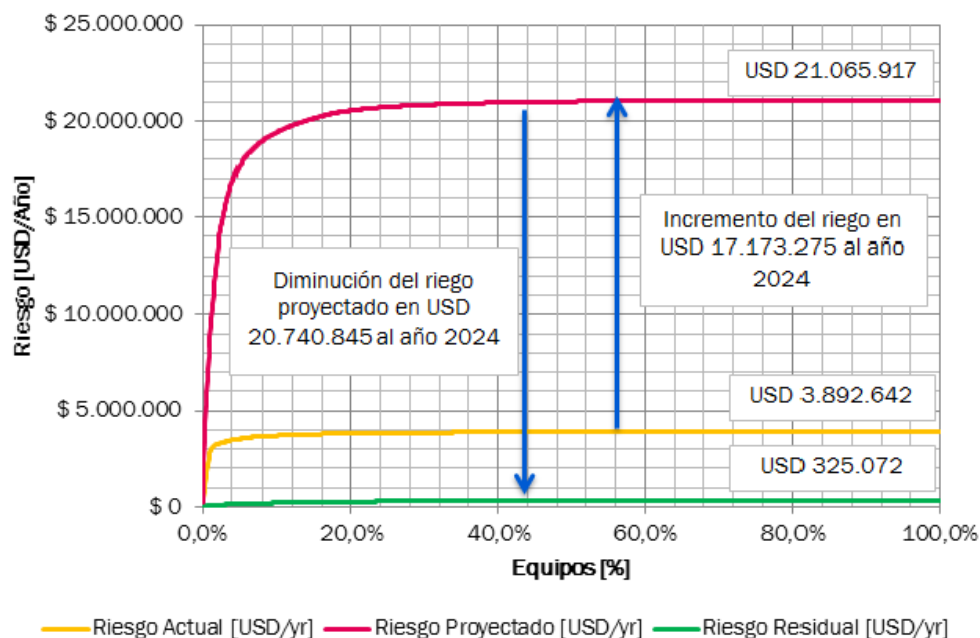
The implementation of this methodology also includes the initial evaluation of the state of the Assets, as well as future revaluations and corresponding correction activities, supporting a risk management and mitigation regime; achieving the integrity of the Supporting a risk management and mitigation regime; achieving the integrity of the assets supported in the preventive maintenance plans established by the company, improving the safety and reliability of operations.

Introducción

La integridad es una filosofía de operación y mantenimiento que busca asegurar el funcionamiento adecuado y óptimo de un sistema, mediante el seguimiento de activos e implementación de acciones correctivas; además, también establece acciones preventivas con la finalidad de disminuir el impacto en caso de falla. El objetivo de integridad es asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos, y con ello, contribuir con la seguridad de procesos, de los trabajadores, del medio ambiente, e incluso de las finanzas empresariales.

Según análisis y evaluación del estado mecánico de los activos previos a la presentación de este proyecto “Desarrollo de metodología gestión de integridad en sistemas de Gasoducto Norte de Colombia” se estima que, actualmente el costo del riesgo del total de activos de gasoducto Norte de Colombia se encuentra en 3.892.642 USD/Año. El incremento en el costo del riesgo con una proyección a 5 años sin ejecutar acciones correctivas y de mantenimiento en lugares de alta consecuencias estará por el orden del 21.065.917 USD/Año, sin embargo, la implementación de buenas prácticas de seguimiento y mantenimiento propuestas en esta metodología disminuirá el costo del riesgo a 325.072 USD/Año.

La siguiente gráfica, nuestra de forma didáctica los costos asociados a la materialización de los riesgos a los cuales están sometidos actualmente los activos de Gasoducto Norte de Colombia, de igual manera muestra los beneficios en cuanto a la reducción de los costos que la implementación de la metodología del plan de gestión traería a la compañía.



Fuente: Creación propia (2020). Adaptado de (PROMIGAS, 2020).

Claramente se evidencia que la gestión de integridad sobre los activos que componen el Gasoducto del norte de Colombia, disminuye los impactos de materialización que estos pueda provocar sobre las comunidades de la zona de influencia de nuestra operación, lo cual se traduce en la confianza para seguir operando el gasoducto de forma continua.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar e implementar metodología de gestión de integridad para un tramo de 170 Kms comprendido desde la Estación Ballenas a la Estación Palomino ubicado en el departamento de La Guajira, con el fin de prevenir fallas y/o accidentes, minimizando de esta manera el riesgo a personas, instalaciones y medio ambiente.

Objetivos específicos

- Implementar planes de inspección y mantenimientos preventivos basados en las evaluaciones de la información y priorización de acciones con el fin de realizar intervenciones oportunas.
- Aumentar la seguridad de procesos, trabajadores, medio ambiente, y finanzas de la organización.
- Asegurar la continuidad del negocio y suministro del insumo energético a los diferentes clientes de la organización.

1. Antecedentes

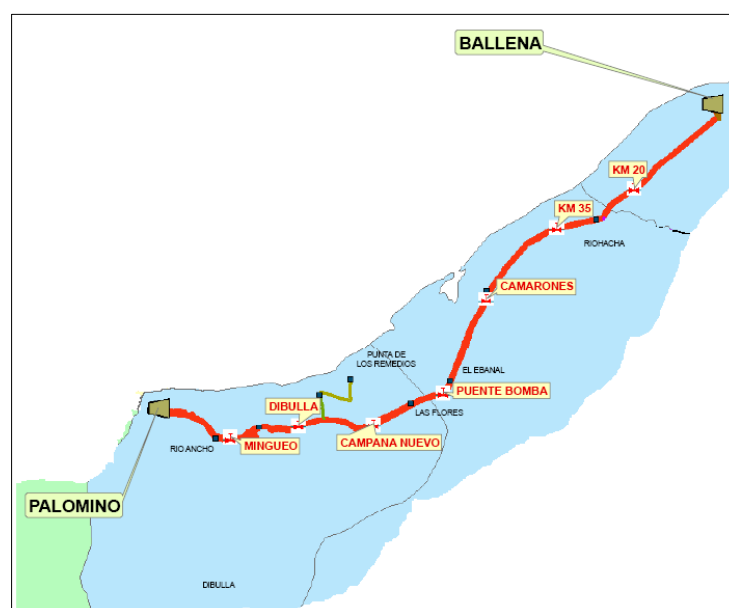
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad

1.1.1 Descripción general – Marco histórico de la organización

Se presenta un ejercicio académico a partir de un caso práctico, haciendo uso de la Metodología del Marco Lógico para la identificación de un proyecto (Ortegón et al., 2015).

En este sentido, el caso corresponde a la empresa Gasoducto Norte de Colombia, encargada del transporte de gas natural en un sistema de tubería de transporte de gas desde estación Ballenas hasta la estación compresora Palomino, ubicadas en el Departamento de la Guajira al norte de Colombia, como se puede apreciar en Figura 1. Este sistema opera de forma bidireccional dependiendo del requerimiento y suministro del día de gas. Entre ambas estaciones se cuenta con una longitud de 170 km de tubería.

Figura 1. Mapa del Gasoducto.



Fuente: Creación propia (2020). Adaptado de (PROMIGAS, 2015).

Historia de la Compañía

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

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

'70

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

'80

En **1983**, Gases del Norte de Colombia GNC, comenzó a buscar nuevas alternativas de crecimiento y decidió invertir en otras compañías transportadoras y distribuidoras de gas, primero en actividades afines en su área de influencia y después en otras sinérgicas, para finalmente explorar alternativas a nivel internacional. En **1986** incursionó en el negocio del gas natural comprimido para vehículos, convirtiéndose en pionera en un negocio no regulado de alto impacto macroeconómico y ambiental como es el gas natural vehicular.

'90

Y en **1995**, a raíz de la expedición de la Ley 142 de 1994, que regula los servicios públicos domiciliarios y complementarios, la Asamblea General de Accionistas reformó los estatutos y se pasó a identificar la empresa como Gases del Norte de Colombia, la cual sigue siendo de carácter privado y con estructura societaria por acciones.

Durante esta década de los 90, en Colombia, se inició la expansión del sector hacia el interior del país, resultado de la interconexión a través de sistemas de transporte de gas, lo que le abrió la posibilidad de invertir en empresas de transporte y distribución de gas natural en esa zona. Se destacan las inversiones en Centragas y Gases de Boyacá y Santander gasoductos construidos, operados y mantenidos bajo la modalidad BOMT.

En su condición de transportadora y distribuidora, ha estado presente durante más de tres décadas en el exitoso proceso de masificación del gas natural en Colombia y colaborado con todos los actores del sector para consolidar su desarrollo, participando activamente en la construcción del marco regulatorio, a partir de un trabajo en equipo gobierno - empresa privada.

'00

La organización de profundo arraigo en el sector gas en Colombia, cuenta con un portafolio de inversiones conformado por 20 compañías de servicios de transporte y distribución de gas natural, distribución y comercialización de energía eléctrica, soluciones integradas para la industria, generación de energía y gas natural licuado -GNL-.. Es la empresa privada, transportadora de gas natural, más antigua de América Latina.

Con probada competitividad y éxito llegó a Perú, con la adquisición, en **2006**, del 40 % de Cálidad, empresa distribuidora de gas natural en Lima y Callao.

La compañía ha incursionando en el negocio inclusivo de financiación no bancaria para los estratos socioeconómicos más bajos, ofreciéndoles a los clientes, que ya han cancelado la conexión al servicio de gas, créditos para la adquisición de productos como electrodomésticos y materiales de construcción que contribuyan a mejorar su calidad de vida.

A través de nuestra Fundación creada en **1999**, realizamos una gestión social voluntaria con una perspectiva de largo plazo y de desarrollo de capacidades que nos permiten construir vínculos de confianza con las familias, las escuelas y otros actores locales de las comunidades. En sus 15 años de operaciones, la Fundación ha trabajado en 14 departamentos y 180 municipios y localidades de Colombia, de estos últimos 68 % pertenecientes a la región Caribe y 48 % a otras regiones.

Cabe subrayar, además, el rol promotor de Gases del Norte de Colombia en la creación de instituciones de carácter social como son, entre otras.

1.2 Direccionamiento estratégico de la organización

1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización

- Mantener la rentabilidad de Gases del Norte.
- Asegurar sostenibilidad financiera y económica.
- Crear soluciones sobre productos y servicios más duraderos e innovadores.
- Atender y mejorar el servicio al cliente interno y externo.
- Contar con la mejor mano de obra profesional y operativa del país.
- Atender las solicitudes y soluciones en la mayor brevedad posible.
- Mejorar y mantener la seguridad en el trabajo.

1.2.2 Políticas institucionales

Política de seguridad humana. Nuestra compañía establece su compromiso con la prevención y la seguridad humana destinando los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la elaboración e implementación del Plan Estratégico de Seguridad Humana, así como, su verificación y actualización periódica, incentivando el cambio cultural necesario para evitar al máximo la ocurrencia de eventos adversos que puedan afectar la salud y la vida de nuestros funcionarios, contratistas, proveedores y sociedad en general.

Para tal efecto se establecen las siguientes directrices para todas las partes interesadas que interactúan con la compañía:

- Es responsabilidad de todos en su rol de servidores de la compañía promover la prevención de los accidentes mediante un comportamiento seguro en las líneas de

transporte de gas, respetar las señales de aviso respetar los límites de seguridad establecidos.

- Es responsabilidad de todos divulgar y promover el cumplimiento de las normas de seguridad cuando desempeñe los mantenimientos a las líneas.
- Es responsabilidad tanto de colaboradores como de la población externa adoptar una conciencia preventiva evitando ingreso a zonas de seguridad de las líneas transporte de gas.
- El uso del equipo básico suministrado por la compañía, así como el cuidado y mantenimiento de los mismos, el seguimiento y la verificación de la documentación de los equipos que se requieran es responsabilidad de los funcionarios de la organización.
- Es responsabilidad de todos los funcionarios vigilar al personal y contratistas frente a la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la infraestructura de la compañía o terceros, provistos para el ejercicio de su labor, con el objeto de mantener un desempeño óptimo de estos y establecer medidas de control para evitar la ocurrencia de accidentes que puedan generar daños a la persona o a la propiedad.

Política de seguridad vial.

- Todas las partes interesadas deberán cumplir y acatar toda la señalización preventiva, informativa y obligatoria que se instala a lo largo de la línea de transporte de gas.
- Todo el personal debe acatar la normatividad legal en cuanto a normas de tránsito para transitar por las vías nacionales y rurales que hagan parte del sistema.

Política del sistema de gestión integrado. Nuestra compañía focaliza sus actividades para el desarrollo del transporte de gas, mantenimiento de infraestructura, solución de

problemas por personal ajeno o cualquier tipo de evento que afecte la integridad de las instalaciones, líneas o sitios que mantenga la integridad de las líneas de transporte:

- Mantener un crecimiento íntegro dentro de la estructura financiera definida.
- Promover el desarrollo social, técnico y económico de las comunidades que interactúan directa o indirectamente con los procesos de las líneas de transporte para generar crecimiento económico de las poblaciones.
- Dar cumplimiento a los requisitos de:
 - ✓ Los diferentes clientes que interactúan con Gases de Colombia.
 - ✓ Las partes interesadas dentro de la organización.
 - ✓ Legales aplicables y otros requisitos que la Organización suscriba, relacionados con su actividad, peligros y aspectos ambientales significativos.
- El compromiso de la mejora continua en:
 - ✓ Los procedimientos y su interacción con los procesos de transporte y mantenimiento de la línea del Gasoducto Norte de Colombia.
 - ✓ Los productos y los servicios entregados.
 - ✓ La gestión y desempeño en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- La prevención y control de la contaminación, así como el consumo de recursos por el desarrollo de sus actividades, productos y servicios.
- Promoviendo la calidad de la vida laboral y el compromiso con la protección y el cuidado del medio ambiente, la seguridad y la salud, procurando un ambiente de trabajo sano y

seguro a colaboradores, contratistas, proveedores, clientes y visitantes, protegiendo los bienes de la Compañía, comprometidos con la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales que puedan afectar la salud de las personas y gestionando los peligros, riesgos prioritarios y aspectos ambientales significativos asociados a la operación de la compañía.

- La Alta Dirección asigna los recursos necesarios con el fin de promover la cooperación y compromiso de todos sus colaboradores con el cumplimiento de los estándares de Calidad, Salud, Seguridad en el trabajo, y Medio Ambiente establecidos.

1.3 Misión, Visión y Valores

Misión. Ser el mejor proveedor de servicio de transporte y soluciones en la infraestructura de líneas de GAS a nivel nacional. Para lograrlo, hemos establecido una cultura de conciencia en nuestro equipo de colaboradores para que ellos puedan dar un servicio excepcional a nuestros clientes.

Visión. Nuestra estrategia está dirigida a consolidarnos al año 2024, como una empresa de transporte de gas, con una rentabilidad sostenida que permita generar utilidades a los accionistas asegurando el desarrollo de la población ubicada dentro del área de influencia de la infraestructura del gaseoducto Norte – operado y mantenido por Gases de Colombia. Para lograrlo, ofrecemos a nuestros clientes internos y externos la mejor capacidad laboral del mercado con tecnologías de punta para asegurar nuestra operación.

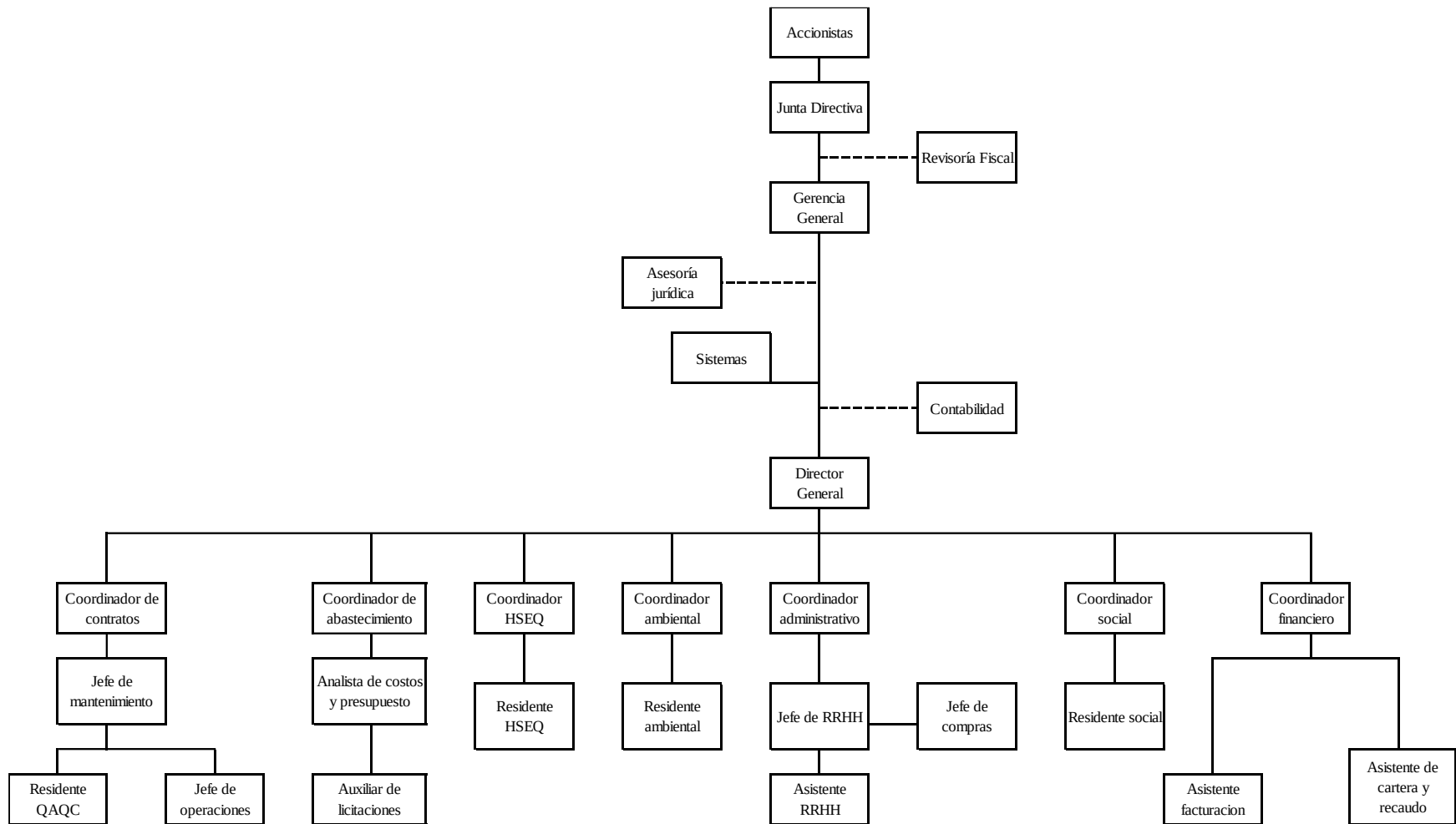
Valores

- Transparencia, mediante procesos, procedimientos y protocolos claros son la base de la confianza que nuestra compañía genera ante los clientes.
- Excelencia, iniciando desde procesos exigentes en la selección del personal, metodologías claras, concisas y precisas son nuestros fundamentos al momento de la realización de nuestras actividades bajo los más altos estándares de calidad.
- Responsabilidad, como compromiso empresarial es prioridad salvaguardar la integridad de nuestros clientes, colaboradores y medio ambiente, es el respeto por cada uno de los interesados que genera se cumplan los compromisos que se adquieren con la sociedad y el ambiente.
- Pasión, con ganas y gusto por realizar nuestro trabajo, es la capacidad de hacer las actividades por convicción. Realizar las tareas con amor es nuestro compromiso.

1.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa Gasoducto Norte de Colombia se puede apreciar a través de la Figura 2.

Figura 2. Organigrama general: Gasoducto Norte de Colombia.

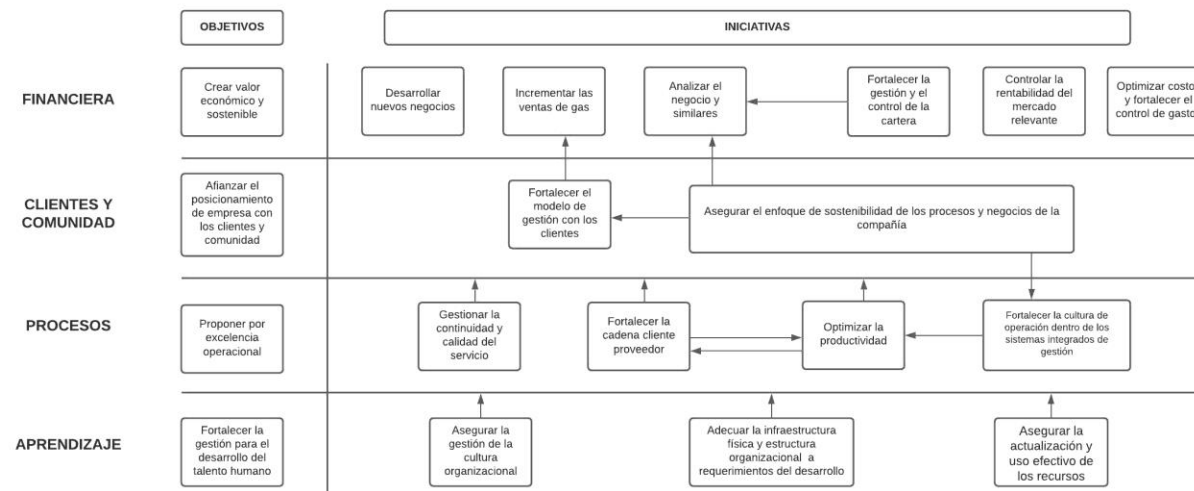


Fuente: Creación propia (2020).

1.5 Mapa estratégico

El mapa estratégico de la empresa Gasoducto Norte de Colombia se puede apreciar a través de la Figura 3, en el cual se establece el proceso de creación de valor mediante las relaciones de causa y efecto entre los objetivos estratégicos del proyecto.

Figura 3. Mapa estratégico: Gasoducto Norte de Colombia.



Fuente: Creación propia (2020).

1.6 Cadena de valor de la organización

La cadena de valor de la empresa Gasoducto Norte de Colombia se puede apreciar a través de la Tabla 1.

Figura 4. Cadena de valor de la organización

<u>Infraestructura empresarial</u>					<u>Actividades de Apoyo</u>
Administración, Finanzas, Asuntos legales y gubernamentales, Relaciones comunitarias, Planeación, Costos y Presupuestos					
<u>Administración de recursos humanos</u>					
Estudios geológicos satelitales, cambio métodos de monitoreo, Telecomunicaciones					
<u>Desarrollo de tecnología</u>					
Estudios geológicos satelitales, cambio métodos de monitoreo, Telecomunicaciones					
<u>Abastecimiento</u>					
Compra de insumos, partes y repuestos.					
<u>Logística interna</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Logística interna</u>	<u>Marketing y ventas</u>	<u>Servicios</u>	<u>Actividades Primarias</u>
Control de calidad del insumo antes del inicio de transporte dentro de la línea. Control de materias primas para ejecución y reparaciones en la línea de gas. Control de requisiciones del cliente interno	Control de mantenimiento periódico de la línea de transporte. Control de reparaciones por daños imprevistos. Control de producción parte operativa de la cantidad de litros por segundo de gas transportado. Control de calidad del gas durante el proceso de transporte dentro de la línea.	Controlar y validar que se cumpla con las entregas requeridas. Entrega Consignataria a conformidad Facturación.	Utilizar estrategias de marketing con el fin de posicionar la empresa y adquirir nuevos clientes. Investigación del mercado por medio de los diferentes canales con el fin de subsanar las necesidades no cubiertas por otros operadores.	Cumplimiento en las entregas y proporcionando información a los clientes y áreas involucradas en la actividad económica de la Compañía. Solicitudes de los clientes.	

Fuente: Elaboración propia

Infraestructura de la empresa. Gasoducto Norte de Colombia está conformado por 170 km de tubería, la cual transporta gas natural proveniente de la estación Ballena ubicada en el Departamento de la Guajira Colombia, donde a lo largo del recorrido se entrega gas a varias poblaciones, plantas termoeléctricas y distribuidoras de gas natural entre otros clientes, contando con sistemas regionales de transporte con una longitud de 200 km.

Gestión de recursos humanos y recursos técnicos.

- Implementar un plan de reclutamiento adecuado con el fin de contratar el personal idóneo para realizar las actividades que requiere la compañía.
- Diseñar un programa de entrenamiento y capacitación para el personal operativo y administrativo donde se cumplan con el reglamento interno de trabajo y normatividad legal vigente.
- Ejecutar plan de control operacional (ATS, identificación de riesgos, permisos de trabajo etc.) que permita la ejecución de las actividades mitigando la ocurrencia de accidente o incidentes de trabajo

Desarrollo técnico.

- Generación e implementación del plan de compras de equipos, materiales e insumos.
- Desarrollar un programa de revisión documental donde se valide autenticidad de la documentación de los equipos, y demás requerimientos de importación y nacionalización.
- Ejecutar el programa de mantenimientos preventivos y procedimiento de reparación de equipos que permitan tener equipos óptimos para el desarrollo de las actividades

Compras y aprovisionamiento.

- Realizar una evaluación técnica de actividades con la cual generar matriz de proveedores y subcontratistas que brinden alcance a las necesidades de la compañía.
- Realizar libro de especificaciones técnicas donde encontremos e identifiquemos materiales e insumos para cada actividad.
- Suplir las necesidades de requerimientos ya sean de servicios o bienes, escogiendo los mejores proveedores del sector por medio de evaluación de proveedores.

2 Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico**2.1 Descripción del problema o necesidad**

La gestión de integridad de activos es una filosofía de operación y mantenimiento, nace en el 2001 por presión de la opinión pública a causa de dos de accidentes que ocurrieron en Estados Unidos, lo cual reclamó la intervención de medidas preventivas con el fin de que estas acciones no se vuelvan a presentar (U.S. Department of Transportation, 2020).

El primer accidente ocurrió en un sistema de transporte de gasolina, en la investigación el accidente demostró que la ruptura de la tubería ocasionó la fuga del líquido que transportaba, la gasolina se filtró en el cauce de un río cercano, transportando el líquido inflamable hasta donde se encontraban niños jugando, una chispa fue necesaria para iniciar el incendio ocasionándoles la muerte (U.S. Department of Transportation, 2020).

El segundo accidente ocurrió cuando una familia decide acampar en el desierto de nuevo México, en una locación cercana al paso de un gasoducto, por casualidad esa noche por la unión de varios factores la tubería falló ocasionando la muerte de 8 miembros de esa familia (U.S. Department of Transportation, 2020).

A raíz de esos eventos, se comenzó la intervención de los entes reguladores, creando las DOT Parte 192 y 195 del título 49 (Departamento de transporte EE. UU), en donde obliga a los operadores de transporte de sustancias peligrosas a evaluar el estado de integridad de sus sistemas (Control & Acquisi-, 2009).

A partir de la implementación de las estrategias de integridad, las compañías transportadoras vieron la oportunidad de una estrategia de negocios, la cual retribuye muchas ganancias porque al evitar los altos costos en las paradas inesperadas o evitar contaminaciones ambientales además de afectación a terceros, la reputación e imagen de la compañía aumenta. Los costos de los mantenimientos disminuyen y la vida útil del activo aumenta; sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, numerosas fallas en los activos con consecuencias catastróficas siguen ocurriendo en todos los países que integran el continente americano.

Esta estrategia de negocio llamado integridad es un estándar que varios operadores ya han implementado, unos más elaborados que otros; Colombia, es uno de los países que más ha avanzado en la implementación de esta metodología, tanto así que exporta estos servicios a los países vecinos.

2.2 Identificación de los interesados

A continuación, se relacionan los involucrados que se verán afectados de manera negativa o positiva en el desarrollo del proyecto:

Tabla 1. *Involucrados del proyecto*

Involucrados
Productores Contacto: Gerente de producción Hocol
Empresa Transportadora Contacto: Edgar Alonso Castañeda – Director de Proyecto
Habitantes Área De Influencia Contacto: Juntas de acción comunal
Compañías Contratistas
Organismos Reguladores
Aseguradoras
Entidades Financieras
Entidades Gubernamentales
Autoridades Ambientales
Usuarios Contacto: Alcaldías – Juntas de acción comunal - Emisoras locales

Fuente: Elaboración propia

2.3 Análisis de involucrados

La matriz de análisis de involucrados permite evaluar y comprender las características de quienes apoyan o se oponen al proyecto.

Tabla 2. Matriz de involucrados.

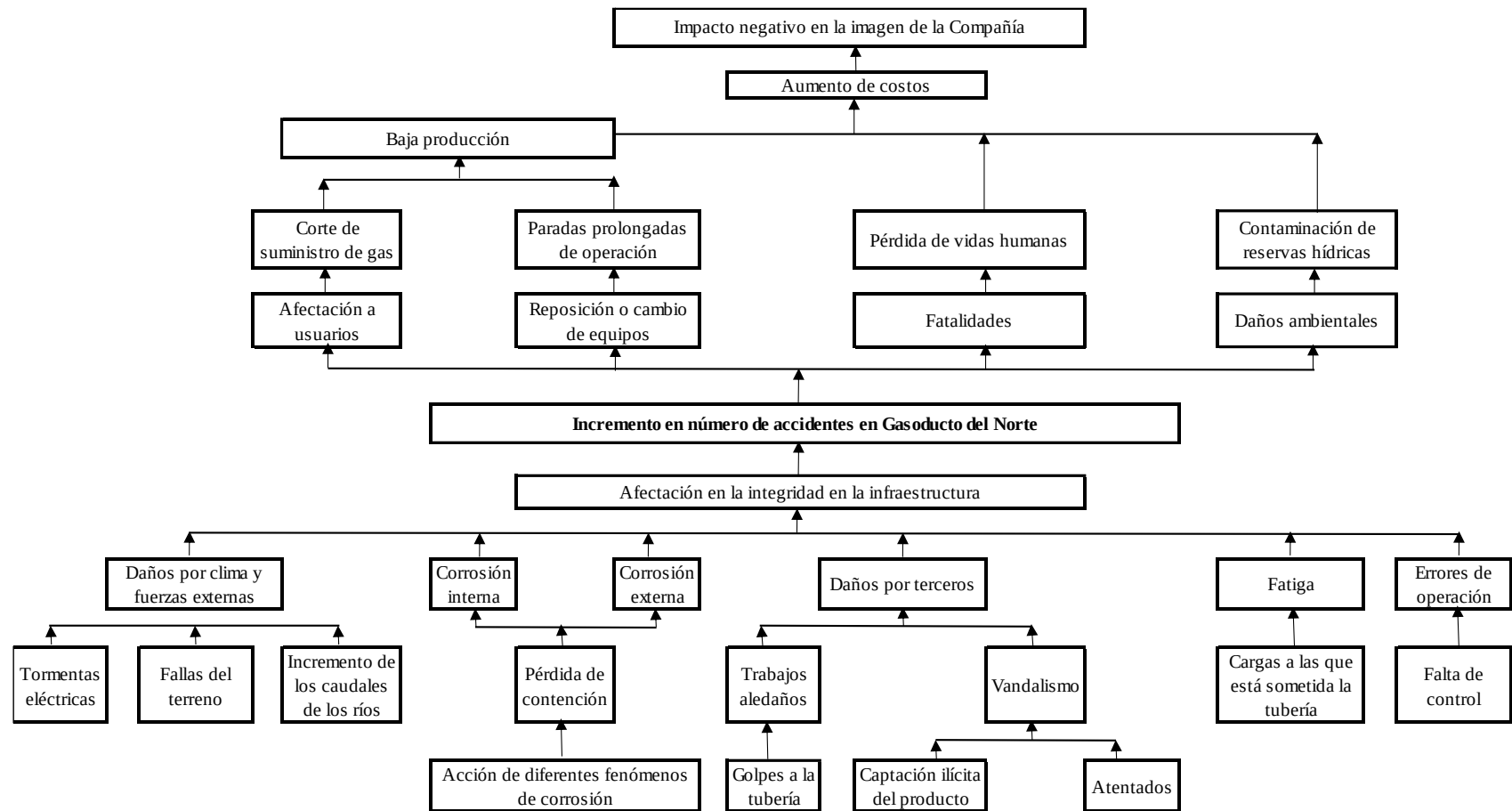
Matriz de involucrados			
Involucrados	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos
Productores Contacto: Gerente de producción Hocol	Incremento en la participación del gas en su portafolio. Cumplir con las metas anuales de producción. Cumplir con obligaciones contractuales, laborales y tributarias. Operar con excelencia en los procesos de búsqueda, desarrollo, transporte y comercialización de hidrocarburos Mantener la alta reputación de la empresa. Cero afectaciones al sistema de producción	Existe incertidumbre en garantizar la producción continua. La transportadora no cuenta con un plan de inspección.	Planes de monitoreo y control con tecnología de punta. Atención de incidentes en tiempos cortos. Seguimiento y control de calidad en las actividades de operación y de mantenimiento.
Empresa Transportadora Contacto: Edgar Alonso Castañeda – Director de Proyecto	Propiciar el rendimiento esperado y crecimiento sostenido. Desarrollar actividades en el marco de las mejores prácticas. Prestar servicios confiables y de calidad. Garantizar la seguridad de sus operaciones. Construir y mantener las relaciones comerciales con proveedores y contratistas. Distribuir el gas desde la estación hasta los consumidores de forma continua.	La línea de gas es vulnerable a daños por la cercanía a vías en mantenimiento. No se tiene un sistema de monitoreo y control de calidad en la operación de la línea. No se cuenta con histórico de la infraestructura en operación.	Implementar protocolos para trabajos en márgenes de la vía. Socializar con los constructores los paralelismos y cruces de vía existentes. Actualizar los elementos de señalización del trazado de la línea de gas. Contacto: Edgar Alonso Castañeda – Director de Proyecto
Habitantes Área De Influencia Contacto: Juntas de acción comunal	Mejorar la calidad de vida. Ser beneficiados con proyectos de inversión social. Participar en la ejecución y operación del proyecto.	No se sienten seguros en caso de presentarse algún daño.	Socializar las líneas de contacto del área de operaciones en caso de presentarse cualquier anomalía. Realizar campañas de atención social para crear buena comunicación entre comunidades y compañía.

Compañías Contratistas	Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado.	Ninguno	Ninguno
Organismos Reguladores	Recaudo de regalías y compensaciones La distribución y transferencia de los ingresos El medio ambiente y la inversión social Promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos del país.	Ninguno	Ninguno
Aseguradoras	Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado. Reducir la probabilidad de que se haga efectiva una póliza.	Ninguno	Ninguno
Entidades Financieras	Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado.	Ninguno	Ninguno
Entidades Gubernamentales	Garantizar el servicio de gas en todos los municipios. Fortalecer el desarrollo en el departamento.	Ninguno	Ninguno
Autoridades Ambientales	Generar el mínimo impacto ambiental. Garantizar la sostenibilidad y la protección al medio ambiente.	Ninguno	Ninguno.
Usuarios Contacto: Alcaldías – Juntas de acción comunal - Emisoras locales	Adquirir el servicio de gas permanente y a bajo costo.	Constantes cortes del servicio de gas.	Socializar mantenimientos rutinarios y preventivos a realizarse. Actualizar la infraestructura de la línea de gas.

Fuente: Creación propia (2020).

2.4 Árbol de problemas

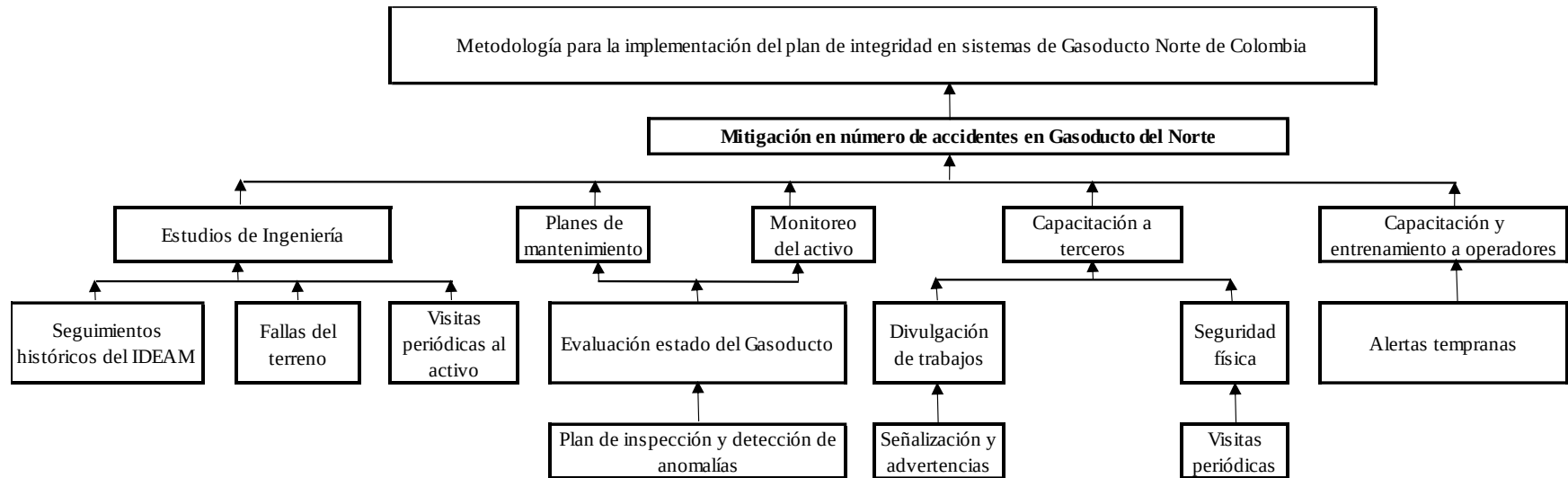
Figura 5. Árbol de problemas.



Fuente: Creación propia (2020).

2.5 Árbol de objetivos

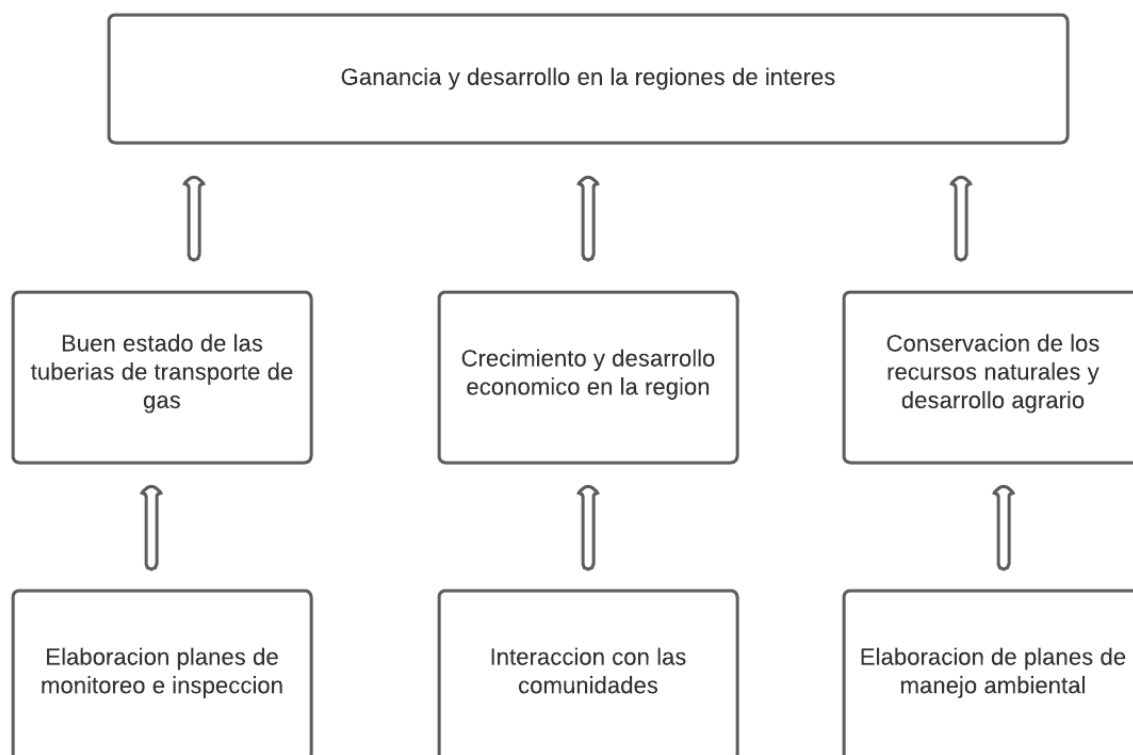
Figura 6. Árbol de objetivos.



Fuente: Creación propia (2020).

2.6 Árbol de acciones

Figura 7. Árbol de acciones



Fuente: Elaboración propia (2020)

2.7 Determinación de alternativas

Haciendo uso de las técnicas de juicio de expertos, reuniones y lluvia de ideas con las diferentes áreas de la organización se establecieron dos (2) alternativas que darán solución al problema que presenta la línea de gas entre la estación ballenas y estación palomino.

Alternativa 1: Desarrollo de metodología gestión de integridad en sistemas de gasoducto norte de Colombia.

Alternativa 2: Evaluación, diseño y construcción de línea de reserva

Adicionalmente, en la siguiente tabla se describen las acciones que dan una perspectiva del camino a seguir en el proyecto y como establecer las acciones del mismo.

Tabla 3. Descripción de acciones.

Acciones y Alternativas	Descripción
Evaluación del terreno y amenazas	Contratación de empresa especializada en evaluación y análisis de amenazas.
	Programación personal técnico en ejecución de inspecciones de derecho de vía.
	Registros de evidencias para consultas posteriores.
Plan de inspección y detección de anomalías	Elaboración planes de inspección.
	Contratación de una empresa especializada que ejecute las actividades contempladas dentro del plan de inspección.
Divulgación de trabajos	Socialización de ejecución de trabajos a comunidades cercanas a la infraestructura.
	Capacitación y concientización a terceros.
	Solicitud de permiso de ingreso a predios.
Seguridad Física	Contratación de empresa prestadora de servicios de seguridad.
	Apoyo y estrategia de seguridad con autoridades públicas.
Alertas tempranas	Seguimiento y monitoreo de variables de operación.
	Activación de planes de contingencia.

Fuente: Creación propia (2020).

2.8 Evaluación de alternativas

A continuación, se presenta la evaluación de la alternativa seleccionada de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos por la organización.

Tabla 4. *Evaluación de alternativas*

Evaluación de alternativas del proyecto						
Criterio de evolución	Factor de análisis	% ponderado	Calificación alternativa 1	% alternativa 1	Calificación alternativa 2	% alternativa 2
Objetivos organizacionales	Alcance del proyecto	10%	5	10%	4	8%
	Personal requerido	5%	4	4%	4	4%
	Mejora de la infraestructura	7%	3	4%	3	4%
	Mejora en la cobertura del servicio	7%	4	6%	4	6%
	Eliminación de fallas generales	10%	4	8%	3	6%
Económico	Cumplimiento del presupuesto	10%	4	8%	3	6%
	Utilidad del proyecto	5%	5	5%	4	4%
	Retorno de la inversión	6%	5	6%	5	6%
	Mejoras en tarifas de usuario	4%	4	3%	3	2%
Ambiental	Daños por causas ambientales	3%	3	2%	3	2%
	Impactos por trabajos	3%	3	2%	3	2%
	Impacto por daños	3%	3	2%	3	2%
Social	Aumento de puestos de trabajo	6%	3	4%	4	5%
	Mejoras en los servicios	5%	4	4%	3	3%
	Implementación de Programas sociales	4%	3	2%	4	3%
Calidad	Mejoras para la entrega final	4%	5	4%	4	3%
	Mejoras en la infraestructura	4%	4	3%	3	2%
	Mejoras en la calidad del recurso	4%	5	4%	4	3%
Porcentaje de cumplimiento		100%		81%		71%
*Se califica de 1 a 5 el cumplimiento del factor de análisis y se seleccionara la alternativa que más se acerque al 100%						
Conclusión:	Se toma la alternativa 1 como la mejor alternativa ya que en todos los criterios cumple por encima de la alternativa 2 y en su sumatoria total obtuvo la mejor calificación con un 81%.					

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.9 Descripción de alternativa seleccionada

La implementación de las acciones descritas anteriormente sobre la infraestructura del Gasoducto del Norte, permite preservar la integridad de la línea de transporte y maximizar su vida útil, manteniendo los niveles de confiabilidad y disponibilidad, gestionando los riesgos asociados a las personas y al medio ambiente, logrando importantes beneficios para la Compañía como la disminución de la probabilidad de ocurrencia de una falla catastrófica, direccionando los recursos de mantenimiento hacia los equipos que más lo necesitan e impactan al negocio, permitiendo una reducción apreciable de los puntos de monitoreo de condición de los equipos y reduciendo el costo de inspecciones a lo largo de la vida del activo.

2 Marco metodológico

2.1 Tipos y métodos de investigación.

El tipo de investigación será de campo con el diligenciamiento de formatos de seguimiento a la infraestructura en operación. Adicionalmente se complementará con una investigación de carácter documental basado en la recopilación de información de diferentes fuentes.

2.2 Herramientas para la recolección de información.

La recolección de la información será realizada de acuerdo al correcto monitoreo y control de la operación de la línea de gas.

2.3 Fuentes de información.

- Reportes e informes de estación Ballenas y Palomino.
- Bases de datos de líneas de emergencia de atención al consumidor.
- Entrevistas, revistas, informes anuales de los productores y páginas de internet.

2.4 Supuestos y restricciones

Supuestos

- La inflación en dólares no supera el 10% anual
- Los municipios y las corporaciones autoricen el funcionamiento de la línea de transporte.
- Halla una inversión inicial que permita la operación

Restricciones

- La localización de comunidades en zonas de difícil acceso
- Condiciones meteorológicas que impidan la atención de alguna emergencia.
- Falta de inversión para el desarrollo de la metodología del plan de gestión de integridad
- Actualización de leyes que impidan el desarrollo de la actividad

- Cumplimiento de la normatividad ambiental

3 Estudios y Evaluaciones

3.1 Estudio Técnico

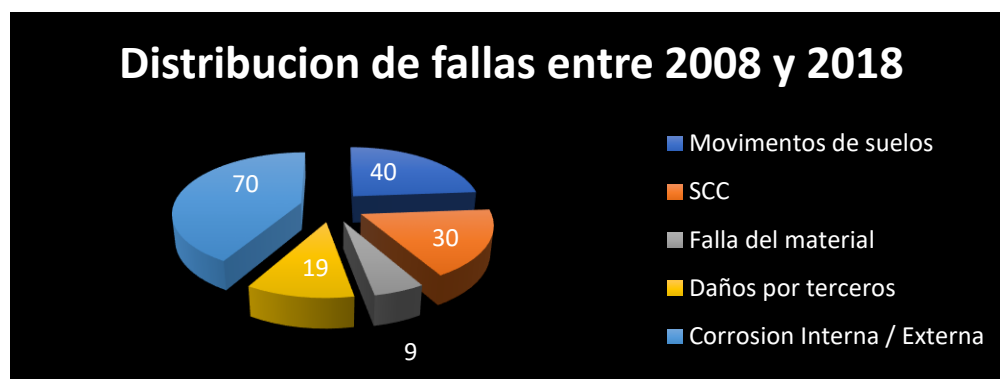
3.1.1 Diseño conceptual de la solución.

El sector gasífero del país daba por extinto el proyecto de transporte de gas a través del gasoducto Norte de Colombia, la actividad principal de este gasoducto es la llevar el gas natural desde los campos hidrocarburíferos ubicados al norte del país y entregar el producto para su distribución en la estación Palomino ubicada a 170 kms de la estación Ballenas, punto de inicio del gasoducto, y de ahí al centro del territorio nacional.

Durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2018 se han presentado fallas graves sobre la infraestructura de los activos, las cuales son consideradas como aquellos eventos que generan la salida inmediata de servicio donde la pérdida de gas fue de tal magnitud que debió suspenderse el transporte de gas, donde pudo haber o no explosión, fuego o daños materiales a bienes de terceros o lesiones a las personas.

Las investigaciones y seguimiento a los eventos han identificado las amenazas hacia la integridad del activo las cuales dan origen de las fallas, a continuación, se describe gráficamente la distribución de las fallas de acuerdo al origen de las mismas.

Figura 8. Distribución de fallas entre 2008 y 2018.



Fuente: Elaboración propia (2020).

La Figura 1, muestra la distribución de fallas graves acumuladas en el gasoducto entre los años 2008 y 2018. Están representadas las causadas por corrosión (interna y externa), por la acción de terceros, por fallas de material (en soldaduras de construcción, reparaciones defectuosas u otras fallas de material), por movimientos del suelo (deslizamiento de laderas y desborde de ríos) y por corrosión bajo tensión (SCC).

En consecuencia, a las fallas descritas anteriormente, los impactos económicos han venido aumentando considerablemente en los últimos años ya que estos eventos son cada vez más seguidos, esta fue la razón por lo cual la mesa directiva de Gases Norte de COLOMBIA expuso la necesidad de implementar una estrategia institucional para mitigar el impacto de los eventos y prolongar la vida útil de sus activos.

Esta estrategia consiste en implementar una metodología de integridad encaminada a tomar acciones sobre la infraestructura, manteniendo los niveles de confiabilidad y disponibilidad, gestionando los riesgos asociados a las personas, medio ambiente y la infraestructura, logrando importantes beneficios para la empresa como lo es la disminución de la probabilidad de ocurrencia de una falla catastrófica, adicionalmente permite direccionar los recursos de mantenimiento hacia los equipos que más lo necesitan e impactan al negocio, permite una

reducción apreciable de los puntos de monitoreo de condición de los equipos, reduce el costo de inspecciones a lo largo de la vida del activo.

El presente Proyecto busca aportar elementos importantes en cuanto a la condición de los componentes estáticos analizados que permiten una reducción importante del tiempo de duración de la salida del gasoducto y con ellos mejorar la rentabilidad del negocio.

3.1.2 Análisis y descripción del proceso.

Los elementos que componen el desarrollo de la metodología para la implementación del plan de gestión de integridad en sistemas de Gasoducto Norte de Colombia, según (ASME, 2018) son:

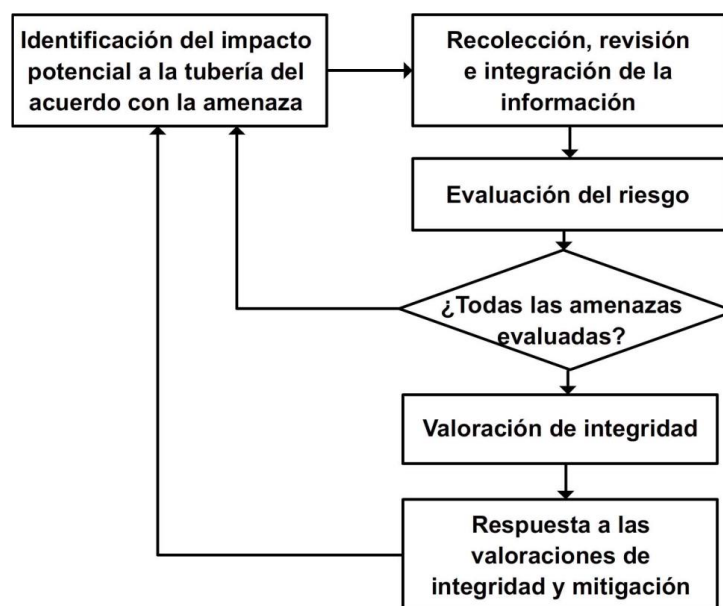
- Plan de Gestión de Integridad
- Plan de Desempeño
- Plan de Comunicaciones
- Plan de Gestión del cambio
- Plan de Control de calidad

Plan de Gestión de Integridad.

Este plan incluye prácticas de prevención, detección y mitigación a lo largo del proceso con un cronograma de actividades; en el que debe iniciarse con los sistemas que representen el mayor riesgo. Este plan puede ser basado en el desempeño, el cual requiere información detallada y análisis profundo sobre la tubería; o puede ser de tipo prescriptivo (ASME, 2018).

La siguiente figura ilustra los pasos que se realizan en el Plan de Gestión de Integridad:

Figura 9. Flujograma del Plan de Gestión de Integridad.



Fuente: (ASME, 2018).

- **Identificación del impacto potencial de la amenaza en la tubería:** se identifican las amenazas a la tubería especialmente en zonas de alta consecuencia (ASME, 2018).
- **Recolección, revisión, actualización e integración de la información:** se debe recolectar toda la información relacionada con las condiciones y características de los sistemas de tubería y de la tubería, las posibles amenazas, la ubicación respecto a zonas de alta consecuencia, y demás factores relevantes en concordancia con el plan desarrollado para la recolección, revisión y análisis de la información (ASME, 2018). A medida que el sistema opera debe completarse la información obtenida en las bases de datos, con la finalidad de apoyar futuras valoraciones de riesgo y de integridad (ICONTEC, 2009).
- **Valoración del riesgo a los sistemas de tuberías o segmentos y revaluación del riesgo:** tiene como objetivo priorizar segmentos para programar valoraciones de integridad y acciones de mitigación, analizar beneficios obtenidos de la acción de mitigación,

determinar medidas de mitigación efectivas a cada amenaza, analizar el impacto en la integridad en los intervalos de inspección y asignar eficazmente recursos. Esta valoración toma la información recopilada anteriormente para identificar las condiciones que pueden generar falla, la probabilidad de la misma y sus consecuencias. Para la evaluación de consecuencias debe considerarse: densidad poblacional, proximidad de esta al ducto (teniendo en cuenta barreras naturales y/o artificiales) particularmente a poblaciones con movilidad limitada (hospitales, colegios, jardines infantiles, asilos, prisiones, zonas recreacionales, etc.), daños a la propiedad, al ambiente, efectos de fugas sin ignición, seguridad del suministro de gas, conveniencia y necesidad públicas, y potencial de fallas secundarias (ASME, 2018).

- **Valoración de integridad:** se seleccionan y realizan los métodos idóneos para valorar la integridad (inspecciones en línea, prueba de presión, evaluación directa, entre otros) según las amenazas encontradas durante la valoración de riesgos. Es importante realizar todas las consideraciones necesarias para realizar la selección adecuada del método (ASME, 2018).
- **Respuesta a la valoración de integridad, mitigación (reparación y prevención) y determinación de intervalos de inspección:** se deben programar y realizar las actividades de reparación, mitigación y prevención según estándares aceptados en la industria. Las actividades planteadas en respuesta a la evaluación de integridad dependen del método empleado en esa evaluación y suelen dividirse en acciones de tipo inmediato (el defecto se encuentra en el punto de falla), programado (el defecto es significativo) y supervisado (el defecto no ocasionará falla antes de la siguiente inspección) (ASME, 2018).

Una vez se llevan a cabo las actividades requeridas por la valoración de integridad, se debe registrar toda la información en las bases de datos.

La valoración de riesgo debe realizarse periódicamente y cuando se presentan cambios en diseño y operaciones (ASME, 2018).

La parte 192 del Código Federal de Regulaciones, CFR estipula las acciones que deben llevarse a cabo frente a cada amenaza; entonces:

- Daño por terceros: el operador debe basarse en la integración de datos para determinar la susceptibilidad de los segmentos, y en caso de identificar la amenaza debe implementar las medidas preventivas de acuerdo con el código CFR y vigilar la efectividad de estas.
- Fatiga cíclica: se debe evaluar si la fatiga cíclica puede generar falla y/o deformación, y según dicha evaluación y los criterios sobre la importancia de la amenaza se prioriza la evaluación y reevaluación de la integridad.
- Defectos de fabricación y construcción: si se detecta esta amenaza debe analizarse y determinarse el riesgo de falla. Si se aumenta la presión de trabajo por encima de la máxima presión de servicio según los últimos años, si se aumenta el MAOP y si se presenta aumento en las tensiones que conducen a la fatiga cíclica, entonces el operador debe calificar los segmentos como de alto riesgo.
- Tubería soldada por resistencia eléctrica de baja frecuencia ERW: si un segmento de ducto presenta este tipo de soldadura debe verificarse el cumplimiento de las condiciones especificadas en los apéndices del ASME B31.8S.

- Corrosión: si un segmento de ducto presenta corrosión que afecta la integridad del sistema, entonces debe remediarse dentro de un calendario establecido y según lo indicado por el código CFR respecto a pruebas y reparación (CFR, 2006).

Plan de Desempeño.

Este plan consiste en recolectar información referente al desempeño y funcionamiento de los sistemas, revisar el éxito en las técnicas de valoración de integridad y actividades de reparación y mitigación, y evaluar eficacia en decisiones administrativas asociadas a la gestión de integridad; este plan deberá realizarse al menos una vez al año, y debe comprender evaluación de amenazas específicas y mejoramientos agregados. En otras palabras, este plan permitirá determinar si se cumplieron todos los objetivos del Programa de Gestión de Integridad, y si se mejoró eficazmente la integridad y seguridad de la tubería, mediante la implementación de medidas de desempeño del proceso o actividades, operacionales y de integridad.

Plan de Comunicaciones.

El operador debe planear comunicaciones a empleados, público, entes de respuesta a emergencias, funcionarios locales y autoridades jurisdiccionales para informar sobre los en páginas web relacionadas, con la finalidad de mantener la información actualizada del Plan de Gestión de Integridad.

Plan de Gestión del Cambio.

Este plan requiere la implementación de un proceso sistemático que garantice la evaluación de cambios en el sistema, diseño, operación, mantenimiento e impactos antes de su implementación; e integre tales cambios en las siguientes valoraciones de riesgo (ASME, 2018).

Plan de Control de Calidad.

Comprende la evaluación del Programa de Gestión de Integridad y de los elementos que lo componen (procesos, inspecciones, actividades de prevención y mitigación) y, básicamente se compone de (ASME, 2018):

- Requisitos del programa: incluye documentación, implementación y mantenimiento, y, actividades para: identificación de procesos, determinación de criterios y métodos para asegurar la eficacia en la operación y control de procesos, proporcionar recursos e información requerida en la operación y supervisión de procesos; monitorear, medir y analizar procesos e implementar acciones que contribuyan con el alcance de objetivos y la mejora continua.
- Actividades del programa. Las actividades deben estar enfocadas en: determinar la documentación necesaria, definir las responsabilidades y autoridades, generar recomendaciones en función de los resultados de los programas de gestión de integridad y control de calidad, indicar capacidades del personal calificado para la realización de actividades, establecer criterios y métricas de desempeño que demuestren la aplicación del programa, auditar el programa de manera periódica y, establecer, documentar y supervisar acciones correctivas.

3.1.3 Definición del tamaño y Localización del Proyecto.

- Base de trabajo: Oficinas Bogotá con facilidades logísticas y administrativas.
- Activo de Estudio: Localizado en el Gasoducto Norte- Tramo Ballenas-Palomino (Departamento Guajira Colombia).
- Características con que cuenta la zona de influencia donde se encuentra el Gasoducto:
 - **Aspectos Geográficos:** Guajira Su capital es Riohacha, Está localizado en la Península de la Guajira, pertenece al grupo de departamentos que conforman la

Costa Atlántica Colombiana, adentrándose en el mar Caribe que la rodea tanto al norte como al occidente.

El clima es árido, seco y de altas temperaturas, modificadas un poco con la brisa marina y los vientos alisios del noreste que soplan durante la mayor parte del año; las lluvias son escasas y se presentan generalmente en los meses de septiembre a noviembre, cuando la Zona de Convergencia Tropical (ZCIT) se desplaza hacia el norte. Los promedios de temperatura son de 27 y 30°C, con máximas de hasta de 45°C.

- **Aspectos Económicos:** El principal renglón económico de la Guajira es la explotación minera; el carbón en El Cerrejón y sal en Manaure, este mineral es fácil de comercializar internacionalmente, por la cercanía del yacimiento al mar. La economía del departamento depende del comercio, la explotación minera, el turismo y los servicios. El departamento también cuenta con importantes yacimientos de gas, el cual es llevado a gran parte de la Costa Atlántica para la producción de energía eléctrica y el uso domiciliario.
- **Comunidad Afectada:** Dueños de predios que comparten derecho de vía con las líneas del Gasoducto.

3.1.4 Requerimiento para el desarrollo del proyecto

Infraestructura.

- Oficinas, Principales sede Bogotá
- Oficinas Gasoducto Norte (Guajira)
- Centro de Equipos de medición especializada y documentación técnica

- Equipos Estáticos que hacen parte del Gasoducto.

Recursos Materiales.

- Equipos de cómputo.
- Equipos de comunicación.
- Vehículos para movilización en campo.
- Equipos de inspección y medición.
- Elementos de protección personal – EPP’s.
- Aplicaciones de software básico y ofimático.

Recursos Humanos.

- Equipos de cómputo.
- Personal administrativo y logístico.
- Director de Proyecto.
- Planeador del Proyecto.
- Profesionales Especialistas (Mecánicos, Civiles, Metalúrgicos, electromecánicos, Instrumentistas, entre otros).
- Profesional HSE.
- Profesional de Calidad.

Documentos.

- Manuales de Operación del Gasoducto.
- Isométricos.

- Fichas Técnicas.
- Diagramas de Proceso e instrumentación (P&ID).
- Planos de Diseño y Construcción.
- Informes de Inspecciones.

Recursos Financieros.

- Software especializado.
- Contratación empresas estudios y servicios especializados.
- Recursos económicos para movilización, hospedaje y alimentación del personal.
- Cuentas de correo electrónico y acceso a la intranet.
- Demás recursos que se requieran acorde con las actividades descritas en el objeto del contrato.
- Medios de Transporte a campo.

3.2 Estudio de Mercado

3.2.1 Población.

La principal función de Gasoducto Norte de Colombia (GNC) es prestar un óptimo y oportuno servicio a sus clientes, razón por la cual la implementación de la metodología de gestión de integridad sobre la infraestructura de transporte cumple un papel importante de cara la continuidad de las operaciones y desarrollo de la región; es por eso que la población que este proyecto busca satisfacer, son todos aquellos mecanismos de falla y condiciones sub estándar que se encuentran activos sobre la infraestructura y que de materializarse una falla del sistema puede acarrear grandes problemas económicos, sociales y ambientales para la compañía.

El suministro de gas que Gasoducto Norte de Colombia (GNC) abarca en la región, cubre diferentes sectores del ámbito industrial, donde el consumo energético es parte principal para el desarrollo de sus actividades económicas, los sectores son los siguientes:

- Residencial
- Transporte
- Comercial
- Termoeléctrico
- Industrial
- Petroquímico
- Refinería

3.2.2 Dimensionamiento de la demanda.

De igual manera que para el caso de estudio de la oferta del proyecto; el estudio de la demanda que buscamos abarcar en un 100% de las operaciones de Gasoducto Norte de Colombia es la de disminuir la probabilidad de fallas en sobre la infraestructura y prolongar su vida útil, detectando y corrigiendo situaciones sub estándar, asegurando que el suministro hacia los clientes sea continuo, tomado como punto de partida el aumento demanda energética de la zona y del país.

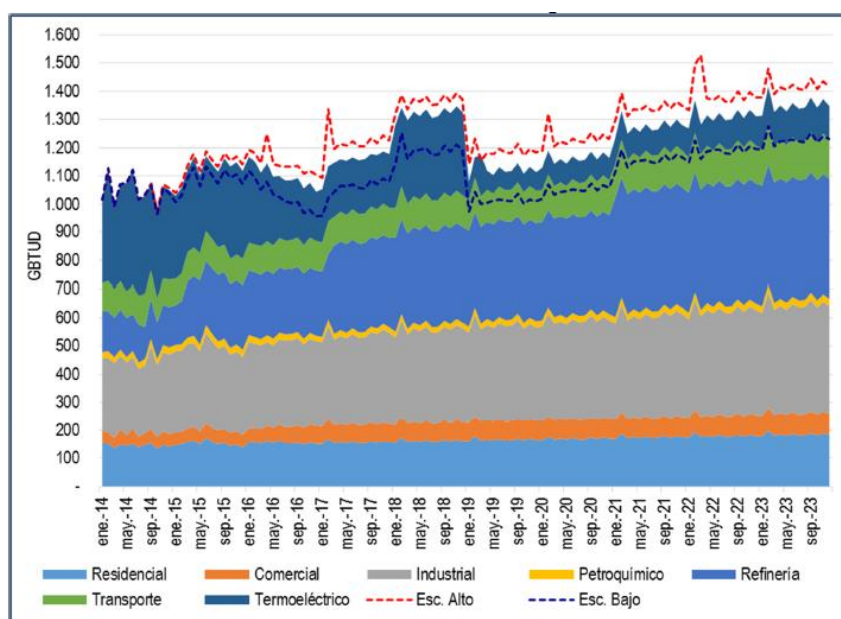
Demanda Energética del País

La demanda nacional está constituida por sectores de consumo y organizada por regiones. Para efectos de este ejercicio de balance, las regiones se simplifican en dos: Costa Atlántica e Interior

del país, buscando explicar situaciones de escasez que eventualmente puedan presentarse y que no son ocasionadas por la infraestructura de transporte.

Sectorialmente se consideraron los siguientes segmentos: residencial, comercial, industrial, termoeléctrico, petroquímico, transporte (GNV) y refinería que a su vez considera demanda de Ecopetrol para proyectos de generación eléctrica en los Llanos Orientales.

Figura 10. Escenario de demanda de Gas Natural en Colombia



Fuente: UPME (2021)

Para el periodo de análisis (2014-2023), el escenario medio tiene un crecimiento promedio anual del 3.03%, el escenario alto de 3.55% y el escenario bajo del 1.97%. Los sectores que determinan los crecimientos son principalmente el sector térmico, las refinerías y el sector industrial.

3.2.3 Dimensionamiento de la oferta.

Para visualizar la oferta de la implementación del proyecto de gestión de integridad sobre la infraestructura de la compañía, es necesario entender y estudiar la necesidad energética que el país y la región demandan, ya que a partir de esta necesidad es que el proyecto se soporta, el insumo energético que los diferentes sectores de la población requieren debe ser continuo y no permite alteraciones al suministro, al mismo tiempo que debe ser confiable y amigable con el medio ambiente.

Oferta energética del País

Para el análisis de la oferta energética de país y de la zona Atlántica, se incluyeron tres escenarios de oferta, que estiman la situación de corto, mediano y largo plazo (10 años es el periodo de análisis). El primer escenario es normativo y los otros dos consideran la perspectiva sobre reservas de gas natural y disponibilidad complementaria de gas natural, mediante un esquema de suministro proveniente del mercado externo.

Escenario bajo oferta

Este escenario corresponde exclusivamente al volumen informado por los productores en la declaración de producción de gas natural en el año 2014, Resolución Minminas 72206 de 2014, descrito en el numeral 3.2.

Escenario medio de oferta

Este escenario tiene la mayor probabilidad de ocurrencia toda vez que la declaración de producción corresponde con las reservas probadas, volúmenes que tienen una probabilidad de ser producidos del 90%, se puede afirmar que el escenario medio es el que posee menor incertidumbre.

Escenario alto de oferta

El escenario alto es el resultado de la combinatoria entre el escenario medio y el aporte esperado por la extracción de reservas probables y posibles, cuyos volúmenes tienen una probabilidad de ocurrencia del 50% y 10% respectivamente, lo que hace que disminuya la probabilidad total de producir esta categoría de reservas. Adicional a lo anterior, debe tenerse en cuenta la situación actual de los precios del petróleo, donde el efecto puede ser un retraso en inversiones, que se traduce en pérdida de volúmenes de producción adicionales. Sin embargo, para efectos del ejercicio se incluyeron en el escenario alto de oferta.

Oferta Energética Costa Atlántica

La oferta de la región está compuesta por los campos productores de las cuencas Guajira y Valle Inferior del Magdalena, aportando el 30,54% de reservas de gas probadas a nivel nacional con los campos Ballenas, Chuchupa ubicados en el departamento.

3.2.4 Precios.

La estimación de precios y valores producto de la implementación de la metodología de gestión de integridad sobre la infraestructura del gasoducto, se ve reflejado en la disminución de gastos de mantenimientos correctivos, paradas súbitas de operación y afectación a terceros; dicho lo anterior, la proyección de reducción de gastos es del 66% en un periodo de 3,5 años, lo cual es de gran provecho para la compañía disminuyendo los costos directos de operación y para los clientes donde no verán incrementos en las tarifas finales del servicio.

3.2.5 Punto de equilibrio oferta – demanda.

Con la implementación de las estrategias de mitigación de fallas para los diferentes mecanismos de daño sobre la infraestructura de Gasoducto Norte de Colombia, buscamos

mitigar, eliminar o transferir los posibles escenarios de ocurrencia de emergencias; la organización como política de operación estable el compromiso frente a la buenas prácticas operacionales donde la meta es cero (0) accidentes por fallas sobre su infraestructura, por lo cual la implementación de esta metodología soporta todas aquellas acciones para prolongar la vida útil del activo evitando la materialización de los riesgos a lo largo de su operación.

3.3 Estudio de viabilidad financiera

3.3.1 Estimación de costos de inversión

Utilizando la técnica de estimación ascendente se determinó el presupuesto presentado en la tabla 1, el cual corresponde al capital necesario para la elaboración de la metodología del plan de gestión de integridad en sistemas del Gasoducto Norte de Colombia en un tiempo proyectado de 18 meses a partir de la fecha de inicio. Implícitamente en cada uno de los paquetes de trabajo se tiene estimado el costo de todos los recursos necesarios para su ejecución, como los son el personal, subcontratistas, vehículos, equipos de cómputo y de comunicación, etc.

3.3.2 Definición de costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento se encuentran incluidos en los costos de inversión, ya que hacen parte de las fases del Proyecto.

3.3.3 Flujo de caja

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ejercicio de proyección financiera del proyecto, se logró establecer los gastos y costos producto de la implementación de la metodología propuesta, a continuación se entrega la estimación del flujo de caja mensual con una periodicidad semestral hasta cumplir con todas las obligaciones financieras adquiridas, en estos periodos se estima

realizar los paquetes de trabajo de la metodología, de igual manera hacen parte de la propuesta de desembolso del capital de ofrecida a la junta directiva de la organización.

Los flujos de caja se encuentran en los anexos:

- **Anexo A. Flujo de caja 2do semestre 2022**
- **Anexo B. Flujo de caja 1er semestre 2023**
- **Anexo C. Flujo de caja 2do semestre 2023**
- **Anexo D. Flujo de caja 1er semestre 2024**
- **Anexo E. Flujo de caja 2do semestre 2024**
- **Anexo F. Flujo de caja 1er semestre 2025**
- **Anexo G. Flujo de caja 2do semestre 2025**
- **Anexo H. Flujo de caja 1er semestre 2026**

3.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos

De acuerdo a las tasas ofrecidas por las diferentes entidades bancarias que operan en el país se tiene que el Banco de Occidente nos ofrece la tasa más baja ($i_{EM}=1\%$). Por tanto, tomamos esta tasa como referencia para proponerle a la junta directiva una tasa de interés efectiva mensual (i_{EM}) del 0.60%.

Amortización de la inversión

Para el desarrollo del proyecto se requiere un presupuesto de \$ **3.254.933.589**, el cual será todo asumido por la junta directiva con la condición de que el capital requerido se desembolsará de acuerdo a la programación de obra y al costo de cada uno de los paquetes de trabajo

(Semestrales) presentados en el presupuesto por estimación ascendente. Es decir que el desembolso del capital quedará de la siguiente manera:

- **Para el segundo semestre del 2022 se desembolsará un total de \$1.162.490.000 el cual iniciará su amortización 6 meses después.**

DATOS DE ENTRADA INVERSIÓN 1	
CAPITAL	\$ 1.162.490.000,00
PLAZO	42
i (EM)	0,600%

Los detalles de la amortización se pueden ver en el **Anexo I. Amortización inversión 1**

- **Para el primer semestre del 2023 se desembolsará un total de \$1.278.739.000 el cual iniciará su amortización 6 meses después.**

DATOS DE ENTRADA INVERSIÓN 2	
CAPITAL	\$ 1.278.739.000,00
PLAZO	36
i (EM)	0,600%

Los detalles de la amortización se pueden ver en el **Anexo J. Amortización inversión 2**

- **Para el segundo semestre del 2023 se desembolsará un total de \$ 813.743.000 el cual iniciará su amortización 6 meses después.**

DATOS DE ENTRADA INVERSIÓN 3	
CAPITAL	\$ 813.743.000,00
PLAZO	30
i (EM)	0,600%

Los detalles de la amortización se pueden ver en el **Anexo K. Amortización inversión 3**

3.3.5 Evaluación financiera

Análisis de Ingresos y Beneficios Económicos

De acuerdo a la gráfica 1, se puede establecer la inversión requerida para actividades de mantenimiento en las condiciones actuales de los activos, de la misma manera estable la proyección del valor del riesgo si no se realiza actividades correctivas, los valores determinados producto del análisis de esta información, nos ofrece un dato concluyente en cuanto a los beneficios económicos proyectados hacia la compañía. A continuación, se describen los beneficios económicos de acuerdo a lo establecido anteriormente:

- Ahorro de actividades de mantenimiento: es el ahorro en actividades de mantenimiento mensuales respecto al costo proyectado a 3,5 Años de acuerdo al estado actual de los activos.
- Disminución de costo del riesgo proyectado: es el ahorro o beneficio económico debido a la no materialización de fallas del activo, si se lleva a cabo la implementación de actividades de mitigación o mantenimientos correctivos en un periodo proyectado a 3.5 años.

En el ejercicio del flujo de caja del proyecto, se calculó un aumento del IPC del 4.48% para la estimación de los gastos a lo largo del tiempo de actividades del proyecto.

Índices de factibilidad del proyecto

En consecuencia, al análisis realizado a los datos entregados del ejercicio de estimación del flujo de caja del proyecto, a continuación, se entregan los índices de viabilidad de la inversión, presentada a la junta directiva:

Análisis Costo Beneficio

El índice Costo – Beneficio presentado a la compañía, se realizó tomando la tasa de interés entregada por el Banco AV Villas, la cual es la más alta en cuanto préstamos solicitados, el análisis de este índice indica que la compañía recibirá 5.33 veces el dinero invertido.

Tabla 5. Análisis Costo Beneficio

Análisis Costo Beneficio			
T.M.A.R		EA / Banco AV Villas	
Sumatoria Beneficios	\$ 84,818,503,336	25.83%	\$ 21,908,619,412
Beneficios Netos			\$ 62,909,883,924
Sumatoria Costos	\$ 11,807,332,288.55		
Índice (B/C)	5.33		

Fuente: Elaboración propia (2021)

Periodo de recuperación de la inversión

El análisis de las tablas de flujo de caja, indican que la inversión realizada por la compañía se verá refleja a partir del 2 semestre del inicio de la ejecución del proyecto, ya que en este periodo es cuando las actividades de mantenimiento y corrección de hallazgos sub estándar darían inicio.

Periodo recuperación de la inversión	7 Meses
--------------------------------------	----------------

Valor actual neto

El análisis de este indicador se realizó utilizando la tasa de interés por concepto de CDT del Banco AV Villas la cual es de 0.1528 EM, esta tasa se le aplico a todos meses de ejecución del proyecto.

Tabla 6. Valor actual neto (VAN)

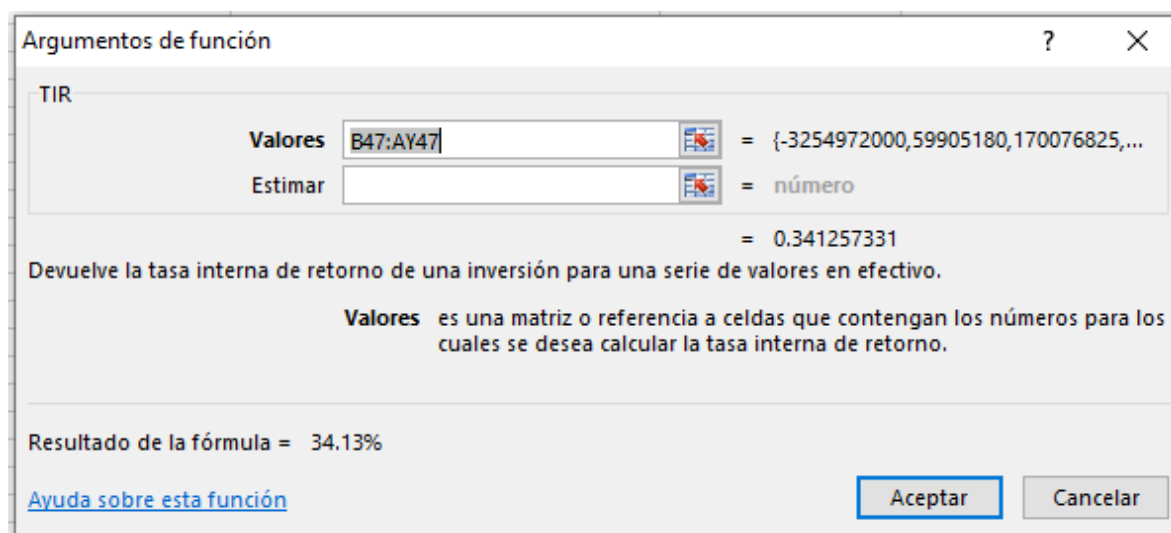
Valor actual neto / Tasa 0.1528 EM - Banco AV Villas		
Sumatoria VAN Periodos	\$	4,648,931,170
Inversión	\$	3,254,972,000
VAN	\$	1,393,959,170

Fuente: Elaboración propia

TIR

Utilizando las herramientas de Microsoft Excel se estimó el valor de este indicador el cual nos entrega el valor del 34%, lo cual indica que la tasa de retorno entregada por el proyecto es mucho mayor que la entregada por el Banco AV Villas.

Figura 11. Valor TIR



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.4 Estudio Social y Ambiental

3.4.1 Análisis de impactos

Análisis del entorno

Con el fin de evaluar los factores externos que inciden en la ejecución del proyecto positiva o negativamente, se requiere implementar la matriz PESTLE de planificación estratégica, a través de su aplicación, es posible identificar los riesgos inherentes a la ejecución del proyecto.

A continuación, se listan los resultados del análisis del desarrollo de la metodología PESTLE:

- Con la elaboración e implementación del análisis PESTLE, es posible identificar los factores de riesgo externos al proyecto, los cuales pueden incidir de manera positiva o negativa en la ejecución del mismo.
- La metodología de análisis PESTLE, promueve la gestión de actividades con el fin de mitigar los riesgos identificados y llevarlos un punto que no represente mayor impacto en el desarrollo del proyecto.

El análisis PESTLE se encuentra en el **Anexo L. Matriz de análisis PESTLE**

Cálculo de la huella de carbono

Con el cálculo de la huella de carbono se logra identificar las principales fuentes y etapas en las que el proyecto puede generar mayor impacto con las emisiones de CO₂, y así planificar las medidas de control y mitigación para reducir la afectación del medio ambiente.

Este proyecto del sector de hidrocarburos el cual será el servicio del transporte del mismo sin embargo algunas actividades se centran en la recolección de información, análisis de datos, generación de reportes y estudios de viabilidad; para esto el principal recurso usado es la energía

eléctrica como fuente de suministro para computadores y equipos de oficina, sin embargo al realizar el cálculo de la huella de carbono encontramos que no es el recurso que tiene el mayor aporte de CO₂ en el proyecto.

Como medidas de control se debe definir el programa de visitas, definiendo duración y alcance para evaluar y determinar su requerimiento o alternativas para recolección de información. A continuación, se describe el análisis de los resultados de la implementación de la matriz de huella de carbono para la ejecución de nuestro proyecto.

- La fase 3 del proyecto (OPERACIÓN (FIN DE LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA)) es la fase que más genera residuos producto de la implantación de la metodología.
- El consumo de energía eléctrica es el principal insumo para la ejecución de la metodología objeto del proyecto
- La necesidad de desplazamiento a lo largo de la infraestructura física de la línea, hace que la utilización de vehículos DIESEL sea de gran relevancia dentro la implementación de la metodología, la fase del proyecto numero 3 requiere de gran número de camionetas por lo que la generación de CO₂ es representativa en el proyecto.
- Con la implementación de seguimiento y almacenamiento de información se promueve la utilización de papel lo más baja posible por lo que se estima la necesidad utilizar la misma cantidad de papel en todas las fases del proyecto.
- Los materiales e insumos necesarios para las actividades de mantenimientos correctivos y preventivos solamente están considerados en la fase 3 del proyecto.

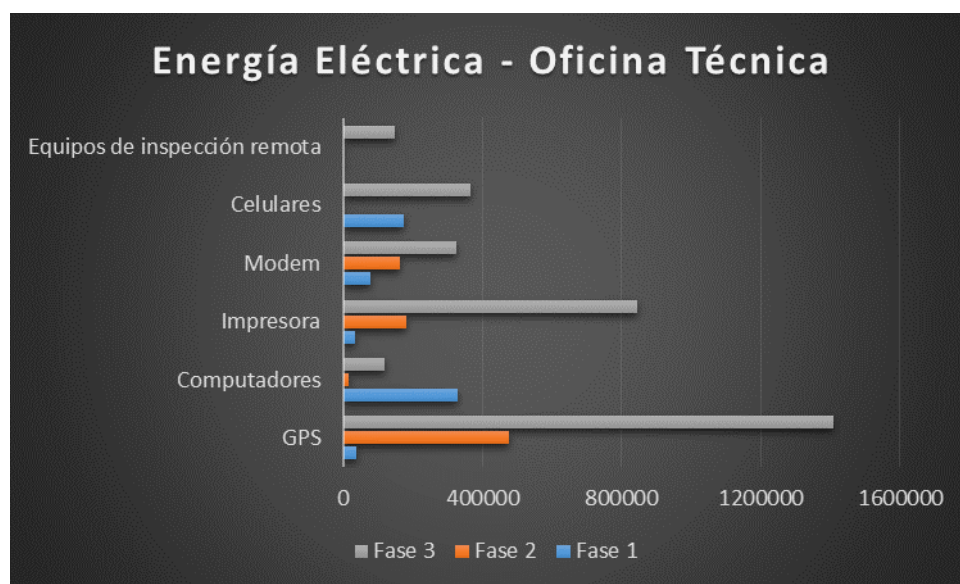
El aumento de las actividades, requiere que el grupo de trabajo se amplíe, por lo que se hace necesario ampliar la capacidad instalada, es por esta razón que el consumo eléctrico dentro de las oficinas se incrementa en la fase 3 del proyecto.

Tabla 7. Análisis de generación CO2

Ítem	Actividad	Vr PARCIAL DE EMISION (Kg CO2 eq)		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Energía Eléctrica - Oficina Técnica	GPS	36720	477360	1407600
	Computadores	330480	14688	117504
	Impresora	35251.2	183600	844560
	Modem	77846.4	162180	324360
	Celulares	176256	0	367200
	Equipos de inspección remota	0	0	147369.6
Papelería	Papel	32.2	32.2	32.20
	Lapiceros	0.7344	0.7344	3.78
Combustible	Camioneta	25578	76734	450976.68
	Transporte para carga	0	0	109327.68
Agua Consumo	Consumo Trabajadores	3.78	3.78	7.56
Materiales	Tubería	0	0	93888.00
	Válvulas	0	0	19872.00
	Protección del personal	0	0	8942400.00
	Soldadura	0	0	1192320.00
	Pintura	0	0	894240.00
Emisión de CO2 por fases del proyecto		682	915	14912

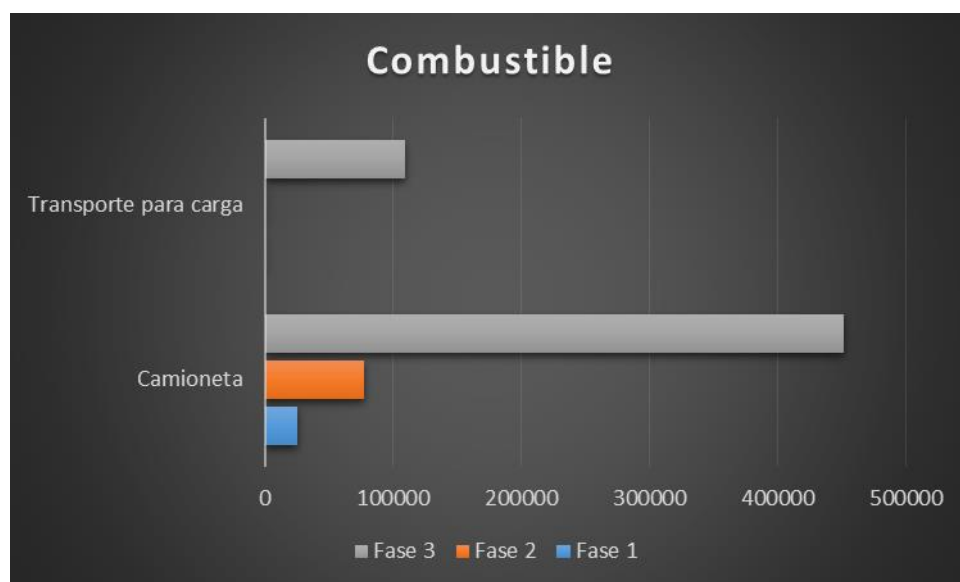
Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 12. Generación de CO2 en actividades administrativas



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 13. Generación de CO2 en actividades operativas



Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Descripción y categorización de impactos ambientales

En el caso del análisis de los impactos ambientales que recaen sobre el desarrollo del proyecto, se analizarán las fases de inicio, planificación, pre factibilidad, factibilidad y la ejecución de este y se determinará el flujo de entradas y salidas que se generan a partir de la puesta en marcha de cada una de las fases del proyecto.

El uso de los equipos de cómputo y de impresión, además la internet entra como una de las herramientas de consumo esencial para la culminación del proyecto, también es válido determinar que el uso de las materias primas, desde su extracción hasta la disposición del mismo, analizada esta fase como proyección en el proyecto para validar el impacto ambiental que generará.

Si se toman todos los recursos necesarios para la planeación y la ejecución del proyecto se pueden determinar impactos en el medio ambiente en razón del agotamiento de los recursos naturales presentes en los ecosistemas explotados, el aporte al cambio climático generado por los gases de efecto invernadero que se producirán a lo largo del ciclo de vida del proyecto, conjuntamente se le realiza un aporte al agotamiento de la capa de ozono, lo cual es perjudicial para la salud de los humanos y para el desequilibrio de los ecosistemas, además también se ve como uno de los impactos más negativos el uso del suelo.

Adicional a esto, se puede encontrar impactos económicos en el sector del transporte, se aumentarán la demanda y oferta de los servicios de mantenimiento, beneficios económicos a los empresarios y/o interesados del proyecto.

Los impactos que se generan al medio ambiente son los desechos producidos por todos los procesos, derivados del uso de las materias primas y su disposición final, el ruido, polvo, los residuos sólidos, la generación de tóxicos y los residuos de las sustancias peligrosas que son

derramadas sobre el suelo, la contaminación del aire y del agua, los malos olores, el aporte al cambio climático, el uso del suelo, la operaciones de descapote de la vegetación, las aguas residuales generadas por las actividades constructivas, entre otros factores.

- Impacto a los recursos naturales: Dentro de los usos más comunes para el sector que se encuentra el proyecto los recursos como lo son la energía, el suelo, las herramientas y el agua. Además, el uso del combustible para la operación de las maquinarias y operaciones de transporte de materiales y de recursos afecta en gran manera al medio ambiente.
- Impacto en la comunidad: También referenciado como impacto social del proyecto sería la ubicación donde se realizaría el proyecto, por lo general estas zonas suelen ser muy pobladas y las personas que viven en las cercanías de este, suelen ser los que más se encuentran expuestos a cualquier afectación del ecosistema, lo cual resulta dañino para la salud humana.

La disposición final estará a cargo de un tercero quien se encargará de la recolección y disposición final de los desechos generados los cuales deben contar con licencia ambiental.

El compromiso cada vez mayor de las empresas con la sociedad, hace surgir nuevos retos que deben compaginar rentabilidad y responsabilidad.

La toma de conciencia de la existencia de esos riesgos crea nuevas exigencias y actividades, las cuales tienen un impacto inmediato tanto a nivel organizativo como de gestión de la compañía.

Todos los colaboradores consideran el impacto de sus acciones sobre la comunidad, las personas y el medio ambiente.

De acuerdo a los aspectos e impactos más significativos identificados, se plantean objetivos y metas ambientales para cada programa establecido. El consumo de energía eléctrica representa gran porción de los insumos necesarios para la ejecución del proyecto, por lo cual se planea ejecutar planes para disminuir el consumo.

En cuanto a los impactos sociales producto del uso de los recursos para la ejecución del proyecto se estima fortalecer el sistema transporte y capacidad del este recurso por lo cual las poblaciones cercanas se verán beneficiadas por esta actividad.

Con la implementación de la metodología propuesta en este proyecto se pretende ampliar la vida útil de los activos de la compañía, la actividad propuesta asegurara la operación de forma segura por 10 años, sin embargo, las acciones implementadas producto de las reevaluaciones de la gestión de integridad podrían extender la vida útil del activo.

La disposición final de los residuos estará a cargo de compañías cuya actividad económica sea la manipulación y disposición de los residuos producto de la actividad del proyecto, la responsabilidad del proyecto es velar por el acompañamiento y seguimiento de estas actividades.

La implementación de planes de manejo ambiental tendrá como objetivo la identificación de aspectos, evaluación y control de impactos ambientales, contemplando las actividades del desarrollo del negocio tanto en oficina principal como en proyectos. Luego de ese paso, se procede a identificar los requisitos legales y de otra índole siguiendo la metodología para alinear el cumplimiento con los aspectos e impactos ambientales identificados previamente. Los porcentajes de aprovechamiento de residuos generados producto de la implementación de la esta

metodología aún no han sido estimados ya que esta actividad es transversal a diferentes áreas funcionales de la organización.

Matriz P5

A continuación, se describe el análisis de los resultados de la implementación de la matriz de impactos ambientales para la ejecución del proyecto.

De acuerdo a los resultados arrojados nuestro ítem de sostenibilidad más crítico es el impacto ambiental, ya que la energía es uno de los recursos vitales para el desarrollo del proyecto, aunque su impacto es mínimo estamos comprometidos para la mitigación del mismo, con ese fin se establece una planificación, verificación, revisión y el impacto que este llegue a tener para la toma de decisiones en el momento de ejecutar.

Las categorías de sostenibilidad más positivas son la económica y social ya que este proyecto pretende llegar a los lugares donde es escaso el recurso y a su vez que las personas que ya cuenten con el mismo lo tengan de una manera más corta en tiempo, logrando beneficiar a un porcentaje más alto de la población, en cuanto a lo económico es un proyecto rentable ya que genera fuentes de empleo, regalías y aumenta significativamente los ingresos PIB

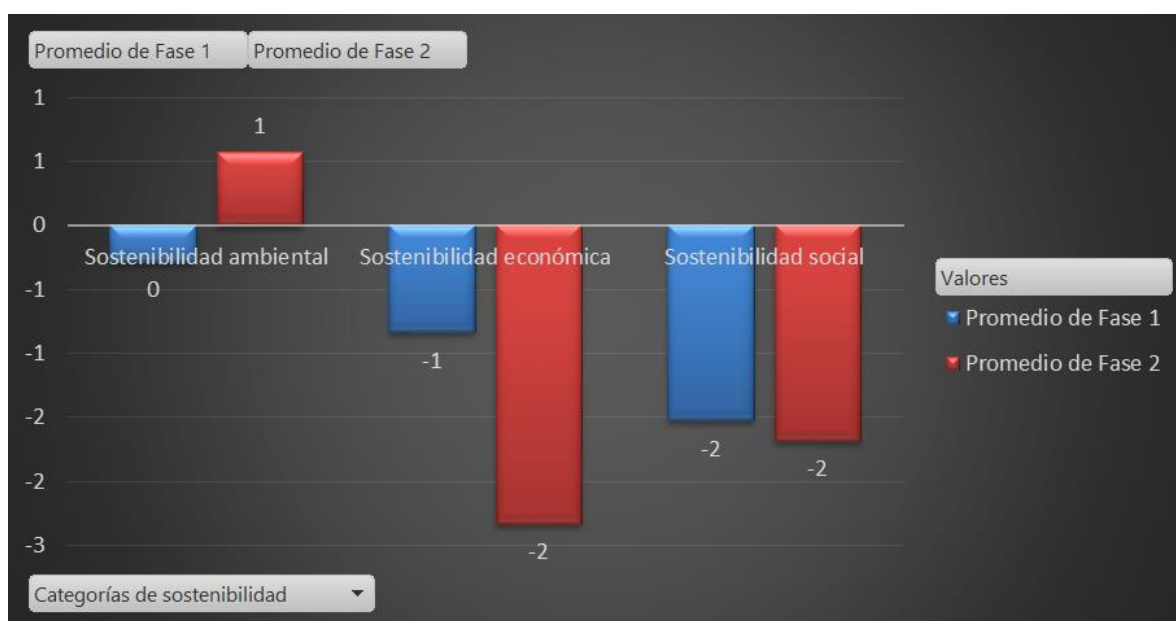
Esta matriz aporta de manera positiva para el desarrollo del proyecto ya que nos permite abarcar varios aspectos, logrando identificar los puntos de enfoque para tener en cuenta en el momento de la ejecución y cuales planes de acción se deben llevar a cabo en cada uno de las categorías social, económica y ambiental

Los resultados de la valoración de los diferentes ítems de la matriz P5 para el desarrollo del proyecto.

Tabla 8. Resultados generales matriz P5

Etiquetas de fila	Promedio de Fase 1	Promedio de Fase 2
Sostenibilidad ambiental	0	1
Sostenibilidad económica	-1	-2
Sostenibilidad social	-2	-2
Total general	-1	-1

Fuente: Elaboración propia (2021)

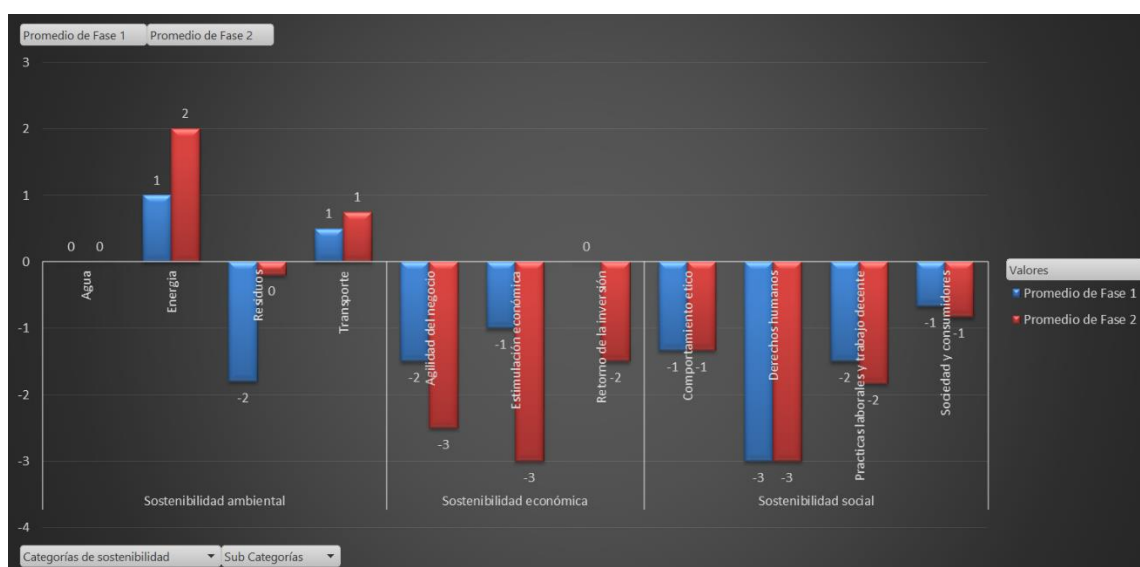
Figura 14. Sostenibilidad del proyecto - Análisis general

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 9. Resultados específicos matriz P5

Etiquetas de fila	Promedio de Fase 1	Promedio de Fase 2
Sostenibilidad ambiental	0	1
Agua	0	0
Energía	1	2
Residuos	-2	0
Transporte	1	1
Sostenibilidad económica	-1	-2
Agilidad del negocio	-2	-3
Estimulación económica	-1	-3
Retorno de la inversión	0	-2
Sostenibilidad social	-2	-2
Comportamiento ético	-1	-1
Derechos humanos	-3	-3
Prácticas laborales y trabajo decente	-2	-2
Sociedad y consumidores	-1	-1
Total general	-1	-1

Fuente: Elaboración propia (2021)

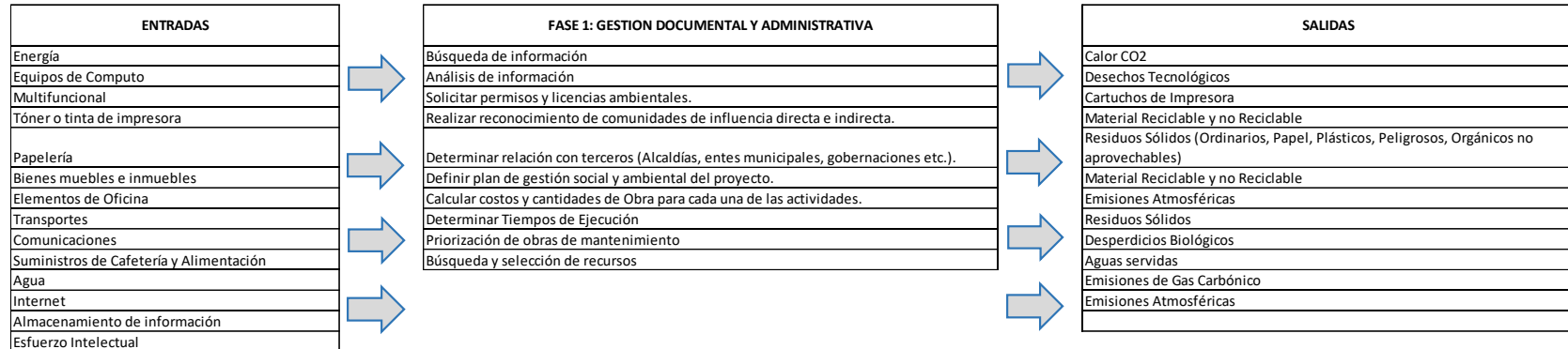
Figura 15. Sostenibilidad del proyecto - Análisis específico

Fuente: Elaboración propia (2021)

3.4.3 Definición de flujo de entradas y salidas para el ciclo de vida - Impactos ambientales

Fase I. Gestión documental y administrativa

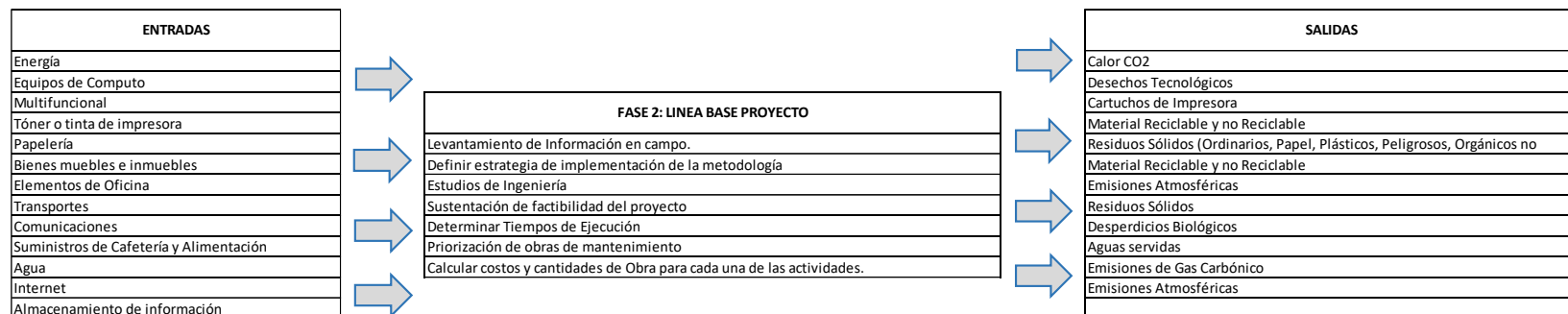
Figura 16. Flujo de entradas y salidas - Gestión documental y administrativa



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Fase II. Levantamiento de la línea base de la información

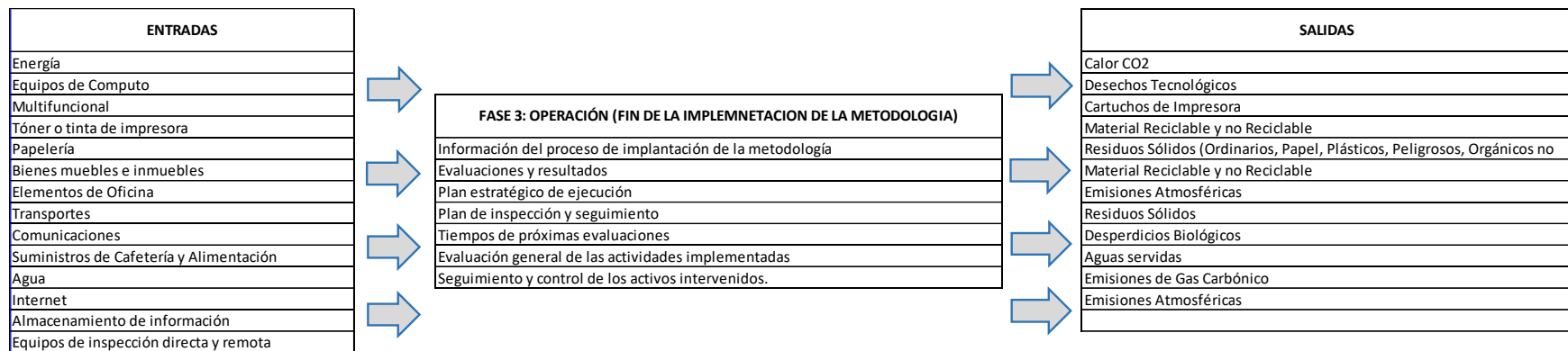
Figura 17. Flujo de entradas y salidas - Levantamiento de la línea base de la información



Fuente: Elaboración propia (2021)

Fase III: Operación (Implementación de la metodología)

Figura 18. Flujo de entradas y salidas - Operación



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.4.4 Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Dentro de las estrategias para reducir el impacto ambiental y social producto del desarrollo del proyecto se establecieron 4 programas con los cuales buscamos la mejora continua de los procesos en pro de optimizar procesos, los programas son los siguientes:

- Programa para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica
- Programa para la reducción de residuos de oficina
- Programa de movilización eficiente
- Programa social e interacción con comunidades

La matriz de estrategias de sostenibilidad junto con la matriz de indicadores son las herramientas usadas para el seguimiento de y evaluación de los puntos críticos determinados para el proyecto.

- Taller de estrategias, objetivos y metas
- Taller de indicadores

Revisión y reporte

El proyecto se ejecutará de acuerdo con los lineamientos del Sistema de Gestión Integral de Gasoducto Norte de Colombia, el cual se estableció bajo los requisitos de la norma NTC ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2015 y los lineamientos del RUC - Registro Único de Contratistas, expedido por el Consejo Colombiano de Seguridad y políticas y directrices corporativas descritas a continuación.

Gasoducto Norte de Colombia, cuenta con el procedimiento para realizar Auditorías Internas, el cual aplica en los procesos internos de la organización, así como en los proyectos y frentes de trabajo. Las Auditorías Internas al Proyecto se ejecutarán según lo establecido en el Programa de auditorías internas, o, en cualquier momento cuando el cliente lo solicite, así como la Presidencia o los cargos directivos de la organización acorde con su interés.

Se podrán realizar de segunda y tercera parte en cualquiera de los proyectos y frentes de trabajo, con previo aviso al Director del Proyecto.

Mejora Continua

El análisis de datos estipulados del presente Plan será la entrada para establecer el plan de mejora del sistema de gestión de calidad del Proyecto.

Con la verificación del cumplimiento de las actividades planteadas en este plan, se tomarán las acciones de mejora para contribuir el buen desarrollo del proyecto.

- Los pasos a tomar en una auditoria de proyecto en relación a la sostenibilidad y cómo las métricas de sostenibilidad serán informadas a lo largo del proyecto.

4. Gestión de la Integración

4.1 Acta de Constitución (Project Charter)

Tabla 10. Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN		
Fecha:		Nombre del Proyecto:
7 de diciembre de 2020		DESARROLLO DE METODOLOGÍA GESTIÓN DE INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA - GNC
Justificación:		
- Preservar la integridad de la línea de transporte y maximizar su vida útil - Desarrollar programas de mantenimiento preventivos de los activos - Identificar los diferentes mecanismos de daño y evaluar el estado mecánico de los componentes del gasoducto.		
Objetivos estratégicos		
Asegurar la sostenibilidad financiera de la organización y continuidad del negocio disminuyendo factores de riesgo y daños sobre su infraestructura.		
Concepto	Objetivos	Criterio de éxito
Alcance	Mitigar el número de accidentes y daños sobre la infraestructura del GNC	Alcanzar la meta de cero accidentes por daños o afectaciones del gasoducto
Cronograma	Implementar los planes mantenimientos preventivos en el plazo propuesto.	Entrega del plan de inspección y mitigación en el tiempo propuesto para la ejecución del proyecto
Costo	Implementar la metodología de gestión de proyecto con el recurso solicitado.	Disminución de costos de mantenimientos correctivos
Breve descripción del proyecto		
Implementación de metodología de integridad a la infraestructura de GNC, con el fin de prolongar la vida útil de los activos, disminución costos de mantenimientos correctivos.		
Principales interesados		

- Compañía de Exploración y Producción de Hidrocarburos
- Gasoducto Norte de Colombia (Sponsor)
- Habitantes área de influencia
- Compañías Contratistas
- Organismos Reguladores
- Aseguradoras
- Entidades financieras
- Ministerio de minas y Energía
- Agencia Nacional de licencias ambientales
- Corpoguajira
- Usuarios

Requisitos generales

- Contar con el personal competente para la detección y evaluación de fenómenos que puedan estar afectando la infraestructura de GNC.
- Disponer de equipos de última tecnología capaces de detectar desviaciones operacionales
- Contar con la capacidad instalada y de respuesta para la atención de emergencias

Restricciones

- La localización de comunidades en zonas de difícil acceso
- Condiciones meteorológicas que impidan la atención de alguna emergencia.
- Falta de inversión para el desarrollo de la metodología del plan de gestión de integridad
- Actualización de leyes que impidan el desarrollo de la actividad
- Cumplimiento de la normatividad ambiental

Riesgos principales

Riesgo identificado

- Demoras en la ejecución de actividades por condiciones externas de orden público y ambientales no atribuibles al proyecto.
- Dificultad en la adquisición de mano de obra no calificada.
- Cancelación de los permisos ambientales por las entidades regionales.
- Respuesta negativa por parte de propietario de predios.

Cronograma de hitos principales

Hitos	Fecha Programada
Gestión administrativa	1 de junio 2021
Ejecutar estudios previos	23 de Julio 2021
Levantamiento línea base gasoducto	28 de octubre 2021
Operación	20 de enero 2022

Presupuesto global preliminar	
Concepto	Monto
Contratar personal administrativo	\$ 10,480,194.00
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ 61,208,262.00
Elaborar plan de gestión de compras	\$ 68,921,910.00
Levantar línea de operación	\$ 384,559,801.00
Realizar estudios geotécnicos	\$ 200,289,638.00
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ 143,333,471.00
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ 79,906,608.00
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ 21,658,190.00
Gestionar permisos ante la CAR	\$ 222,820,361.00
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ 145,992,518.00
Realizar informe de estados financieros	\$ 4,713,714.00
Realizar informe de impacto social	\$ 790,548.00
Realizar evaluación de estado de activos	\$ 2,318,204.00
Verificar líneas de transporte	\$ 228,523,860.00
Ejecutar mantenimientos	\$ 1,101,097,041.00
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ 122,131,589.00
Entregar el plan de gestión	\$ 3,477,609.00
Requisitos de Aprobación	
El éxito del proyecto se describe a continuación - Preservar la integridad de la infraestructura en la línea de gas y maximizar su vida útil - Reducir costos de mantenimiento - Actualización en equipos de monitoreo - Continuidad del negocio - Aumento de rentabilidad - Participar en contratos y ampliación del negocia - Cumplimiento a estándares de calidad establecidos por los entes certificadores	
Gerente del Proyecto	Nivel de autoridad
Edgar Castañeda	☒ Acceder a la información del cliente y negociar cambios ☒ Programar reuniones del proyecto con el gerente y junta directiva ☒ Disponer del presupuesto para la ejecución del proyecto
Director del proyecto	Director Mantenimiento
Rubel Castro	José Castañeda
Sponsor del proyecto	Firma del Gerente
Leidy Espinosa	

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.2 Gestión de Beneficios

A continuación, se describen el plan de gestión de beneficios del proyecto:

Beneficio 1: Preservar la integridad de la infraestructura en la línea de gas y maximizar su vida útil.

Tabla 11. *Beneficio 1 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Aumentar la vida útil de la infraestructura de Gasoducto Norte de Colombia
Alineación estratégica	Gerencia de mantenimiento – Gerencia de producción Gasoducto norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento e inspección
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Según resultados de las evaluaciones del estado mecánico del activo
Supuestos	La vida media del activo es >5 años
Riesgos	Materialización de amenazas que afectan el activo.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 2: Reducir costos de mantenimiento

Tabla 12. *Beneficio 2 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Disminuir costos de mantenimientos correctivos y las posibles emergencias que se puedan presentar
Alineación estratégica	Gerencia de mantenimiento Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento de acuerdo con la priorización de actividades.
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Número de actividades correctivas sobre la infraestructura
Supuestos	N/A
Riesgos	Materialización de amenazas que afectan el activo.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 3: Actualización de equipos de monitoreo**Tabla 13.** *Beneficio 3 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Actualizar los equipos de monitoreo y control del Gasoducto Norte de Colombia
Alineación estratégica	Gerencia de operaciones Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento.
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Cantidad de información recibida a lo largo del gasoducto.
Supuestos	N/A
Riesgos	Pérdida de control sobre el gasoducto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 4: Aumento de rentabilidad**Tabla 14.** *Beneficio 4 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Aumentar la rentabilidad de la organización
Alineación estratégica	Gerencia de operaciones Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Cantidad de dinero invertido en mantenimientos correctivos y asistencia a emergencias – Pago de indemnizaciones a terceros.
Supuestos	Implementación de los planes de mantenimiento
Riesgos	Materialización de algún riesgo no contemplado

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 5: Continuidad del negocio.**Tabla 15.** *Beneficio 5 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Aumentar la confianza entre los clientes externos en cuanto garantizar el suministro de gas
Alineación estratégica	Gerencia de operaciones Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento.
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Número de paradas súbitas del suministro de gas
Supuestos	No se presentan emergencias.
Riesgos	Atentados terroristas.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 6: Participar en contratos y ampliación del negocio.**Tabla 16.** *Beneficio 6 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Aumentar los clientes y disponibilidad de transporte de gas de Gasoducto Norte de Colombia
Alineación estratégica	Gerencia de operaciones Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento.
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Metros cúbicos de gas transportado
Supuestos	El gasoducto tiene la capacidad de aumentar el volumen transportado.
Riesgos	Segmentos de tubería afectados los cuales no soportarían la capacidad de transporte.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Beneficio 7: Cumplimiento a estándares de calidad establecidos por los entes certificadores.

Tabla 17. *Beneficio 7 del proyecto*

Objetivo del beneficio	Certificar la organización según estándares internacionales de control de la calidad
Alineación estratégica	Gerencia de operaciones Gasoducto Norte de Colombia
Plazo para obtener los beneficios	Una vez se implementen los planes de mantenimiento.
Dueño del Beneficio	Gasoducto Norte de Colombia
Métricas	Implementación y certificación de la compañía
Supuestos	Cumplimiento a estándares internacionales de calidad, en todas las actividades ejecutadas por la organización.
Riesgos	Detección de desviaciones y productos no conformes dentro de la organización.

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.3 Registro de Lecciones Aprendidas

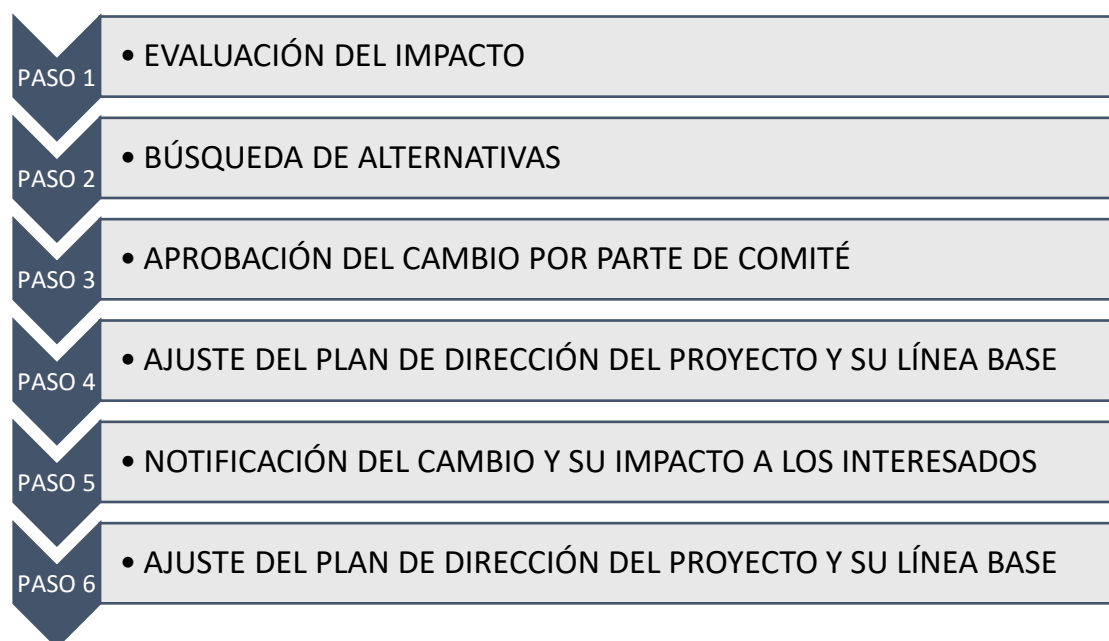
Las lecciones aprendidas corresponden a procesos internos establecidos por Gasoducto Norte de Colombia de acuerdo al sistema integrado de calidad, algunos de estos procesos son:

- Licitación
- Planeación
- Dirección Técnica
- Administrativos
- Lógica y Abastecimiento
- Salud y seguridad en el trabajo
- Comunidades
- Operación y mantenimiento

En el **Anexo M. Registro de lecciones aprendidas**, se citan las lecciones aprendidas durante la ejecución de proyectos de mantenimiento y gestión administrativa de Gasoducto Norte de Colombia.

4.4 Control Integrado de Cambios

Figura 19. Control Integrado de Cambios



Fuente: Elaboración propia (2021)

De acuerdo con el diagrama de flujo presentado, se establece la hoja de ruta en caso de que se genere alguna solicitud de cambio y está registrada en el formato que aparece en el **Anexo N.**

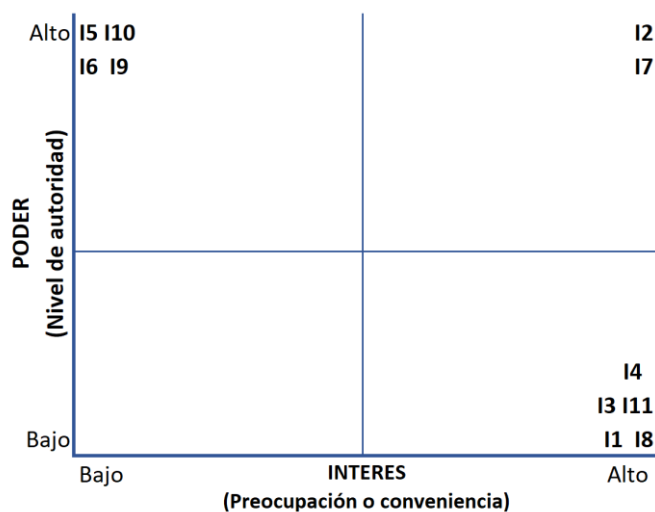
Formato de control de cambios y modificaciones.

5. Gestión de los interesados

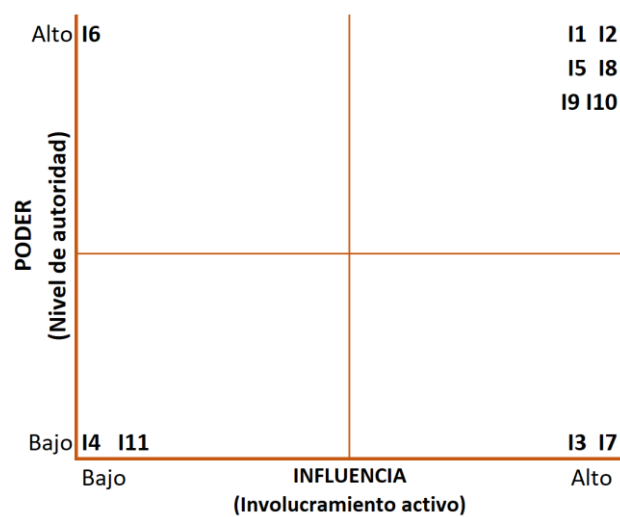
5.1 Registro de interesados

El registro de interesados incluye todos y aquellos interesados internos y externos que pueden afectar positiva o negativamente la ejecución del proyecto, de la misma forma aquellos que por su poder o influencia tienen incidencia en el mismo. La identificación de los interesados se realiza a partir de las reuniones de socialización del proyecto en todas las áreas de interés. A continuación, se listan los interesados identificados que influyen dentro de la ejecución del proyecto; de igual manera se tienen en cuenta la evaluación utilizando herramientas de categorización de poder Vs interés, ubicando a cada uno en el cuadrante que le corresponda según la posición dentro del proyecto, esta información es importante dado a que se utiliza para realizar la matriz de registro de interesados.

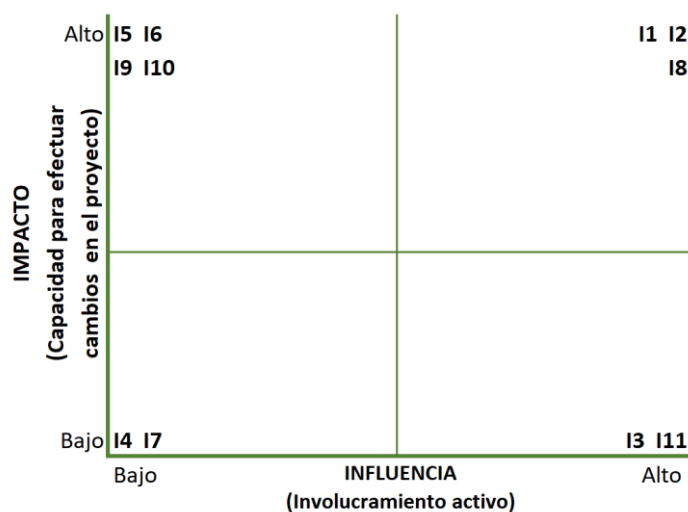
Figura 20. Matriz Poder – Interés



Fuente: Elaboración propia

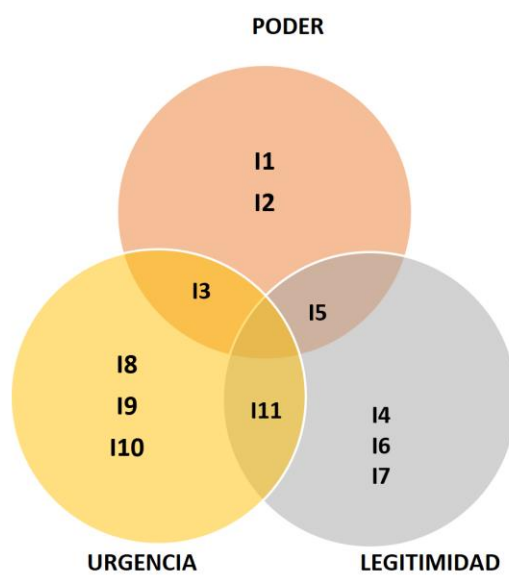
Figura 21. Matriz Poder – Influencia

Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 22. Matriz Impacto – Influencia

Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 23. Modelo de prominencia



Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 18. *Matriz de evaluación de participación*

ID	IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN			CLASIFICACIÓN		
	INTERESADO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	ROL EN EL PROYECTO	PODER/ INTERESES	IMPACTO/ INFLUENCIA	PODER/ INFLUENCIA	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	APOYO/NEUTRAL/RETICENTE/LÍDER/ DESCONOCEDOR
I1	Compañía de Exploración y Producción de Hidrocarburos	Campo de producción Ballenas – Riohacha	Proveedor de gas	Bajo / Alto	Alto / Alto	Alto / Alto	Todo el proyecto	Externo	Apoyo
I2	Gasoducto Norte de Colombia (Sponsor)	Centro de Operaciones Riohacha	Sponsor	Alto / Alto	Alto / Alto	Alto / Alto	Todo el proyecto	Interno	Líder
I3	Habitantes área de influencia	Alcaldías municipios de Riohacha	Área de influencia	Bajo / Alto	Bajo / Alto	Bajo / Alto	Todo el proyecto	Externo	Neutral
I4	Compañías Contratistas	Varios	Ejecutor actividades	Bajo / Alto	Bajo / Bajo	Bajo / Bajo	Todo el proyecto	Externo	Líder
I5	Organismos Reguladores	Varios	Aprobador y revisor	Alto / Bajo	Alto / Bajo	Alto / Alto	Todo el proyecto	Externo	Partidario
I6	Aseguradoras	Varios	Aprobador y revisor	Alto / Bajo	Alto / Bajo	Alto / bajo	Todo el proyecto	Externo	Partidario
I7	Entidades financieras	Varios	Interesado	Alto / Alto	Bajo / Bajo	Bajo / Alto	Todo el proyecto	Externo	Partidario
I8	Ministerio de minas y Energía	Calle 43 No. 57 – 31 CAN – Bogotá	Aprobador y revisor	Alto/Bajo	Alto / Alto	Alto / Alto	Todo el proyecto	Externo	Partidario

		D.C., Colombia Código Postal: 111321							
19	Agencia Nacional de licencias ambientales	Carrera 13ª # 34 – 72 Bogotá, Colombia Código Postal 110311156	Aprobador y revisor	Alto/Bajo	Alto / Bajo	Alto / Alto	Todo el proyecto	Externo	Partidario
110	Corpoguajira	Cra. 7ª No 12-15 Edificio Corpoguajira – Riohacha, La Guajira (Colombia)	Aprobador y revisor	Alto/Bajo	Alto / Bajo	Alto / Alto	Todo el proyecto	Externo	Partidario
111	Usuarios	Registro de usuarios del proyecto	Interesado	Bajo/Alto	Bajo / Alto	Bajo / Bajo	Todo el proyecto	Externo	Partidario

Fuente: Elaboración propia (2021)

5.2 Matriz de evaluación de participación de los interesados

De la matriz de registro de interesados se realiza el análisis y evaluación de la posición actual y de la que como gerente de proyecto se desea que tengan los interesados hacia la ejecución del proyecto. En la siguiente tabla, se puede observar el estado actual y el estado en el que desea que estén cada uno de los involucrados

Tabla 19. *Matriz de evaluación de participación de los interesados*

Ítem	Interesados	Desconocedor (1)	Reticente (2)	Neutral (3)	Partidario (4)	Líder (5)
1	Compañía de Exploración y Producción de Hidrocarburos				Actual / Deseado	
2	Gasoducto Norte de Colombia (Sponsor)				Actual	Deseado
3	Habitantes área de influencia	Actual			Deseado	
4	Compañías Contratistas				Actual	Deseado
5	Organismos Reguladores			Actual	Deseado	
6	Aseguradoras					Actual / Deseado
7	Entidades financieras					Actual / Deseado
8	Entidades Gubernamentales			Actual	Deseado	
9	Autoridades Ambientales			Actual	Deseado	
10	Usuarios		Actual		Deseado	

Fuente: Elaboración propia (2021)

5.3 Estrategia de gestión de interesados

La planificación de involucramiento de los interesados se inicia con la entrada de información con documentos como el acta de constitución del proyecto, plan para la dirección del proyecto, documentos del proyecto y acuerdos. Con los documentos se emplean herramientas y técnicas que permiten analizar la información de cada uno de los interesados, el resultado final de esta evaluación es la estrategia de gestión para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto, la estrategia producto de la evaluación de la información se encuentra en el **Anexo O. Estrategia de evaluación de la información.**

6. Gestión del Alcance

6.1 Enunciado del Alcance.

6.1.1 Alcance del proyecto

Planificar e implementar estrategias que permitan controlar de manera eficiente el transporte de gas; esto mediante procesos rigurosos de calidad sobre los materiales de las líneas de transporte, los procesos de la estación de salida así como los procesos de recepción en la estación de entrega, esto generando los mejores protocolos de mantenimientos tanto preventivo como correctivos sobre la infraestructura de la línea de transporte para asegurar los procesos operativos, administrativos y de gestión social que nos ayude a cumplir las metas de crecimiento de la compañía así como generar la confiabilidad en los clientes internos y externos ganando credibilidad con la estrategia de no accidentes ni incidentes

sobre la línea de transporte de gas desde estación Ballenas hasta la estación compresora

Palomino lo anterior en cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Establecer la empresa Gases de Colombia en el mercado de transporte de gas como una empresa confiable por sus procesos logísticos que permiten la entrega oportuna y el cumplimiento a nuestros clientes
- Prevenir fallas catastróficas sobre la línea de transporte de gas que afecten o pongan en riesgo la vida de comunidades conexas o anexas a la línea de transporte.
- Tener protocolos eficientes y eficaces de respuesta para la atención ante cualquier tipo de emergencia.
- Implementar un plan de calidad que permita evaluar y mantener control constante sobre la integridad de la infraestructura del tramo a cargo.
- Atender los requerimientos tanto de los clientes internos y externos que permitan generar confiabilidad en los procedimientos de la compañía.

6.1.2 Entregables

- Contratación del cuerpo administrativo
- Matriz de roles y responsabilidades
- Manual administrativo
- Permisos ante corporaciones ambientales
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de compras de materiales e insumos
- Plano georreferenciado de la ubicación real de la línea de transporte de gas

- Informe de evaluación del estado actual de la línea de gas
- Informe de estados financieros y carteras de los clientes (cliente interno)
- Levantamiento de información de comunidades aledañas a la línea de transporte
- Estados financieros iniciales
- Plan de calidad aplicado al transporte del gas
- Procedimientos de inspección de la línea de gas
- Procedimientos y protocolos de mantenimientos y reparaciones sobre la línea de gas
- Procedimientos y protocolos para atención de emergencias
- Informes semanales de operación
- Informes financieros mensuales
- Evaluación mensual del avance del proyecto.

6.1.3 Criterios de aceptación

- Recepción de infraestructura que asegure el funcionamiento continuo
- Evaluación financiera que registre utilidad mínima cada tres meses
- Un cierre de operación una vez por año programado.
- Evaluación de ocurrencia de incidentes máximo 1 cada 6 meses
- No tener eventos catastróficos durante la operación
- Encuesta de satisfacción de las poblaciones anexas y conexas por encima del 70%
- Encuesta de satisfacción de los clientes por encima del 80%
- Operación exitosa anual por encima del 95%

- Cumplimiento con la normatividad legal vigente de los municipios y las corporaciones autónomas regionales y la agencia nacional de licencias ambientales

Riesgos preliminares identificados

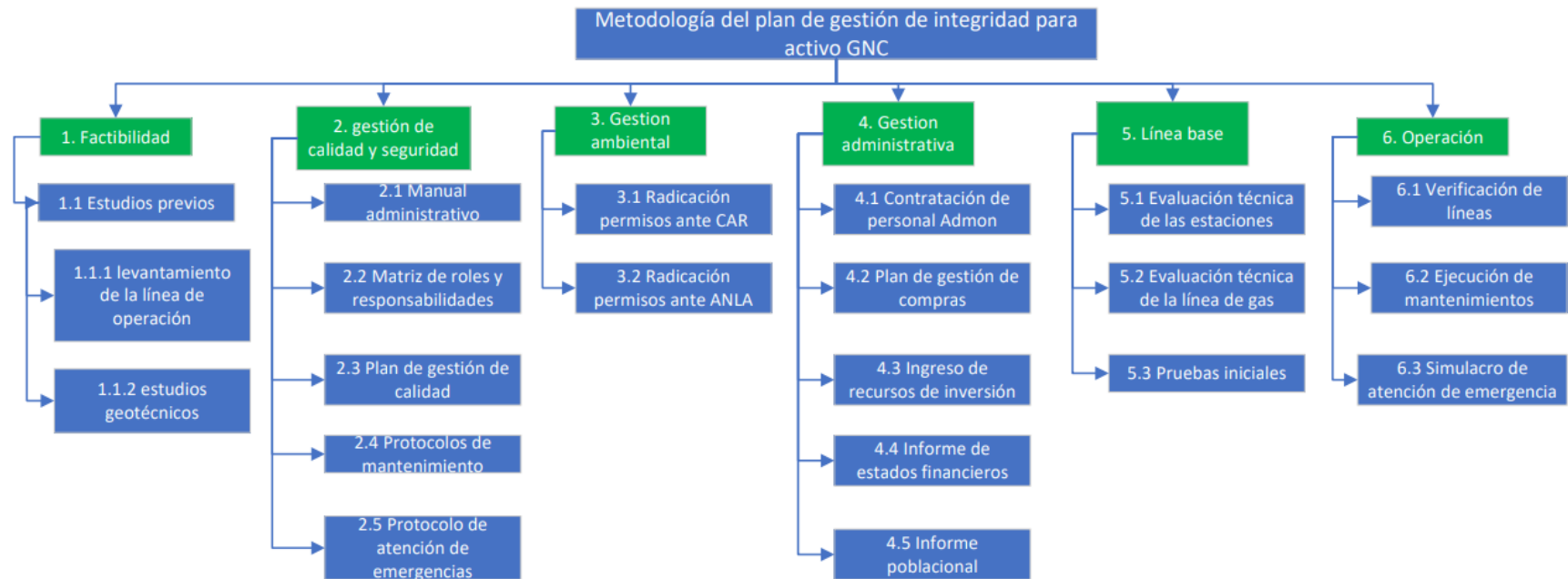
- Condiciones meteorológicas desfavorables
- Fallas geológicas o movimientos súbitos de masas de tierra
- Atentados de grupos al margen de la ley
- Afectación de tubería para robo de gas de la población del común.
- Daños en tuberías por corrosión.

6.1.4 Requisitos de aprobación

La junta directiva será quién apruebe los entregables del proyecto. Cualquier cambio sobre el alcance preliminar definido en este documento requiere de la firma de todo el equipo.

6.2 EDT

Figura 24 . EDT



Fuente: Elaboración propia (2020)

6.3 Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT se puede ver en el **Anexo P. Diccionario de la EDT**

6.4 Matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 20. *Matriz de trazabilidad de requisitos*

#	Descripción del Requisito	Solicitado por	Justificación/ Objetivo	Prioridad, Alta, media, baja	Estado, aprobado, cancelado, diferido, terminado	Entregable	Criterio aceptación	Responsable
1.1.1	Levantamiento de la línea de operación	G.T.; J.O.	obtener los datos para inicio de operación	alta	aprobado	Informe	Cumple	J.O.
1.1.2	Estudios geotécnicos	GT, DP	obtener los datos para inicio de operación	alta	aprobado	Informe	Cumple	J.O.
2.1	Manual administrativo	GT DA	Tener claros los procesos para el desarrollo del proyecto	media	aprobado	Informe	Cumple	AXA
2.2	Matriz de roles y responsabilidades	GT DA	Tener claros los procesos para el desarrollo del proyecto	media	aprobado	Matriz	Cumple	AXA
2.3	Plan de gestión de calidad	GT DC	tener claros los lineamientos técnicos y cumplimiento normativo	alta	aprobado	Informe; formatos	Cumple	RC
2.4	Protocolos de mantenimiento	GT DP	tener controlado los datos para la operación	alta	aprobado	Informe; formatos	Cumple	J.O.
2.5	Protocolo de atención de emergencias	GT DP	tener controlado los datos para la operación	baja	aprobado	Informe; formatos	Cumple	HSE
3.1	Radicación permisos ante CAR	GT DA	tener los permisos y estar en cumplimiento de la normatividad legal	alta	aprobado	Informe; formatos	Cumple	RA

3.2	Radicación permisos ante ANLA	GT RA	tener los permisos y estar en cumplimiento de la normatividad legal	alta	aprobado	Informe; formatos	Cumple	RA
4.1	Contratación de personal Administrativo	GT DA	Tener claros los procesos para el desarrollo del proyecto	alta	aprobado	Informe; formatos	Cumple	RH
4.2	Plan de gestión de compras	GT DA JC	Tener claros los procesos para el desarrollo del proyecto	media	aprobado	Informe	Cumple	JC
4.3	Ingreso de recursos de inversión	GT, DP	contar con los recursos económicos para la ejecución del proyecto	alta	aprobado	Informe	Cumple	DP
4.4	Informe de estados financieros	GT, DP, DA	contar con los recursos económicos para la ejecución del proyecto	alta	aprobado	Informe	Cumple	DA
4.5	Informe de poblacional	GT RS	obtener los datos para inicio de operación	media	aprobado	Informe	Cumple	RS
5.1	Evaluación técnica de las estaciones	GT DP	obtener los datos para inicio de operación	media	aprobado	Informe	Cumple	JO
5.2	Evaluación técnica de la línea de transporte	GT DP	obtener los datos para inicio de operación	media	aprobado	Informe	Cumple	JO
5.3	Pruebas iniciales	GT DP	tener claros el estado de los equipos para el buen funcionamiento de operación	alta	aprobado	Informe	Cumple	JO
6.1	Verificación de líneas	GT DP	tener claros el estado de los equipos para el buen funcionamiento de operación	media	aprobado	Informe	Cumple	JO HSE
6.2	Ejecución de mantenimientos	GT DP	tener claros el estado de los equipos para el buen funcionamiento de operación	alta	aprobado	Informe	Cumple	JO HSE

6.3	Simulacro de atención de emergencia	TODOS	estar listos y preparados para cualquier contingencia	baja	aprobado	Informe	Cumple	TODOS
-----	-------------------------------------	-------	---	------	----------	---------	--------	-------

Fuente: Elaboración propia (2020)

GT	gerente de proyectos	RC	Residente de calidad
J.O.	jefe de operaciones	AXA	Auxiliar Administración
D.P.	director de proyectos	RH	Recursos humanos
D.A.	director administrativo	RA	Residente ambiental
J.C.	jefe de compras	RS	Residente social
DC	director de calidad		

7. Gestión del cronograma

7.1 Plan de gestión del cronograma

En la elaboración del cronograma del proyecto se reunirán todos los coordinadores de cada área junto con el director del proyecto, con el fin de que se haga un análisis minucioso y se tenga en cuenta los conocimientos y experiencia de cada uno de los profesionales. Se enlistará las actividades correspondientes al cuarto nivel de desagregación con el fin de tener un mejor control en la elaboración del plan de gestión de integridad de los activos del Gasoducto Norte de Colombia.

Basados en la necesidad de la junta directiva de la organización se requiere que el plan de gestión de integridad inicie para el segundo semestre del año 2021 y se entregue antes de finalizar el primer semestre del año 2023. Teniendo en cuenta estos requerimientos se elaborará la línea base del proyecto en un diagrama de Gantt.

Mediante reuniones semanales los coordinadores de cada área, se socializarán los avances y pendientes de cada dependencia, con el fin de validar el cumplimiento al cronograma del proyecto. Adicionalmente se debatirán alternativas que den solución a posibles demoras en la ejecución de algunas actividades que demanden más recursos o tengan impacto por tiempo.

Todos los cambios que impliquen incremento en el costo del proyecto o en los tiempos de ejecución deberán ser aprobados por la gerencia general.

7.2 Listado de actividades con análisis Pert

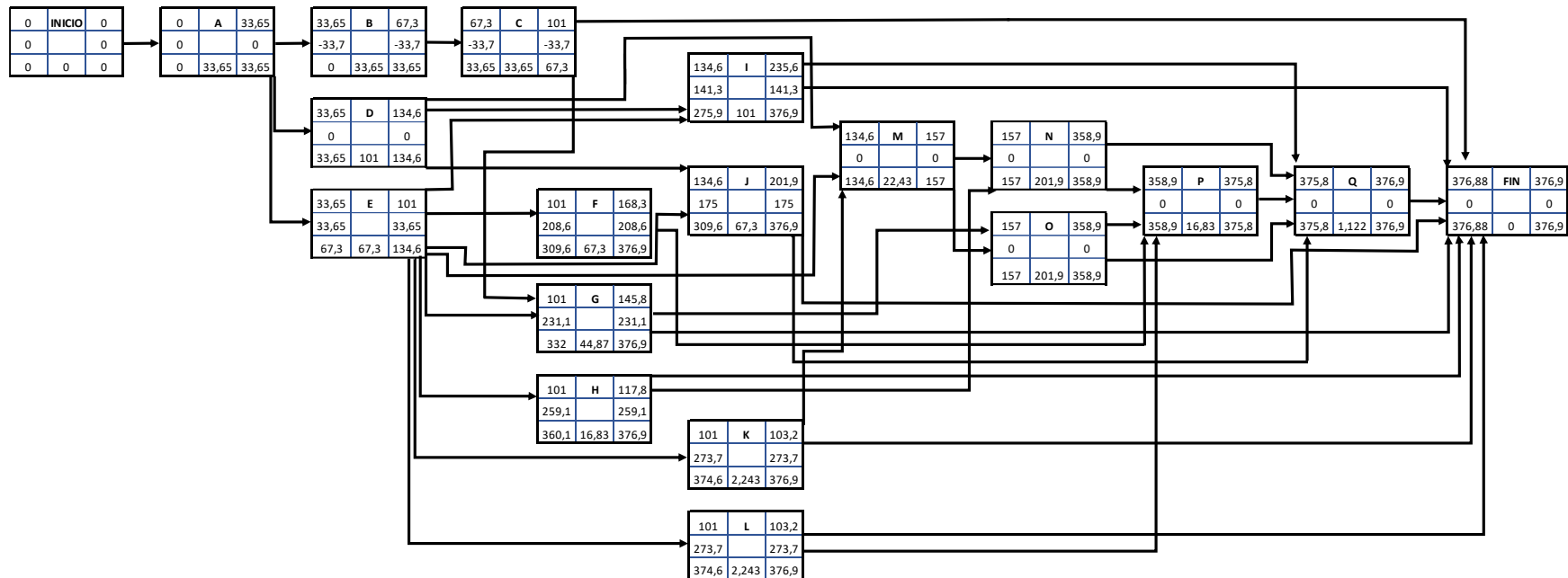
Tabla 21. *Análisis Pert*

ID	ACTIVIDAD	PREDECESORAS	t_o	t_m	t_p	t_e	σ^2
INICIO		N/A					
A	CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	INICIO	30	33	39,9	33,65	2,72
B	REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	A	30	33	39,9	33,65	2,72
C	ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	B	30	33	39,9	33,65	2,72
D	LEVANTAR LINEA DE OPERACION	A	90	99	119,7	100,95	24,50
E	REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	A	60	66	79,8	67,30	10,89
F	ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	E	60	66	79,8	67,30	10,89
G	ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO	E	40	44	53,2	44,87	4,84
H	ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	E	15	16,5	19,95	16,83	0,68
I	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	D,E	90	99	119,7	100,95	24,50
J	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	D,E	60	66	79,8	67,30	10,89
K	REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	E	2	2,2	2,66	2,24	0,01
L	REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	E	2	2,2	2,66	2,24	0,01
M	REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	D,E	20	22	26,6	22,43	1,21
N	VERIFICAR LINEAS DE GAS	M	180	198	239,4	201,90	98,01
O	EJECUTAR MANTENIMEINTOS	M	180	198	239,4	201,90	98,01
P	REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENCIA	N,O	15	16,5	19,95	16,83	0,68
Q	ENTREGAR EL PLAN DE GESTION	N,O,P	1	1,1	1,33	1,12	0,00
FIN		Q					

Fuente: Elaboración propia (2021)

7.3 Diagrama de red del proyecto

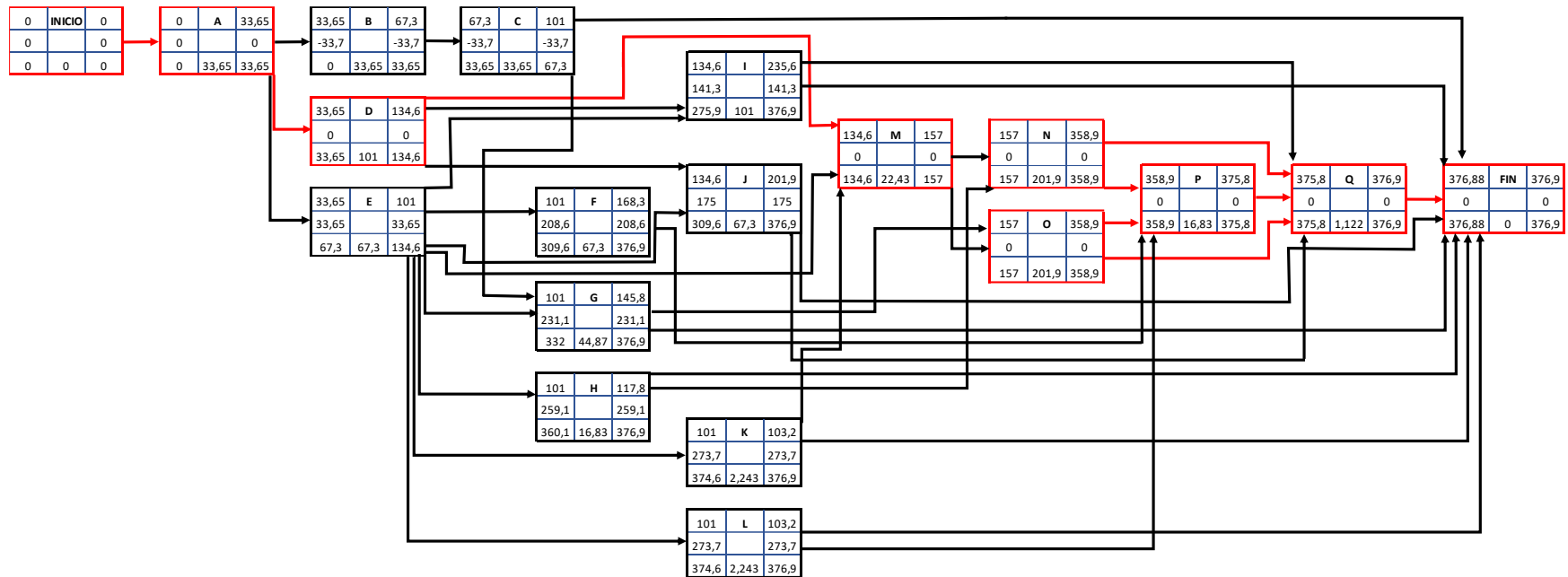
Figura 25. Diagrama de red del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

El proyecto se realizará en un tiempo esperado de 377 días cumpliendo con el alcance del proyecto.

Figura 26. Ruta crítica



Fuente: Elaboración propia (2021)

Ruta crítica: inicio – A – D – M – N – P – Q – FIN

Tabla 22. Cálculo de la varianza

ID	ACTIVIDAD	PREDECESORAS	t_o	t_m	t_p	t_e	σ^2
INICIO		N/A					
A	CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	INICIO	30	33	39,9	33,65	2,72
B	REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	A	30	33	39,9	33,65	2,72
C	ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	B	30	33	39,9	33,65	2,72
D	LEVANTAR LINEA DE OPERACION	A	90	99	119,7	100,95	24,50
E	REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	A	60	66	79,8	67,30	10,89
F	ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	E	60	66	79,8	67,30	10,89
G	ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO	E, C	40	44	53,2	44,87	4,84
H	ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	E	15	16,5	19,95	16,83	0,68
I	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	D, E	90	99	119,7	100,95	24,50
J	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	D, E	60	66	79,8	67,30	10,89
K	REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	E	2	2,2	2,66	2,24	0,01
L	REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	E	2	2,2	2,66	2,24	0,01
M	REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	D, E, K	20	22	26,6	22,43	1,21
N	VERIFICAR LINEAS DE GAS	H, M	180	198	239,4	201,90	98,01
O	EJECUTAR MANTENIMEINTOS	G, M	180	198	239,4	201,90	98,01
P	REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENCIA	F, L, N, O	15	16,5	19,95	16,83	0,68
Q	ENTREGAR EL PLAN DE GESTION	I, J, N, O, P	1	1,1	1,33	1,12	0,00
FIN		Q					

Varianza $\sum =$ 127,13

Fuente: Elaboración propia (2021)

hallamos Z en la tabla de valores de probabilidad acumulada para la distribución normal estándar, usando el dato de entrada (Probabilidad de éxito = 84.1%).

Tabla 23. Tabla de distribución normal estándar

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916

Fuente: Documento de apoyo Unipiloto - Análisis probabilístico distribución Pert – Beta (2021)

Entonces tenemos que:

$$Z = \frac{T_s - T_e}{\sqrt{\sum \sigma^2}}$$

Donde,

Z	Cantidad de desviación estándar
Te	Tiempo estimado
$\sum \sigma^2$	Varianza
Ts	Tiempo programado

Despejando T_E quedaría:

$$T_E = T_s - Z \sqrt{\sum \sigma_{te}^2}$$

Remplazando tenemos:

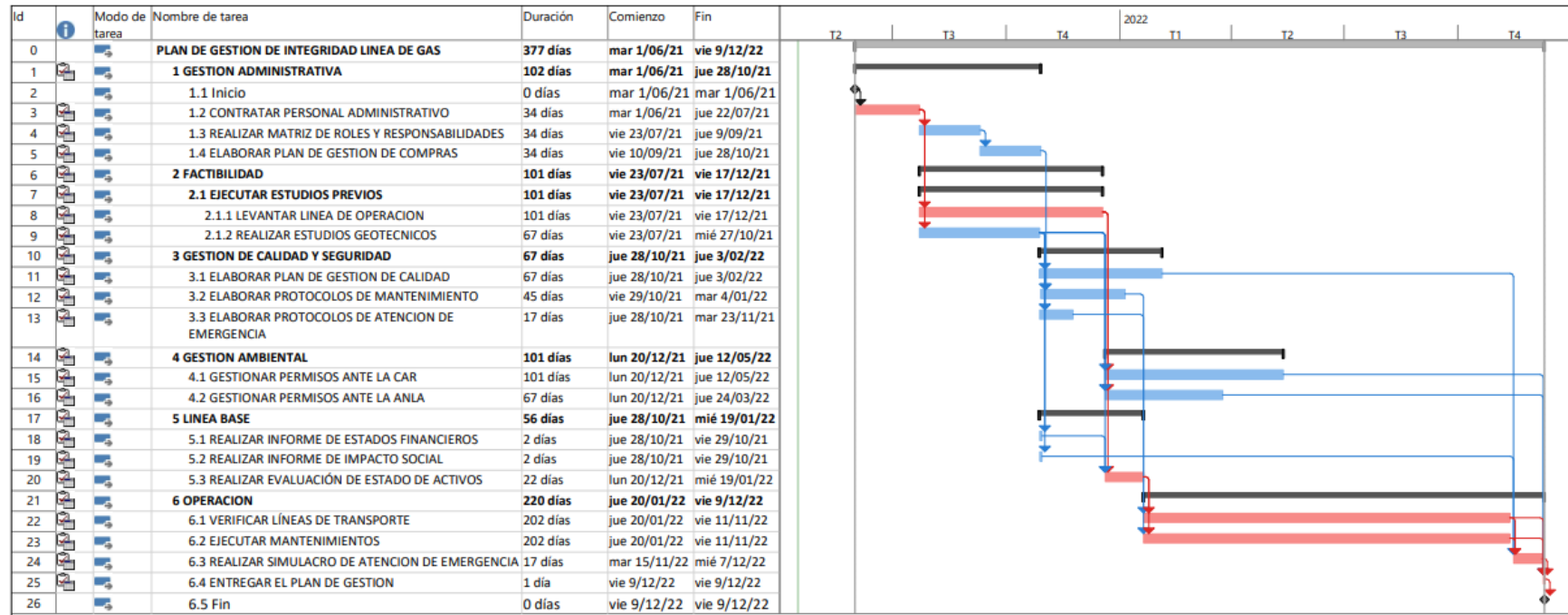
$$T_E = 376,88 - (1 * \sqrt{127,13})$$

$$T_E = 365,60 \text{ días}$$

Rta: Con una probabilidad del 84,1 % el proyecto terminará en 365,60 días.

7.4 Línea base del cronograma

Figura 27. Línea base del cronograma



Fuente: Elaboración propia (2021)

El proyecto se realizará en un tiempo esperado de 377 días cumpliendo con el alcance del proyecto.

7.5 Nivelación de recursos

Al ser un proyecto de gestión, en el cual nuestro principal recurso es el recurso humano, se genera la asignación del personal para la ejecución de las actividades del proyecto, con lo cual obtuvimos el siguiente resultado:

a. Asignación de recursos

Figura 28. Asignación de recursos

ID	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Trabajo de horas	Tasa horas extra	Costo/Usd	Acumular	Calendario base	Código
1	GERENTE DE PROYECTOS	Trabajo	GP		HUMANO	100%	\$ 80,500/hora 0 horas		\$ 80,500/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
2	DIRECTOR DE PROYECTOS	Trabajo	DP		HUMANO	100%	\$ 80,500/hora 0 horas		\$ 80,500/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
3	DIRECTOR DE OBRA	Trabajo	DO		HUMANO	100%	\$ 55,753/hora 0 horas		\$ 55,753/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
4	PROFESIONAL CIVIL	Trabajo	P		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
5	RESIDENTE DE OBRA	Trabajo	R		HUMANO	100%	\$ 27,877/hora 0 horas		\$ 27,877/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
6	DIRECTOR AMBIENTAL	Trabajo	DA		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
7	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	Trabajo	DAD		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
8	DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	Trabajo	DM		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
9	DIRECTOR DE INTEGRIDAD	Trabajo	DIC		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
10	PROFESIONAL QHSE	Trabajo	PH		HUMANO	100%	\$ 30,066/hora 0 horas		\$ 30,066/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
11	INSPECTOR HSE	Trabajo	IH		HUMANO	100%	\$ 26,198/hora 0 horas		\$ 26,198/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
12	AUXILIAR HSE	Trabajo	AH		HUMANO	100%	\$ 15,133/hora 0 horas		\$ 15,133/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
13	ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD	Trabajo	EC		HUMANO	100%	\$ 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
14	INSPECTOR DE CALIDAD	Trabajo	IC		HUMANO	100%	\$ 30,266/hora 0 horas		\$ 30,266/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
15	INGENIERO DE OPERACIONES	Trabajo	IO		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
16	PROFESIONAL MECANICO	Trabajo	PM		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
17	INGENIERO AMBIENTAL	Trabajo	IA		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
18	AUXILIAR AMBIENTAL	Trabajo	AA		HUMANO	100%	\$ 15,133/hora 0 horas		\$ 15,133/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
19	RESIDENTE AMBIENTAL	Trabajo	RA		HUMANO	100%	\$ 27,877/hora 0 horas		\$ 27,877/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
20	AUXILIAR AMBIENTAL 2	Trabajo	AA2		HUMANO	100%	\$ 17,716/hora 0 horas		\$ 17,716/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
21	RESIDENTE ADMINISTRATIVO	Trabajo	RAD		HUMANO	100%	\$ 22,301/hora 0 horas		\$ 22,301/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
22	AUX ADMINISTRATIVA	Trabajo	AAD		HUMANO	100%	\$ 14,337/hora 0 horas		\$ 14,337/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
23	PROFESIONAL DE COMPRAS	Trabajo	PC		HUMANO	100%	\$ 25,208/hora 0 horas		\$ 25,208/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
24	ALMACENISTA	Trabajo	AL		HUMANO	100%	\$ 14,337/hora 0 horas		\$ 14,337/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
25	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	Trabajo	RHH		HUMANO	100%	\$ 19,912/hora 0 horas		\$ 19,912/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
26	PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO	Trabajo	PMAN		HUMANO	100%	\$ 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
27	PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	Trabajo	PI		HUMANO	100%	\$ 39,027/hora 0 horas		\$ 39,027/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
28	PERSONAL DE SUPERVISION E INSPECCION	Trabajo	PSUP		HUMANO	100%	\$ 0/hora 0 horas		\$ 0/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
29	CUADRILLA LEVANTAMIENTO LINEA DE OPERACIÓN	Trabajo	CLEV		HUMANO	100%	\$ 0/hora 0 horas		\$ 0/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
30	CUADRILLA ESTUDIOS GEOTECNICOS	Trabajo	CGEO		HUMANO	100%	\$ 0/hora 0 horas		\$ 0/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
31	CUADRILLA DE VERIFICACION LINEA DE TRABAJO	Trabajo	CVER		HUMANO	100%	\$ 0/hora 0 horas		\$ 0/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
32	CUADRILLA DE MANTENIMIENTO	Trabajo	CMAV		HUMANO	100%	\$ 0/hora 0 horas		\$ 0/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
33	PROFESIONAL SOCIAL	Trabajo	PS		HUMANO	100%	\$ 25,208/hora 0 horas		\$ 25,208/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
34	AUXILIAR SOCIAL	Trabajo	AS		HUMANO	100%	\$ 17,716/hora 0 horas		\$ 17,716/hora	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
35	EQUIPO DE COMPUTO	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
36	EQUIPO DE COMPUTO 2	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
37	EQUIPO DE COMPUTO 10	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
38	EQUIPO DE COMPUTO 3	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
39	EQUIPO DE COMPUTO 4	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
40	EQUIPO DE COMPUTO 5	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
41	EQUIPO DE COMPUTO 6	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
42	EQUIPO DE COMPUTO 7	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
43	EQUIPO DE COMPUTO 8	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
44	EQUIPO DE COMPUTO 9	Material	E				\$ 2,083 0 horas		\$ 2,083 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
45	CAMIONETA 1	Material	C				\$ 15,833 0 horas		\$ 15,833 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
46	CAMIONETA 2	Material	C				\$ 15,833 0 horas		\$ 15,833 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		
47	CAMIONETA 3	Material	C				\$ 15,833 0 horas		\$ 15,833 0 horas	\$ 0 Promateo	PROYECTO UNIF		

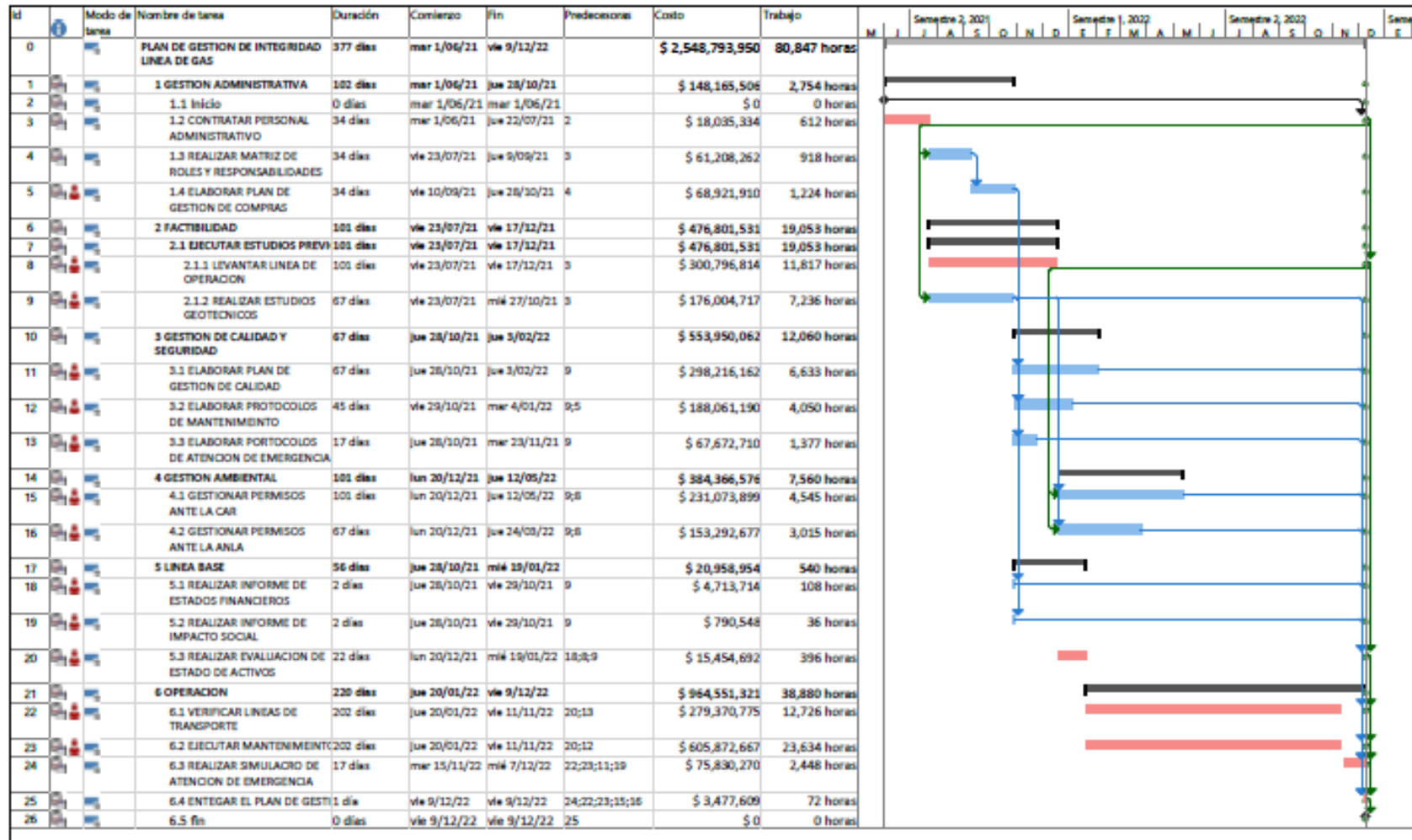
Página 1

PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS

Fuente: Elaboración propia (2021)

b. Revisión de sobreasignaciones

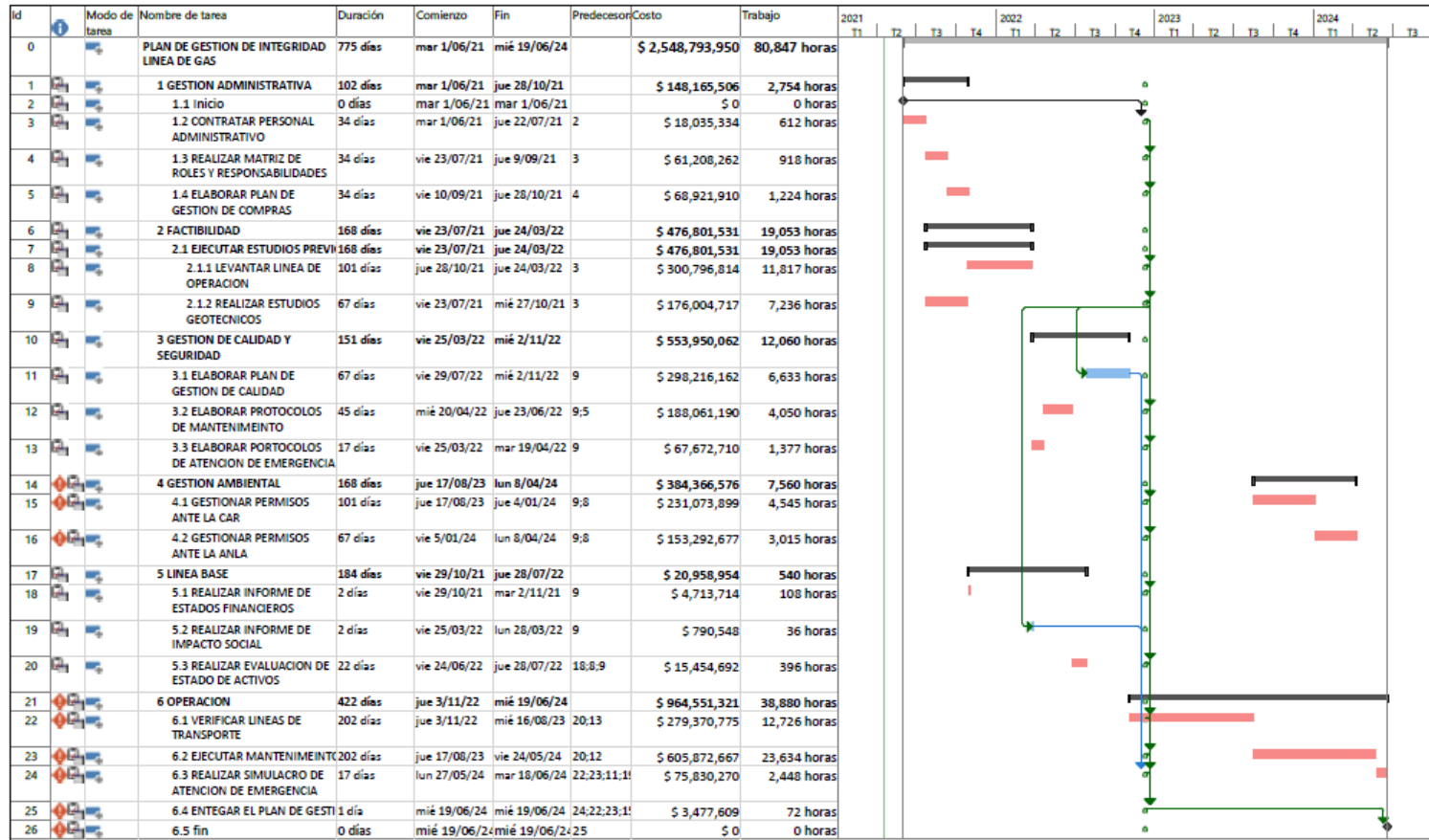
Figura 29. Revisión de sobreasignaciones



Fuente: Elaboración propia (2021)

- c. Se realiza la nivelación de recursos de forma automática según Project, con lo cual observamos un cambio en el tiempo del proyecto de 377 días a 775 días, lo cual es inviable para el tipo de proyecto que se está manejando y los resultados que se quieren obtener. Por lo que se revisan documentos y tutoriales en los cuales para el caso de asignación de recursos humanos podemos manejar las sobreasignaciones con la dedicación de tiempo que cada uno de los profesionales dedica a cada actividad.

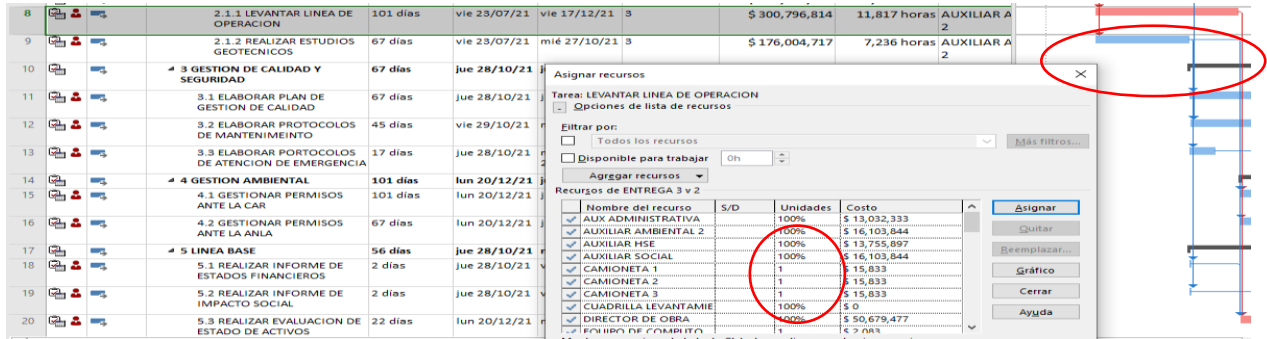
Figura 30. Nivelación de recursos



Fuente: Elaboración propia (2021)

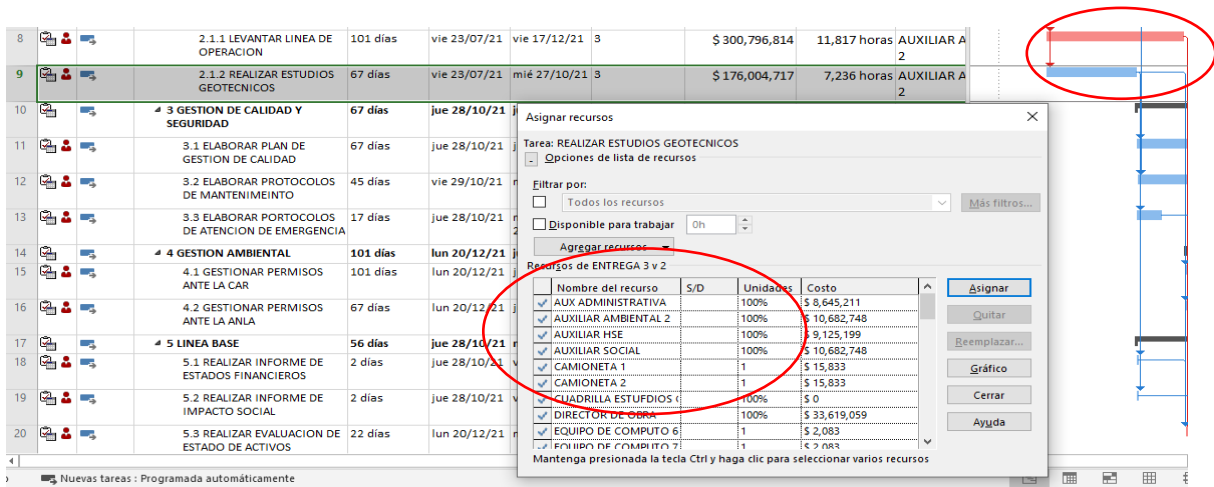
- d. Por lo tanto, se revisa la asignación de los recursos a cada actividad de la siguiente manera:

Figura 31. Revisión de asignación de recursos



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 32. Revisión de asignación de recursos



Fuente: Elaboración propia (2021)

- e. Como se observa en las 2 imágenes anteriores se observa que tenemos dos actividades que se están ejecutando al mismo tiempo (de forma consecutiva) las cuales tienen recursos compartidos que están brindando una dedicación de tiempo completo a cada una de las actividades, lo cual no es posible, debido a que una persona no puede ejecutar las actividades de esta manera, con lo cual lo que se procedió a realizar fue la revisión minuciosa de cada una de las actividades ejecutadas por cada integrante del equipo de trabajo y asignar la dedicación correcta para que la persona pueda ejecutar las 2 actividades al mismo tiempo. Esto bajando la dedicación de la persona a cada actividad y balanceando de esta manera los tiempos de trabajo.

Figura 33. Ajuste en la dedicación de los recursos

The screenshot displays a project management application with a task list on the left and a resource assignment dialog box in the center. The task list includes activities such as '2.1.1 LEVANTAR LINEA DE OPERACION' and '3.1 ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD'. The dialog box, titled 'Asignar recursos', shows a list of resources with columns for 'Nombre del recurso', 'S/D', 'Unidades', and 'Costo'. A red circle highlights the 'AUXILIAR AMBIENTAL 2' resource, which is currently assigned 50% of its capacity. The dialog also includes options to filter resources and buttons for 'Asignar', 'Quitar', 'Reemplazar...', 'Gráfico', 'Cerrar', and 'Ayuda'.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 34. Ajuste en la dedicación de los recursos

7		2.1 EJECUTAR ESTUDIOS PREVI	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21		\$ 584,849,438	12,402 horas	
8		2.1.1 LEVANTAR LINEA DE OPERACION	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	3	\$ 384,559,801	8,181 horas	AL
9		2.1.2 REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	67 días	vie 23/07/21	mie 27/10/21	3	\$ 200,289,638	4,221 horas	AL
10		3 GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	67 días						
11		3.1 ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	67 días						
12		3.2 ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO	45 días						
13		3.3 ELABORAR PROTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	17 días						
14		4 GESTION AMBIENTAL	101 días						
15		4.1 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	101 días						
16		4.2 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	67 días						
17		5 LINEA BASE	56 días						
18		5.1 REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	2 días						
19		5.2 REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	2 días						
20		5.3 REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	22 días						

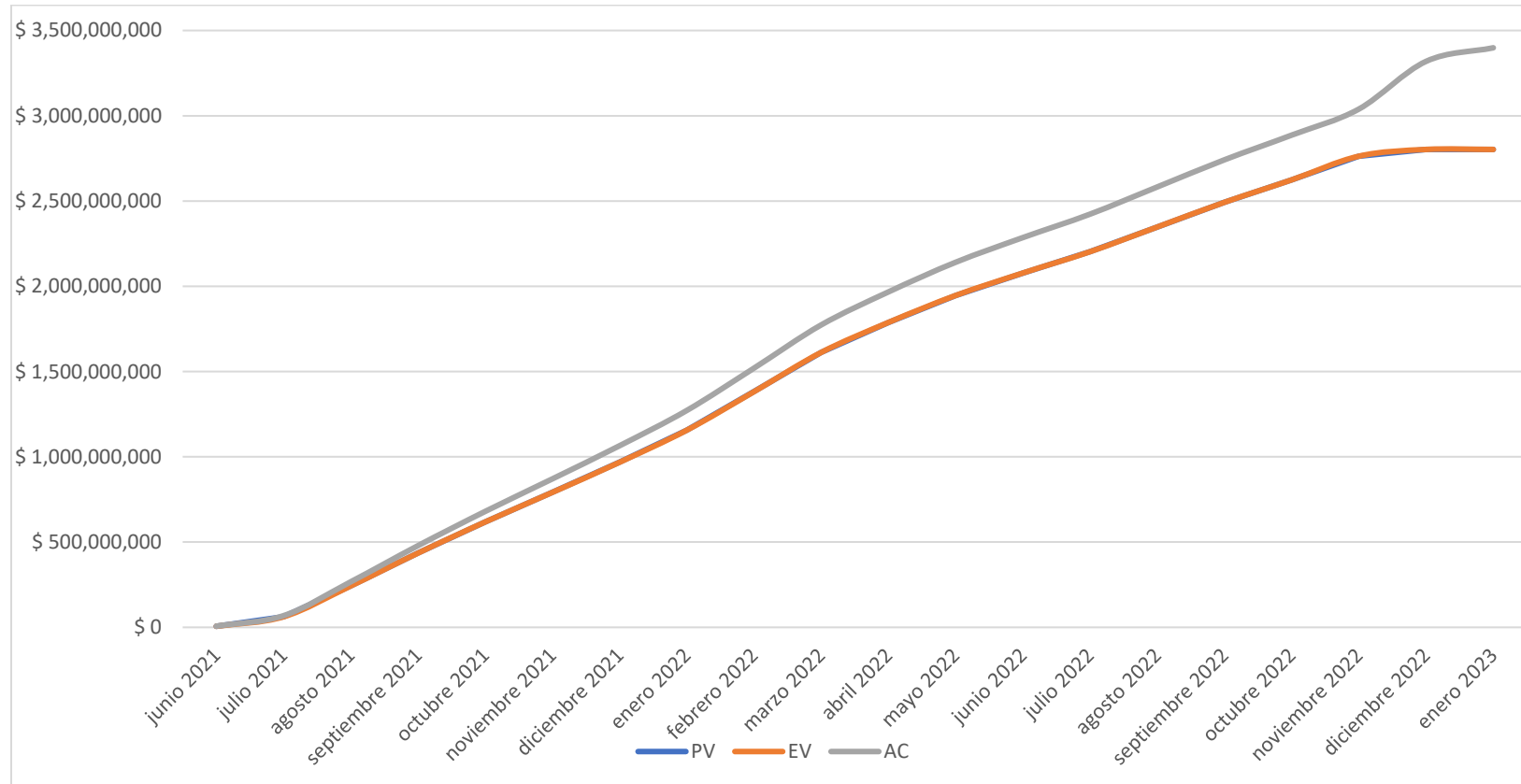
Nombre del recurso	S/D	Unidades	Costo
AUX ADMINISTRATIVA	50%		\$ 22,606
AUXILIAR AMBIENTAL 2	50%		\$ 4,374
AUXILIAR HSE	50%		\$ 4,600
AUXILIAR SOCIAL	50%		\$ 4,374
CAMIONETA 1	1		\$ 15,833
CAMIONETA 2	1		\$ 15,833
DIRECTOR DE OBRA	50%		\$ 16,809,530
EQUIPO DE COMPUTO 5	1		\$ 2,083
EQUIPO DE COMPUTO 7	1		\$ 2,083
EQUIPO DE COMPUTO 8	1		\$ 2,083

Fuente: Elaboración propia (2021)

Con lo cual observamos en las dos imágenes que se maneja la dedicación del 50% en los profesionales que comparten las 2 tareas, con esto conseguimos ejecutar la actividad en la misma cantidad de tiempo y asignando de forma manual cada uno de los porcentajes de trabajo en cada actividad.

7.6 Curva S del proyecto

Figura 35. Curva S del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

8. Gestión de Costos

8.1 Plan de gestión de costos del proyecto

Una vez obtenido el presupuesto del proyecto se debe iniciar inmediatamente con el control tanto de la programación como del presupuesto, elementos que están directamente relacionados y para lo cual dispondremos del siguiente procedimiento de control:

- a. Definir el presupuesto con los códigos o ID que los identifique a cada actividad.
- b. Una vez definido el presupuesto del proyecto, los directores de área, director de proyecto y gerente de proyecto definirán el flujo de caja general del proyecto.
- c. Se generará un centro de costos individual para este proyecto en el programa contable manejado por la empresa para poder individualizar el costo de este proyecto y no mezclar los gastos con ningún otro.
- d. Todas las contrataciones, costos, gastos, compras deberán ser validadas mediando cuadro comparativo para verificar precios competitivos y evitar el favorecimiento de terceros o el conflicto de interés.
- e. se realizarán los contratos, órdenes de compra, facturación o cualquier otro tipo de gasto asociándolo con el código de la actividad al que pertenezca, con lo que el administrador del proyecto sabrá a que código de actividad pertenece cada gasto y asignará el costo al código contable asignado y poder filtrar así los costos pertenecientes a cada código y actividad.
- f. El profesional de compras deberá coordinar con los directores de área para de la misma manera dirigir cada compra al código de la actividad para el que se realice la compra o el costo. Lo anterior también ya que esto se relaciona a cada área de trabajo y así que el

director de proyectos y el gerente de proyectos pida la rendición de cuentas a quien corresponda.

- g. El administrador de obra solicitara a cada uno de los directores la proyección del flujo de costos y gastos de cada área, esto con el fin de realizar la reserva suficiente y no dejar ningún proveedor o parte interesada en el proyecto sin los pagos correspondientes. Esto deberá hacerse con un mes de anticipación.
- h. El administrador entregara un informe quincenal con donde se revisarán los costos acumulados del proyecto, los costos mensuales y el cumplimiento del flujo de caja general del proyecto.
- i. El director de proyectos ejecutara un corte de programación semanal para revisar los avances del proyecto y se alinearán con los informes quincenales de costos para revisar que no hallan un desbalance entre el avance de obra y el costo del proyecto.

Si el proyecto llega a generar algún desbalance de la programación vs el costo programado, se revisará en comité de directores y se pedirá un juicio de un experto externo para la revisión del tema.

- j. El proyecto deberá entregar los informes mensuales de control de cronograma y presupuesto al revisor fiscal el cual debe emitir un certificado mensual.

8.2 Estimación de costos en MS Project

Figura 36. Estimación de costos en MS Project

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
0			PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	408 días	mar 1/06/21	lun 23/01/23	\$ 3,398,396,573
1			1 GESTION ADMINISTRATIVA	102 días	mar 1/06/21	jue 28/10/21	\$ 154,671,403
2			1.1 INICIO	0 días	mar 1/06/21	mar 1/06/21	\$ 0
3			1.2 CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	34 días	mar 1/06/21	jue 22/07/21	\$ 11,528,213
4			1.3 REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	34 días	vie 23/07/21	jue 9/09/21	\$ 67,329,088
5			1.4 ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	34 días	vie 10/09/21	jue 28/10/21	\$ 75,814,101
6			2 FACTIBILIDAD	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	\$ 643,334,384
7			2.1 EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	\$ 643,334,384
8			2.1.1 LEVANTAR LINEA DE OPERACION	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	\$ 423,015,783
9			2.1.2 REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	67 días	vie 23/07/21	mié 27/10/21	\$ 220,318,601
10			3 GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	67 días	jue 28/10/21	jue 3/02/22	\$ 269,388,097
11			3.1 ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	67 días	jue 28/10/21	jue 3/02/22	\$ 157,666,819
12			3.2 ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	45 días	vie 29/10/21	mar 4/01/22	\$ 87,897,269
13			3.3 ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	17 días	jue 28/10/21	mar 23/11/21	\$ 23,824,009
14			4 GESTION AMBIENTAL	101 días	lun 20/12/21	jue 12/05/22	\$ 405,694,168
15			4.1 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	101 días	lun 20/12/21	jue 12/05/22	\$ 245,102,397
16			4.2 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	67 días	lun 20/12/21	jue 24/03/22	\$ 160,591,771
17			5 LINEA BASE	56 días	jue 28/10/21	mié 19/01/22	\$ 8,604,712
18			5.1 REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	2 días	jue 28/10/21	vie 29/10/21	\$ 5,185,085
19			5.2 REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	2 días	jue 28/10/21	vie 29/10/21	\$ 869,603
20			5.3 REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	22 días	lun 20/12/21	mié 19/01/22	\$ 2,550,024
21			6 OPERACION	220 días	jue 20/01/22	vie 9/12/22	\$ 1,600,753,109
22			6.1 VERIFICAR LINEAS DE TRANSPORTE	202 días	jue 20/01/22	vie 11/11/22	\$ 251,376,246
23			6.2 EJECUTAR MANTENIMEINTOS	202 días	jue 20/01/22	vie 11/11/22	\$ 1,211,206,745
24			6.3 REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENC	17 días	mar 15/11/22	mié 7/12/22	\$ 134,344,748
25			6.4 ENTREGAR EL PLAN DE GESTION	1 día	vie 9/12/22	vie 9/12/22	\$ 3,825,370
26			6.5 Fin	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22	\$ 0
27			7 RESERVA DE GESTION	1 día	lun 12/12/22	lun 12/12/22	\$ 161,828,408
28			8 RESERVA DE CONTINGENCIA	31 días	lun 12/12/22	lun 23/01/23	\$ 154,122,293

Fuente: Elaboración propia (2021)

8.3 Estimación ascendente y determinación del presupuesto

La reserva de contingencia fue calculada en el plan de gestión de riesgos, la cual se puede ver como **Anexo V. Cálculo de la reserva de contingencia**.

Tabla 24. *Presupuesto del proyecto utilizando técnica de estimación ascendente*

Cuenta de Control	Paquete de trabajo	ID Actividad	Costo por actividad	Costo por paquete de trabajo	Costo por cuenta de Control
CC1	1,1	A	\$11.528.213	\$154.671.403	\$798.005.786
	1,2	B	\$67.329.088		
	1,3	C	\$75.814.101	\$643.334.383	
	2,1,1	D	\$423.015.781		
	2,1,2	E	\$220.318.602		
CC2	3,1	F	\$157.666.818	\$269.388.096	\$683.686.975
	3,2	G	\$87.897.269		
	3,3	H	\$23.824.009		
	4,1	I	\$245.102.397	\$405.694.167	
	4,2	J	\$160.591.770		
	5,1	K	\$5.185.085	\$8.604.713	
	5,2	L	\$869.603		
	5,3	M	\$2.550.024		
CC3	6,1	N	\$251.376.246	\$1.600.753.109	\$1.600.753.109
	6,2	O	\$1.211.206.745		
	6,3	P	\$134.344.748		
	6,4	Q	\$3.825.370		
		Sumatorias cuentas de control		\$	3.082.445.870
		Reserva de contingencia		\$	142.583.014
		Línea base de costos		\$	3.225.028.884
		Reserva de gestión		\$	161.251.444
		PRESUPUESTO		\$	3.386.280.328

Fuente: Elaboración propia (2021)

9. Gestión de los recursos

9.1 Planificar los recursos

9.1.1 Generalidades del plan de gestión de los recursos

El plan de gestión de recursos para la implementación de la metodología de gestión de integridad permitirá la selección de los recursos físicos necesarios y humano capacitado para desarrollar las actividades administrativas y técnicas de acuerdo con cada una de las áreas que intervienen dentro de la operación, la integración de las especialidades busca disminuir los impactos sociales y económicos en las comunidades adyacentes a los activos y garantizar la operación continua de la compañía.

9.1.2 Requerimientos

Con la implementación del plan de gestión de los recursos se busca identificar los siguientes aspectos importantes para la implantación del proyecto.

Recursos físicos

- Ubicación de espacios físicos para el desarrollo e implementación de la metodología.
- Gestión de recursos económicos para las diferentes especialidades que integran la gestión de integridad.
- Gestión de equipos y herramientas necesarias para la implementación de la metodología.

Recursos humanos

Búsqueda y selección de especialistas para la conformación del grupo de trabajo en áreas Técnico – Administrativas para el desarrollo, implementación de la metodología de gestión de integridad para los activos de la compañía.

9.1.3 Beneficios esperados

Con la implementación del plan de gestión de recursos en el desarrollo del proyecto, buscamos identificar, gestionar y controlar los recursos necesarios para que estén disponibles en el momento que el equipo de trabajo lo requiera de acuerdo al avance de la implementación de la metodología.

De igual manera buscamos conformar un grupo de trabajo técnicamente solido con capacidad de tomar decisiones en cualquier punto del avance del proyecto basado en sus conocimientos y experiencias en proyectos similares en los que haya participado anteriormente, con cualidades administrativas para el control de presupuestos y avances de actividades acorde a las políticas de la compañía

Alcanzar los objetivos del proyecto depende de la correcta planeación e integración de los recursos anteriormente descritos, guiados por el director del proyecto quien a la vez deberá ser líder y gestor del proyecto responsable que el grupo de trabajo crezca y se comporte de forma eficaz.

9.1.4 Estrategia

La estrategia para seguir para la implementación del plan de gestión de los recursos dentro del proceso de planeación de la metodología de gestión de integridad para activos de una compañía transportadora de gas son las siguientes:

- **Juicio de expertos:** esta metodología busca respaldar la ejecución de actividades basado en experiencias y lecciones aprendidas por profesionales que han participado en procesos similares anteriormente.
- **Estimación análoga:** utiliza información con respecto a recursos utilizados en desarrollos similares realizados anteriormente.
- **Estimación Ascendente:** Los recursos del equipo y los recursos físicos se estiman al nivel de actividad, y luego se suman para desarrollar las estimaciones de los paquetes de trabajo.

La integración de estas técnicas busca estimar de manera detallada los recursos físicos y humanos necesarios para la correcta ejecución del proyecto

9.1.5 Objetivos del plan de gestión de los recursos

- Implementar procedimientos y estándares para la estimación, búsqueda y control de recursos necesarios en la ejecución de cualquier proyecto que la compañía estime ejecutar.
- Coordinar procesos y procedimientos interdisciplinarios con el fin de darle celeridad a los procesos y optimización de recursos en la ejecución de los proyectos.

9.1.6 Alcance del plan de gestión de los recursos

Planificar e implementar estrategias que permitan la estimación, búsqueda, gestión y seguimiento de manera eficiente interdisciplinariamente de los recursos necesarios para la ejecución de la implementación de la metodología de gestión de integridad para los activos de una compañía transportadora de gas, permitiendo el desarrollo dinámico de todos los proyectos que las diferentes dependencias se encuentren ejecutando.

9.1.7 Entregas

A continuación, se describen los entregables de cada proceso estimado dentro del plan de la gestión de recursos:

Tabla 25. *Listado de entregables por proceso*

Descripción de entregas	Medida de desempeño
Levantamiento de la línea de operación	Información de los activos
Estudios geotécnicos	Obtener los datos de los activos
Manual administrativo	Manuales y estándares de operación
Matriz de roles y responsabilidades	Definir las tareas del equipo de trabajo
Plan de gestión de calidad	Cumplimiento de normas y estándares corporativos
Protocolos de mantenimiento	Manuales y estándares de operación
Protocolo de atención de emergencias	Manuales y estándares de operación
Radicación permisos ante CAR	Permisos y cumplimiento de la normatividad legal
Radicación permisos ante ANLA	Permisos y cumplimiento de la normatividad legal
Contratación de personal administrativo	Manuales y estándares de operación
Plan de gestión de compras	Manuales y estándares de operación
Ingreso de recursos de inversión	Manuales y estándares de corporativos
Informe de estados financieros	Manuales y estándares de corporativos
Informe de poblacional	Censo y seguimiento a la población
Evaluación técnica de las estaciones	Manuales y estándares de operación
Evaluación técnica de la línea de transporte	Manuales y estándares de operación
Pruebas iniciales	Manuales y estándares de operación
Verificación de líneas	Manuales y estándares de operación
Ejecución de mantenimientos	Manuales y estándares de operación
Simulacro de atención de emergencia	Manuales y estándares de seguridad

Fuente: Elaboración propia (2021)

9.1.8 Exclusiones

Dentro del plan de gestión de recursos no se incluirán los siguientes aspectos para la ejecución del proyecto:

Listado de proveedores: los cuales serán seleccionados mediante licitación abierta o cerrada de acuerdo al monto de las actividades a ejecutar.

Postulación del personal: el cual se seleccionará mediante la modalidad de convocatoria abierta de acuerdo a normas estatales de contratación.

9.1.9 Restricciones

Las restricciones a tener en cuenta dentro del plan de gestión de recursos son los siguientes:

- Tiempos de respuesta para las emisiones de licencias y gestiones gubernamentales.
- Gestión social y acercamientos a las poblaciones dentro del área de influencia de los activos.

9.1.10 Supuestos

Dentro de los parámetros a tener en cuenta en la ejecución del plan de gestión de recursos son:

- Selección de los perfiles interdisciplinarios con las competencias técnicas y administrativas para la ejecución del proyecto.
- Asignación de recursos económicos para la ejecución de las actividades propuestas en la metodología de gestión de integridad

9.1.11 Factores críticos de éxito

- Definir de forma clara los roles y responsabilidades de los integrantes del grupo de trabajo.
- Tener en cuenta los factores ambientales de la empresa ya que los activos de la compañía se encuentran dispersos geográficamente con características especiales en algunos puntos.

9.1.12 Clasificación de los involucrados

El plan de gestión de los recursos para el proyecto de implantación de la metodología de integridad de activos tiene el siguiente inventario de involucrados, a diferentes niveles:

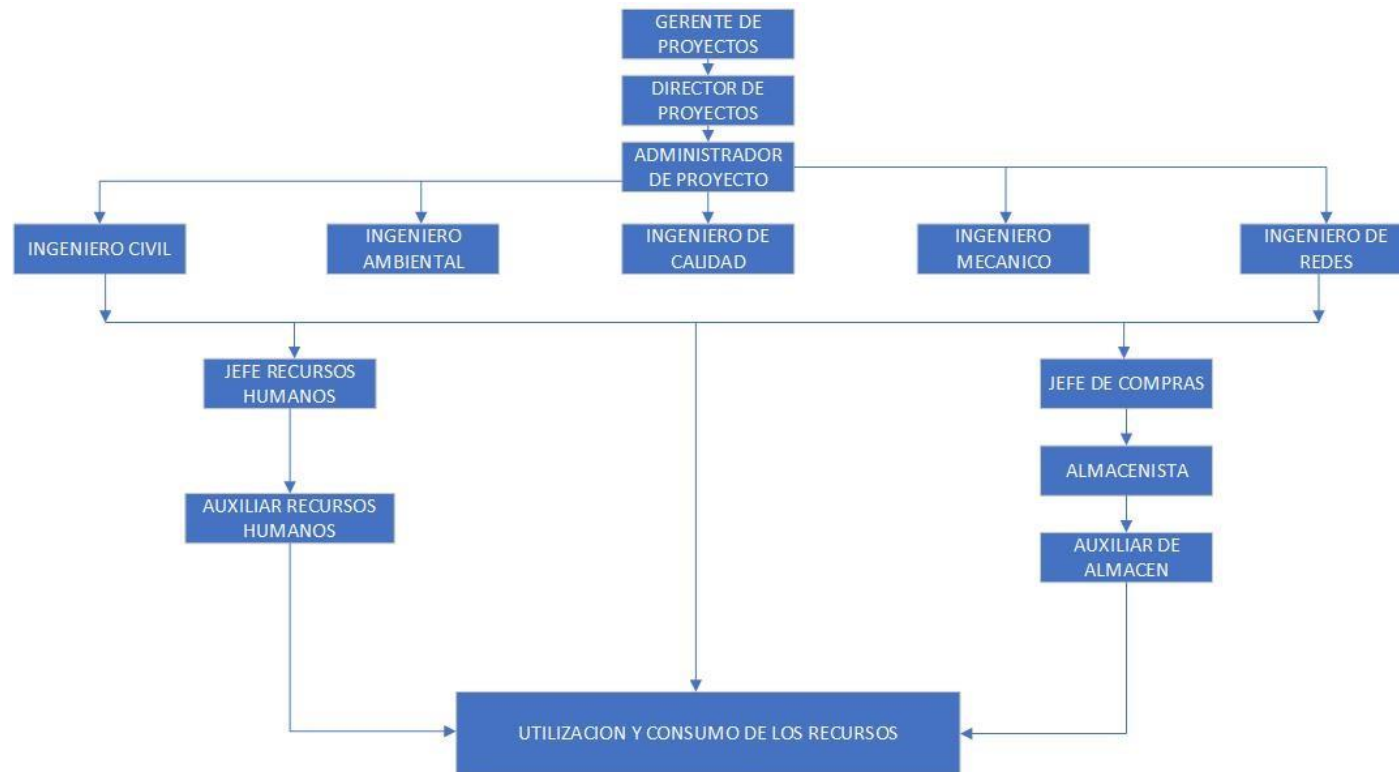
Tabla 26. *Matriz de interesados del proyecto*

MATRIZ DE INTERESADOS			
INVOLUCRADOS	POSICIÓN	PODER	INTERES
Población anexa	+	4	5
Población conexas	-	3	1
Alcaldías	+	4	5
Corporaciones autónomas regionales	-	4	4
Agencia nacional de licencias ambientales	+	5	5
Aseguradoras	+	2	5
Entidades financieras	+	2	5
Productores	+	4	5
Transportadores	+	2	5
Junta directiva	+	5	5
Gerente de proyectos	+	4	5
Director de proyectos	+	3	5
Personal administrativo	+	2	4
Personal operativo	+	1	4
Contratistas	+	1	4
Proveedores	+	2	4
Cliente final	+	5	5
Posición	Signo (+) está a favor		Signo (-) está en contra
PODER	(5) Muy alto	a	(1) Muy bajo
INTERES	(6) Muy alto	a	(2) Muy bajo

Fuente: Elaboración propia (2021)

9.1.13 Organigrama funcional del plan de gestión de los recursos

Figura 37. Organigrama funcional del plan de gestión de los recursos



Fuente: Elaboración propia (2021)

9.1.14 Roles y responsabilidades

Tabla 27. Matriz de asignación de responsabilidades

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES								
ACTIVIDAD	ROLES							
	Gerente	Director	Admon	Residentes	Jefe R.H.	Aux R.H.	Jefe de compras	Almacenista
Listado de insumos del proyecto	A	R	C	E			C	
Listado de equipos y herramientas	A	R	C	E			C	
Cálculo de cantidades de insumos	A	R	C	E			C	
Cálculo de cantidades de herramientas	A	R	C	E			C	
Listado de personal a utilizar	A	C	R	I	E		C	C
Identificador de actividades	A	E	C	R	C			
Negociación de proveedores	R	E	I	C			I	C
Ejecución de contratos	A	R	E	I			I	C
Solicitud de pedidos	A	I	R	E			I	I
Aprobación de pedidos	A	E	R	C			I	C
Ejecución de ordenes de compra	A	R	E	C			I	C
Recepción de materiales, equipos y herramientas	A	C	R	C			E	E
Entrega de materiales, equipos y herramientas	A						R	E
Solicitud de personal	A	I	I	E	R	I		
Reclutamiento de personal	A	C	C	I	R	E		
Proceso de selección	A	C	C	I	R	E		

Proceso de contratación	A	C	R	C	R	E		
Administración y utilización de personal	A	I	R	E	R	C		
Recepción de facturación	A	C	R	I			R	E
Aprobación de cantidades	R	E	I	C			I	I
Aprobación para pago	A	E	R	C	C	C	I	I
Persona que aprueba la tarea	APROBADOR		A					
Persona responsable de la tarea	RESPONSABLE		R					
Persona a la que se le consulta sobre la tarea	CONSULTA TAREA		C					
Persona que aclara la información de la tarea	INFORMACIÓN		I					
Persona que ejecuta la tarea	EJECUTA		E					

Fuente: Elaboración propia (2021)

Nivel I - Alta Gerencia (Presidencia y Vicepresidencias)

Funciones y responsabilidades

- Modelar y promocionar con ejemplo las directrices en la negociación y uso de los recursos del proyecto.
- Proveer ambientes de trabajo sano para el desarrollo de las actividades laborales al asignar los recursos necesarios para el desarrollo del SGI.
- Evaluar la gestión de recursos mediante las revisiones por la dirección, inspecciones gerenciales, reuniones gerenciales y hacer seguimiento a sus resultados en busca de la mejora continua.
- Emitir políticas de Calidad donde se promulguen las medidas de control en calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Ambientales y vigilar por el cumplimiento de los procedimientos administrativos
- Participar activamente en las capacitaciones y actividades que se realicen en materia de compras y gestiones administrativas

Autoridad

- Autoridad para programar y designar las actividades desarrolladas por el personal a cargo.
- Decide sobre el manejo de información confidencial respecto a los proyectos y cotizaciones, uso de materiales, diseños y reasignación o asignación de recursos para la ejecución de estos.
- Dirige la asignación y verificación de las actividades que se requieran implementar y mantener en el proyecto.

- Autorizar los documentos para la operación del proyecto.
- Evaluar la gestión administrativa y de recursos en cuanto a la implementación, operación, seguimiento y mejora.
- Establecer los mecanismos de comunicación interna.

Rendición de cuentas

- Resultados del desempeño de la organización a los socios.
- Mantener informado al cliente interno y externo en lo que se refiere al desarrollo mismo del cargo.

Nivel II - Gerencia Media (Directores, Especialistas)

Funciones y responsabilidades

- Promover la ejecución de las actividades de planificación, implementación y seguimiento del sistema de gestión integrado de todo su equipo de trabajo y contratistas, incluyendo el cumplimiento de los requisitos legales.
- Reconocer los riesgos a los que está expuesto y los impactos económicos asociados a su trabajo.
- Conocer y aplicar los objetivos, políticas y procedimientos del Sistema de Gestión Integrado aplicables a su puesto de trabajo.
- Participar en la investigación de desviaciones presupuestales del proyecto en el caso de que ocurra.
- Informar al director o Coordinador del área administrativa al evidenciar desviaciones de los procedimientos para su inmediata corrección.

Autoridad

- Autoridad sobre el desarrollo de las actividades desarrolladas por el personal a cargo y contratistas.
- Dirige la asignación de recursos y verificación de las actividades que se requieran implementar en el proyecto.
- Evaluar el sistema de gestión administrativo a la implementación, operación, seguimiento y mejora.
- Definir acciones preventivas y correctivas a los procedimientos administrativos y verificar su cumplimiento.
- Establecer los mecanismos de comunicación interna.

Rendición de cuentas

- Resultados del desempeño de la organización a la Junta Directiva.
- Mantener informado al cliente interno y externo en lo que se refiere al desarrollo mismo del cargo.
- Cumplir con las políticas de la Compañía.

Nivel III - Residentes, Inspectores, Analistas, Auxiliares, Profesionales**Funciones y responsabilidades**

- Cumplir con los requisitos legales y manual administrativo de la compañía y normatividad vigente aplicable a su proceso.

- Participar activamente en las capacitaciones actividades que se realicen en materia administrativa y diligenciar las evaluaciones respectivas.
- Promover la ejecución de las actividades en la implementación y seguimiento del sistema de gestión integrado de todo su equipo de trabajo y contratistas necesarias para asegurar el desempeño adecuado y la mejora continua.
- Conocer y aplicar los objetivos, políticas y procedimientos del Sistema de Gestión Integrado aplicables a su puesto de trabajo y los planes de emergencia e identificar su rol y función dentro de ellos.
- Participar en la resolución de problemas o desviaciones de calidad, medio ambiente, de seguridad y salud ocupacional, que puedan afectar el presupuesto del proyecto.

Autoridad

- Autonomía sobre las decisiones administrativas.
- Tiene autoridad total sobre el personal a su cargo en cuanto a llamados de atención por el no seguimiento a las normas establecidas por la Organización, por la ley o por el cliente en temas relacionados con QHSE.

Rendición de cuentas

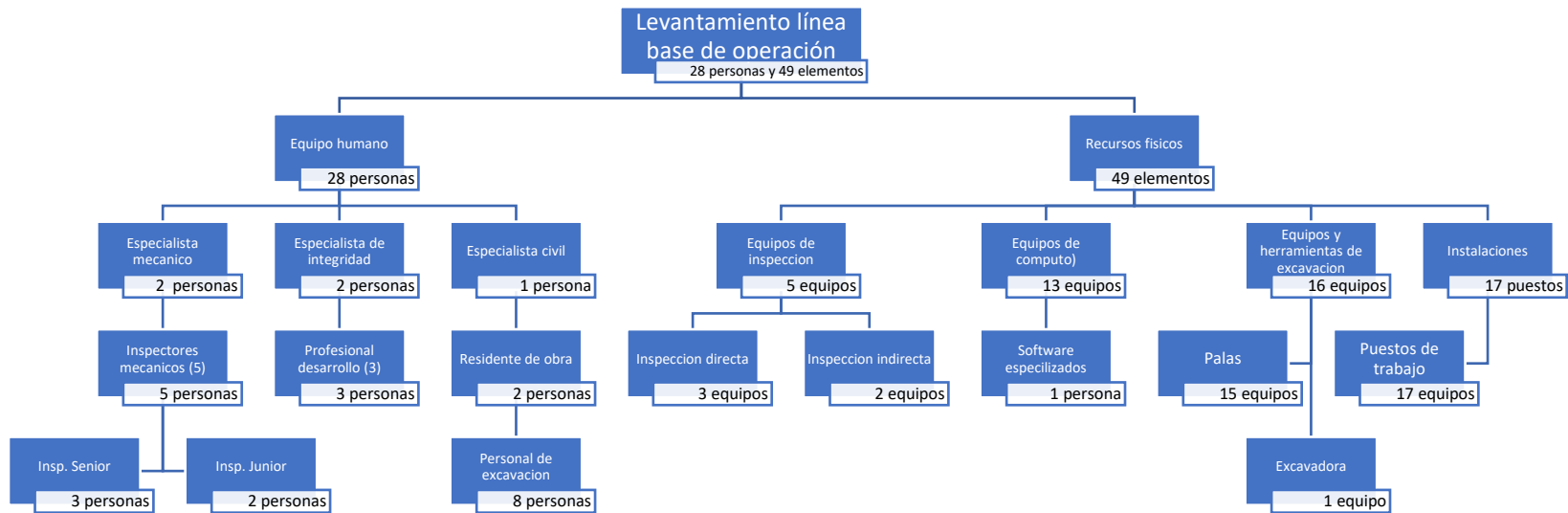
Informar y rendir cuentas cuando aplique a: la Gerencia, Dirección QHSE, Gestión Humana, entidades oficiales, Administradoras de riesgos laborales, Clientes, proveedores y terceros relacionados con los productos y servicios ejecutados y/o manejados en el proyecto.

9.2 Estimación de los recursos

De la figura 32 a la figura 38, se muestra la asignación de recursos físicos y humanos para cada uno de los paquetes de trabajo de la EDT.

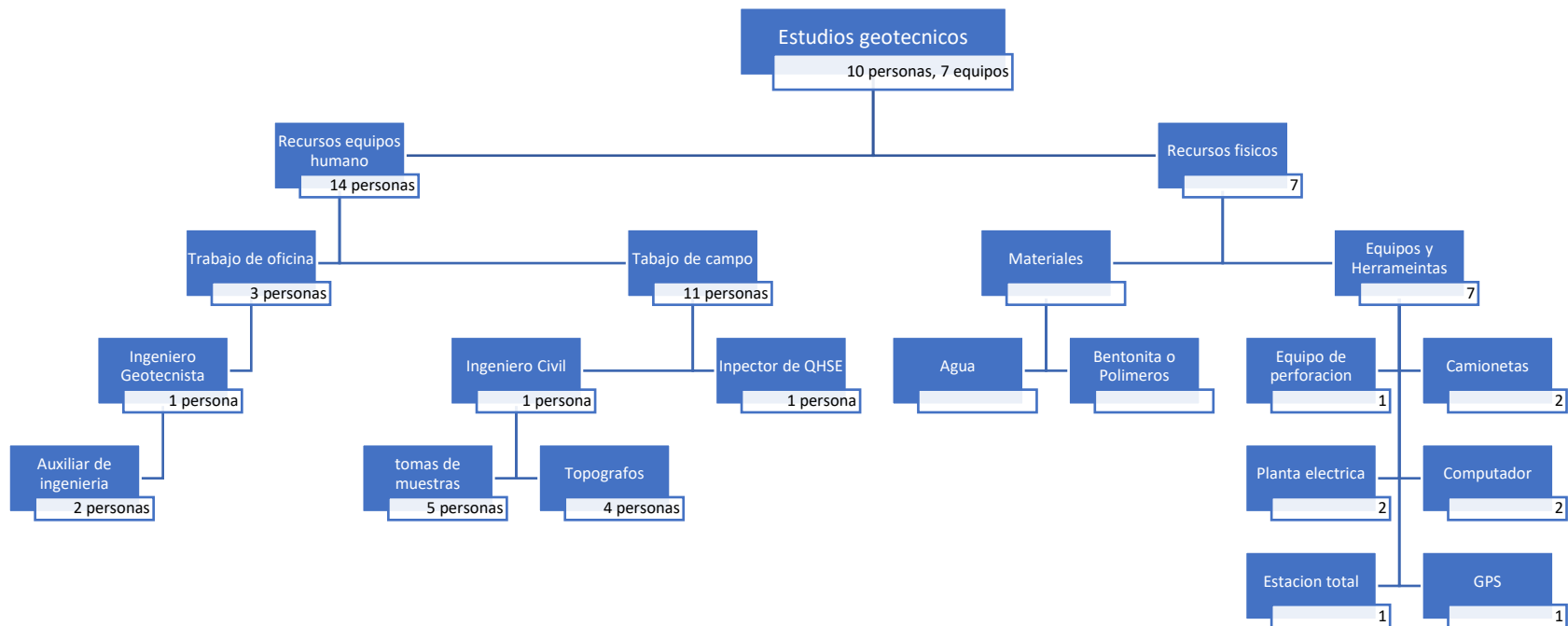
Factibilidad

Figura 38. Recursos requeridos para el levantamiento de la línea de operación



Fuente: Elaboración propia (2021)

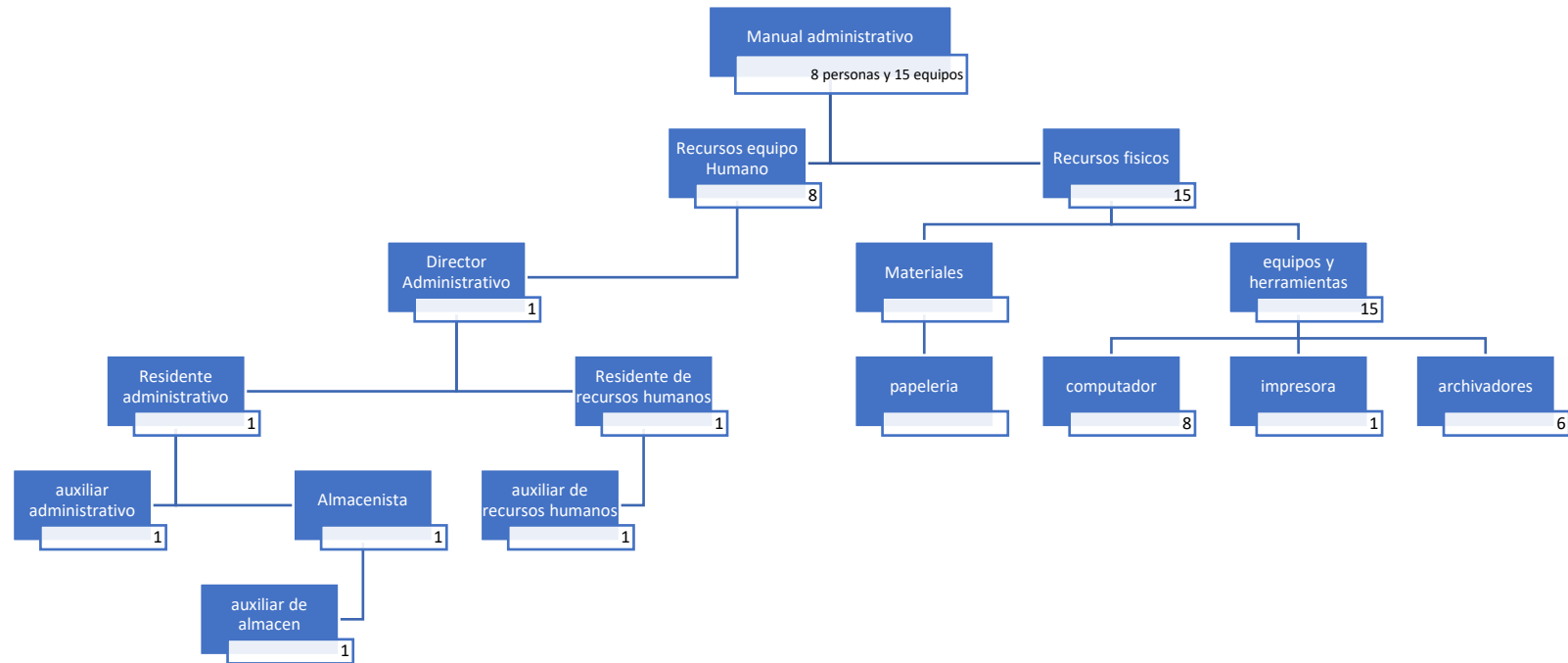
Figura 39. Recursos requeridos durante la ejecución de los estudios geotécnicos



Fuente: Elaboración propia (2021)

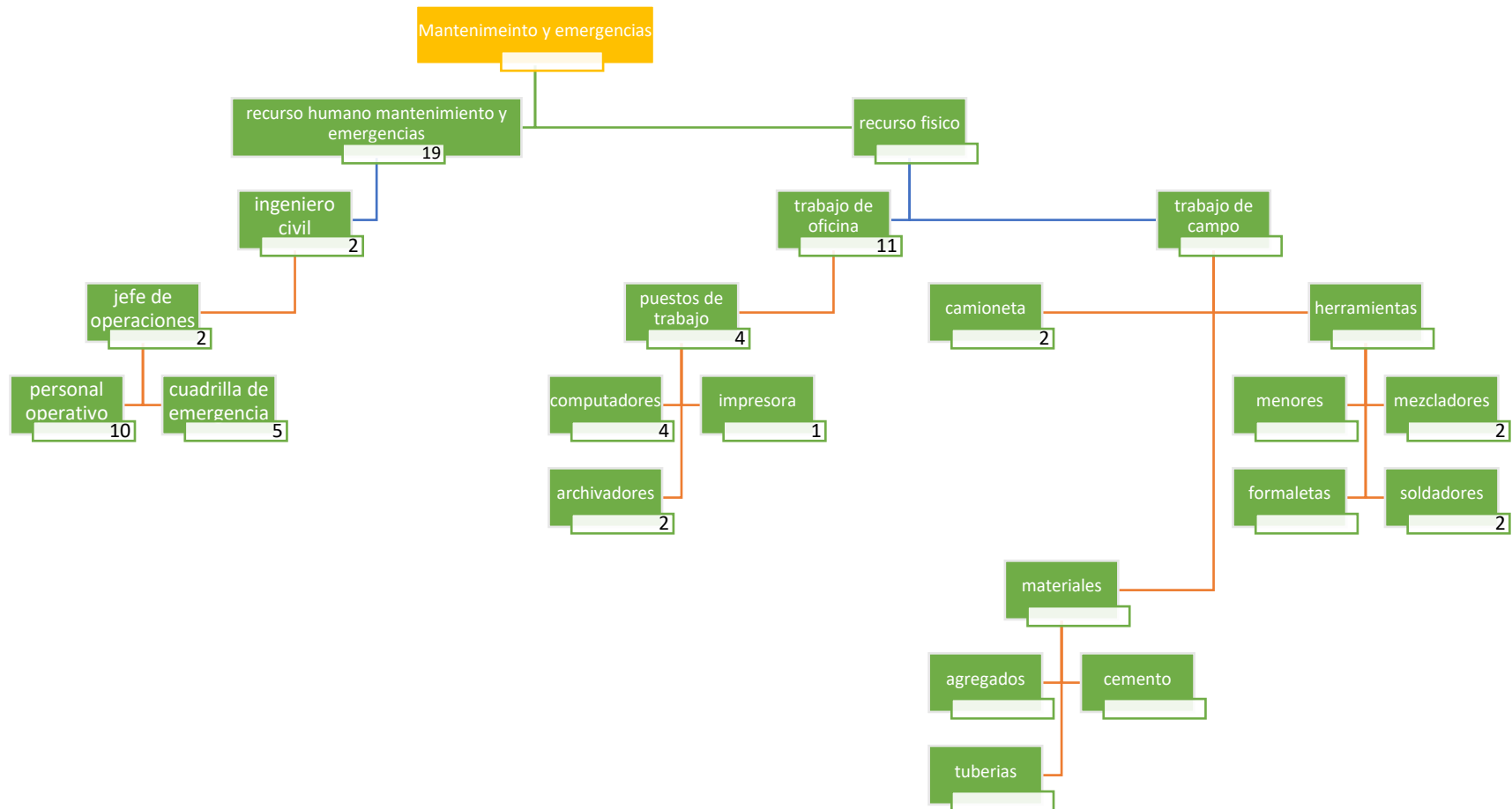
Gestión de calidad y seguridad

Figura 40. Recursos requeridos en la elaboración del manual administrativo



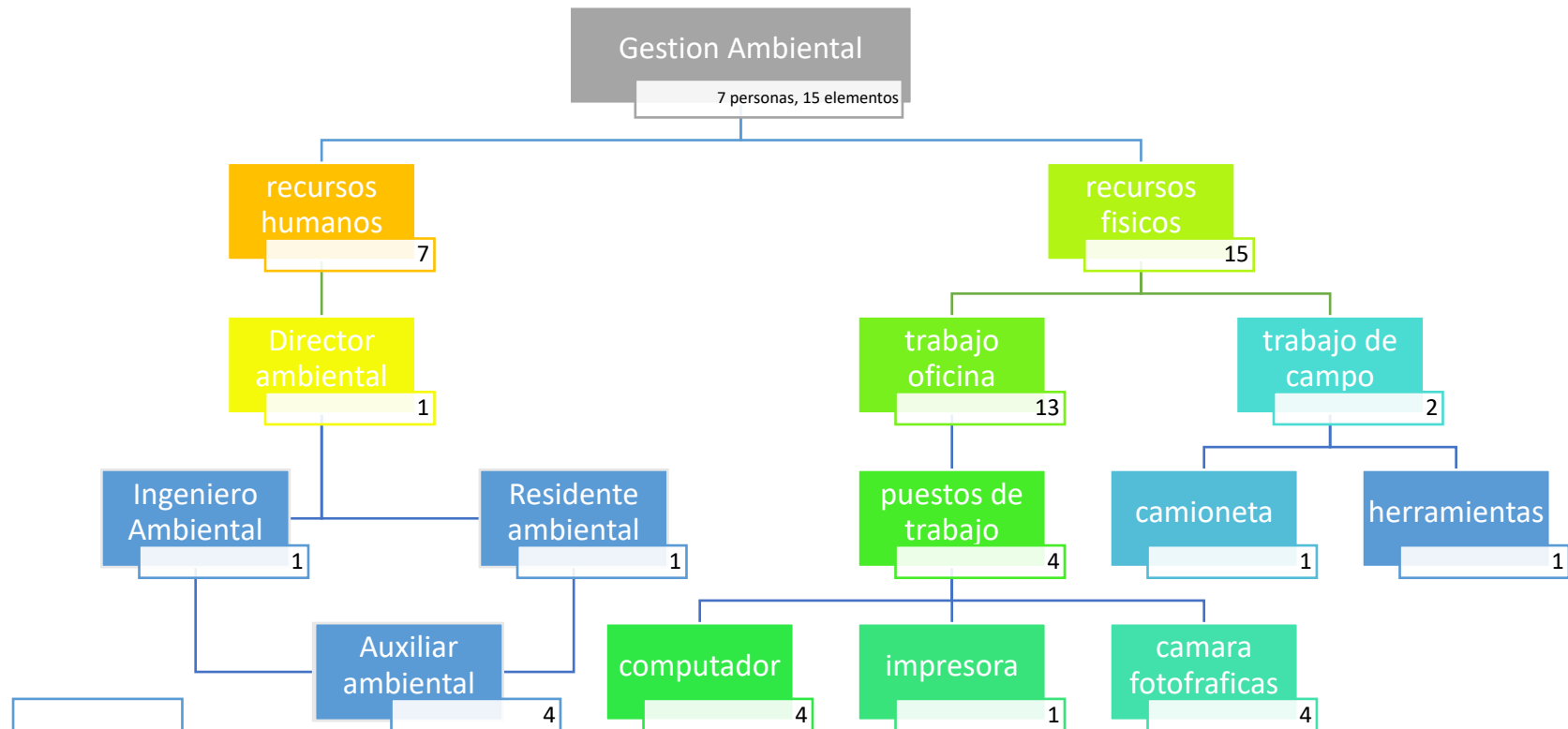
Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 41. Recursos requeridos para la elaboración de protocolos de mantenimiento y atención de emergencias



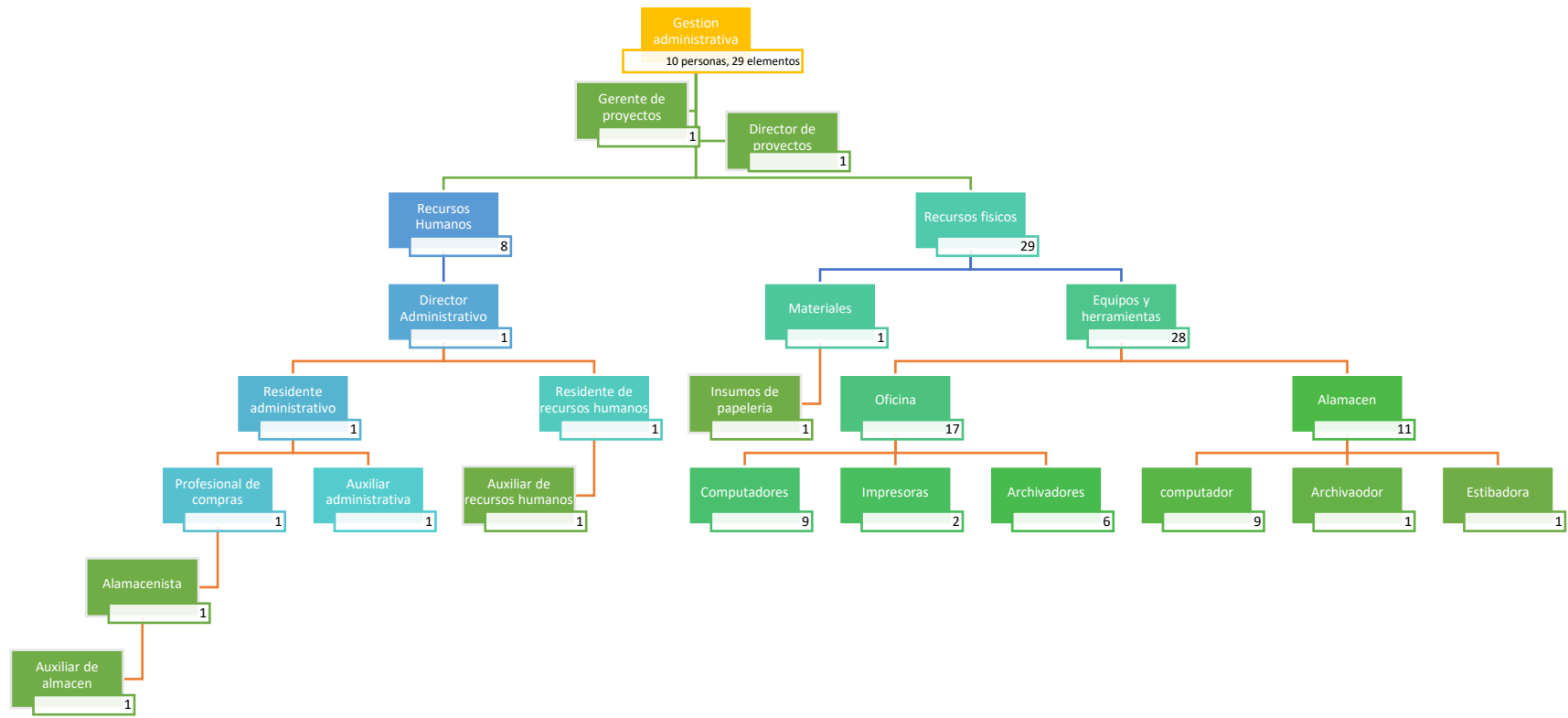
Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 42. Recursos requeridos para la gestión ambiental



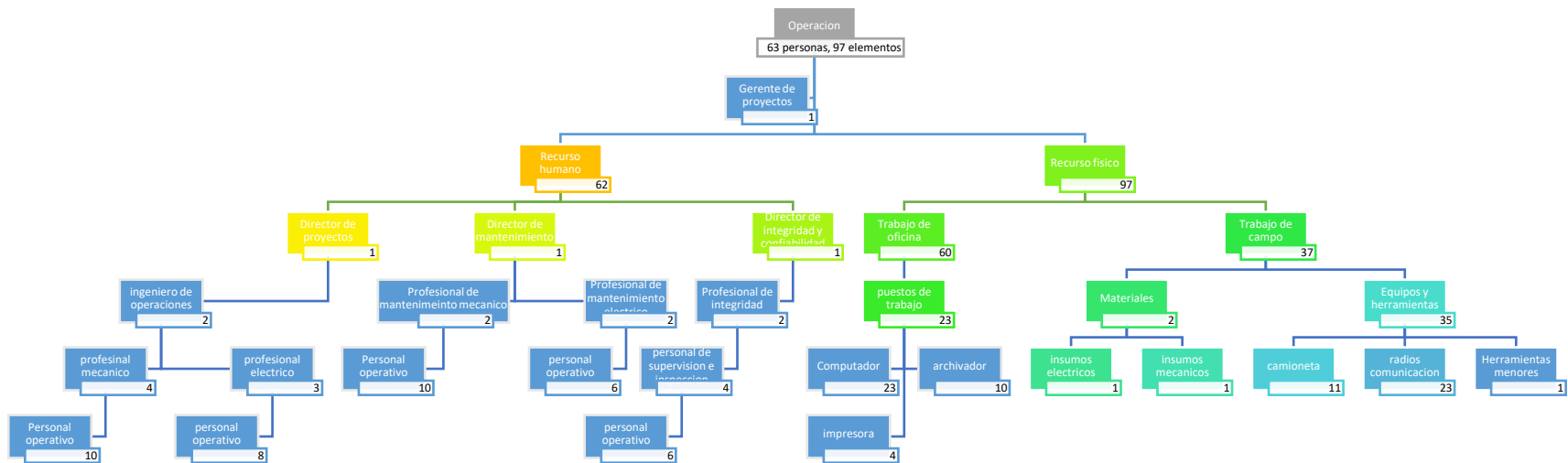
Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 43. Recursos requeridos para la gestión administrativa



Fuente: Elaboración propia (2021)

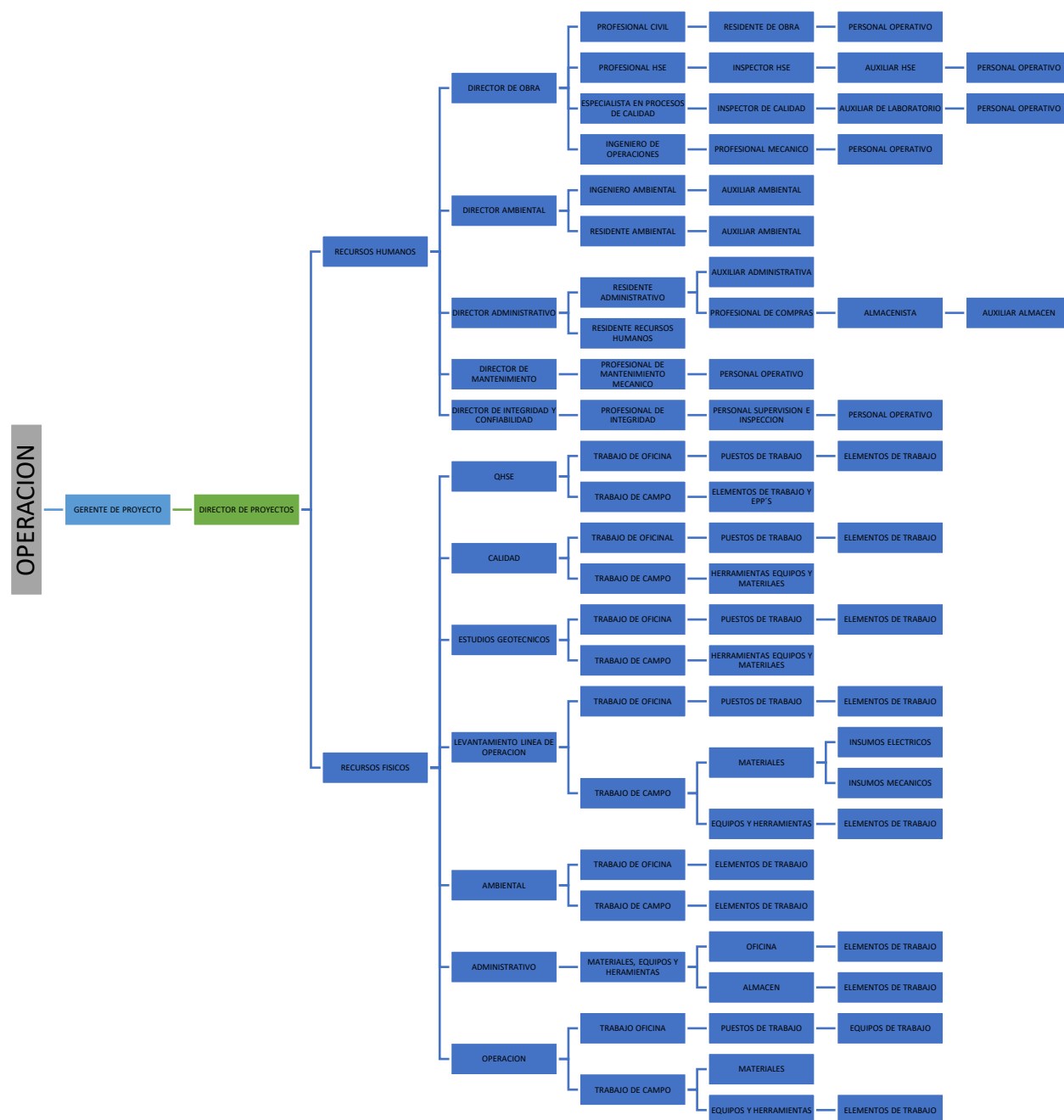
Figura 44. Recursos requeridos durante la etapa de operación



Fuente: Elaboración propia (2021)

9.3 Estructura de desglose de los recursos

Figura 45. EDR del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

9.4 Asignación de recursos

Figura 46. Asignación de recursos en MS Project

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
0		PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	408 días	mar 1/06/21	lun 23/01/23	
1		1 GESTION ADMINISTRATIVA	102 días	mar 1/06/21	jue 28/10/21	
2		1.1 INICIO	0 días	mar 1/06/21	mar 1/06/21	
3		1.2 CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	34 días	mar 1/06/21	jue 22/07/21	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS;AUX ADMINISTRATIVA
4		1.3 REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	34 días	vie 23/07/21	jue 9/09/21	DIRECTOR ADMINISTRATIVO;DIRECTOR DE PROYECTOS;GERENTE DE PROYECTOS
5		1.4 ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	34 días	vie 10/09/21	jue 28/10/21	DIRECTOR ADMINISTRATIVO;DIRECTOR DE PROYECTOS;GERENTE DE PROYECTOS;PROFESIONAL DE COMPRAS
6		2 FACTIBILIDAD	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	
7		2.1 EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	
8		2.1.1 LEVANTAR LINEA DE OPERACION	101 días	vie 23/07/21	vie 17/12/21	AUXILIAR AMBIENTAL 2[50%];AUXILIAR HSE[50%];CUADRILLA DE SUPERVISION LINEA ;DIRECTOR DE OBRA[50%];INSPECTOR DE CALIDAD[50%];INSPECTOR HSE[50%];PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO;RESIDENTE AMBIENTAL[50%];RESIDENTE DE OBRA[50%];PROFESIONAL CIVIL;RESID...
9		2.1.2 REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	67 días	vie 23/07/21	mié 27/10/21	AUXILIAR AMBIENTAL 2[50%];AUXILIAR HSE[50%];DIRECTOR DE OBRA[50%];INGENIERO DE OPERACIONES;INSPECTOR DE CALIDAD[50%];INSPECTOR HSE[50%];RESIDENTE AMBIENTAL[50%];RESIDENTE DE OBRA[50%];RESIDENTE RECURSOS HUMANOS[50%];AUX ADMINISTRATIVA[50%];AUXILIAR SOC...
10		3 GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	67 días	jue 28/10/21	jue 3/02/22	
11		3.1 ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	67 días	jue 28/10/21	jue 3/02/22	DIRECTOR DE PROYECTOS[45%];ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD[45%];GERENTE DE PROYECTOS[45%];INSPECTOR DE CALIDAD[95%];PROFESIONAL DE INTEGRIDAD[50%];PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO[50%];PROFESIONAL MECANICO[50%];PROFESIONAL QHSE[45%];DIRECTOR A...
12		3.2 ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	45 días	vie 29/10/21	mar 4/01/22	DIRECTOR DE PROYECTOS[45%];ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD[45%];GERENTE DE PROYECTOS[45%];PROFESIONAL DE INTEGRIDAD[30%];PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO[50%];PROFESIONAL MECANICO[50%];DIRECTOR AMBIENTAL[40%];DIRECTOR DE INTEGRIDAD[30%];DIRECT...
13		3.3 ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	17 días	jue 28/10/21	mar 23/11/21	DIRECTOR AMBIENTAL[20%];DIRECTOR DE INTEGRIDAD[20%];DIRECTOR DE MANTENIMIENTO[20%];DIRECTOR DE OBRA;DIRECTOR DE PROYECTOS[10%];ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD[10%];GERENTE DE PROYECTOS[10%];INGENIERO AMBIENTAL;PROFESIONAL QHSE[10%];CAMIONETA 1[1];C...
14		4 GESTION AMBIENTAL	101 días	lun 20/12/21	jue 12/05/22	
15		4.1 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	101 días	lun 20/12/21	jue 12/05/22	AUXILIAR AMBIENTAL[40%];DIRECTOR AMBIENTAL;INGENIERO AMBIENTAL;DIRECTOR DE PROYECTOS;GERENTE DE PROYECTOS;CAMIONETA 3[1];EQUIPO DE COMPUTO 9[1];MATERIALES PERMISOS CAR[1]

Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 47. Asignación de recursos en MS Project

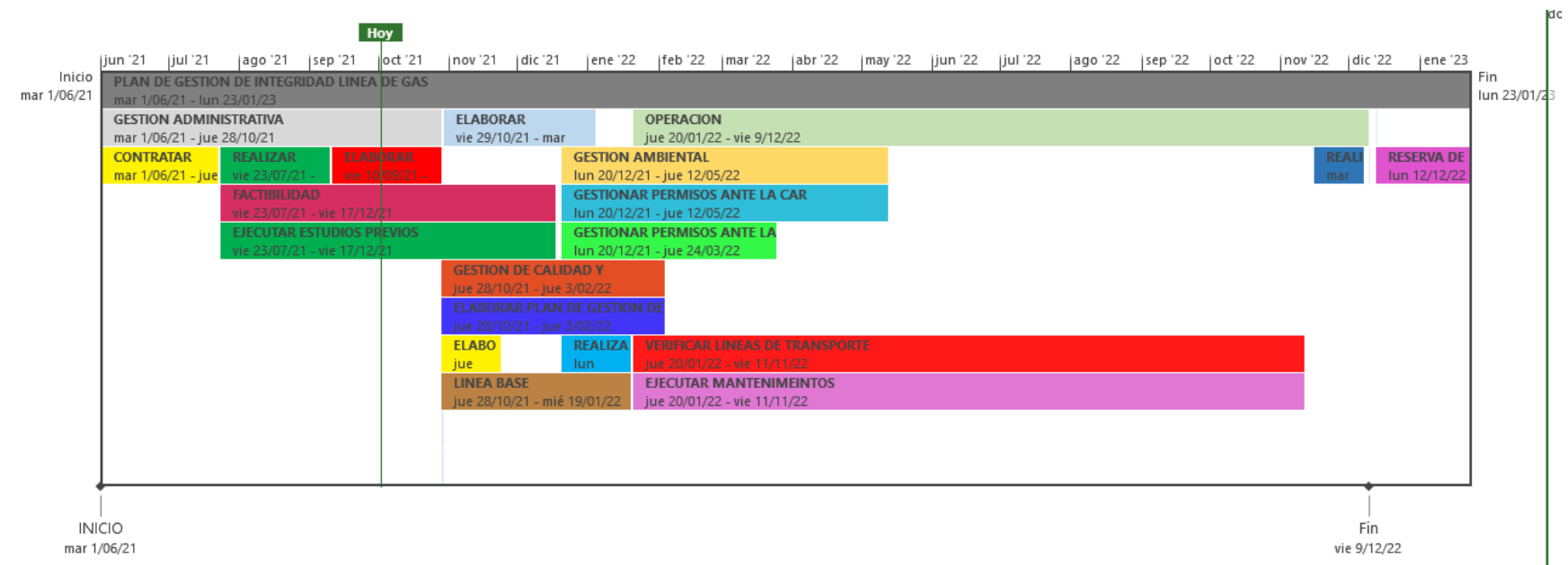
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
16		4.2 GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	67 días	lun 20/12/21	jue 24/03/22	AUXILIAR AMBIENTAL[20%];DIRECTOR DE PROYECTOS;GERENTE DE PROYECTOS;INGENIERO AMBIENTAL;DIRECTOR AMBIENTAL;CAMIONETA 1[1];EQUIPO DE COMPUTO 10[1];MATERIALES PERMISOS LOCAL[1]
17		5 LINEA BASE	56 días	jue 28/10/21	mié 19/01/22	
18		5.1 REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	2 días	jue 28/10/21	vie 29/10/21	ALMACENISTA;DIRECTOR ADMINISTRATIVO;DIRECTOR DE PROYECTOS;GERENTE DE PROYECTOS;PROFESIONAL DE COMPRAS;RESIDENTE ADMINISTRATIVO;INFORME FINANCIERO[1]
19		5.2 REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	2 días	jue 28/10/21	vie 29/10/21	AUXILIAR SOCIAL;PROFESIONAL SOCIAL;CAMIONETA 1[1];EQUIPO DE COMPUTO[1];INFORME SOCIAL[1]
20		5.3 REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	22 días	lun 20/12/21	mié 19/01/22	DIRECTOR DE INTEGRIDAD[10%];PROFESIONAL DE INTEGRIDAD[20%];ESTADOS FINANCIEROS[1]
21		6 OPERACION	220 días	jue 20/01/22	vie 9/12/22	
22		6.1 VERIFICAR LINEAS DE TRANSPORTE	202 días	jue 20/01/22	vie 11/11/22	AUXILIAR HSE[50%];INSPECTOR DE CALIDAD[45%];INSPECTOR HSE[50%];RESIDENTE DE OBRA[50%];CAMIONETA 1[1];CAMIONETA 2[1];CAMIONETA 3[1];EQUIPO DE COMPUTO 3[1];EQUIPO DE COMPUTO 4[1];EQUIPO DE COMPUTO 5[1];EQUIPO DE COMPUTO 6[1];EQUIPO DE COMPUTO 7[1];EQUIPO...
23		6.2 EJECUTAR MANTENIMEINTOS	202 días	jue 20/01/22	vie 11/11/22	AUXILIAR AMBIENTAL 2;AUXILIAR HSE[50%];DIRECTOR DE MANTENIMIENTO;INGENIERO DE OPERACIONES;INSPECTOR DE CALIDAD[50%];INSPECTOR HSE[50%];PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO[50%];PROFESIONAL MECANICO;RESIDENTE AMBIENTAL;RESIDENTE DE OBRA[50%];CAMIONETA ...
24		6.3 REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENCIA	17 días	mar 15/11/22	mié 7/12/22	AUXILIAR AMBIENTAL;AUXILIAR AMBIENTAL 2;AUXILIAR HSE;AUXILIAR SOCIAL;DIRECTOR DE MANTENIMIENTO;DIRECTOR DE PROYECTOS;INGENIERO DE OPERACIONES;PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO MECANICO;PROFESIONAL QHSE;PROFESIONAL SOCIAL;RESIDENTE AMBIENTAL;CAMIONETA 1[1];C...
25		6.4 ENTREGAR EL PLAN DE GESTION	1 día	vie 9/12/22	vie 9/12/22	DIRECTOR DE INTEGRIDAD;DIRECTOR DE PROYECTOS;ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD;GERENTE DE PROYECTOS;INSPECTOR DE CALIDAD;PROFESIONAL DE INTEGRIDAD;DIRECTOR DE MANTENIMIENTO;PROFESIONAL MECANICO[99%];MATERIALES INFORME FINAL[1]
26		6.5 Fin	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22	
27		7 RESERVA DE GESTION	1 día	lun 12/12/22	lun 12/12/22	RESERVA DE GESTION[1]
28		8 RESERVA DE CONTINGENCIA	31 días	lun 12/12/22	lun 23/01/23	RESERVA DE CONTINGENCIA[1]

Fuente: Elaboración propia (2021)

9.5 Calendario de recursos

La asignación de los recursos necesarios para la implementación de la metodología de integridad se realizará de acuerdo a calendario de estimación de actividades presentado en la **Figura 42**.

Figura 48. Calendario de recursos del proyecto en MS Project



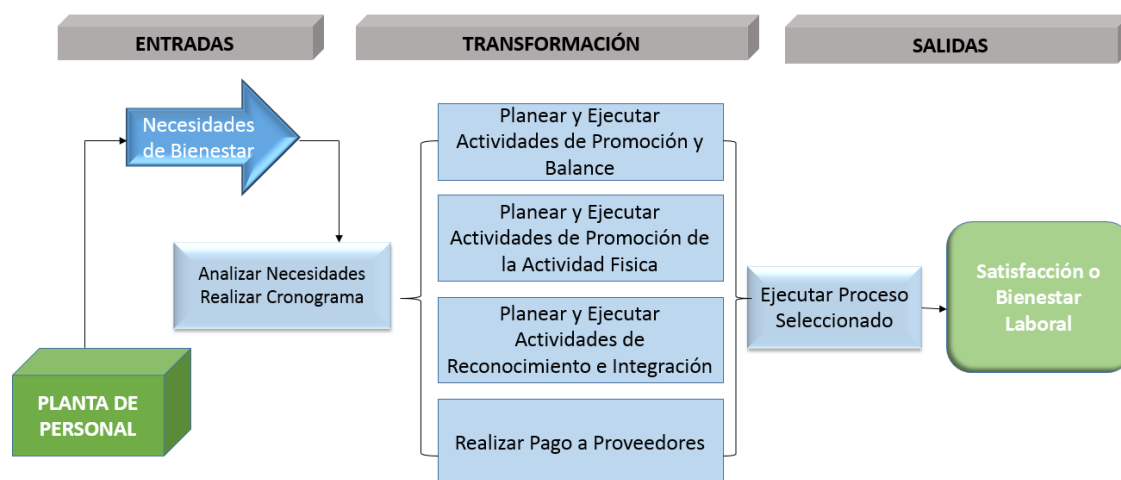
Fuente: Elaboración propia (2021)

9.6 Plan de capacitación y desarrollo

Gasoducto Norte de Colombia con este plan pretende generar compromiso y sentido de pertenencia en los funcionarios, mediante la creación y mantenimiento de espacios de entretenimiento, actividad física, integración aprendizaje y cultura dirigidos a funcionarios y sus familias.

El proceso cuenta con un cronograma anual de actividades programadas y un anexo interno en el cual se detallan las actividades que hacen parte del programa de Bienestar.

Figura 49. Plan de capacitaciones GNC



Fuente: Elaboración propia (2021)

- Todas las actividades organizadas por el área de Bienestar se reportarán a la ARL.
- Para la participación de las actividades de Bienestar, se determinará la invitación o no a personal de outsourcing, contratistas, temporales.

- Para realización de actividades en las sucursales, se nombrará un responsable designado por la Gerencia de Gestión Humana.
- Para cada evento que se programa, se dispondrán políticas de participación.
- Ningún funcionario que se encuentre disfrutando de su periodo de vacaciones podrá disfrutar de las actividades de bienestar.
- Se realizará el Cronograma de Calidad de Vida al inicio del año, y contemplará actividades deportivas, integración, reconocimiento y promoción del balance.

Por lo cual y en desarrollo de las actividades nuestro plan de incentivos se llamará “TU NOS IMPORTAS”, donde se acogerán estrategias para buscar el bienestar de los colaboradores del proyecto.

9.7 Control y gestión de los recursos

El director del proyecto o la persona que el delegue deberá realizar la debida coordinación y gestión con las demás áreas funcionales que intervienen en la ejecución del proyecto. A través de esta coordinación y del conocimiento temprano del programa de actividades, se establecerá el plan mensual de servicios con el que podrá administrar los recursos, identificar vulnerabilidades y oportunidades para el cumplimiento de las actividades, ayudar a los usuarios del cliente en los ajustes de los programas de mantenimiento e inspección, además de definir el presupuesto y gastos correspondientes a la gestión del contrato.

El director del proyecto o la persona delegada, elaborara programaciones con horizontes mensuales para atender los requerimientos del proyecto, gestionando adecuadamente los recursos del contrato y asistiendo a todas las áreas funcionales de la compañía, evaluando y pronosticando el comportamiento de su demanda y de igual manera anticipando la correcta

distribución de recursos de forma que le permitan atender oportuna y eficientemente la demanda de servicios.

10. Gestión de las comunicaciones

10.1 Plan de gestión de las comunicaciones

El plan de gestión de comunicaciones definido para la ejecución del proyecto es el documento a través del cual se determinan las necesidades de información de los interesados en el proyecto y así poder determinar cómo se llevarán a cabo las comunicaciones dentro del desarrollo del proyecto.

Dentro de este plan de gestión de comunicaciones, se incluyen los procesos necesarios para gestionar correctamente la generación, recolección, diseminación, almacenamiento y disposición de cualquier información sobre el Proyecto, en forma apropiada y en el momento oportuno. El desarrollo de este plan de gestión de comunicaciones está enmarcado en la entrada de información propia del proyecto que se pueda analizar con herramientas y técnicas, dando como resultado un plan de gestión de las comunicaciones y actualizaciones a los documentos del proyecto.

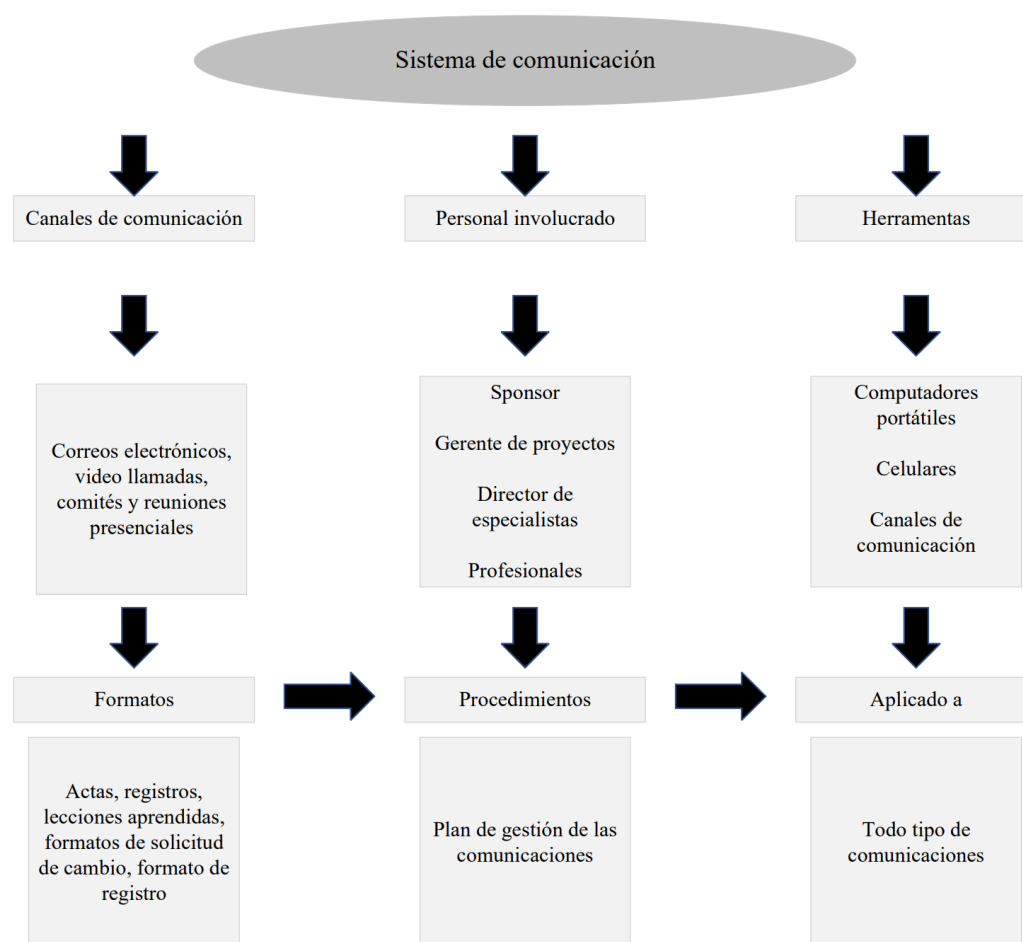
10.2 Definición de canales de comunicación

Con el numero e identificación de los interesados que intervendrán en la ejecución del proyecto, se calcula el número de canales potenciales de comunicación, con ayuda de la siguiente fórmula.

$$\text{Número de canales} = \frac{n * (n - 1)}{2} = \frac{11 * (11 - 1)}{2} = 55$$

Con la identificación del número de canales de comunicación se realiza la estimación y análisis de los canales regulados y políticas de la gestión representados en la siguiente figura, la información a intercambiar y/o compartir según necesidad, describiendo el método o enfoque de comunicación que se hará, la tecnología a usar, la frecuencia con que se emitirá la información y el tiempo de respuesta, para los canales regulados esta descritos en la matriz de comunicaciones.

Figura 50. Diagrama de gestión de las comunicaciones del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Después de tener definidos los interesados y sus respectivos canales de comunicación, es importante establecer la manera en que se van a desarrollar las comunicaciones, los medios, su

periodicidad y los niveles de autoridad para la toma de decisiones, lo cual se establece en la matriz de comunicaciones con el fin de tener la información lo suficientemente clara y precisa.

10.3 Documentación del proyecto

Los registros de calidad resultado de las actividades realizados estarán disponibles en medio magnético o impresos, según la necesidad y serán identificados, archivados, protegidos, conservados y puestos a disposición de acuerdo con el procedimiento interno GNC-QMS-005 Control de Registros. Los documentos se crearán siguiendo las pautas dadas en el procedimiento interno GNC-QMS-002 Control de documentos, en el cual se dan los parámetros de normalización, los niveles de autoridad para aprobación de documentos y también los parámetros de codificación. En cuanto al control de documentos externos, Gasoducto Norte de Colombia, seguirá las últimas versiones de los documentos dadas por el cliente o contratistas a través de la consulta en la plataforma informática siempre y cuando se cuente con las debidas autorizaciones, y el registro de la información recibida en físico.

Los registros de calidad resultado de los trabajos del equipo de trabajo estarán disponibles en medio magnético o impresos, según la necesidad y serán identificados, archivados, protegidos, conservados y puestos a disposición de acuerdo con el procedimiento interno GNC-QMS-003 Control de Registros.

10.4 Procedimientos internos

Los procedimientos organizacionales que hacen parte del Sistemas Integral se relacionan a

continuación:

- Codificación: GNC-SGC-010-REV2
- Almacenamiento: GNC-SGC-015-REV1
- Recuperación: GNC-SGC-023-REV0
- Reparto: GNC-SGC-027-REV3

10.5 Procedimiento para tratar incidentes

A continuación, se describe el procedimiento utilizado por Gasoducto Norte de Colombia para tratar los incidentes de la ejecución:

- a. Registrar y reportar el incidente en el formato de registro de incidentes, donde se identifique al o a los involucrados, descripción, fecha y hora.
- b. Como primera instancia, se mediará el incidente a través de los jefes inmediatos de los involucrados.
- c. De no dar solución al incidente, el área de Recursos humanos llamará a rendir descargos a cada uno de los involucrados.
- d. El comité de convivencia intercederá para dar solución.

10.6 Procedimiento para actualizar la matriz de las comunicaciones

La Matriz de comunicaciones deberá ser revisada y/o actualizada cada vez que:

- Hay cambios en la Dirección o Gerencia del proyecto.
- Hay nuevos requerimientos en la información entregada al cliente.
- Hay cambios en el alcance del proyecto.

- Hay falencias en la comunicación con los interesados.
- Hay retrasos significativos en la ejecución del proyecto.
- Hay cambio de cargos o en la organización.
- Hay cambios en la normatividad aplicable al proyecto.

La matriz de comunicaciones del proyecto se encuentra en el **Anexo Q. Matriz de comunicaciones del proyecto.**

Las estrategias de comunicación del proyecto se encuentran en el **Anexo R. Estrategias de comunicación del proyecto.**

11. Gestión de calidad

Normatividad aplicable

Gasoducto Norte de Colombia trabajará con Instructivos de trabajo internos específicos para realizar las actividades objeto del contrato. De igual manera GNC ejecutará las actividades siguiendo las directrices de las respectivas normas, códigos o prácticas recomendadas de la Industria en General aplicables al proyecto, como ASME, ASTM, ANSI, API.

11.1 Planificación de la calidad

11.1.1 Política de calidad del proyecto

Nuestra compañía focaliza sus actividades para el desarrollo del transporte de gas, mantenimiento de infraestructura, solución de problemas por personal ajeno o cualquier tipo de evento que afecte la integridad de las instalaciones, líneas o sitios que mantenga la integridad de las líneas de transporte:

- Mantener un crecimiento íntegro dentro de la estructura financiera definida.
- Promover el desarrollo social, técnico y económico de las comunidades que interactúan directa o indirectamente con los procesos de las líneas de transporte para generar crecimiento económico de las poblaciones.
- Dar cumplimiento a los requisitos de:
 - ✓ Los diferentes clientes que interactúan con Gases de Colombia.
 - ✓ Las partes interesadas dentro de la organización.
 - ✓ Legales aplicables y otros requisitos que la Organización suscriba, relacionados con su actividad, peligros y aspectos ambientales significativos.
- El compromiso de la mejora continua en:
 - ✓ Los procedimientos y su interacción con los procesos de transporte y mantenimiento de la línea del Gasoducto Norte de Colombia.
 - ✓ Los productos y los servicios entregados.
 - ✓ La gestión y desempeño en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- La prevención y control de la contaminación, así como el consumo de recursos por el desarrollo de sus actividades, productos y servicios.
- Promoviendo la calidad de la vida laboral y el compromiso con la protección y el cuidado del medio ambiente, la seguridad y la salud, procurando un ambiente de trabajo sano y seguro a colaboradores, contratistas, proveedores, clientes y visitantes, protegiendo los bienes de la Compañía, comprometidos con la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales que puedan afectar la salud de las personas y gestionando los peligros, riesgos prioritarios y aspectos ambientales significativos asociados a la operación de la compañía.

- La Alta Dirección asigna los recursos necesarios con el fin de promover la cooperación y compromiso de todos sus colaboradores con el cumplimiento de los estándares de Calidad, Salud, Seguridad en el trabajo, y Medio Ambiente establecidos.

11.1.2 Objetivos de calidad del proyecto

- Garantizar que la información del proyecto sea recopilada de manera adecuada para asegurar una trazabilidad correcta del proyecto.
- Revisión minuciosa de los entregables, evitando reprocesos y demoras en el cronograma.
- Medir la satisfacción de los interesados por medio de indicadores, los cuales se basarán en los avances del proyecto y los entregables.
- Tener protocolos eficientes y eficaces de respuesta para la atención ante cualquier tipo de emergencia.

11.1.3 Especificaciones técnicas del proyecto y los entregables

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

Tabla 28. Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto

ENTREGABLE	NORMATIVIDAD Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	REQUISITOS TÉCNICOS
Permisos ante corporaciones ambientales	Agencia Nacional de Licencias Ambientales Corpoguajira	N/A
Plan de gestión de calidad	ASME, ASTM, ANSI, API	NTC ISO 9001:2015
Plano georreferenciado de la ubicación real de la línea de transporte de gas	IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi	N/A
Informe de evaluación del estado actual de las estaciones de salida y recepción	ASME, ASTM, ANSI, API	N/A

Informe de evaluación del estado actual de la infraestructura que sostiene la línea de gas	ASME, ASTM, ANSI, API	N/A
Informe de evaluación del estado actual de la línea de gas	ASME, ASTM, ANSI, API	N/A
Procedimientos de inspección de la línea de gas	ASME, ASTM, ANSI, API	N/A
Procedimientos y protocolos para atención de emergencias	ASME, ASTM, ANSI, API	N/A

Fuente: Elaboración propia (2021)

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

Tabla 29. *Requisitos de calidad aplicables a cada entregable*

ENTREGABLE	NORMATIVIDAD Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	REQUISITOS TÉCNICOS
Factibilidad	ASME, ASTM, ANSI, API	ISO 9001:2015
Gestión de calidad y seguridad	ASME, ASTM, ANSI, API	ISO 9001:2015
Gestión ambiental	N/A	ISO 9001:2015
Gestión administrativa	N/A	ISO 9001:2015
Línea base	ASME, ASTM, ANSI, API	ISO 9001:2015
Operación	ASME, ASTM, ANSI, API	ISO 9001:2015

Fuente: Elaboración propia (2021)

11.1.4 Roles y responsabilidades de la calidad

Tabla 30. *Roles en la gestión de calidad*

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
ROL NO 1 : Especialista en procesos de calidad	Objetivos del rol: Implementar y llevar a cabo el plan de gestión de calidad durante todas las fases del proyecto.
	Funciones del rol: - Liderar el plan de gestión de calidad - Proponer y/o definir, implementar y hacer seguimiento a los indicadores de desempeño. - Proponer acciones de mejoramiento a los planes, programas y procesos de operación y mantenimiento de todos los activos de la línea de gas.

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
	Niveles de autoridad: Alta
	Reporta a: Director de Proyectos
	Supervisa a: Inspector de Calidad
	Requisitos de conocimientos: Ingeniero Electromecánico, mecánico, metalúrgico, o afines.
	Requisitos de habilidades: Gestión de activos ISO 55000 / ISO 9001:2000.
	Requisitos de experiencia: 5 años de experiencia específica en el área de calidad como QA/QC desempeñando cargos como inspector / precomisionamiento / comisionamiento.
ROL NO 2: Inspector de calidad	Objetivos del rol: Seguimiento y control en todas las fases del proyecto.
	Funciones del rol: Monitorear, registrar y reportar mediante informes todas las actividades desarrolladas durante los levantamientos de la línea de operación y estudios geotécnicos.
	Niveles de autoridad: Media
	Reporta a: Especialista en procesos de calidad
	Supervisa a: Subcontratistas
	Requisitos de conocimientos: Ingeniero Mecánico / Metalúrgico / Industrial
	Requisitos de habilidades: Trabajo en alturas / Monitoreo de gases / Primeros
	Requisitos de experiencia: 5 años de experiencia específica.

Fuente: Elaboración propia (2021)

11.1.5 Herramientas y técnicas de planificación

- **Estudios comparativos:** Se estudiarán proyectos similares con el fin de identificar buenas prácticas, planificar la calidad y definir métricas para medir la calidad.
- **Tormenta de ideas:** Se discutirán con expertos ideas creativas que ayuden a elaborar el plan de gestión de la calidad.

11.1.6 Métricas de calidad

A continuación, se definen algunos de las métricas de calidad que permiten la medición del proyecto, los cuales pueden ser alineados con los del cliente y deben ser calificados, evaluados y analizados trimestralmente.

Tabla 31. Métricas de calidad para la gestión administrativa

METRICAS DE CALIDAD (GESTION ADMINISTRATIVA)	
Nombre de la métrica:	Procesos de contratación efectivos
Objetivo de la métrica:	Asegurar que los procesos de contratación sean efectivos
Factor de calidad	Apertura y cierre de procesos de contratación efectivos.
Método de medición	Seguimiento de procesos de contratación finalizados con éxito versus los que solicitados al inicio del proceso.
Frecuencia de medición	Semanal
Meta	Procesos de contratación finalizados con éxito
Responsable del factor de calidad	Recursos Humanos

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 32. Métricas de calidad para los estudios de factibilidad

METRICAS DE CALIDAD (ESTUDIOS FACTIBILIDAD)	
Nombre de la métrica:	Estudios de factibilidad
Objetivo de la métrica:	Asegurar que el objetivo del proyecto sea viable para la ejecución de la compañía
Factor de calidad	Asegurar que la ejecución del proyecto es relevante para la compañía
Método de medición	Análisis y evaluación de resultados de acuerdo a las especificaciones y objetivos del proyecto.
Frecuencia de medición	Trimestral
Meta	Garantizar que la ejecución del proyecto.
Responsable del factor de calidad	Director de Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 33. *Métricas de calidad en la entrega de informes*

METRICAS DE CALIDAD (ENTREGA DE INFORMES A TIEMPO)	
Nombre de la métrica:	Índice de entrega de reportes a tiempo
Objetivo de la métrica:	Asegurar que la información sea entregada a tiempo.
Factor de calidad	Entrega oportuna y confiable de la información como insumo para la toma de decisiones.
Método de medición	X = No informes entregados / No de informes programados X = 1; 100% X $\geq$ 0.90; 90% X $\leq$ 0.89; 0%
Frecuencia de medición	Mensual
Meta	Garantizar la entrega oportuna de información
Responsable del factor de calidad	Director de Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 34. *Métricas de calidad para la gestión ambiental*

METRICAS DE CALIDAD (MEDIO AMBIENTE)	
Nombre de la métrica:	Medio Ambiente
Objetivo de la métrica:	Asegurar que el impacto ambiental de la operación sea lo más bajo como sea razonablemente posible.
Factor de calidad	Cumplimiento a políticas ambientales de la compañía
Método de medición	No de Quejas del Cliente, Sea X el número de quejas del cliente Si X $\geq$ 1 asigne 0%, Si X =0 asigne 100%.
Frecuencia de medición	Mensual
Meta	Cero quejas debido a actividades que impactan el medio ambiente.
Responsable del factor de calidad	Director de Proyecto / Coordinados HSEQ

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 35. Métricas de calidad en el seguimiento y control del proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD (CONTROL DE EJECUCION)	
Nombre de la métrica:	Seguimiento ejecución
Objetivo de la métrica:	Asegurar que los objetivos del proyecto se alcancen
Factor de calidad	Cumplimiento a la estrategia de ejecución y resultados del proyecto.
Método de medición	% de cumplimiento X = No informes entregados / No de informes programados X = 1; 100% X ≥ 0.90; 90% X ≤ 0.89; 0%
Frecuencia de medición	Mensual
Meta	Ejecución de proyecto sin desviaciones
Responsable del factor de calidad	Director de Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

11.2 Gestión y control de la calidad

11.2.1 Matriz de actividades

La matriz de actividades de gestión y control se realiza por procesos sujetos a revisión de calidad aplicados durante la fase tres (3) del proyecto, el cual tiene como finalidad el levantamiento de información del estado mecánico de la línea de gas como insumo para la evaluación del estado mecánico.

Tabla 36. Matriz de actividades de gestión y control

ENTREGABLE	ESTÁNDAR DE CALIDAD APLICABLE	ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CONTROL
Matriz de roles y responsabilidades	De acuerdo al procedimiento interno de la organización	Procesos de selección y validación del cumplimiento a los perfiles solicitados	Check list en la revisión de las hojas de vida

Permisos ante corporaciones ambientales	De acuerdo a legislación estatal vigente	Elaboración y validación del plan de manejo ambiental	Seguimiento y cumplimiento del plan de manejo ambiental
Plano georreferenciado de la línea de gas	De acuerdo a especificaciones emitidas por el cliente interno	Verificación y aseguramiento de los equipos a utilizar en el levantamiento de la información	Certificados de calibración del estado del equipo Listas de chequeo para la actividad a realizar
Informe de evaluación del estado actual de la línea de gas	De acuerdo al procedimiento interno de la organización	Levantamiento de información confiable para la evaluación	Certificados de calibración del estado del equipo Competencias del personal
Informe de estados financieros y carteras de clientes	De acuerdo al procedimiento interno de la organización	Tener la información oportuna de las áreas encargadas	Cumplimiento en los pagos de carteras, cuentas por pagar
Plan de calidad aplicado al transporte de gas	Normas y estándares internacionales	Verificación de las actividades en ejecución	Check list de las actividades a ejecutar
Procedimientos de inspección de la línea de gas	Normas y estándares internacionales	Definir las actividades y técnicas a ejecutar	Certificados de calibración del estado de equipos Competencias del personal
Procedimientos y protocolos de mantenimientos y reparaciones sobre la línea de gas	Normas y estándares internacionales De acuerdo al procedimiento interno de la organización	Definir las actividades y técnicas a ejecutar	Certificados de calibración del estado de equipos Competencias del personal
Procedimientos y protocolos para la atención de emergencias	Normas y estándares internacionales De acuerdo al procedimiento interno de la organización	Evaluación de riesgos y de tiempos de respuesta para la atención de emergencias	Validación de la existencia y el buen estado de los insumos, herramientas y equipos a utilizar en la atención de emergencias.

Fuente: Elaboración propia (2021)

11.2.2 Herramientas y técnicas

La gestión de la calidad permitirá cumplir con los objetivos de la calidad asignados en la planeación, durante el desarrollo de esto serán identificados los procesos, permitirá realizar el respectivo cambio de la información o sus entregables.

Para la gestión de la calidad serán tenidas en cuenta varias herramientas las cuales aplicarán al proyecto de la manera más conveniente. Listas de verificación destinadas a entregables, permitiéndonos garantizar los requisitos de calidad planteados.

El equipo de trabajo realizará diagramas de flujo correspondiente a las fallas, defectos o variaciones identificadas, con el fin de garantizar la información suministrada. Las auditorías de calidad finalizarán con el proceso de gestión donde se le permitirá al auditor externo concluir si el desarrollo de los entregables del proyecto es correcto, los informes de auditoría vendrán con los planes de acción para el aseguramiento de la calidad y mejora continua.

El control de la calidad va en acompañamiento de los hallazgos encontrados durante la gestión del proyecto. Contaremos con listas de verificación, este control deberá ser ejecutado con cada entregable y se deberá complementar con las respectivas revisiones de desempeño.

Gasoducto Norte de Colombia realizará un riguroso seguimiento a la planificación y gestión de la calidad, con el fin de evitar reprocesos y tener una mejora continua en las actividades a desarrollar en cada uno de los paquetes de trabajo. A continuación, se describe las herramientas y técnicas a utilizar en la Gestión y el control de la Calidad.

- **Recopilación de datos**

La recopilación de datos es requerida para el desarrollo del proyecto con el fin documentar la trazabilidad de los estudios geotécnicos y el levantamiento de la línea de gas, actividades que se desarrollaran en la fase de factibilidad del proyecto. Mediante listas de verificación se asegurará de no tener reprocesos y malas prácticas en la ejecución de actividades.

- ***Análisis de datos***

Se revisará toda la documentación existente de la línea de gas, como los son informes de mantenimientos, certificados de calidad de los activos y demás información que aporte a análisis de las fallas continuas presentadas en línea de gas. Adicionalmente, se revisará y analizará los resultados e información entregada de los estudios geotécnicos y el levantamiento de la línea de gas.

Gasoducto Norte de Colombia dentro su nuevo plan de integridad busca mejorar los procesos de operación y mantenimiento de la línea de gas, por tanto, las partes interesadas realizarán sus aportes y con puntos de vista con el fin de mejorar los procesos. Adicionalmente, se harán revisiones de desempeño a las métricas de calidad establecidas en el proceso planificar la gestión de la calidad.

- ***Representación de datos***

Mediante diagramas de causa y efecto se identificarán las causas principales de las fallas y anomalías presentadas en la línea de gas entre la estación ballenas hasta la estación compresora palomino.

- ***Auditorias***

Dentro del plan de gestión de calidad se tiene en cuenta realizar una auditoría interna con el fin de evaluar las condiciones iniciales de cada proceso. La auditoría emitirá las no conformidades a través de un informe y estas deberán ser subsanadas en un tiempo determinado de acuerdo a los compromisos que se generen entre las partes interesadas.

- ***Resolución de problemas***

Gasoducto Norte de Colombia contará con un equipo de trabajo profesional e idóneo que aporte de manera efectiva en la búsqueda de la solución a los problemas que se pudiesen presentar en algún proceso o entregable durante la ejecución del proyecto.

- **Reuniones**

Como parte de los procesos de gestión y control de la calidad, se llevarán a cabo reuniones periódicas que permitan hacer un seguimiento y control a las solicitudes de cambio presentadas durante el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, en estas reuniones el equipo de trabajo sustentará el avance del proyecto, dará a conocer sus logros y aspectos a mejorar.

11.3 Plan de auditorías de calidad

Gasoducto Norte de Colombia cuenta con el procedimiento para realizar Auditorías Internas, el cual aplica en los procesos internos de la organización, así como en los proyectos y frentes de trabajo. Las Auditorías Internas al Proyecto se ejecutarán según lo establecido en el Programa de auditorías internas, o, en cualquier momento cuando se solicite, así como la Presidencia o los cargos directivos de la organización acorde con su interés. Se podrán realizar de segunda y tercera parte en cualquiera de los proyectos y frentes de trabajo, con previo aviso al Director del Proyecto con el fin de revisar las posibles desviaciones a los objetivos de la organización los cuales son descritos a continuación:

- Objetivo del alcance general de la auditoria
- Identificación de las personas que tienen responsabilidades directas
- Tiempo estimado de la auditoria
- Fecha y lugar de donde se realiza la auditoria
- Identificación clara del entregable, proceso o fase a ser auditada

- Preparación de lista de chequeo
- Plan de la auditoria

11.4 Plan de no conformidades

Gasoducto Norte de Colombia, trabaja bajo los lineamientos del procedimiento interno GNC-QMS-004 Control de las Salidas No Conformes, el cual aplica durante las actividades que ejecuta nuestro personal y da la orientación para identificar y verificar oportunidades de mejora tendientes clasificarse como Salida No Conforme tanto al interior del contrato como hacia sus contratistas.

Tabla 37. Estrategias de atención a las salidas no conformes

SNC	TRATAMIENTO	RESPONSABLE
Generación y Emisión del Entregable por fuera del tiempo acordado con el Cliente	Previo al vencimiento del plazo, realizar comunicación con el Cliente informándole la razón por la cual no se entregará a tiempo el producto.	Coordinador del Proyecto Especialistas
Inconsistencias en el producto (informes, planes, documentos, otros) los cuales son detectadas por el Cliente	Reprocesar el producto, corrigiendo los errores e inconsistencias y hacer una nueva entrega al mismo.	Coordinador del Proyecto Especialistas
Otras posibles salidas no Conformes (Definidas en la matriz de salidas No Conformes F01-GNC-QMS-005)	Por las características de los productos, en todos los casos sus tratamientos implicarán reprocesos y correcciones	Coordinador del Proyecto Especialistas

Fuente: Elaboración propia (2021)

Cuando sean identificadas las Salidas No conformes, Gasoducto Norte de Colombia, los canaliza mediante el aplicativo informático diseñado para ello de “Reportes de Mejoramiento”, asegurando el análisis de causa raíz y generación del plan de acciones correctivas que apunten a la eficacia.

En el caso en que aplique, y realizando las actividades de objeto del contrato, todo material y consumible que no cumpla con las especificaciones y normativas establecidas por el cliente

interno o externo, será elevado como una Salida No Conforme, y se reportará para que el área encargada tome las acciones pertinentes.

Gasoducto Norte de Colombia cuenta con un plan de acciones correctivas y preventivas, donde establece la metodología para el análisis de causas y generación de acciones. Toda No Conformidad generada en el Proyecto deberá tener su análisis de causas y las acciones correctivas o preventivas correspondientes. El cierre de la No Conformidad se hace una vez se ha verificado el cumplimiento efectivo de la Acción correctiva por la Dirección del SGI.

Las desviaciones detectadas durante las revisiones periódicas serán documentadas para su correspondiente seguimiento y cierre de las mismas, el formato F01-GNC-009 aceptado dentro del SGC de Gasoducto Norte de Colombia para documentar esta actividad.

11.5 Mejoramiento

El análisis de datos estipulados del presente Plan será la entrada para establecer el plan de mejora del sistema de gestión de calidad del Proyecto. Con la verificación del cumplimiento de las actividades planteadas en este plan de calidad, se tomarán las acciones de mejora para contribuir el buen desarrollo del proyecto.

11.6 Plan de acción

Gasoducto Norte de Colombia cuenta con un plan de acciones correctivas y preventivas, donde establece la metodología para el análisis de causas y generación de acciones. Toda No Conformidad generada en el Proyecto deberá tener su análisis de causas y las acciones correctivas o preventivas correspondientes. El cierre de la No Conformidad se hace una vez se ha verificado el cumplimiento efectivo de la Acción correctiva por la Dirección del SGI.

La auditoría debe estar enfocada exclusivamente a la búsqueda de desviaciones y puntos críticos dentro de la ejecución del proyecto, por esta razón, es importante la auditoria de seguimiento con las etapas críticas para dar cierre al ciclo de la auditoria y verificar si el sistema ha mejorado.

El equipo auditor será el responsable de evaluar e investigar las no conformidades de la auditoria para determinar el tratamiento de la no conformidad, como por ejemplo correctiva, preventiva y de mejora.

Cada no conformidad debe contar con su plan de respuesta dentro de los tiempos establecidos, cumpliendo con las siguientes etapas: respuesta, aceptación, ejecución y cierre.

11.7 Documentos de prueba y evaluación

- Lista de chequeo de auditoría, la cual se encuentra en el **Anexo S. Lista de chequeo auditoría**
- Lista de verificación de los entregables, la cual se encuentra en el **Anexo T. Lista de verificación de entregables**
- Formato de pruebas y evaluación
- Formato de no conformidad, el cual se le realizará seguimiento en el formato **Anexo U. Seguimiento de no conformidades**
- Formato de plan de acción
- Formato de informe de auditoria

12. Gestión de Riesgos

12.1 Propósito, alcance y objetivos del proceso de gestión de los riesgos

El proceso de gestión de riesgos del proyecto metodología para la implementación del plan de gestión de integridad en sistemas de Gasoducto Norte de Colombia, tiene como objetivo gestionar todos los riesgos previsibles (oportunidades y amenazas) de una forma proactiva, eficaz y adecuada, con el fin de maximizar la probabilidad de que el proyecto logre la consecución de sus objetivos, manteniendo al mismo tiempo la exposición al riesgo en un nivel aceptable.

"Riesgo aceptable" se define para el proyecto metodología para la implementación del plan de gestión de integridad en sistemas de Gasoducto Norte de Colombia como la omisión o falta de criterios para determinar y priorizar las actividades de mitigación y mantenimiento de los segmentos evaluados.

El proceso de riesgo tendrá como objetivo involucrar de la manera adecuada a todos los grupos de interés en el proyecto, creando compromiso y apropiamiento del proyecto en sí y en las acciones de gestión de riesgos.

La información basada en el riesgo se comunicará a los grupos de interés del proyecto de manera oportuna y a un nivel apropiado de detalle, para permitir que la estrategia del proyecto sea ajustada a la luz de la exposición actual de riesgo.

El proceso de gestión de riesgos permitirá a los grupos de interés del proyecto centrar la atención en las zonas del proyecto que se encuentran más expuestas al riesgo, mediante la identificación de los principales riesgos los cuales se encuentran en el **Anexo W. Matriz de Identificación de riesgos**

Una vez estos riesgos son identificados se deben analizar de forma cualitativa y cuantitativamente. El análisis cualitativo se encuentra en el **Anexo X. Análisis cualitativo de los riesgos** y el análisis cuantitativo se puede ver en el **Anexo Y. Análisis cuantitativo de los riesgos**.

Con el análisis cuantitativo se obtiene la criticidad de cada uno de los riesgos, el cual permite seleccionar los riesgos de alta prioridad con el fin de gestionarlos y controlarlos con un plan de respuestas, el cual se encuentra en el **Anexo Z. Plan de respuestas de los riesgos**

Como parte del alcance de la gestión de riesgos se tiene el cálculo de la reserva de contingencia, presupuesto que será utilizado para atender los riesgos que se materialicen durante todo el ciclo de vida del proyecto. La reserva de contingencia del proyecto es calculada utilizando como dato de entrada el presupuesto, los tiempos optimistas, usual y pesimistas de las actividades que hacen parte de la ruta crítica del proyecto, obtenidos del análisis Pert. El cálculo de la reserva de contingencia se puede ver en el **Anexo V. Cálculo de la reserva de contingencia**

12.2 Evaluación del contexto del proyecto

12.2.1 Revisión del caso de negocio del proyecto

Gasoducto Norte de Colombia requiere implementar dentro de los procesos de la organización un plan de gestión de integridad que atienda la demanda de anomalías y daños presentados en la línea de gas entre la estación ballenas y la estación palomino; trayendo consigo beneficios para la organización principalmente en términos económicos al reducir a largo plazo los costos de mantenimiento de la infraestructura entre ambas estaciones, garantizando una operación sin interrupciones en el transporte de gas.

Frente a la necesidad del negocio descrito anteriormente se pueden considerar 3 escenarios:

- *No hacer nada.* Implicará que la línea de gas continúe presentando fallas en el sistema; generando aumento en los inconformismos ante al cliente y los usuarios, y en los gastos no deseados por la organización.
- *Intentar persuadir el problema.* Implicará que la línea de gas reduzca las fallas en el sistema; manteniendo inconformismos ante al cliente y los usuarios, y gastos no deseados por la organización.
- *Atender el problema.* Implicará que la línea de gas reduzca considerablemente las fallas en el sistema; minimizando inconformismos ante al cliente y los usuarios, y gastos no deseados por la organización.

De acuerdo a los escenarios planteados, se recomienda atender el problema a través de la implementación de una metodología del plan de gestión de integridad en sistema de Gasoducto Norte de Colombia.

12.3 Metodología de gestión riesgos

Tabla 38. Metodología a utilizar en el plan de gestión de riesgos

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
Planificación	La cuantificación de la probabilidad de falla de un elemento puede hacerse de mediante el uso de datos históricos de falla o mediante el desarrollo de árboles lógicos de probabilidad.	Seguimiento y evaluación periódica de las condiciones los activos	•Identificación de la literatura necesarias para el estudio •Identificación de los parámetros claves del análisis (Soporte de juicio de expertos) •Establecer las fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de falla) •Implementación de metodologías para búsqueda de información •Resultados de la búsqueda de literatura	Al inicio del proyecto y en los procesos de mejora
Identificación de riesgos	•Medidas de prevención para proteger los equipos durante la construcción y la operación. •Legislación en la seguridad de los equipos	Seguimiento y evaluación periódica de las condiciones los activos	•Identificación de la literatura necesarias para el estudio •Identificación de los parámetros claves del análisis (Soporte de juicio de expertos) •Establecer las fuentes de información (Bases de datos robustas de	Durante todo el proyecto

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
			resultados de análisis estadístico de frecuencia de falla)	
Análisis cualitativo de riesgos	Evaluación analogía de situaciones presentadas anteriormente para implementar medidas de control	•Recolección de datos de las bases estadísticas referencias •Implementar una clasificación de los mecanismos de daño •Estructuras e interaccionar los datos para realizar el respectivo análisis: Determinar la frecuencia de falla de acuerdo al tipo de equipo y diámetro de la tubería Mediante técnicas estadísticas extrapolar datos de frecuencia de falla al ítem de los cuales no se tienen datos. Mediante el uso de técnicas estadísticas especializadas determinar valores de frecuencia de falla. Validación de los datos obtenidos aplicando métodos de análisis por regresión lineal Determinar la frecuencia de falla por mecanismo de daño individual de acuerdo a la clasificación establecida. Determinar la frecuencia de falla de acuerdo al espesor de pared. Determinar la frecuencia de falla de acuerdo a la profundidad de tapado.	evaluación de datos levantados en campo	Durante todo el proyecto

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
Análisis cuantitativo de riesgos	Análisis y evaluación de datos levantados directamente de los activos alisador	•Recolección de datos de las bases estadísticas referencias •Implementar una clasificación de los mecanismos de daño •Estructuras e interaccionar los datos para realizar el respectivo análisis: ☐Determinar la frecuencia de falla de acuerdo al tipo de equipo y diámetro de la tubería ☐Mediante técnicas estadísticas extrapolar datos de frecuencia de falla al ítem de los cuales no se tienen datos. ☐Mediante el uso de técnicas estadísticas especializadas determinar valores de frecuencia de falla. ☐Validación de los datos obtenidos aplicando métodos de análisis por regresión lineal ☐Determinar la frecuencia de falla por mecanismo de daño individual de acuerdo a la clasificación establecida. ☐Determinar la frecuencia de falla de acuerdo al espesor de pared. ☐Determinar la frecuencia de falla de acuerdo a la profundidad de tapado.	Resultados evaluación directa	Según cronograma de actividades
Planificación de respuestas a los Riesgos	Estructura de plan de acción en caso que los riesgos se materialicen	Controles establecidos de acuerdo a las evaluaciones de las condiciones	Resultados de las evaluaciones	Según cronograma de actividades

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	PERIODICIDAD
Implementar las respuestas a los Riesgos	Actividades de mitigatorio a las condiciones reportadas	Controles establecidos de acuerdo a las evaluaciones de las condiciones	Resultados de las evaluaciones	Según cronograma de actividades
Monitoreo los Riesgos	Plan de seguimiento a condiciones reportadas de los activos	Matrices de seguimiento y acciones implementadas	Establecer las fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de falla)	Durante todo el proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.4 Roles y responsabilidades de gestión de riesgos

Tabla 39. Matriz de roles y responsabilidades en la gestión de riesgos

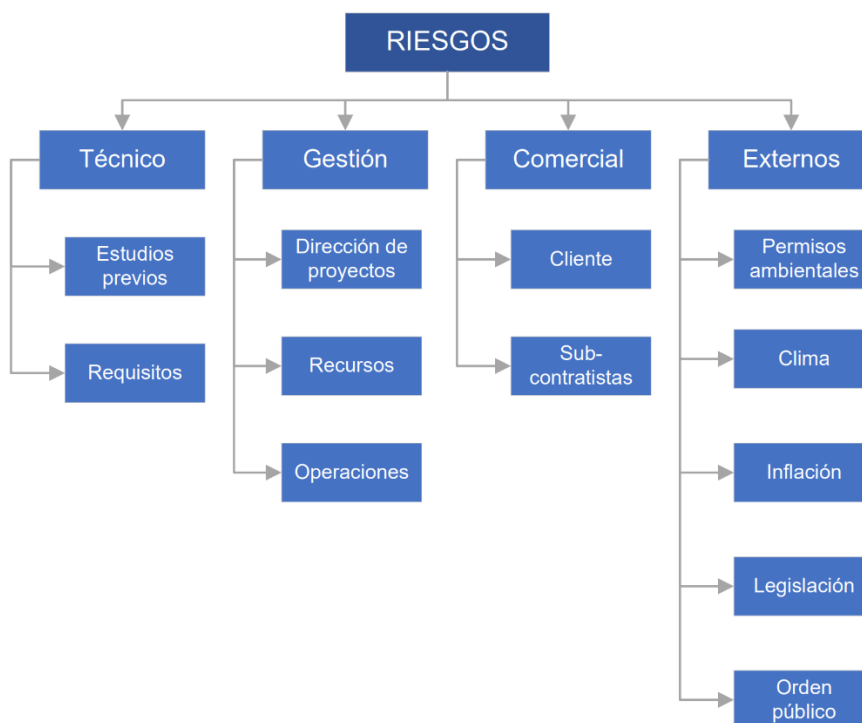
PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación	Gerente de proyecto	Gerente de proyecto	Implementar y llevar a cabo el plan de gestión de riesgos durante todas las fases del proyecto.
Identificación de riesgos	Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Evaluar cada proceso con el fin de identificar y documentar riesgos del proceso
Análisis cualitativo de riesgos	Gerente de proyecto Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Evaluar cada proceso con el fin de identificar y calificar los riesgos del proceso
Análisis cuantitativo de riesgos	Gerente de proyecto Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Evaluar cada proceso con el fin de identificar y cuantificar los riesgos del proceso
Planificación de respuestas a los Riesgos	Gerente de proyecto Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Gestionar actividades de mitigatorio a las amenazas evaluadas
Implementar las respuestas a los Riesgos	Gerente de proyecto Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Gestionar y ejecutar planes de acción en caso que se materialice las amenazas identificadas
Monitoreo los Riesgos	Gerente de proyecto Equipo de trabajo áreas funcionales de la compañía.	Directores áreas funcionales compañía	Monitoreo, Gestionar y ejecutar planes de acción en caso que se materialice las amenazas identificadas

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.5 Categorías de los riesgos

12.5.1 Diagrama de la estructura de desglose de los riesgos

Figura 51. RBS del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

12.5.2 Caracterización de las categorías de los riesgos

Tabla 40. Caracterización de las categorías de los riesgos

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
REPUTACIONAL	Son todas aquellas acciones u omisiones que comprometen potencialmente el capital financiero, capital social y/o participación de mercado debido a daños relacionados con la imagen, credibilidad, confianza y reputación de la Compañía.
FINANCIERO	Posibilidad de que se pueda afectar cualquier tipo de aspecto en el desempeño financiero o económico de la organización. Dentro de esta tipología se pueden encontrar los riesgos relacionados con los siguientes aspectos: Crédito, liquidez, capital, cambiario, fiscal, manejo de activos, precio.
COMERCIAL	Son los riesgos que se relacionan directamente con la capacidad de venta de productos o servicios que ofrece según su estrategia, sea por unidades o por precio. Dentro de esta

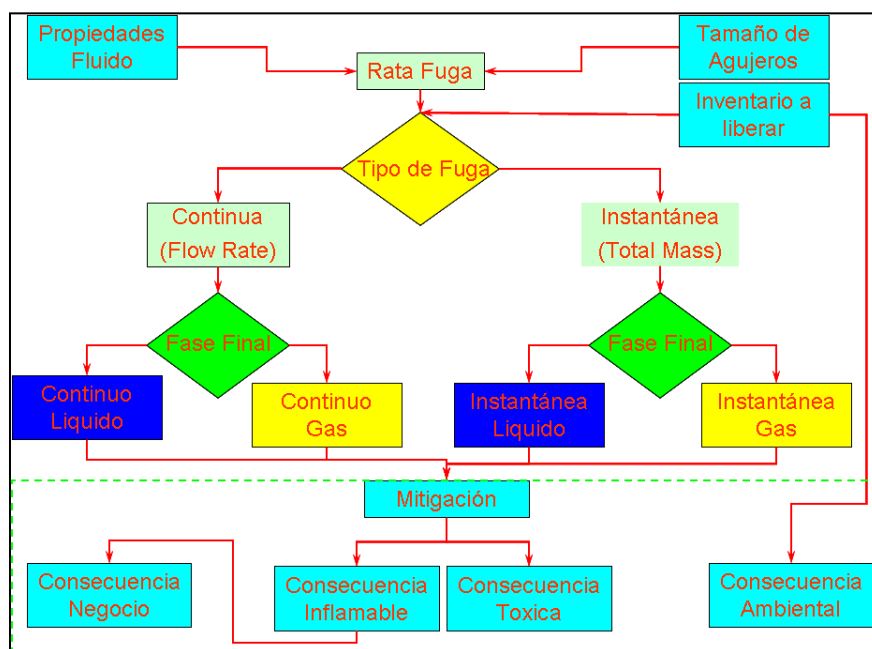
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
	tipología se encuentran los riesgos relacionados con los siguientes aspectos: Mercado, posicionamiento, competencia, crédito de los clientes.
OPERATIVO	Son todos los riesgos que se encuentran relacionados con los procesos, operaciones, personas, sistemas o infraestructura que hace posible las actividades productivas o de soporte de la compañía. Dentro de esta tipología se encuentran los riesgos relacionados con los siguientes aspectos: Técnicos, ambientales, sociales, seguridad física, orden público, HSE, RRHH, administrativos.
LEGAL	Son todos aquellos riesgos que contemplan el cumplimiento de aspectos normativos o jurídicos a los que está enfrentada la organización para su operación. Dentro de esta tipología se encuentran los riesgos relacionados con los siguientes aspectos: Normativos, contractuales, trámites.
LA/FT	Riesgos relacionados con la posibilidad de pérdida o daño a la compañía debido a actividades ilícitas, transacciones y fondos vinculados al lavado de activos y financiación del terrorismo al que puedan estar expuestos algunos grupos de interés.
FRAUDE	Tipología relacionada con todas las situaciones y/o comportamientos en los cuales exista la posibilidad de cometer fraude (actos ilegales caracterizados por engaño, ocultación y/o violación de confianza con la intención de obtener dinero, bienes o servicios, para evitar pagos o para asegurarse ventajas personales o de negocio) y/o actos de corrupción por parte de colaboradores o personal externo relacionado con la compañía
SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	Riesgos asociados a amenazas o vulnerabilidades relacionadas con el origen, manejo, custodia y archivo de información tanto en formato físico como digital. Dentro de esta tipología se encuentran los riesgos relacionados con los siguientes aspectos: Información, cibernéticos.
ESTRATÉGICOS	Son todos aquellos riesgos que por su naturaleza amenazan la implementación o logro de las metas estratégicas de la compañía. Pueden surgir de eventos externos que invaliden la racionalidad de una decisión estratégica, amenazar la posición competitiva o afectar el desempeño. Dentro de esta tipología se encuentran los riesgos relacionados con algunos de los siguientes aspectos: Gremiales, país, mundial, regulatorias, tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.6 Flujo de estado del riesgo

12.6.1 Diagrama de flujo de estado del riesgo

Figura 52. Diagrama de flujo de estado del riesgo del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

12.6.2 Caracterización de los estados del riesgo

Tabla 41. Caracterización de los estados de los riesgos

ESTADO	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS
Evaluar	Riesgo detectado en estado de evaluación de las consecuencias	Riesgos detectados en estado de caracterización y ponderación de las posibles consecuencias
Aceptado	Riesgo detectado evaluado	No afecta la operacional de la organización
Mitigado	Acciones realizadas a un riesgo potencial con el fin de disminuir la consecuencia	Actividades de nivelación correctivas o preventivas
Monitoreo	Acciones de seguimiento a riesgos detectados y mitigados	Seguimiento a acciones realizadas a desviaciones detectadas.

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.7 Tolerancia de los interesados al riesgo

Tabla 42. *Tolerancia de los interesados al riesgo*

OBJETIVO	ACTITUD	TOLERANCIA	PESO
Reportar las indicaciones y/o hallazgos	N/A	Alta	10%
Ejecutar actividades de mitigatorio de riesgo	N/A	Alta	20%
Evaluar las condiciones encontradas	N/A	Alta	20%

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.8 Definiciones de impacto de los riesgos

Tabla 43. *Definiciones de impacto de los riesgos*

Objetivo del Proyecto	Insignificante ± 1	Leve ± 2	Moderado ± 3	Importante ± 4	Catastrófico ± 5	
Costo	Menor 0,1 Millones USD	Menor a 0,2 Millones USD	Menor a 0,3 Millones USD	Menor a 0,5 Millones USD	Menor a 1 Millón USD	-
	Mayor 0,1 Millones USD	Mayor a 0,2 Millones USD	Mayor a 0,3 Millones USD	Mayor a 0,5 Millones USD	Mayor a 1 Millón USD	+
Tiempo	Disminución de tiempo de 0,1 Meses	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5 al 10% Disminución de tiempo de 0,3 Meses	Aumento del tiempo del 10 al 20%	Aumento del tiempo > 20%	-
	Aumento de tiempo de 0,1 Meses	Disminución del tiempo < 5%	Disminución del tiempo del 5 al 10%	Disminución del tiempo del 10 al 20%	Disminución del tiempo > 20%	+
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para los diversos grupos de interés.	El elemento final del proyecto es inservible	-
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las Aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere de la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para los usuarios finales.	El elemento final del proyecto es inservible	-

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.9 Definiciones de probabilidad de los riesgos

Tabla 44. *Definiciones de probabilidad de los riesgos*

ESCALA	EVALUACION	SIGNIFICADO
Catastrófico –5	Casi cierto	Evento de riesgo que tiene una probabilidad de ocurrencia mayor que 0,85 pero menor que uno (una certeza). por ejemplo, de “casi seguro que ocurrirá” a “es extremadamente seguro que ocurrirá”.
Probable – 4	Importante	Evento de riesgo que tiene una probabilidad de ocurrencia mayor a 0.65 pero menor o igual a 0.85. por ejemplo, de “es probable que ocurra” a “es muy probable que ocurra”.
Posible – 3	Moderada	Evento de riesgo que tiene una probabilidad de ocurrencia mayor que 0.35 pero menor o igual a 0.65. por ejemplo, de “no es probable que ocurra” a “es probable que ocurra”.
Improbable – 2	Leve	Evento de riesgo que tiene una probabilidad de ocurrencia mayor a 0.15 pero menor o igual a 0.35. por ejemplo, de “no es muy probable que ocurra” a “no es probable que ocurra”.
Raro – 1	Insignificante	Evento de riesgo que tiene una probabilidad de ocurrencia entre cero y 0.15, por ejemplo, de “extremadamente seguro de no ocurrir” a “casi seguro de no ocurrir”.

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.10 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos

12.10.1 Diagrama matricial de probabilidad e impacto

Tabla 45. Diagrama matricial de probabilidad e impacto

Probabilidad	Riesgos					Oportunidades				
Casi cierto (-5)	-25	-20	-15	-10	-5	5	10	15	20	25
Probable (-4)	-20	-16	-12	-8	-4	4	8	12	16	20
Posible (-3)	-15	-12	-9	-6	-3	3	6	9	12	15
Improbable (-2)	-10	-8	-6	-4	-2	2	4	6	8	10
Raro (-1)	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5
Impacto	Catastrófico (5)	Importante (4)	Moderado (3)	Leve (2)	Insignificante (1)	Insignificante (-1)	Leve (-2)	Moderado (-3)	Importante (-4)	Catastrófico (-5)

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.10.2 Caracterización de los niveles de criticidad de riesgos

Tabla 46. Caracterización de los niveles de criticidad de riesgos

CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ALTO NIVEL
Catastrófico	Acciones de control y mitigatorio inmediata
Importante	Acciones de control y mitigatorio a con atención no mayor a 1 semana
Moderado	Acciones de control y mitigatorio con atención no mayor a 3 meses
Leve	Acciones de control y mitigatorio con atención no mayor a 6 meses
Insignificante	Seguimiento a condición reportada

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.11 Definiciones de urgencia de los incidentes

Tabla 47. Definición de urgencia de los incidentes

ESCALA	EVALUACION	SIGNIFICADO
Catastrófico	Inmediato	Requiere Atención Inmediata- Cuantías mayores a 1 Millón USD
Importante	Urgente	Es urgente establecer medidas - Cuantías mayores a 0,5 Millones USD
Moderado	Importante	Se debe priorizar la atención - Cuantías mayores a 0,3 Millones USD
Leve	Oportuna	Es oportuno adelantar respuestas - Cuantías mayores a 0,2 Millones USD

Insignificante	Conveniente	Podría ser conveniente establecer respuestas - Cuantías mayores a 0,1 Millones USD
-----------------------	-------------	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.12 Matriz de urgencia e impacto para incidentes

12.12.1 Diagrama matricial de urgencia e impacto

Tabla 48. Diagrama matricial de urgencia e impacto

URGENCIA E IMPACTO					
Inmediato (-5)	-25	-20	-15	-10	-5
Urgente (-4)	-24	-19	-14	-9	-4
Importante (.3)	-23	-18	-13	-8	-3
Oportuna (-2)	-22	-17	-12	-7	-2
Conveniente (-1)	-21	-16	-11	-6	-1
Impacto	Alto (-5)	Medio Alto (-4)	Medio (-3)	Leve (-2)	Bajo (-1)

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.12.2 Caracterización de los niveles de criticidad de incidentes

Tabla 49. Caracterización de los niveles de criticidad en incidentes

CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ALTO NIVEL
Alta	Atención inmediata
Medio Alta	Atención Urgente – Solución a corto plazo menor de 1 Mes
Medio	Atención con relevancia importante para la organización – Plazo de atención menor a 3 Meses
Leve	Atención con relevancia Oportuna para la organización – Plazo de atención menor a 6 Meses
Bajo	Atención con relevancia Conveniente para la organización – Plazo de atención menor a 12 Meses

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.13 Calendario de gestión de riesgos

Tabla 50. *Calendario de gestión de riesgos*

PROCESO	PERIODICIDAD	TIEMPO ESTIMADO
Planificación de gestión de los riesgos	Trimestral	30 días
Identificación de riesgos	Mensual	3 días
Análisis cualitativo de riesgos	Mensual	3 días
Planificación de respuesta a los riesgos	Mensual	3 días
Planificación de respuesta a los riesgos	Mensual	3 días
Monitoreo de los riesgos	Mensual	3 días

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.14 Recursos de gestión de riesgos

Tabla 51. *Recursos de gestión de riesgos*

PROCESO	PERSONAS	MATERIALES	EQUIPOS	TOTAL
Planificación de gestión de los riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles
Identificación de riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles
Análisis cualitativo de riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles
Planificación de respuesta a los riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico)	Software para el seguimiento y evaluación de	Según disponibilidad de

PROCESO	PERSONAS	MATERIALES	EQUIPOS	TOTAL
		de frecuencia de ocurrencia)	desviaciones detectadas	recursos disponibles
Planificación de respuesta a los riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles
Monitoreo de los riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles
Planificación de gestión de los riesgos	Gerente de Proyectos Directores áreas funcionales compañía	Fuentes de información (Bases de datos robustas de resultados de análisis estadístico de frecuencia de ocurrencia)	Software para el seguimiento y evaluación de desviaciones detectadas	Según disponibilidad de recursos disponibles

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.15 Formatos de gestión de riesgos

Tabla 52. *Formatos a utilizar en la gestión de riesgos*

Formato	Tabla de Contenido	Proceso en el cual se genera	Responsable
Plan de gestión de riesgos	Identificación de riesgos	Inicio del proyecto	Gerente de Proyectos
Plantilla para identificación de riesgos	evaluación y ponderación de riesgos de acuerdo a la consecuencia	Durante todo el proyecto	Gerente de Proyectos Directores de áreas funcionales
Plantilla de evaluación de riesgos	Clasificación de riesgos de acuerdo a la consecuencia	Durante todo el proyecto	Gerente de Proyectos Directores de áreas funcionales
Registro de riesgos	Matriz de seguimiento de riesgos Complementación de planes de mitigatorio y/o eliminación del riesgo	Durante todo el proyecto	Gerente de Proyectos Directores de áreas funcionales

Informe de riesgos	Elaboración del informe final de las actividades ejecutadas de acuerdo a las actividades ejecutadas.	Durante todo el proyecto	Gerente de Proyectos Directores de áreas funcionales
--------------------	--	--------------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.16 Trazabilidad de la gestión de riesgos

12.16.1 Registro

Los riesgos serán registrados mediante la matriz de riesgos de la organización.

Tabla 53. *Matriz de registro de riesgos*

COD	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	TIPOLOGÍA DE RIESGO	PROCESO POSIBLE MATERIALIZACIÓN	PROPIETARIO GENERAL DEL RIESGO	PROPIETARIO DIRECTO DEL RIESGO	IMPACTO	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO INHERENTE	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	SOLIDEZ DEL CONTROL	NIVEL RIESGO RESIDUAL	MEDIDA DE TRATAMIENTO	OBS

Fuente: Elaboración propia (2021)

12.16.2 Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas se documentarán en los planes de tratamiento de cada uno de los riesgos registrados en la matriz.

Tabla 54. *Formato de registro de lecciones aprendidas*

RIESGO ASOCIADO			ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE(S)	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN	ESTADO DEL PLAN	OBS.
Nº Plan	COD	DESCRIPCIÓN							

Fuente: Elaboración propia (2021)

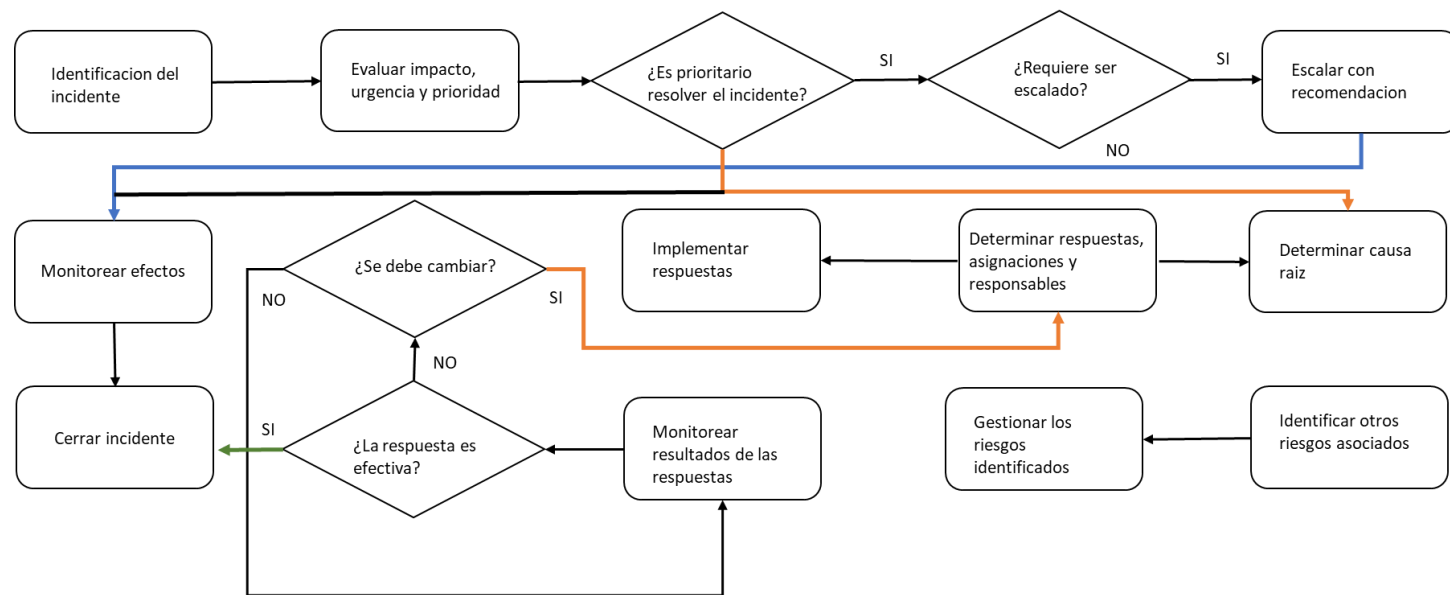
12.16.3 Auditorias

Las auditorias serán semestrales y de manera interna dentro de la organización, las cuales evaluarán el registro y tratamiento de cada uno de los riesgos encontrados durante todo el ciclo de vida del proyecto.

12.17 Plan de respuestas a incidentes

12.17.1 Diagrama del plan de respuesta a incidentes

Figura 53. Plan de respuestas de incidentes del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

12.17.2 Caracterización del plan de respuesta a incidentes

Tabla 55. *Caracterización del plan de respuesta a incidentes*

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN	RESPONSABLES
Identificación del incidente	Se identifican los incidentes cuando ocurre algún evento	Sesiones de trabajo Participación de expertos	Toda la documentación del proyecto – históricos de eventos	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización
Evaluar impacto, urgencia y prioridad	Determinación de la gravedad del evento ocurrido	Participación del grupo de trabajo – Matriz – Urgencia – Impacto	Recolección de datos del evento - Matriz Urgencia – Impacto	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización
Priorizar incidente	Análisis de resultados evaluación del evento según Matrices establecidas por la organización	Participación del grupo de trabajo – Matriz – Urgencia – Impacto	Evaluación resultados	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización
Escalar con Recomendación	De acuerdo a la severidad de las consecuencias del evento	Canales de comunicación establecidas por la organización / Reuniones grupo de trabajo e interesados	Evaluación resultados	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización
Comunicar respuestas	Divulgación estimación del impacto del incidente ocurrido	Canales de comunicación establecidas por la organización / Reuniones grupo de trabajo e interesados	Evaluación resultados	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización
Implementar respuestas	Gestión plan de choque y corrección de desviaciones y/o hallazgos	Participación del grupo de trabajo	Evaluación resultados	Gerente Proyecto Directores áreas funcionales del a organización

Fuente: Elaboración propia (2021)

13. Gestión de las adquisiciones

13.1 Plan de gestión de adquisiciones

Tabla 56. *Plan de gestión de las adquisiciones*

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
01	Leidy Espinosa	Edgar Castañeda	Jose Castañeda	03/10/2021	Inicio y ejecución del proyecto
Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		
“DESARROLLO DE METODOLOGÍA GESTIÓN DE INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA – GNC”			INT - GNC		
Coordinación con otros aspectos del Proyecto:					
Gasoducto Norte de Colombia (GNC), cuenta con departamento de suministro y compras el cual este encargado de gestionar la contratación y compra de los insumos requeridos para el buen desarrollo de los proyectos, estas áreas se comportan de forma transversal a todas las áreas funcionales de la organización.					
Calendario de Actividades:					
De acuerdo con necesidades del proyecto y matriz de adquisiciones del proyecto, el cual define: - Producto o Servicio a Adquirir - Código de elemento EDT - Tipo de Contrato - Procedimiento de Contratación - Forma de contactar Proveedores - Requerimiento de Estimaciones Independientes - Área/Rol/ - Manejo de múltiples Proveedores					
Métricas:					
Gasoducto Norte de Colombia, a lo largo de su operación ha desarrollado una metodología propia para la selección y evaluación de sus proveedores, considerando la participación de las poblaciones aledañas a su infraestructura, dando participación a su área de influencia. La selección de los proveedores estará dada por: Costo ofertado Experiencia del oferente o proveedor Capacidad de reacción Musculo financiero Calidad y entrega oportuna.					

Fuente: Elaboración propia (2021)

13.2 Matriz de adquisiciones del proyecto

Tabla 57. Matriz de adquisiciones del proyecto

Producto o Servicio a Adquirir	Código de elemento EDT	Tipo de Contrato	Procedimiento de Contratación	Forma de contactar Proveedores	Requerimiento de Estimaciones Independientes	Área/Rol/ Persona Responsable de la Compra	Manejo de múltiples Proveedores	Proveedores pre-calificados	Cronograma de Adquisiciones Requeridas				
									Planif. Contrat	Solic. Resp.	Selecc. Proveed.	Admin. Contrato	Cerrar Contrato
									Del al	Del al	Del al	Del al	Del al
Levantamiento de la línea de operación	1.1.1	Global fijo	Solicitud de servicio, horarios, pago de honorarios, firma de contrato	Sugeridos por el sector / Páginas web	No	Director de proyecto / Gerente de proyecto	Mediante matriz de selección	Si	1/04/2021	15/04/2021	30/04/2021	16/07/2021	9/01/2023
Estudios geotécnicos	1.1.2	Global fijo	Solicitud de servicio, horarios, pago de honorarios, firma de contrato	Sugeridos por el sector / Páginas web	No	Director de proyecto / Gerente de proyecto	Mediante matriz de selección	Si	16/06/2021	30/06/2021	8/07/2021	16/07/2021	9/01/2023
Camionetas	2.0/ 3.0/ 4.0/ 5.0/ 6.0	Alquiler	Solicitud de servicio, acuerdo de fecha, firma de contrato	Reuniones de socialización del proyecto	Cotizaciones	Director administrativo / Gerente de proyecto	Mediante matriz de selección	Si	15/06/21 al 30/06/21	30/06/21 al 07/07/21	07/07/21 al 15/07/21	15/07/21 al 15/12/21	29/12/2022
Equipos de cómputo/ impresoras	1.0/5.3	Orden de compra	Cotizaciones, órdenes de compra, pago	Páginas web	Cotizaciones	Tecnología	Mediante matriz de selección	Si	1/04/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	9/01/2023
Líneas telefónicas / teléfonos	1.0/6.0	fijo	Solicitud de servicio, Confirmación de fechas, firma de contrato, pago de honorarios	Páginas web/ telefónico / email	No	Director administrativo	Mediante matriz de selección	Si	15/03/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	9/01/2023
Puestos de trabajo / Mobiliarios	1.0/1.3	Unitario fijo	Cotizaciones, órdenes de compra, pago	Páginas web/ telefónico / email	No	Director administrativo / Gerente de proyecto	Mediante matriz de selección	Si	1/04/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto
Equipos de topografía y geo referenciación	6.0	Orden de compra	Solicitud de servicio, Acuerdo de pagos, firma de contratos	Sugeridos por el sector / Páginas web	Cotizaciones	Director de proyecto / Gerente de proyecto	Mediante matriz de selección	Si	1/04/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto
Papelería	1.0/ 1.1	Administración de materiales	Negociación de contrato, firma de contrato	Páginas web/ telefónico / email	No	Director administrativo	Mediante matriz de selección	Si	1/04/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto
Software especializado	1.0/1.3	Unitario fijo	Solicitud de servicio, órdenes de compra, fecha de pagos, pago de honorarios	Sugeridos por el sector / Páginas web	Cotizaciones	Tecnología	Mediante matriz de selección	Si	15/03/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto

Exámenes ocupacionales	1.1	Unitario fijo	Solicitud de servicio, pago del servicio	Páginas web/ telefónico / email	No	Recursos Humanos	Mediante matriz de selección	Si	15/03/2021	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto	Durante el proyecto
------------------------	-----	---------------	--	---------------------------------	----	------------------	------------------------------	----	------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia

14 Análisis del valor ganado

14.1 Indicadores de desempeño de gestión del proyecto

A continuación, se realiza el análisis de valor ganado con fecha de corte al 31 de agosto del 2021.

Tabla 58. *Indicadores de programación*

Nombre	VP	%VP	IRP
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS			
GESTION ADMINISTRATIVA			
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 0	0%	1
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 0	0%	1
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 0	0%	0
FACTIBILIDAD			
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS			
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 0	0%	1
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 0	0%	1

Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se puede observar en la tabla anterior, el índice de programación está en 1, lo que quiere decir que según para el programado tenemos el 100% de cumplimiento, lo que quiere decir que el proyecto no presenta atraso a la fecha.

Tabla 59. Indicadores de costo

Nombre	VC	%VC	IRC
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	-\$ 24,260,361	-10%	0.91
GESTION ADMINISTRATIVA	-\$ 5,908,676	-10%	0.91
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	-\$ 1,048,019	-10%	0.91
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	-\$ 4,860,656	-10%	0.91
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 0	0%	0
FACTIBILIDAD	-\$ 18,351,686	-10%	0.91
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	-\$ 18,351,686	-10%	0.91
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	-\$ 10,280,312	-10%	0.91
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	-\$ 8,071,373	-10%	0.91

Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se puede observar en la tabla anterior, el índice de programación está en 1, lo que quiere decir que según para el programado tenemos el 100% de cumplimiento, lo que quiere decir que el proyecto no presenta atraso a la fecha.

La evaluación de los indicadores de desempeño resultantes a la fecha de corte 31 de agosto del 2021, se pueden apreciar en el **Anexo AA. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/08/31**

14.2 Informe de valor ganado a fecha de corte 31/08/2021

Tabla 60. Informe de valor ganado

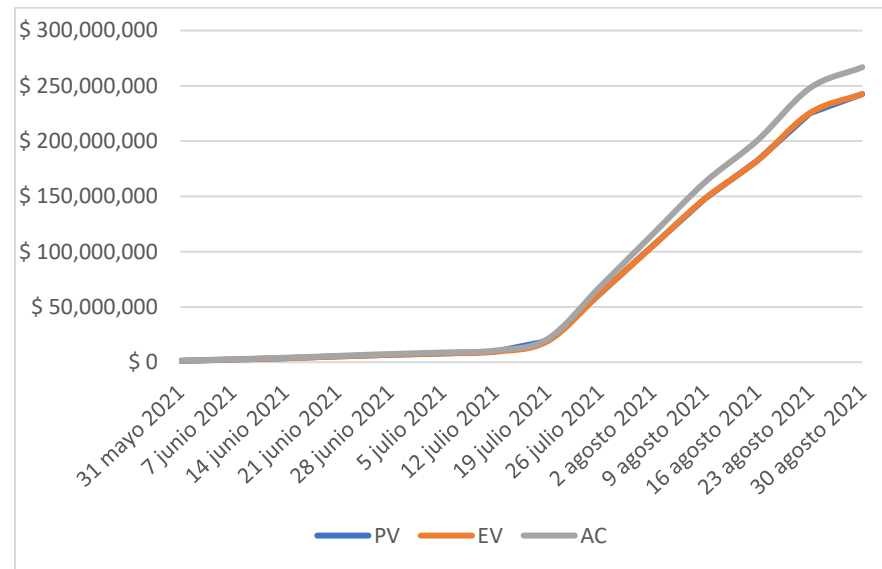
Nombre	Comienzo	Fin	% completado
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	mar 1/06/21	lun 23/01/23	11%
VALOR GANADO CON CORTE AL 31 DE AGOSTO			
Nombre	PV	EV	AC
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	\$ 242,603,605	\$ 242,603,605	\$ 266,863,966
GESTION ADMINISTRATIVA	\$ 59,086,755	\$ 59,086,755	\$ 64,995,431
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 10,480,194	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 48,606,561	\$ 48,606,561	\$ 53,467,217
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FACTIBILIDAD	\$ 183,516,850	\$ 183,516,850	\$ 201,868,535
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	\$ 183,516,850	\$ 183,516,850	\$ 201,868,535
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 102,803,115	\$ 102,803,115	\$ 113,083,427
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 80,713,735	\$ 80,713,735	\$ 88,785,108

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 61. Evaluación de indicadores

Nombre de tarea	PV	EV	AC	SV	CV	SPI	CPI	BAC	EAC	EAC	VAC	TCPI
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	\$ 242,603,605	\$ 242,603,605	\$ 266,863,966	\$ 0	-\$ 24,260,361	1	0.9	\$ 2,802,223,517	\$ 3,082,445,876	\$ 0	-\$ 280,222,359	1
GESTION ADMINISTRATIVA	\$ 59,086,755	\$ 59,086,755	\$ 64,995,431	\$ 0	-\$ 5,908,676	1	0.91	\$ 140,610,366	\$ 154,671,403	\$ 0	-\$ 14,061,037	1.08
INICIO	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 10,480,194	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213	\$ 0	-\$ 1,048,019	1	0.91	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213	\$ 0	-\$ 1,048,019	0
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 48,606,561	\$ 48,606,561	\$ 53,467,217	\$ 0	-\$ 4,860,656	1	0.91	\$ 61,208,262	\$ 67,329,088	\$ 13,861,871	-\$ 6,120,826	1.63
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 68,921,910	\$ 75,814,101	\$ 75,814,101	-\$ 6,892,191	1
FACTIBILIDAD	\$ 183,516,850	\$ 183,516,850	\$ 201,868,535	\$ 0	-\$ 18,351,686	1	0.91	\$ 584,849,438	\$ 643,334,384	\$ 0	-\$ 58,484,946	1.05
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	\$ 183,516,850	\$ 183,516,850	\$ 201,868,535	\$ 0	-\$ 18,351,686	1	0.91	\$ 584,849,438	\$ 643,334,384	\$ 0	-\$ 58,484,946	1.05
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 102,803,115	\$ 102,803,115	\$ 113,083,427	\$ 0	-\$ 10,280,312	1	0.91	\$ 384,559,801	\$ 423,015,783	\$ 309,932,356	-\$ 38,455,983	1.04
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 80,713,735	\$ 80,713,735	\$ 88,785,108	\$ 0	-\$ 8,071,373	1	0.91	\$ 200,289,638	\$ 220,318,601	\$ 131,533,493	-\$ 20,028,964	1.07

Fuente: Elaboración propia (2021)

14.3 Curva S del proyecto a fecha de corte 31/08/2021**Figura 54. Curva S**

Fuente: Elaboración propia (2021)

Como lo pudimos observar en el informe de valor ganado, la tabla de evaluación de indicadores y la curva S, vemos que el proyecto ha cumplido con la programación establecida, el valor ganado va acorde con lo programado, sin embargo, a pesar de que el proyecto está cumpliendo con la programación, al día de corte el proyecto ha invertido un 10% más de lo que se debería haber gastado. Para lo cual realizaremos un en 2 meses para conocer el estado de avance y establecer las estrategias para dar llegar a la finalización de este.

A continuación, se realiza el análisis de valor ganado con fecha de corte al 28 de octubre del 2021.

Tabla 62. *Indicadores de programación*

Nombre	VP	%VP	IRP
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS			
GESTION ADMINISTRATIVA			
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 0	0%	1
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 0	0%	1
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 0	0%	1
FACTIBILIDAD			
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS			
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 0	0%	1
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 0	0%	1
GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD			
ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	\$ 0	0%	1
ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	\$ 0	0%	0
ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	\$ 0	0%	1
GESTION AMBIENTAL			
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	\$ 0	0%	0
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	\$ 0	0%	0
LINEA BASE			
REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	\$ 0	0%	1
REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	\$ 0	0%	1

Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se puede observar en la tabla anterior, podemos ver como el índice de programación está en 1, lo que quiere decir que según para el programado tenemos el 100% de cumplimiento, lo que quiere decir que el proyecto no presenta atraso a la fecha.

Tabla 63. Indicadores de costo

Nombre	VC	%VC	IRC
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	-\$ 60,597,701	-10%	0.91
GESTION ADMINISTRATIVA	-\$ 14,061,037	-10%	0.91
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	-\$ 1,048,019	-10%	0.91
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	-\$ 6,120,826	-10%	0.91
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	-\$ 6,892,191	-10%	0.91
FACTIBILIDAD	-\$ 45,920,120	-10%	0.91
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	-\$ 45,920,120	-10%	0.91
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	-\$ 25,891,157	-10%	0.91
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	-\$ 20,028,964	-10%	0.91
GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	-\$ 341,332	-10%	0.91
ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	-\$ 213,931	-10%	0.91
ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	\$ 0	0%	0
ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	-\$ 127,401	-10%	0.91
GESTION AMBIENTAL	\$ 0	0%	0
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	\$ 0	0%	0
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	\$ 0	0%	0
LINEA BASE	-\$ 275,213	-10%	0.91
REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	-\$ 235,686	-10%	0.91
REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	-\$ 39,527	-10%	0.91

Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se puede observar en la tabla anterior, podemos ver como el índice de costo indica 0.91, lo que quiere decir que el proyecto está gastando un 10% más de lo que el proyecto tiene programado. Lo que indica que para cumplir el proyecto a la fecha invertimos más recursos de los presupuestados.

La evaluación de los indicadores de desempeño resultantes a la fecha de corte 28 de octubre del 2021, se pueden apreciar en el **Anexo BB. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/10/28.**

14.4 Informe de valor ganado a fecha de corte 28/10/2021

Tabla 64. *Informe de valor ganado*

Nombre	Comienzo	Fin	% completado
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	mar 1/06/21	lun 23/01/23	23%
VALOR GANADO CON CORTE AL 31 DE OCTUBRE			
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	\$ 605,977,000	\$ 605,977,000	\$ 666,574,701
GESTION ADMINISTRATIVA	\$ 140,610,366	\$ 140,610,366	\$ 154,671,403
<i>Inicio</i>			
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 10,480,194	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 61,208,262	\$ 61,208,262	\$ 67,329,088
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 68,921,910	\$ 68,921,910	\$ 75,814,101
FACTIBILIDAD	\$ 459,201,186	\$ 459,201,186	\$ 505,121,307
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	\$ 459,201,186	\$ 459,201,186	\$ 505,121,307
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 258,911,549	\$ 258,911,549	\$ 284,802,706
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 200,289,638	\$ 200,289,638	\$ 220,318,601
GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	\$ 3,413,317	\$ 3,413,317	\$ 3,754,648
ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	\$ 2,139,306	\$ 2,139,306	\$ 2,353,236
ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	\$ 0	\$ 0	\$ 0
ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	\$ 1,274,011	\$ 1,274,011	\$ 1,401,412
GESTION AMBIENTAL	\$ 0	\$ 0	\$ 0
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	\$ 0	\$ 0	\$ 0
LINEA BASE	\$ 2,752,131	\$ 2,752,131	\$ 3,027,344
REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	\$ 2,356,857	\$ 2,356,857	\$ 2,592,543
REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	\$ 395,274	\$ 395,274	\$ 434,801

Fuente: Elaboración propia (2021)

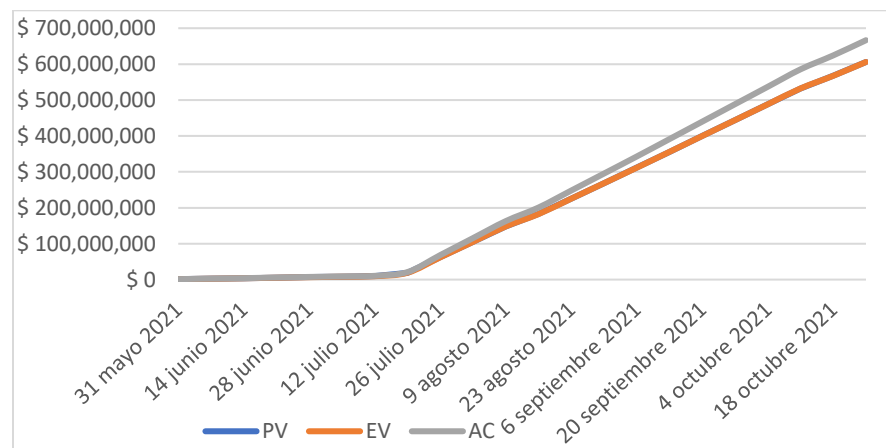
Tabla 65. Evaluación de indicadores

Nombre de tarea	PV	EV	AC	SV	CV	SPI	CPI	BAC	EAC	EAC	VAC	TCPI
PLAN DE GESTION DE INTEGRIDAD LINEA DE GAS	\$ 605,977,000	\$ 605,977,000	\$ 666,574,701	\$ 0	-\$ 60,597,701	1	0.9	\$ 2,802,223,517	\$ 3,082,445,874	\$ 0	-\$ 280,222,358	1
GESTION ADMINISTRATIVA	\$ 140,610,366	\$ 140,610,366	\$ 154,671,403	\$ 0	-\$ 14,061,037	1	0.91	\$ 140,610,366	\$ 154,671,403	\$ 0	-\$ 14,061,037	0
<i>Inicio</i>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0
CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	\$ 10,480,194	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213	\$ 0	-\$ 1,048,019	1	0.91	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213	\$ 0	-\$ 1,048,019	0
REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	\$ 61,208,262	\$ 61,208,262	\$ 67,329,088	\$ 0	-\$ 6,120,826	1	0.91	\$ 61,208,262	\$ 67,329,088	\$ 0	-\$ 6,120,826	0
ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	\$ 68,921,910	\$ 68,921,910	\$ 75,814,101	\$ 0	-\$ 6,892,191	1	0.91	\$ 68,921,910	\$ 75,814,101	\$ 0	-\$ 6,892,191	0
FACTIBILIDAD	\$ 459,201,186	\$ 459,201,186	\$ 505,121,307	\$ 0	-\$ 45,920,120	1	0.91	\$ 584,849,438	\$ 643,334,384	\$ 0	-\$ 58,484,946	1.58
EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	\$ 459,201,186	\$ 459,201,186	\$ 505,121,307	\$ 0	-\$ 45,920,120	1	0.91	\$ 584,849,438	\$ 643,334,384	\$ 0	-\$ 58,484,946	1.58
LEVANTAR LINEA DE OPERACION	\$ 258,911,549	\$ 258,911,549	\$ 284,802,706	\$ 0	-\$ 25,891,157	1	0.91	\$ 384,559,801	\$ 423,015,783	\$ 138,213,078	-\$ 38,455,983	1.26
REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	\$ 200,289,638	\$ 200,289,638	\$ 220,318,601	\$ 0	-\$ 20,028,964	1	0.91	\$ 200,289,638	\$ 220,318,601	\$ 0	-\$ 20,028,964	0
GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD	\$ 3,413,317	\$ 3,413,317	\$ 3,754,648	\$ 0	-\$ 341,332	1	0.91	\$ 244,898,269	\$ 269,388,097	\$ 0	-\$ 24,489,828	1
ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	\$ 2,139,306	\$ 2,139,306	\$ 2,353,236	\$ 0	-\$ 213,931	1	0.91	\$ 143,333,471	\$ 157,666,819	\$ 155,313,583	-\$ 14,333,348	1
ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 79,906,608	\$ 87,897,269	\$ 87,897,269	-\$ 7,990,661	1
ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	\$ 1,274,011	\$ 1,274,011	\$ 1,401,412	\$ 0	-\$ 127,401	1	0.91	\$ 21,658,190	\$ 23,824,009	\$ 22,422,596	-\$ 2,165,819	1.01
GESTION AMBIENTAL	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 368,812,879	\$ 405,694,168	\$ 0	-\$ 36,881,289	1
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 222,820,361	\$ 245,102,397	\$ 245,102,397	-\$ 22,282,036	1
GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	\$ 145,992,518	\$ 160,591,771	\$ 160,591,771	-\$ 14,599,253	1
LINEA BASE	\$ 2,752,131	\$ 2,752,131	\$ 3,027,344	\$ 0	-\$ 275,213	1	0.91	\$ 7,822,466	\$ 8,604,712	\$ 0	-\$ 782,246	1.06
REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	\$ 2,356,857	\$ 2,356,857	\$ 2,592,543	\$ 0	-\$ 235,686	1	0.91	\$ 4,713,714	\$ 5,185,085	\$ 2,592,543	-\$ 471,371	1.11
REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	\$ 395,274	\$ 395,274	\$ 434,801	\$ 0	-\$ 39,527	1	0.91	\$ 790,548	\$ 869,603	\$ 434,801	-\$ 79,055	1.11

Fuente: Elaboración propia (2021)

14.5 Curva S del proyecto a fecha de corte 28/10/2021

Figura 55. Curva S



Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se puede observar en el informe de valor ganado, la tabla de evaluación de indicadores y la curva S, vemos que el proyecto ha cumplido con la programación establecida, el valor ganado va acorde con lo programado, sin embargo, a pesar de que el proyecto está cumpliendo con la programación, al día de corte el proyecto ha invertido un 10% más de lo que se debería haber gastado. Con lo anterior vemos que los factores evaluados son constantes y se mantiene, por lo que podríamos pensar que los costos del proyecto proyectos para la ejecución de las actividades están un 10% de los valores normales de mercado y se pudo haber incurrido en un error en la evaluación de costos. Sin embargo, esto se revisará con el Sponsor según los criterios de seguimiento del proyecto para tomar una decisión sobre el proyecto.

14.6 Planes a actualizar

Tabla 66. Estrategias en la actualización de planes de gestión

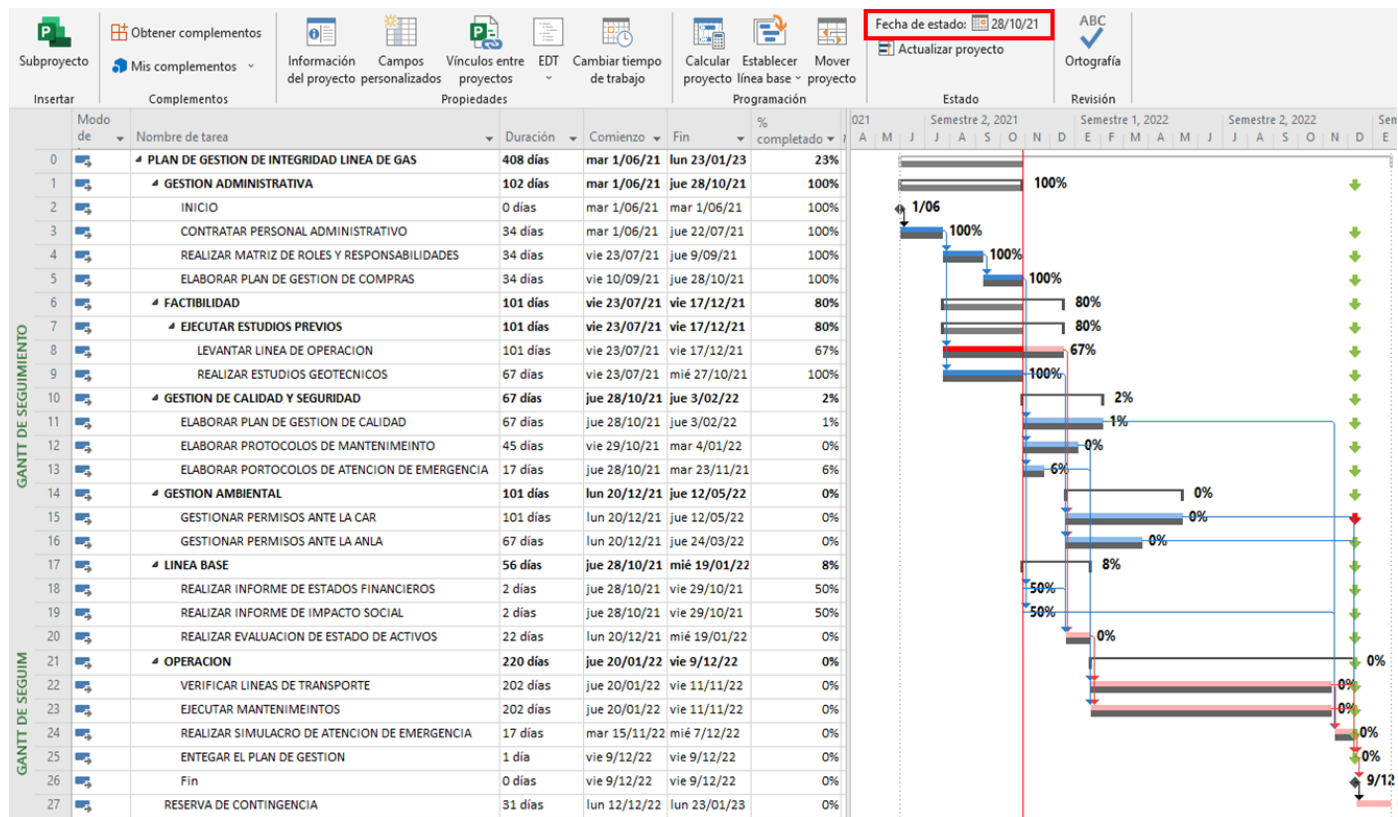
Plan para actualizar	Estrategia o planteamiento para revisar
Plan de gestión de la integración	Se deben vincular objetivos específicos en el acta de constitución del proyecto con el fin de salvaguardar la utilidad final del proyecto.
Plan de gestión de costos	Se deben establecer la tabla de incentivos del proyecto, así como la tabla de castigos económicos a los cuales habrá lugar si las evaluaciones y calificaciones obtenidas no están bajo los rangos y parámetros mínimos necesarios.
Plan de gestión de los recursos	Se deben establecer dentro de los requisitos y perfiles de los profesionales para los parámetros de medición a los cuales estarán sujetos, así como el plan de incentivos para que así las personas seleccionadas sepan desde el principio del proyecto los castigos y beneficios de la ejecución de su rol dentro de la organización
Plan de gestión de interesados	Se debe actualizar el esquema de evaluación que se usara al finalizar el proyecto y bajo el cual el Sponsor evaluara el desempeño del proyecto para generar así los incentivos de este
Plan de calidad	Se deben establecer parámetros de calidad bajo altos estándares que permitan alcanzar la calificación mínima necesaria para que la utilidad del proyecto no se vea afectada.
Plan de mitigación de riesgos	Se deben vincular estrategias de trabajo bajo altos estándares de calidad de mano de obra y de los recursos e insumos, para mitigar la ocurrencia de eventos o incidentes que puedan afectar el parámetro de medición y evaluación. Lo anterior buscando por lo menos no afectar la utilidad final del proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2021)

15 Informe de avance del proyecto

Como lo podemos observar en el siguiente reporte, tenemos a la fecha de corte 28 de octubre de 2021, el proyecto presenta un avance del 23%.

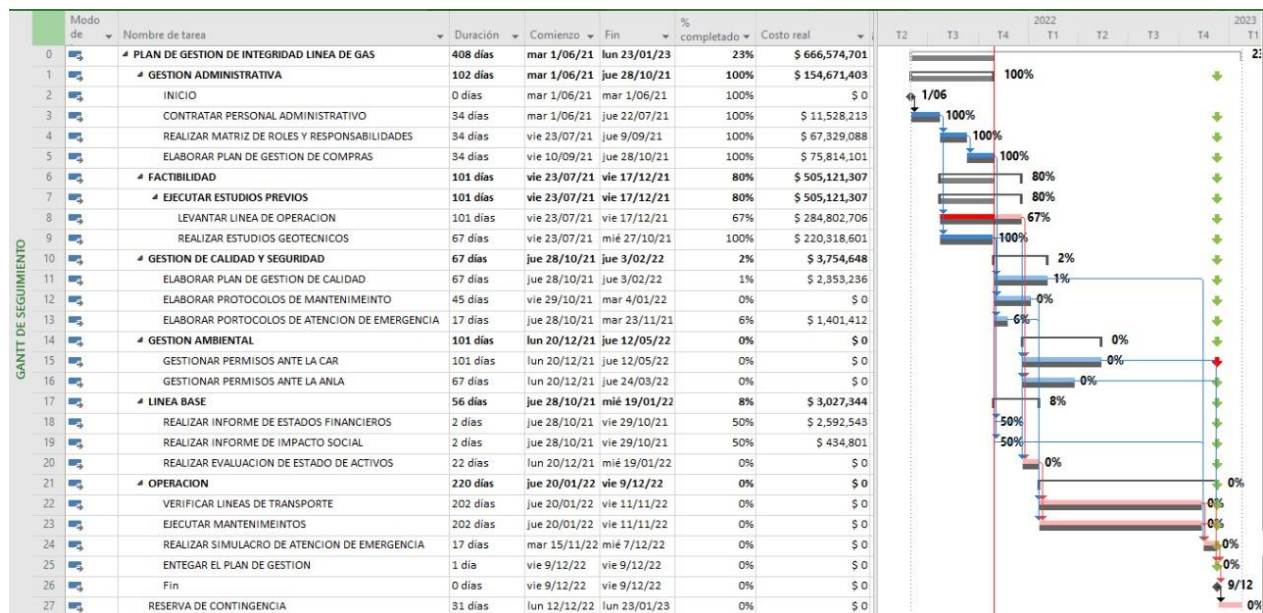
Figura 56. Estado del proyecto a la fecha 28/10/2021



Fuente: Elaboración propia (2021)

El presupuesto utilizado en la ejecución del proyecto al 28 de octubre del 2021 tiene un valor de \$665,574,701 equivalente a un 19.6% del presupuesto total del proyecto.

Figura 57. Costos del proyecto a fecha 28/10/2021



Conclusiones

La toma de decisiones oportunas para la intervención y priorización de acciones de mantenimientos preventivos sobre la línea de transporte de gas es producto de la evaluación de los datos levantados mediante el plan de gestión de integridad implementada por la compañía.

Para Gasoducto Norte de Colombia, la seguridad de sus colaboradores y zonas de influencia es prioridad en su operación, de igual manera el compromiso ambiental hace parte fundamental de las políticas de la compañía, es por esta razón que la implementación de la gestión de integridad muestra un panorama actualizado del estado mecánico de la línea, así como un plan de gestión de riesgos donde las amenazas detectadas son eliminadas o mitigadas con el fin de evitar su materialización.

Con los resultados de la implementación de la metodología de integridad, Gasoducto Norte de Colombia, busca asegurar el suministro continuo de gas a todos sus clientes, fomentando el desarrollo económico de la región y expandiendo su capacidad a nuevas áreas del mercado.

Con la implementación de los planes de mantenimiento preventivo se busca la reducción de costos ya que se descarta la posibilidad de paradas súbitas donde se deba cambiar secciones afectadas por el deterioro natural de las tuberías que conforman el gasoducto.

El proyecto tiene una criticidad de riesgo medio, por lo que es necesario seguir la hoja de ruta del plan de respuestas y del plan de gestión de riesgos.

Bibliografía

Control, S., & Acquisi-, D. (2009). Pipeline and hazardous materials safety administration.

Federal Register, 74(228), 62503–62506. <https://doi.org/10.4135/9781544377230.n134>

Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas.

PROMIGAS. (2015). *Mapa del Gasoducto*.

<http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ProcedimientosOperacionales/Mapa-del-gasoducto.aspx>

U.S. Department of Transportation. (2020). *About DOT*. <https://www.transportation.gov/about>

Anexo A. Flujo de caja 2do semestre 2022

Actividad	2022						
	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista	\$ 66,070,000	\$ 166,070,000	\$ 187,070,000	\$ 193,070,000	\$ 186,070,000	\$ 186,070,000	\$ 178,070,000
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)							
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)							
Total ingresos	\$ 66,070,000	\$ 166,070,000	\$ 187,070,000	\$ 193,070,000	\$ 186,070,000	\$ 186,070,000	\$ 178,070,000

Egresos	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Contratar personal administrativo	\$ 6,164,820.00	\$ 4,315,374.00					
Realizar matriz de roles y responsabilidades		\$ 10,801,458.00	\$ 37,805,103.00	\$ 12,601,701.00			
Elaborar plan de gestión de compras				\$ 30,406,725.00	\$ 38,515,185.00		
Levantar línea de operación		\$ 22,845,137.00	\$ 79,957,978.00	\$ 83,765,501.00	\$ 76,150,456.00	\$ 76,150,456.00	\$ 45,690,273.00
Realizar estudios geotécnicos		\$ 17,936,386.00	\$ 62,777,349.00	\$ 65,766,747.00	\$ 53,809,156.00		
Elaborar plan de gestión de calidad					\$ 4,278,611.00	\$ 42,786,111.00	\$ 47,064,722.00
Elaborar protocolos de mantenimiento					\$ 1,775,702.00	\$ 35,514,048.00	\$ 39,065,453.00
Elaborar protocolos de atención de emergencia					\$ 2,548,022.00	\$ 19,110,167.00	
Gestionar permisos ante la CAR							\$ 22,061,422.00
Gestionar permisos ante la ANLA							\$ 21,789,928.00
Realizar informe de estados financieros					\$ 4,713,714.00		
Realizar informe de impacto social					\$ 790,548.00		
Realizar evaluación de estado de activos							\$ 1,053,729.00

Egresos	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Verificar líneas de transporte							
Ejecutar mantenimientos							
Realizar simulacro de atención de emergencia							
Entregar el plan de gestión							
Pago obligaciones financieras 1							
Pago obligaciones financieras 2							
Pago obligaciones financieras 3							
Total egresos mensual	\$ 6,164,820.00	\$ 55,898,355.00	\$ 180,540,430.00	\$ 192,540,674.00	\$ 182,581,394.00	\$ 173,560,782.00	\$ 176,725,527.00
Flujo Neto del periodo	\$ 59,905,180.00	\$ 110,171,645.00	\$ 6,529,570.00	\$ 529,326.00	\$ 3,488,606.00	\$ 12,509,218.00	\$ 1,344,473.00
Saldo inicial de efectivo	\$ -	\$ 59,905,180.00	\$ 170,076,825.00	\$ 176,606,395.00	\$ 177,135,721.00	\$ 180,624,327.00	\$ 193,133,545.00
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 59,905,180.00	\$ 170,076,825.00	\$ 176,606,395.00	\$ 177,135,721.00	\$ 180,624,327.00	\$ 193,133,545.00	\$ 194,478,018.00

Anexo B. Flujo de caja 1er semestre 2023

Actividad	2023					
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista	\$ 213,123,167	\$ 213,123,167	\$ 213,123,167	\$ 213,123,167	\$ 213,123,167	\$ 213,123,167
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 2,155,112,008	\$ 2,155,112,008	\$ 2,155,112,008	\$ 2,155,112,008	\$ 2,155,112,008	\$ 2,155,112,008

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Contratar personal administrativo						
Realizar matriz de roles y responsabilidades						
Elaborar plan de gestión de compras						
Levantar línea de operación						
Realizar estudios geotécnicos						
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ 42,786,111.00	\$ 6,417,917.00				
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ 3,551,405.00					
Elaborar protocolos de atención de emergencia						
Gestionar permisos ante la CAR	\$ 44,122,844.00	\$ 44,122,844.00	\$ 48,535,128.00	\$ 44,122,844.00	\$ 19,855,280.00	
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ 43,579,856.00	\$ 43,579,856.00	\$ 37,042,878.00			
Realizar informe de estados financieros						
Realizar informe de impacto social						
Realizar evaluación de estado de activos	\$ 1,264,475.00					
Verificar líneas de transporte	\$ 9,050,450.00	\$ 22,626,125.00	\$ 24,888,737.00	\$ 22,626,125.00	\$ 23,757,431.00	\$ 22,626,125.00

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Ejecutar mantenimientos	\$ 43,607,804.00	\$ 109,019,509.00	\$ 119,921,460.00	\$ 109,019,509.00	\$ 114,470,485.00	\$ 109,019,509.00
Realizar simulacro de atención de emergencia						
Entregar el plan de gestión						
Pago obligaciones financieras 1	\$ 34,638,333.33	\$ 34,472,263.33	\$ 34,306,193.33	\$ 34,140,123.33	\$ 33,974,053.33	\$ 33,807,983.33
Pago obligaciones financieras 2						
Pago obligaciones financieras 3						
Total egresos mensual	\$ 222,601,278.33	\$ 260,238,514.33	\$ 264,694,396.33	\$ 209,908,601.33	\$ 192,057,249.33	\$ 165,453,617.33
Flujo Neto del periodo	\$ 1,932,510,729.67	\$ 1,894,873,493.67	\$ 1,890,417,611.67	\$ 1,945,203,406.67	\$ 1,963,054,758.67	\$ 1,989,658,390.67
Saldo inicial de efectivo	\$ 194,478,018.00	\$ 2,126,988,747.67	\$ 4,021,862,241.33	\$ 5,912,279,853.00	\$ 7,857,483,259.67	\$ 9,820,538,018.33
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 2,126,988,747.67	\$ 4,021,862,241.33	\$ 5,912,279,853.00	\$ 7,857,483,259.67	\$ 9,820,538,018.33	\$ 11,810,196,409.00

Anexo C. Flujo de caja 2do semestre 2023

Actividad	2023					
	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista	\$ 135,623,833	\$ 135,623,833	\$ 135,623,833	\$ 135,623,833	\$ 135,623,833	\$ 135,623,833
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 2,077,612,675	\$ 2,077,612,675	\$ 2,077,612,675	\$ 2,077,612,675	\$ 2,077,612,675	\$ 2,077,612,675

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Contratar personal administrativo						
Realizar matriz de roles y responsabilidades						
Elaborar plan de gestión de compras						
Levantar línea de operación						
Realizar estudios geotécnicos						
Elaborar plan de gestión de calidad						
Elaborar protocolos de mantenimiento						
Elaborar protocolos de atención de emergencia						
Gestionar permisos ante la CAR						\$ 22,061,422.00
Gestionar permisos ante la ANLA						\$ 21,789,928.00
Realizar informe de estados financieros				\$ 4,713,714.00		
Realizar informe de impacto social				\$ 790,548.00		
Realizar evaluación de estado de activos						\$ 1,053,729.00
Verificar líneas de transporte	\$ 21,494,819.00	\$ 24,888,737.00	\$ 24,888,737.00	\$ 22,626,125.00	\$ 9,050,450.00	

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ejecutar mantenimientos	\$ 103,568,534.00	\$ 119,921,460.00	\$ 119,921,460.00	\$ 109,019,509.00	\$ 43,607,804.00	
Realizar simulacro de atención de emergencia					\$ 86,210,533.00	\$ 35,921,056.00
Entregar el plan de gestión						\$ 3,477,609.00
Pago obligaciones financieras 1	\$ 33,641,913.33	\$ 33,475,843.33	\$ 33,309,773.33	\$ 33,143,703.33	\$ 32,977,633.33	\$ 32,811,563.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 43,176,527.78	\$ 42,963,404.61	\$ 42,750,281.44	\$ 42,537,158.28	\$ 42,324,035.11	\$ 42,110,911.94
Pago obligaciones financieras 3						
Total egresos mensual	\$ 201,881,794.11	\$ 221,249,444.94	\$ 220,870,251.78	\$ 212,830,757.61	\$ 214,170,455.44	\$ 159,226,219.28
Flujo Neto del periodo	\$ 1,875,730,880.56	\$ 1,856,363,229.72	\$ 1,856,742,422.89	\$ 1,864,781,917.06	\$ 1,863,442,219.22	\$ 1,918,386,455.39
Saldo inicial de efectivo	\$ 11,810,196,409.00	\$ 13,685,927,289.56	\$ 15,542,290,519.28	\$ 17,399,032,942.17	\$ 19,263,814,859.22	\$ 21,127,257,078.44
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 13,685,927,289.56	\$ 15,542,290,519.28	\$ 17,399,032,942.17	\$ 19,263,814,859.22	\$ 21,127,257,078.44	\$ 23,045,643,533.83

Anexo D. Flujo de caja 1er semestre 2024

Actividad	2024					
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista						
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Contratar personal administrativo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de compras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Levantar línea de operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar estudios geotécnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ 44,839,844.33	\$ 6,725,977.02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ 3,721,872.44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gestionar permisos ante la CAR	\$ 46,240,740.51	\$ 46,240,740.51	\$ 50,864,814.14	\$ 46,240,740.51	\$ 20,808,333.44	\$ -
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ 45,671,689.09	\$ 45,671,689.09	\$ 38,820,936.14	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar informe de estados financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar informe de impacto social	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Realizar evaluación de estado de activos	\$ 1,325,169.80	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Verificar líneas de transporte	\$ 9,484,871.60	\$ 23,712,179.00	\$ 26,083,396.38	\$ 23,712,179.00	\$ 24,897,787.69	\$ 23,712,179.00
Ejecutar mantenimientos	\$ 45,700,978.59	\$ 114,252,445.43	\$ 125,677,690.08	\$ 114,252,445.43	\$ 119,965,068.28	\$ 114,252,445.43
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Entregar el plan de gestión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago obligaciones financieras 1	\$ 32,645,493.33	\$ 32,479,423.33	\$ 32,313,353.33	\$ 32,147,283.33	\$ 31,981,213.33	\$ 31,815,143.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 41,897,788.78	\$ 41,684,665.61	\$ 41,471,542.44	\$ 41,258,419.28	\$ 41,045,296.11	\$ 40,832,172.94
Pago obligaciones financieras 3	\$ 32,380,766.67	\$ 32,218,018.07	\$ 32,055,269.47	\$ 31,892,520.87	\$ 31,729,772.27	\$ 31,567,023.67
Total egresos mensual	\$ 303,909,215.14	\$ 342,985,138.06	\$ 347,287,001.99	\$ 289,503,588.42	\$ 270,427,471.12	\$ 242,178,964.38
Flujo Neto del periodo	\$ 1,638,079,626.20	\$ 1,599,003,703.27	\$ 1,594,701,839.34	\$ 1,652,485,252.91	\$ 1,671,561,370.21	\$ 1,699,809,876.96
Saldo inicial de efectivo	\$ 23,045,643,533.83	\$ 24,683,723,160.03	\$ 26,282,726,863.30	\$ 27,877,428,702.65	\$ 29,529,913,955.56	\$ 31,201,475,325.77
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 24,683,723,160.03	\$ 26,282,726,863.30	\$ 27,877,428,702.65	\$ 29,529,913,955.56	\$ 31,201,475,325.77	\$ 32,901,285,202.73

Anexo E. Flujo de caja 2do semestre 2024

Actividad	2024					
	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista						
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Contratar personal administrativo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de compras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Levantar línea de operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar estudios geotécnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gestionar permisos ante la CAR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 23,120,370.26
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22,835,844.54
Realizar informe de estados financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,939,972.27	\$ -	\$ -
Realizar informe de impacto social	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 828,494.30	\$ -	\$ -

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Realizar evaluación de estado de activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,104,307.99
Verificar líneas de transporte	\$ 22,526,570.31	\$ 26,083,396.38	\$ 26,083,396.38	\$ 23,712,179.00	\$ 9,484,871.60	\$ -
Ejecutar mantenimientos	\$ 108,539,823.63	\$ 125,677,690.08	\$ 125,677,690.08	\$ 114,252,445.43	\$ 45,700,978.59	\$ -
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 90,348,638.58	\$ 37,645,266.69
Entregar el plan de gestión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,644,534.23
Pago obligaciones financieras 1	\$ 31,649,073.33	\$ 31,483,003.33	\$ 31,316,933.33	\$ 31,150,863.33	\$ 30,984,793.33	\$ 30,818,723.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 40,619,049.78	\$ 40,405,926.61	\$ 40,192,803.44	\$ 39,979,680.28	\$ 39,766,557.11	\$ 39,553,433.94
Pago obligaciones financieras 3	\$ 31,404,275.07	\$ 31,241,526.47	\$ 31,078,777.87	\$ 30,916,029.27	\$ 30,753,280.67	\$ 30,590,532.07
Total egresos mensual	\$ 234,738,792.12	\$ 254,891,542.87	\$ 254,349,601.10	\$ 245,779,663.89	\$ 247,039,119.89	\$ 189,313,013.06
Flujo Neto del periodo	\$ 1,707,250,049.21	\$ 1,687,097,298.47	\$ 1,687,639,240.23	\$ 1,696,209,177.45	\$ 1,694,949,721.45	\$ 1,752,675,828.28
Saldo inicial de efectivo	\$ 32,901,285,202.73	\$ 34,608,535,251.94	\$ 36,295,632,550.41	\$ 37,983,271,790.64	\$ 39,679,480,968.09	\$ 41,374,430,689.54
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 34,608,535,251.94	\$ 36,295,632,550.41	\$ 37,983,271,790.64	\$ 39,679,480,968.09	\$ 41,374,430,689.54	\$ 43,127,106,517.81

Anexo F. Flujo de caja 1er semestre 2025

Actividad	2025					
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista						
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Contratar personal administrativo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de compras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Levantar línea de operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar estudios geotécnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ 46,992,156.86	\$ 7,048,823.91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ 3,900,522.32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gestionar permisos ante la CAR	\$ 48,460,296.06	\$ 48,460,296.06	\$ 53,306,325.22	\$ 48,460,296.06	\$ 21,807,133.45	\$ -
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ 47,863,930.16	\$ 47,863,930.16	\$ 40,684,341.08	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar informe de estados financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Realizar informe de impacto social	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar evaluación de estado de activos	\$ 1,388,777.95	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Verificar líneas de transporte	\$ 9,940,145.44	\$ 24,850,363.59	\$ 27,335,399.40	\$ 24,850,363.59	\$ 26,092,881.50	\$ 24,850,363.59
Ejecutar mantenimientos	\$ 47,894,625.56	\$ 119,736,562.81	\$ 131,710,219.20	\$ 119,736,562.81	\$ 125,723,391.56	\$ 119,736,562.81
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Entregar el plan de gestión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago obligaciones financieras 1	\$ 30,652,653.33	\$ 30,486,583.33	\$ 30,320,513.33	\$ 30,154,443.33	\$ 29,988,373.33	\$ 29,822,303.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 39,340,310.78	\$ 39,127,187.61	\$ 38,914,064.44	\$ 38,700,941.28	\$ 38,487,818.11	\$ 38,274,694.94
Pago obligaciones financieras 3	\$ 30,427,783.47	\$ 30,265,034.87	\$ 30,102,286.27	\$ 29,939,537.67	\$ 29,776,789.07	\$ 29,614,040.47
Total egresos mensual	\$ 306,861,201.92	\$ 347,838,782.35	\$ 352,373,148.95	\$ 291,842,144.74	\$ 271,876,387.01	\$ 242,297,965.15
Flujo Neto del periodo	\$ 1,635,127,639.41	\$ 1,594,150,058.98	\$ 1,589,615,692.38	\$ 1,650,146,696.59	\$ 1,670,112,454.32	\$ 1,699,690,876.18
Saldo inicial de efectivo	\$ 43,127,106,517.81	\$ 44,762,234,157.22	\$ 46,356,384,216.21	\$ 47,945,999,908.59	\$ 49,596,146,605.18	\$ 51,266,259,059.50
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 44,762,234,157.22	\$ 46,356,384,216.21	\$ 47,945,999,908.59	\$ 49,596,146,605.18	\$ 51,266,259,059.50	\$ 52,965,949,935.69

Anexo G. Flujo de caja 2do semestre 2025

Actividad	2025					
	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista						
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Contratar personal administrativo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de compras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Levantar línea de operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar estudios geotécnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gestionar permisos ante la CAR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 24,230,148.03
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 23,931,965.08
Realizar informe de estados financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,177,090.94	\$ -	\$ -
Realizar informe de impacto social	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 868,262.03	\$ -	\$ -

Egresos	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Realizar evaluación de estado de activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,157,314.78
Verificar líneas de transporte	\$ 23,607,845.69	\$ 27,335,399.40	\$ 27,335,399.40	\$ 24,850,363.59	\$ 9,940,145.44	\$ -
Ejecutar mantenimientos	\$ 113,749,735.17	\$ 131,710,219.20	\$ 131,710,219.20	\$ 119,736,562.81	\$ 47,894,625.56	\$ -
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 94,685,373.24	\$ 39,452,239.49
Entregar el plan de gestión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,819,471.88
Pago obligaciones financieras 1	\$ 29,656,233.33	\$ 29,490,163.33	\$ 29,324,093.33	\$ 29,158,023.33	\$ 28,991,953.33	\$ 28,825,883.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 38,061,571.78	\$ 37,848,448.61	\$ 37,635,325.44	\$ 37,422,202.28	\$ 37,209,079.11	\$ 36,995,955.94
Pago obligaciones financieras 3	\$ 29,451,291.87	\$ 29,288,543.27	\$ 29,125,794.67	\$ 28,963,046.07	\$ 28,800,297.47	\$ 28,637,548.87
Total egresos mensual	\$ 234,526,677.83	\$ 255,672,773.82	\$ 255,130,832.05	\$ 246,175,551.05	\$ 247,521,474.15	\$ 187,050,527.39
Flujo Neto del periodo	\$ 1,707,462,163.50	\$ 1,686,316,067.52	\$ 1,686,858,009.28	\$ 1,695,813,290.28	\$ 1,694,467,367.18	\$ 1,754,938,313.94
Saldo inicial de efectivo	\$ 52,965,949,935.69	\$ 54,673,412,099.19	\$ 56,359,728,166.71	\$ 58,046,586,175.99	\$ 59,742,399,466.27	\$ 61,436,866,833.45
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 54,673,412,099.19	\$ 56,359,728,166.71	\$ 58,046,586,175.99	\$ 59,742,399,466.27	\$ 61,436,866,833.45	\$ 63,191,805,147.39

Anexo H. Flujo de caja 1er semestre 2026

Actividad	2026					
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Ingresos mensuales, desembolso del inversionista						
Ahorro de actividades de mantenimiento (Beneficio)	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33	\$ 213,585,091.33
Disminución de costo del riesgo proyectado (Beneficio)	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00	\$ 1,728,403,750.00
Total ingresos	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841	\$ 1,941,988,841

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Contratar personal administrativo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar matriz de roles y responsabilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de compras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Levantar línea de operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar estudios geotécnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar plan de gestión de calidad	\$ 49,247,780.38	\$ 7,387,167.46	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de mantenimiento	\$ 4,087,747.39	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Elaborar protocolos de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gestionar permisos ante la CAR	\$ 50,786,390.27	\$ 50,786,390.27	\$ 55,865,028.83	\$ 50,786,390.27	\$ 22,853,875.85	\$ -
Gestionar permisos ante la ANLA	\$ 50,161,398.81	\$ 50,161,398.81	\$ 42,637,189.45	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar informe de estados financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar informe de impacto social	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Realizar evaluación de estado de activos	\$ 1,455,439.29	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Egresos	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Verificar líneas de transporte	\$ 10,417,272.42	\$ 26,043,181.04	\$ 28,647,498.57	\$ 26,043,181.04	\$ 27,345,339.81	\$ 26,043,181.04
Ejecutar mantenimientos	\$ 50,193,567.59	\$ 125,483,917.83	\$ 138,032,309.73	\$ 125,483,917.83	\$ 131,758,114.35	\$ 125,483,917.83
Realizar simulacro de atención de emergencia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Entregar el plan de gestión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago obligaciones financieras 1	\$ 28,659,813.33	\$ 28,493,743.33	\$ 28,327,673.33	\$ 28,161,603.33	\$ 27,995,533.33	\$ 27,829,463.33
Pago obligaciones financieras 2	\$ 36,782,832.78	\$ 36,569,709.61	\$ 36,356,586.44	\$ 36,143,463.28	\$ 35,930,340.11	\$ 35,717,216.94
Pago obligaciones financieras 3	\$ 28,474,800.27	\$ 28,312,051.67	\$ 28,149,303.07	\$ 27,986,554.47	\$ 27,823,805.87	\$ 27,661,057.27
Total egresos mensual	\$ 310,267,042.53	\$ 353,237,560.02	\$ 358,015,589.43	\$ 294,605,110.22	\$ 273,707,009.32	\$ 242,734,836.42
Flujo Neto del periodo	\$ 1,631,721,798.80	\$ 1,588,751,281.31	\$ 1,583,973,251.91	\$ 1,647,383,731.12	\$ 1,668,281,832.01	\$ 1,699,254,004.92
Saldo inicial de efectivo	\$ 63,191,805,147.39	\$ 64,823,526,946.19	\$ 66,412,278,227.50	\$ 67,996,251,479.41	\$ 69,643,635,210.53	\$ 71,311,917,042.54
Saldo Final de caja periodo Acumulado	\$ 64,823,526,946.19	\$ 66,412,278,227.50	\$ 67,996,251,479.41	\$ 69,643,635,210.53	\$ 71,311,917,042.54	\$ 73,011,171,047.45

Anexo I. Amortización inversión 1

Abonos a capital fijos: $V_k = (V_p/n)$ $V_k = (1,162,490,000/42)$					Vk	\$ 27.678.333,33
Semestr e	Period o	Valor credito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
1er semestre 2023	0	\$ 1.162.490.000,0				\$ 1.162.490.000,0
	1	\$ 1.162.490.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 6.974.940,0	\$ 34.653.273,3	\$ 1.134.811.666,7
	2	\$ 1.134.811.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 6.808.870,0	\$ 34.487.203,3	\$ 1.107.133.333,3
	3	\$ 1.107.133.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 6.642.800,0	\$ 34.321.133,3	\$ 1.079.455.000,0
	4	\$ 1.079.455.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 6.476.730,0	\$ 34.155.063,3	\$ 1.051.776.666,7
	5	\$ 1.051.776.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 6.310.660,0	\$ 33.988.993,3	\$ 1.024.098.333,3
	6	\$ 1.024.098.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 6.144.590,0	\$ 33.822.923,3	\$ 996.420.000,0
2do semestre 2023	7	\$ 996.420.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 5.978.520,0	\$ 33.656.853,3	\$ 968.741.666,7
	8	\$ 968.741.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 5.812.450,0	\$ 33.490.783,3	\$ 941.063.333,3
	9	\$ 941.063.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 5.646.380,0	\$ 33.324.713,3	\$ 913.385.000,0
	10	\$ 913.385.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 5.480.310,0	\$ 33.158.643,3	\$ 885.706.666,7
	11	\$ 885.706.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 5.314.240,0	\$ 32.992.573,3	\$ 858.028.333,3
	12	\$ 858.028.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 5.148.170,0	\$ 32.826.503,3	\$ 830.350.000,0
1er semestre 2024	13	\$ 830.350.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 4.982.100,0	\$ 32.660.433,3	\$ 802.671.666,7
	14	\$ 802.671.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 4.816.030,0	\$ 32.494.363,3	\$ 774.993.333,3
	15	\$ 774.993.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 4.649.960,0	\$ 32.328.293,3	\$ 747.315.000,0
	16	\$ 747.315.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 4.483.890,0	\$ 32.162.223,3	\$ 719.636.666,7
	17	\$ 719.636.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 4.317.820,0	\$ 31.996.153,3	\$ 691.958.333,3
	18	\$ 691.958.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 4.151.750,0	\$ 31.830.083,3	\$ 664.280.000,0
2do semestre 2024	19	\$ 664.280.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 3.985.680,0	\$ 31.664.013,3	\$ 636.601.666,7
	20	\$ 636.601.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 3.819.610,0	\$ 31.497.943,3	\$ 608.923.333,3
	21	\$ 608.923.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 3.653.540,0	\$ 31.331.873,3	\$ 581.245.000,0
	22	\$ 581.245.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 3.487.470,0	\$ 31.165.803,3	\$ 553.566.666,7
	23	\$ 553.566.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 3.321.400,0	\$ 30.999.733,3	\$ 525.888.333,3
	24	\$ 525.888.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 3.155.330,0	\$ 30.833.663,3	\$ 498.210.000,0
	25	\$ 498.210.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 2.989.260,0	\$ 30.667.593,3	\$ 470.531.666,7
1er semestre 2025	26	\$ 470.531.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 2.823.190,0	\$ 30.501.523,3	\$ 442.853.333,3

Abonos a capital fijos: $V_k=(V_p/n)$ $V_k=(1,162,490,000/42)$					Vk	\$ 27.678.333,33
Semestr e	Period o	Valor credito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
	27	\$ 442.853.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 2.657.120,0	\$ 30.335.453,3	\$ 415.175.000,0
	28	\$ 415.175.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 2.491.050,0	\$ 30.169.383,3	\$ 387.496.666,7
	29	\$ 387.496.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 2.324.980,0	\$ 30.003.313,3	\$ 359.818.333,3
	30	\$ 359.818.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 2.158.910,0	\$ 29.837.243,3	\$ 332.140.000,0
	31	\$ 332.140.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 1.992.840,0	\$ 29.671.173,3	\$ 304.461.666,7
2do semestre 2025	32	\$ 304.461.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 1.826.770,0	\$ 29.505.103,3	\$ 276.783.333,3
	33	\$ 276.783.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 1.660.700,0	\$ 29.339.033,3	\$ 249.105.000,0
	34	\$ 249.105.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 1.494.630,0	\$ 29.172.963,3	\$ 221.426.666,7
	35	\$ 221.426.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 1.328.560,0	\$ 29.006.893,3	\$ 193.748.333,3
	36	\$ 193.748.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 1.162.490,0	\$ 28.840.823,3	\$ 166.070.000,0
	37	\$ 166.070.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 996.420,0	\$ 28.674.753,3	\$ 138.391.666,7
1er semestre 2026	38	\$ 138.391.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 830.350,0	\$ 28.508.683,3	\$ 110.713.333,3
	39	\$ 110.713.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 664.280,0	\$ 28.342.613,3	\$ 83.035.000,0
	40	\$ 83.035.000,0	\$ 27.678.333,3	\$ 498.210,0	\$ 28.176.543,3	\$ 55.356.666,7
	41	\$ 55.356.666,7	\$ 27.678.333,3	\$ 332.140,0	\$ 28.010.473,3	\$ 27.678.333,3
	42	\$ 27.678.333,3	\$ 27.678.333,3	\$ 166.070,0	\$ 27.844.403,3	-\$ 0,0
TOTAL PAGADO			\$ 1.162.490.000,0	\$ 149.961.210,0	\$ 1.312.451.210,0	

Anexo J. Amortización inversión 2

Abonos a capital fijos: $V_k = (V_p/n)$ $V_k = (1,278,739,000/36)$					V_k	\$ 35.520.527,78
Semestr e	Period o	Valor 218rédito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
2do semestre 2023	0	\$ 1.278.739.000,0				\$ 1.278.739.000,0
	1	\$ 1.278.739.000,0	\$ 35.520.527,8	\$ 7.672.434,0	\$ 43.192.961,8	\$ 1.243.218.472,2
	2	\$ 1.243.218.472,2	\$ 35.520.527,8	\$ 7.459.310,8	\$ 42.979.838,6	\$ 1.207.697.944,4
	3	\$ 1.207.697.944,4	\$ 35.520.527,8	\$ 7.246.187,7	\$ 42.766.715,4	\$ 1.172.177.416,7
	4	\$ 1.172.177.416,7	\$ 35.520.527,8	\$ 7.033.064,5	\$ 42.553.592,3	\$ 1.136.656.888,9
	5	\$ 1.136.656.888,9	\$ 35.520.527,8	\$ 6.819.941,3	\$ 42.340.469,1	\$ 1.101.136.361,1
	6	\$ 1.101.136.361,1	\$ 35.520.527,8	\$ 6.606.818,2	\$ 42.127.345,9	\$ 1.065.615.833,3
1er semestre 2024	7	\$ 1.065.615.833,3	\$ 35.520.527,8	\$ 6.393.695,0	\$ 41.914.222,8	\$ 1.030.095.305,6
	8	\$ 1.030.095.305,6	\$ 35.520.527,8	\$ 6.180.571,8	\$ 41.701.099,6	\$ 994.574.777,8
	9	\$ 994.574.777,8	\$ 35.520.527,8	\$ 5.967.448,7	\$ 41.487.976,4	\$ 959.054.250,0
	10	\$ 959.054.250,0	\$ 35.520.527,8	\$ 5.754.325,5	\$ 41.274.853,3	\$ 923.533.722,2
	11	\$ 923.533.722,2	\$ 35.520.527,8	\$ 5.541.202,3	\$ 41.061.730,1	\$ 888.013.194,4
	12	\$ 888.013.194,4	\$ 35.520.527,8	\$ 5.328.079,2	\$ 40.848.606,9	\$ 852.492.666,7
2do semestre 2024	13	\$ 852.492.666,7	\$ 35.520.527,8	\$ 5.114.956,0	\$ 40.635.483,8	\$ 816.972.138,9
	14	\$ 816.972.138,9	\$ 35.520.527,8	\$ 4.901.832,8	\$ 40.422.360,6	\$ 781.451.611,1
	15	\$ 781.451.611,1	\$ 35.520.527,8	\$ 4.688.709,7	\$ 40.209.237,4	\$ 745.931.083,3
	16	\$ 745.931.083,3	\$ 35.520.527,8	\$ 4.475.586,5	\$ 39.996.114,3	\$ 710.410.555,6
	17	\$ 710.410.555,6	\$ 35.520.527,8	\$ 4.262.463,3	\$ 39.782.991,1	\$ 674.890.027,8
	18	\$ 674.890.027,8	\$ 35.520.527,8	\$ 4.049.340,2	\$ 39.569.867,9	\$ 639.369.500,0
1er semestre 2025	19	\$ 639.369.500,0	\$ 35.520.527,8	\$ 3.836.217,0	\$ 39.356.744,8	\$ 603.848.972,2
	20	\$ 603.848.972,2	\$ 35.520.527,8	\$ 3.623.093,8	\$ 39.143.621,6	\$ 568.328.444,4
	21	\$ 568.328.444,4	\$ 35.520.527,8	\$ 3.409.970,7	\$ 38.930.498,4	\$ 532.807.916,7
	22	\$ 532.807.916,7	\$ 35.520.527,8	\$ 3.196.847,5	\$ 38.717.375,3	\$ 497.287.388,9
	23	\$ 497.287.388,9	\$ 35.520.527,8	\$ 2.983.724,3	\$ 38.504.252,1	\$ 461.766.861,1
	24	\$ 461.766.861,1	\$ 35.520.527,8	\$ 2.770.601,2	\$ 38.291.128,9	\$ 426.246.333,3
2do semestre 2025	25	\$ 426.246.333,3	\$ 35.520.527,8	\$ 2.557.478,0	\$ 38.078.005,8	\$ 390.725.805,6
	26	\$ 390.725.805,6	\$ 35.520.527,8	\$ 2.344.354,8	\$ 37.864.882,6	\$ 355.205.277,8

Abonos a capital fijos: $V_k = (V_p/n)$ $V_k = (1,278,739,000/36)$					V_k	\$ 35.520.527,78
Semestr e	Period o	Valor 218rédito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
	27	\$ 355.205.277,8	\$ 35.520.527,8	\$ 2.131.231,7	\$ 37.651.759,4	\$ 319.684.750,0
	28	\$ 319.684.750,0	\$ 35.520.527,8	\$ 1.918.108,5	\$ 37.438.636,3	\$ 284.164.222,2
	29	\$ 284.164.222,2	\$ 35.520.527,8	\$ 1.704.985,3	\$ 37.225.513,1	\$ 248.643.694,4
	30	\$ 248.643.694,4	\$ 35.520.527,8	\$ 1.491.862,2	\$ 37.012.389,9	\$ 213.123.166,7
	31	\$ 213.123.166,7	\$ 35.520.527,8	\$ 1.278.739,0	\$ 36.799.266,8	\$ 177.602.638,9
1er semestre 2026	32	\$ 177.602.638,9	\$ 35.520.527,8	\$ 1.065.615,8	\$ 36.586.143,6	\$ 142.082.111,1
	33	\$ 142.082.111,1	\$ 35.520.527,8	\$ 852.492,7	\$ 36.373.020,4	\$ 106.561.583,3
	34	\$ 106.561.583,3	\$ 35.520.527,8	\$ 639.369,5	\$ 36.159.897,3	\$ 71.041.055,6
	35	\$ 71.041.055,6	\$ 35.520.527,8	\$ 426.246,3	\$ 35.946.774,1	\$ 35.520.527,8
	36	\$ 35.520.527,8	\$ 35.520.527,8	\$ 213.123,2	\$ 35.733.650,9	\$ 0,0
TOTAL PAGADO			\$ 1.278.739.000,0	\$ 141.940.029,0	\$ 1.420.679.029,0	

Anexo K. Amortización inversión 3

bonos a capital fijos: $V_k = (V_p/n)$ $V_k = (813,743,000/30)$					V_k	\$ 27.124.766,67
Semestr e	Periodo	Valor credito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
1er semestre 2024	0	\$ 813.743.000,0				\$ 813.743.000,0
	1	\$ 813.743.000,0	\$ 27.124.766,7	\$ 4.882.458,0	\$ 32.007.224,7	\$ 786.618.233,3
	2	\$ 786.618.233,3	\$ 27.124.766,7	\$ 4.719.709,4	\$ 31.844.476,1	\$ 759.493.466,7
	3	\$ 759.493.466,7	\$ 27.124.766,7	\$ 4.556.960,8	\$ 31.681.727,5	\$ 732.368.700,0
	4	\$ 732.368.700,0	\$ 27.124.766,7	\$ 4.394.212,2	\$ 31.518.978,9	\$ 705.243.933,3
	5	\$ 705.243.933,3	\$ 27.124.766,7	\$ 4.231.463,6	\$ 31.356.230,3	\$ 678.119.166,7
	6	\$ 678.119.166,7	\$ 27.124.766,7	\$ 4.068.715,0	\$ 31.193.481,7	\$ 650.994.400,0
2do semestre 2024	7	\$ 650.994.400,0	\$ 27.124.766,7	\$ 3.905.966,4	\$ 31.030.733,1	\$ 623.869.633,3
	8	\$ 623.869.633,3	\$ 27.124.766,7	\$ 3.743.217,8	\$ 30.867.984,5	\$ 596.744.866,7
	9	\$ 596.744.866,7	\$ 27.124.766,7	\$ 3.580.469,2	\$ 30.705.235,9	\$ 569.620.100,0
	10	\$ 569.620.100,0	\$ 27.124.766,7	\$ 3.417.720,6	\$ 30.542.487,3	\$ 542.495.333,3
	11	\$ 542.495.333,3	\$ 27.124.766,7	\$ 3.254.972,0	\$ 30.379.738,7	\$ 515.370.566,7
	12	\$ 515.370.566,7	\$ 27.124.766,7	\$ 3.092.223,4	\$ 30.216.990,1	\$ 488.245.800,0
1er semestre 2025	13	\$ 488.245.800,0	\$ 27.124.766,7	\$ 2.929.474,8	\$ 30.054.241,5	\$ 461.121.033,3
	14	\$ 461.121.033,3	\$ 27.124.766,7	\$ 2.766.726,2	\$ 29.891.492,9	\$ 433.996.266,7
	15	\$ 433.996.266,7	\$ 27.124.766,7	\$ 2.603.977,6	\$ 29.728.744,3	\$ 406.871.500,0
	16	\$ 406.871.500,0	\$ 27.124.766,7	\$ 2.441.229,0	\$ 29.565.995,7	\$ 379.746.733,3
	17	\$ 379.746.733,3	\$ 27.124.766,7	\$ 2.278.480,4	\$ 29.403.247,1	\$ 352.621.966,7
	18	\$ 352.621.966,7	\$ 27.124.766,7	\$ 2.115.731,8	\$ 29.240.498,5	\$ 325.497.200,0
2do semestre 2025	19	\$ 325.497.200,0	\$ 27.124.766,7	\$ 1.952.983,2	\$ 29.077.749,9	\$ 298.372.433,3
	20	\$ 298.372.433,3	\$ 27.124.766,7	\$ 1.790.234,6	\$ 28.915.001,3	\$ 271.247.666,7
	21	\$ 271.247.666,7	\$ 27.124.766,7	\$ 1.627.486,0	\$ 28.752.252,7	\$ 244.122.900,0
	22	\$ 244.122.900,0	\$ 27.124.766,7	\$ 1.464.737,4	\$ 28.589.504,1	\$ 216.998.133,3
	23	\$ 216.998.133,3	\$ 27.124.766,7	\$ 1.301.988,8	\$ 28.426.755,5	\$ 189.873.366,7
	24	\$ 189.873.366,7	\$ 27.124.766,7	\$ 1.139.240,2	\$ 28.264.006,9	\$ 162.748.600,0
	25	\$ 162.748.600,0	\$ 27.124.766,7	\$ 976.491,6	\$ 28.101.258,3	\$ 135.623.833,3
2026 1er semestre	26	\$ 135.623.833,3	\$ 27.124.766,7	\$ 813.743,0	\$ 27.938.509,7	\$ 108.499.066,7

bonos a capital fijos: $V_k = (V_p/n)$ $V_k = (813,743,000/30)$					V_k	\$ 27.124.766,67
Semestr e	Periodo	Valor credito (VP)	Abonos a capital (Vk)	Interes (I)	Renta (R)	SALDO
	27	\$ 108.499.066,7	\$ 27.124.766,7	\$ 650.994,4	\$ 27.775.761,1	\$ 81.374.300,0
	28	\$ 81.374.300,0	\$ 27.124.766,7	\$ 488.245,8	\$ 27.613.012,5	\$ 54.249.533,3
	29	\$ 54.249.533,3	\$ 27.124.766,7	\$ 325.497,2	\$ 27.450.263,9	\$ 27.124.766,7
	30	\$ 27.124.766,7	\$ 27.124.766,7	\$ 162.748,6	\$ 27.287.515,3	\$ 0,0
TOTAL PAGADO			\$ 813.743.000,0	\$ 75.678.099,0	\$ 889.421.099,0	

Anexo L. Matriz de análisis PESTLE

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	C r	M n	N	I	P	M p		
Ambiental	Tormentas	Inundaciones daños a los activos	x						x				Afectación a las vías de acceso, retrasos en el cronograma de las actividades	Plan de trabajo de acuerdo a los cambios de temporadas – monitoreo de condiciones meteorológicas.
Social	Expectativas de la comunidad	Bloqueos por la comunidad.	x						x				Solicitudes de la comunidad sin atender o falsas expectativas podrían provocar que se generen iniciativas en contra del proyecto.	Con una adecuada gestión social con la comunidad, se realizará la socialización de los objetivos del proyecto y el impacto que puede tener sobre la comunidad durante su ejecución.
Económico	Proveedores	Movilización de equipos y materiales	x						x				El desplazamiento de materiales y equipos	En la planeación administrativa de la gestión de los recursos, se deben considerar holguras para prever demoras en los traslados.
Social	Generación de empleo	El personal requerido para el proyecto requiere tener conocimientos específicos, sin embargo la mano de obra no calificada podría ser suministrada por la comunidad.	x								x		Generar empleo implica un indicador positivo para la compañía y para la comunidad.	A través de la Alcaldía, se promueve la selección de mano de obra de la zona.
Económico	Plazos de ejecución	La gestión de la aplicación del proyecto muestra resultados a corto plazo	x									x	Se cumple el cronograma del proyecto	Seguimiento continuo a las actividades de corrección implementadas

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	C r	M n	N	I	P	M p		
Ambiental	Flora y Fauna	Recuperación de áreas afectadas y de control de animales		x					x				Realizar el control de la vegetación y de los animales silvestres.	Una adecuada caracterización de la flora y la fauna, permitirá determinar métodos para su control, que responda con las necesidades de las especies identificadas.
Social	Prevención de riesgos laborales	Acondicionamiento de áreas y locaciones de trabajo		x		x			x				Se deben prevenir los accidentes laborales, por el bien de los colaboradores y de la empresa	Diseño e implementación de un sistema de gestión para la seguridad y la salud en el trabajo.
Legal	Contratos	Incumplimientos a contratos	x	x		x			x				No cumplir con las cláusulas, cronograma y especificaciones técnicas del proyecto, llevaría a la intervención del garante para la exigencia del cumplimiento.	Realizar planeación y control del cronograma.
Legal	Cumplimiento de normatividad	Normatividad SST para la protección del trabajador.	x	x		x	x					x	Atención de solicitudes de los trabajos como metodología de mejora continua	Elaboración de estudios y diseños idóneos, para las necesidades de los colaboradores.
Político	Canales de comunicación	Comunicación clara con la gerencia de proyecto	x	x	x	x					x		Tener una buena comunicación con la gerencia, promueve una adecuada gestión de los temas del proyecto	Se realiza una gestión adecuada de los interesados.
Legal	Permisos	No obtención de permisos ambientales para la ejecución de las obras.	x	x				x					No se podrán intervenir áreas o individuos arbóreos que estén sujetos a trámites ambientales	Se solicitan los permisos con plazo suficiente para su obtención, previo al inicio de las obras.

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I m	C	C r	M n	N	I	P	M p		
Económico	Vías	Daño en las vías públicas utilizadas por vehículos pesados de la obra		x					x				Genera costos adicionales por la reparación de las vías	Levantamiento del estado de las vías, caracterización de su capacidad, y diseño de un plan de circulación. Dicho plan se socializa con la Secretaría de Planeación del municipio.
Ambiental	Contaminación	Disposición de residuos		x	x				X				Incumplimiento de normas ambientales y alteración del entorno por la disposición de los residuos.	Ubicación de sitios autorizados para la disposición de residuos, dependiendo de su tipo.
Ambiental	Amenazas naturales	Sismos o movimientos telúricos de mayor o menor intensidad			x				x				Según la intensidad del sismo, se pueden esperar reacciones de pánico y descontrol, así como daños al activo	Generar planes de evacuación y control en situaciones de riesgo.
Legal	Permisos y trámites ambientales	Los materiales requeridos deben contar con los registros y certificados requeridos en el plan de manejo ambiental	x	x	x	x			x				Los materiales deben cumplir las especificaciones técnicas fijadas en los estudios y diseños, en garantía de la estabilidad de las obras.	Solicitar las licencias vigentes de las canteras, y caracterizar los materiales que ofrecen.
Legal	Legislación en proceso	Entrada en vigencia de normatividad ambiental que no esté considerada en la planeación.		x	x	x			x				La adaptación del proyecto a nuevas normas ambientales, puede generar sobrecostos y demoras en el cronograma.	Se debe hacer seguimiento continuo a la gestión nacional en materia ambiental
Tecnológico	Utilización de equipos última Tecnología - uso y desarrollo de Software	Las Innovaciones tecnológicas, afectan al sector de la Industria en donde se desarrolla el proyecto, pues se requiere de alta tecnología para la ejecución correcta de la operación.			x	x	x				x	x	La industria en la que opera el proyecto, cuenta con tecnología suficiente para desarrollar sus actividades de manera efectiva contando con personal altamente capacitado para tal fin.	El proyecto, cuenta con recurso humano altamente capacitado, con entrenamientos especializados y certificados, importantes para garantizar el éxito de las operaciones.

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
Tecnológico	Uso de las TICs	Alta relevancia como apoyo tecnológico, que redunde en la eficiencia al interior de la operación del proyecto.	x	x	x	x	x				x	x	Aprovechamiento en su máxima potencialidad, gran inversión mejorando su adecuación.	El uso de las tecnologías de la Información, hacen más eficientes los procesos logísticos, que contribuirían a disminuir costos de las operaciones y mayor control de las mismas
Económico / Social	Inversión en la región	Desarrollo económico y social debido a la inversión de capital en la zona de influencia	x		x	x	x				x	x	Disminución en índices de desempleo y analfabetismo	Aumento en la capacidad instaladas de escuelas y colegios, utilización de recursos y proveedores de la región.
Social	Orden Público	Seguridad física del personal : secuestro, asesinato	x	x	x	x	x	x	x				Presencia de grupos armados en la zona de influencia	Divulgaciones de actividades y acompañamiento de la fuerza pública, vinculación del personal de la zona al proyecto.
		Atentados a la infraestructura	x			x	x	x	x				Daños a los activos, explosión de gases, afectación a las comunidades y al medio ambiente	Instalación de barreras entre el activo y las comunidades, planes de inversión social en la zona de influencia.
Biológico	Emergencia sanitaria	Emergencia sanitaria decretada a raíz del virus Covid 19	x	x	x	x	x	x	x				Reducción de actividades / pérdidas de personal / Incapacidad del personal	Implementación de protocolos de bioseguridad para todo el personal en campo / implementación de teletrabajo y alternancia de actividades.

Categoría: Político Económico Social Tecnológico Ambiental	Fase: I: Iniciación P: Planificación Im: Implementación C: Control Cr: Cierre	Nivel de incidencia: Mn: Muy negativo N: Negativo I: Indiferente P: Positivo Mp: Muy positivo
--	---	---

Anexo M. Registro de lecciones aprendidas

FECHA	DESCRIPCION	POR QUE OCURRIO	QUE HACER PARA QUE NO VUELVA A OCURRIR
30/05/2012	A partir de octubre de 2012, ECP incluyó dentro de los criterios de asignación de puntaje, por Factor HSE, los índices de accidentalidad IF y TRIF y se asumió que el nuevo requerimiento afectaría a la compañía y a la competencia por igual. Sin embargo, los índices no cumplen con la meta de ECP y la información enviada creó un antecedente que después influyó en la evaluación de las propuestas que se presentó a ECP en los meses posteriores.	Cuando el cliente incluyó nuevos criterios para la asignación de puntaje, la investigación con respecto al cumplimiento de éste nuevo parámetro, no fue lo suficientemente exhaustiva y se asumió una posición que no se ajustaba a la realidad.	Cuando cualquier cliente o potencial cliente, incluya nuevas disposiciones o modifique los aspectos de evaluación de propuestas, se debe realizar un análisis detallado del cumplimiento y de la competencia de dichos requerimientos y en base a eso tomar decisiones para la presentación de las propuestas. Investigación a través de herramientas disponibles para la organización, acerca de la información que aplique según los cambios dispuestos por el cliente y/o potencial del cliente (información financiera, vademécum de mercadeo, registro de proponentes de la CCB licitaciones presentadas en el pasado.
20/09/2012	En auditoria, en el proyecto OT 954752 se observó que las actividades generales del proyecto en el plan de calidad no están referenciadas a las matrices.	Porque el diseño del plan de calidad no lo contempla, sin embargo, el cliente sugirió esta inclusión.	Incluir en el cuadro de Entradas, Actividades y Salidas que se presenta en los planes de calidad la referencia a las matrices de calidad cuando aplique.
05/11/2015	En la conformación del banco de lecciones aprendidas se encontró que los proyectos que se han ejecutado en la organización han documentado lecciones aprendidas que no se han retroalimentado a otros proyectos en forma preventiva.	Porque no se ha incluido este aspecto en la información de entrada en la planeación de nuevos proyectos.	Incluir en el acta de planeación la revisión y presentación de lecciones a aprendidas de proyectos similares anteriores. Recopilar las lecciones aprendidas en taller de lecciones aprendidas como mínimo al finalizar cada proyecto, o cuando se considere pertinente según los avances.

15/05/2015	Se recibió nuevo entregable en contrato OT 42172, y no se pudo hacer la entrega del primer informe en forma oportuna, lo que generó disminución en la evaluación de desempeño.	Falencia de Ingeniería y Gestión de Compras, en la descripción de entregables. Límites poco claros entre actividades de Construcción, Precomisionamiento y Comisionamiento de Compresores. Desconocimiento actividades discriminadas de Comisionamiento de Compresores, que permitiera elaboración del PDT de terminación, por parte de Gestoría, lo cual, requirió acompañamiento de los expertos. Faltó formalidad con el Gestor Técnico (correo electrónico o comunicado), informando que se estaban desarrollando reuniones en campo entre el 17 de octubre y el 28 de octubre, para generación de PDT base, que permitiera estimar los tiempos de finalización, acciones o cambios y recomendaciones, y dar trámite a requerimiento del comunicado	--
03/03/2016	Cuando se inició la labor de revisión de Dosieres se tuvo inconvenientes con el acceso a la información técnica entre el equipo de trabajo, pues esta estaba dispersa entre cada uno de los dueños de la información.	Cada profesional estaba guardando la información en su equipo, y solo se copiaba en entrega de turno a quien continuaba. No había un dispositivo de almacenamiento para centralizar la información.	Se debe disponer en todos los contratos un dispositivo de almacenamiento. Se debe establecer desde los planes de calidad la definición de la estructura de carpetas o repositorio central del proyecto.
19/07/2016	Se evidencio que existen formatos obsoletos de los cuales no se está controlando la distribución.	Desconocimiento del procedimiento de control de documentos lo que lleva a imprimir formatos que se tienen en archivos independientes al sgc o en correos electrónicos.	Levantar una acción preventiva que sienta precedente de lo ocurrido. Realizar una capacitación sobre el procedimiento de control de documentos. Informar sobre la ubicación exacta de las versiones vigentes.
05/06/2017	Reportes erróneos de desempeño de conductores	Por intercambiar los chips de identificación de los conductores	No se pueden intercambiar los chips de identificación de los conductores, ya que el sistema valida cada llave con el nombre propio que se asigna inicialmente

15/04/2007	En el resumen aparece unidad de pago por m2 y en el Análisis de Precio Unitario aparece unidad de pago y cantidades por ml	Falto revisión de la propuesta económica.	Con el fin de evitar errores en la entrega de la propuesta, se deben implementar los siguientes aspectos: En propuestas de construcción que impliquen movimiento de tierra en zonas urbanas, considerar ítem de pago para servicios públicos afectados. Tener en cuenta en los APU la disponibilidad de la cuadrilla de laboratorio y topografía de la CCFC, dado que no trabajan fines de semana. Incluir en la propuesta la comisión de topografía y ensayos de laboratorio. Considerar el daño permanente de elementos de señalización (colombinas, conos y cinta). Incluir costos de paleteros para maniobras sobre vías de tráfico vehicular. Considerar rampas de acceso a predios y construcción de pasos peatonales provisionales (durante actividades de excavación y relleno).
12/02/2013	El proveedor de dotaciones, informo a la empresa el mayor valor girado en el pago efectuado en cheque de la factura #8225 la cual fue cancelada por valor \$2-858.000 siendo este valor causado en contabilidad, aun cuando la factura correspondía a \$258.000, gracias a la comunicación de parte del proveedor se pudo anular el cheque y efectuar los ajustes correspondientes en la contabilidad y generación del pago correcto. Este impase se considera un error involuntario el cual genera que se deban efectuar controles y/o revisiones a la facturación causada, con el fin de evitar su repetición.	Falta de control en el proceso de causación de facturación y cuentas de cobro. Confianza en el personal que desarrolla el proceso y causación de facturas y cuentas de cobro.	Efectuar revisión por parte de quien causa, el documento contable contra el documento físico (factura, cuenta de cobra, orden de servicio) auto revisión antes de pasar le pago. Revisión de factura, cuenta de cobro causada por parte de la persona encargada de realizar los pagos.

03/11/2011	Se evidenció en el momento de aplicar las evaluaciones de desempeño que el formato utilizado no corresponde al documento vigente, aun cuando la versión y la fecha estaban actualizados.	No se tiene establecido un mecanismo de seguimiento y medición interno que obligue al proceso a reportar el estado documental del sistema - No existe un parámetro para denominar e identificar los documentos borrador, y no existía en la época una ubicación específica para los documentos oficiales del sgc El formato utilizado no corresponde al documento vigente, aun cuando la versión y la fecha estaban actualizados.	Realizar la revisión de todos los documentos del sistema -Establecer un cuadro de control de modificación o elaboración de documentos. -Bloquear el acceso a modificaciones o ediciones de documentos en la carpeta del sistema de gestión de calidad. - Ubicación específica de documentos de borrador en el servidor.
25/05/2004	La asesora se encontraba ingresando a la empresa a las 8:20 a.m.; el día era lluvioso y el piso se encontraba con regueros de agua por causa de las sombrillas que escurrían agua al ingresar al edificio. La asesora fue a pasar por el molinete y se dio cuenta que estaba ingresando por el lugar equivocado, por lo que procedió a devolverse para ingresar la ruta del molinete correcto, en ese momento dio un paso hacia el lado y se resbaló por la presencia de un charco de agua dejados por las sombrillas; cayendo de su propia altura sobre sus rodillas. Utilizaba zapato de suela plana tipo mocasín de amarrar y sin suela antideslizante. El piso del edificio de porcelanito, posiblemente encerado. Iluminación luz día y natural por presencia de fachada de ingreso en vidrio de 4 metros de altura. Había señalización preventiva cerca alzo molinetes de Piso Mojado. Adicionalmente la asesora se encontraba en estado gripal e indispuesto con síntomas de fluido nasal, febrícula y cefalea.	Condición Peligrosa: Piso de porcelanito con regueros de agua por causa del día lluvioso. Factores personales: la asesora se encontraba en estado gripal e indispuesto con síntomas de fluido nasal, febrícula y cefalea. O que influyo en que se distrajera.	Procurarse el autocuidado y acudir a su EPS para tratamiento de estado gripal Asesorar a la empresa cliente en el riesgo locativo y las medidas de seguridad para la prevención de este tipo de accidentes

10/11/2018	Proporcionar contratación preferencial a los trabajadores calificados y no calificados locales	Comunidades realizaron cierre de vías de acceso, debido a la baja participación local en el proyecto	Divulgación oportuna de las actividades a ejecutar y búsqueda de personal competente en el área.
14/08/2019	Cambio de recorrido del gasoducto	Durante el recorrido inicial no se tubo encuentra la cercanía con zonas protegidas por su biodiversidad	Planeación, recorridos y estudios ecológicos para identificación de las zonas de influencia del proyecto
11/04/2017	Daño mecánico – afectación al activo	Durante la excavación en el PK 84+320 del gasoducto, retroexcavadora golpea el gasoducto en operación	Realizar apiques manuales hasta encontrar la tubería y retirar de forma manual la tierra adyacente al gasoducto
25/05/2014	Parada y salida de línea del gasoducto por daño en la tubería	Perdida de contención del gasoducto debido a corrosión en el PK 53+521	Implementación de plan de inspección y monitoreo de la línea para determinar el estado mecánico y ejecutar las acciones correctivas
02/02/2018	Ubicación de conexiones ilícitas	Detección y condenamiento de acometidas ilícitas en el gasoducto PK 145+012	Socialización a las comunidades los riesgos y peligros a los que se exponen al realizar acciones sobre el gasoducto en servicio.
22/07/2019	Daño mecánico en el gasoducto por desplazamiento de tierras	Desplazamiento del terreno en tramo aéreo del gasoducto PK 12+424	Monitoreo permanente de los movimientos de masas en este punto del gasoducto, revisión y evaluación de posible cambio de trazado

Anexo N. Formato de control de cambios y modificaciones

FORMATO DE CONTROL DE CAMBIOS Y MODIFICACIONES				
PROCESO – REALIZACIONES EN CAMPO – INTERVENTORÍA				
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
Nombre del Proyecto:				
Nombre de la Gerencia y /o Cliente:				
Nombre de la Interventoría:				
Nombre del Constructor:				
Título del Cambio:		No. De Cambio:		
Obra Extra:	Solicitado por:		Fecha de solicitud:	
Obra Adicional:	Aprobado por:		Fecha de aprobación:	
2. ETAPA DEL PROYECTO:				
Etapas de Inicio y Planeación	Descripción de la Actividad:			
Etapas de Ejecución, Control y Seguimiento	Descripción de la Actividad:			
Etapas de Cierre y Liquidación	Descripción de la Actividad:			
3. DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO:				

4. JUSTIFICACIÓN:							
5. IMPACTOS IDENTIFICABLES							
Impacta Costo:		Número Ítem y Descripción de la Línea Presupuestal que afecta:					
UN	CANTIDAD CONTRACTUAL	VALOR UNITARIO CONTRACTUAL	VALOR TOTAL CONTRACTUAL	NUEVA CANTIDAD	VALOR UNITARIO NUEVO	VALOR TOTAL NUEVO	TOTAL DIFERENCIA
			\$ -				\$ -
Impacta Tiempo Ejecución Actividad (Impacto de la actividad)		Tiempo Estimado de Ejecución Actual (Días):			Nuevo Tiempo Estimado de Ejecución (Días)		
		Fecha Estimada de Terminación Actual:			Nueva Fecha Estimada de Terminación:		
Impacta Alcance:		Descripción del Nuevo Alcance:					
6. RIESGOS IDENTIFICABLES							
7. IMPLICACIONES SI NO SE APRUEBA							
9. APROBACIÓN DEL CAMBIO Y/O MODIFICACIÓN							

SI (R)		Razones por la que se aprobó el cambio y/o modificación:	
NO (X)		Razones por la que NO se aprobó el cambio y/o modificación:	
10. FIRMAS RESPONSABLES DE LA SOLICITUD DEL CAMBIO Y/O MODIFICACIÓN			
Nombre Completo	Cargo que Desempeña	Nombre de la Empresa	Firma
11. FIRMAS RESPONSABLES DE LA APROBACIÓN DEL CAMBIO Y/O MODIFICACIÓN			
Nombre Completo	Cargo que Desempeña	Nombre de la Empresa	Firma
12. ANEXOS AL FORMATO			
Descripción del documento	# de folios		

Anexo O. Estrategia de evaluación de la información

INTERESADOS (PERSONAS O GRUPOS)	EXPECTATIVAS/INTERESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN Y GESTIÓN
Compañía de Exploración y Producción de Hidrocarburos	• Suministro continuo de gas para abastecer la demanda de los clientes • Cumplir con las metas anuales de producción. • Cumplir con obligaciones contractuales, laborales y tributarias. • Operar con excelencia en los procesos de búsqueda, desarrollo, transporte y comercialización de hidrocarburos • Mantener la alta reputación de la empresa. • Cero afectaciones al sistema de producción	• La infraestructura presenta deterioro a causa de malas prácticas de mantenimiento, podría ocasionar paradas súbitas afectando la producción • La transportadora no cuenta con un plan de inspección.	• Inclusión del interesado en el equipo evaluador de riesgos
Gasoducto Norte de Colombia (Sponsor)	• Generar conciencia y cambios en las prácticas de mantenimiento preventivo a lo largo de su infraestructura • Propiciar el rendimiento esperado y crecimiento sostenido. • Desarrollar actividades en el marco de las mejores prácticas. • Prestar servicios confiables y de calidad. • Garantizar la seguridad de sus operaciones. • Construir y mantener las relaciones comerciales con proveedores y contratistas. • Distribuir el gas desde la estación hasta los	• Poca información del estado de los activos, sobre costos operativos a causa de mantenimientos correctivos • La línea de gas es vulnerable a daños por la cercanía a vías en mantenimiento. • No se tiene un sistema de monitoreo y control de calidad en la operación de la línea. • No se cuenta con histórico de la infraestructura en operación.	• Envío de reporte de seguimiento técnico - económico semanal / mensual • Presentación de avances, logros alcanzados y hallazgos

INTERESADOS (PERSONAS O GRUPOS)	EXPECTATIVAS/INTERESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN Y GESTIÓN
	consumidores de forma continua.		
Habitantes área de influencia	• Participación activa con las áreas de influencia y comunidades aledañas • Ser beneficiados con proyectos de inversión social.	• Poca percepción del riesgo y afectaciones a la infraestructura	• Participación activa de la comunidad en el proyecto • Divulgación de actividades y logros • Inclusión del interesado en el equipo evaluador de riesgos • Inversión Social
Compañías Contratistas	• Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. • Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado.	• Poca capacidad instalada para la atención de los requerimientos. • Poca participación a personas de la comunidad	• Participación activa de la comunidad en el proyecto • Divulgación de actividades y logros • Inclusión del interesado en el equipo evaluador de riesgos
Organismos Reguladores	• Recaudo de regalías y compensaciones • La distribución y transferencia de los ingresos • El medio ambiente y la inversión social • Promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos del país.	• Trámites extensos y solicitud de documentación extra que pueda retrasar la operación	• Envío de reporte de seguimiento técnico - económico semanal / mensual • Presentación de avances, logros alcanzados y hallazgos • Participación activa de la comunidad en el proyecto • Inclusión del interesado en el

INTERESADOS (PERSONAS O GRUPOS)	EXPECTATIVAS/INTERESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN Y GESTIÓN
			equipo evaluador de riesgos
Aseguradoras	• Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. • Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado. • Reducir la probabilidad de que se haga efectiva una póliza.	• Pérdida de cobertura debido a desviaciones que no cubre la póliza	• Envío de reporte de seguimiento técnico - económico semanal / mensual • Presentación de avances, logros alcanzados y hallazgos • Participación activa de la comunidad en el proyecto • Inclusión del interesado en el equipo evaluador de riesgos
Entidades financieras	• Tener rentabilidad y sostenibilidad del negocio. • Adquirir mayor experiencia y reconocimiento en el mercado.	• Pérdida de capacidad de financiación para soportar la operación.	• Envío de reporte de seguimiento económico semanal / mensual • Presentación de avances, logros alcanzados y hallazgos
Ministerio de minas y Energía	• Entrega de informe del proyecto con toda la información relevante para la obtención de los permisos necesarios • Control programas ambientales y permisos • Control documental del proyecto • Cumplimiento de los protocolos y procedimientos entregados	• Falta de flujo de caja para el pago de los permisos • Documentación incompleta para gestión de permisos • No contar con la información para la entrega • Incumplimiento en la entrega de informes de avance • Incumplimiento a las	• Mantener informado y gestionar la información

INTERESADOS (PERSONAS O GRUPOS)	EXPECTATIVAS/INTERESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN Y GESTIÓN
		reuniones de seguimiento • Detrimento en la gestión de los programas ambientales del proyecto	
Agencia Nacional de licencias ambientales	• Entrega de informe del proyecto con toda la información relevante para la obtención de los permisos necesarios • Control programas ambientales y permisos • Control documental del proyecto • Cumplimiento de los protocolos y procedimientos entregados	• Falta de flujo de caja para el pago de los permisos • Documentación incompleta para gestión de permisos • No contar con la información para la entrega • Incumplimiento en la entrega de informes de avance • Incumplimiento a las reuniones de seguimiento • Detrimento en la gestión de los programas ambientales del proyecto	• Mantener informado y gestionar la información
Corpoguajira	• Entrega de informe del proyecto con toda la información relevante para la obtención de los permisos necesarios • Control programas ambientales y permisos • Control documental del proyecto • Cumplimiento de los protocolos y procedimientos entregados	• Falta de flujo de caja para el pago de los permisos • Documentación incompleta para gestión de permisos • No contar con la información para la entrega • Incumplimiento en la entrega de informes de avance • Incumplimiento a las reuniones de seguimiento • Detrimento en la gestión de los programas ambientales del proyecto	• Mantener informado y gestionar la información

INTERESADOS (PERSONAS O GRUPOS)	EXPECTATIVAS/INTERESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN Y GESTIÓN
Usuarios	• Ejecución de programas sociales • Generación de empleo • Mejoras de la infraestructura vial • Mejorar la calidad de vida de la población aledaña • Mejora en la calidad de servicio • - Mejorar las tarifas del servicio	• Deterioro de las zonas de trabajo o de paso de la línea de transporte • Deterioro de la infraestructura vial de las poblaciones • Afectaciones ambientales por posibles problemas en la operación • Afectaciones en el suministro de gas • Insatisfacción por la operación del costo/beneficio	• Mantener informado y gestionar la información • Mantener Satisfecho • Gestionar oportunidades

Anexo P. Diccionario de la EDT

ID #	1.2
DESCRIPCION	Contratar personal administrativo
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Revisar las hojas de vida que cumplan con los requisitos establecidos y proceder a la contratación
ENTREGABLES	Ingreso de profesionales
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Auxiliar administrativa Residente de recursos humanos
DURACION	34 días hábiles
HITOS	HITO 1: cada que se requiere un profesional
COSTO	\$ 10,480,194
FIRMA APROBACION	

ID #	1.3
DESCRIPCION	Realizar matriz de roles y responsabilidades
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	La matriz debe contener los cargos aplicados al proyecto, con su alcance y montos de aprobación y o líneas de mando directo.
ENTREGABLES	Documento de Matriz de responsabilidades
SUPUESTOS	Tener todos los cargos contratados
RECURSOS ASIGNADOS	Director administrativo Director de proyectos Gerente de proyectos
DURACION	34 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$61,208,262
FIRMA APROBACION	

ID #	1.4
DESCRIPCION	Elaborar plan de gestión de compras
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	El Administrador en compañía de su jefe de almacén, deben pensar en todos los insumos que se puedan requerir en el proyecto, con lo que ejecutaran el listado de insumos y buscara cerrar negociaciones centrales para buscar mejores precios
ENTREGABLES	Listado de materiales, insumos y equipos a usar.
SUPUESTOS	Requerimientos de todos los materiales que se puedan usar en el proyecto
RECURSOS ASIGNADOS	Director administrativo Profesional de compras
DURACION	34 días hábiles
HITOS	HITO 1: listado de insumos HITO 2: negociaciones centrales HITO 3: listado de proveedores autorizados
COSTO	\$ 68,921,910
FIRMA APROBACION	

ID #	2.1.1
DESCRIPCION	Levantar línea de operación
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	El informe debe contener información de la ubicación georreferenciado de la infraestructura, así como de la línea de transporte.
ENTREGABLES	Levantamientos y carteras topográficas, planos de las infraestructuras de la línea, planos de las estaciones de salida y recepción
SUPUESTOS	Se tengan los permisos de acceso a la información
RECURSOS ASIGNADOS	Cuadrilla de supervisión de línea Profesional de mantenimiento mecánico Profesional civil
DURACION	101 días hábiles
HITOS	HITO 1: recepción de planos de las estaciones e infraestructura HITO 2: ejecución de levantamiento topográfico y verificación de planos HITO 3: Entrega de informe de viabilidad
COSTO	384,559,801
FIRMA APROBACION	

ID #		2.1.2
DESCRIPCION		Realizar estudios geotécnicos
CRITERIO DE ACEPTACIÓN		Encontrar condiciones de terreno que no generen incertidumbre durante la operación.
ENTREGABLES		Informe de estudio de suelos, con la estratigrafía del suelo, así como las recomendaciones en los casos donde los suelos presenten alguna afectación
SUPUESTOS		Ejecución de muestreos aleatorios que permitan asumir tramos más largos de evaluación.
RECURSOS ASIGNADOS		Ingeniero de operaciones Inspector de calidad
DURACION		67 días hábiles
HITOS		HITO 1: muestreo en campo HITO 2: ensayos de laboratorio HITO 3: Entrega de informe
COSTO		\$ 200,289,638
FIRMA APROBACION		

ID #	3.1
DESCRIPCION	Elaborar plan de gestión de calidad
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Entregar un documento donde se evidencian los formatos de calidad, procedimientos y muestreos que se deben realizar para cada una de las actividades que se tendrán en el proyecto
ENTREGABLES	Documento de plan de gestión de calidad, formatos en versión 0.
SUPUESTOS	Tener todos los procesos en funcionamiento.
RECURSOS ASIGNADOS	Especialista en procesos de calidad Inspector de calidad
DURACION	67 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$ 143,333,471
FIRMA APROBACION	

ID #	3.2
DESCRIPCION	Elaborar protocolos de mantenimiento
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Evaluar los posibles casos de afectación que se pueden encontrar en las inspecciones para entregar así un procedimiento de ejecución de estos mantenimientos
ENTREGABLES	Documento donde se evidencien los procedimientos para cada una de las posibles afectaciones, formatos de registro
SUPUESTOS	Cada uno de los casos que se puedan generar
RECURSOS ASIGNADOS	Director de mantenimiento Profesional de mantenimiento
DURACION	45 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$ 79,906,608
FIRMA APROBACION	

ID #	3.3
DESCRIPCION	Elaborar protocolo de atención de emergencias
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Evaluar los posibles casos de afectación que se pueden encontrar en las inspecciones para entregar así un procedimiento de ejecución de estos eventos
ENTREGABLES	Documento donde se evidencien los procedimientos para cada una de las posibles afectaciones, formatos de registro
SUPUESTOS	Cada uno de los casos que se puedan generar
RECURSOS ASIGNADOS	Ingeniero ambiental Profesional QHSE Director de obra
DURACION	17 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$ 21,658,190
FIRMA APROBACION	

ID #	4.1
DESCRIPCION	Gestionar permisos ante CAR
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe entregar documentos requeridos por la corporación para obtener los permisos de operación y realizar el seguimiento hasta obtener el permiso.
ENTREGABLES	Documento de radicación con sus anexos.
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Ingeniero ambiental Director ambiental Director de proyectos
DURACION	101 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento ante la entidad HITO 2: Entrega de permiso de operación
COSTO	\$ 222,820,361
FIRMA APROBACION	

ID #	4.2
DESCRIPCION	Gestionar permisos ante ANLA
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe entregar documentos requeridos por la corporación para obtener los permisos de operación y realizar el seguimiento hasta obtener el permiso.
ENTREGABLES	Documento de radicación con sus anexos
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Ingeniero ambiental Director ambiental Director de proyectos
DURACION	67 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento ante la entidad HITO 2: Entrega de permiso de operación
COSTO	\$ 145,992,518
FIRMA APROBACION	

ID #	5.1
DESCRIPCION	Realizar informe de estados financieros
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe entregar un reporte de gastos y costos con el cual se entregue un balance financiero que permita saber las entradas y salidas de dinero y la utilidad en tiempo real.
ENTREGABLES	Informe financiero cada mes
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Almacenista Director administrativo Director de proyectos Residente administrativo
DURACION	2 días
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$ 4,713,714
FIRMA APROBACION	
ID #	5.2

DESCRIPCION	Realizar informe de impacto social
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe realizar un informe donde se contemplen toda la población conexas o anexa a la línea de transporte la cual debe ser identificada para recopilar la mayor cantidad de información que permita perfilar la población y sus necesidades
ENTREGABLES	Informe de identificación de la población
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Profesional social Auxiliar social
DURACION	2 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento
COSTO	\$ 790,548
FIRMA APROBACION	

ID #	5.3
DESCRIPCION	Realizar evaluación estado de activos
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe realizar una inspección general de las instalaciones, las cuales deben estar en condiciones de inicio de operación. Se debe realizar una inspección general de la infraestructura que sostiene la línea y de la línea de transporte, las cuales deben estar en condiciones de operación.
ENTREGABLES	Informe del estado de la infraestructura, informe del estado de los equipos, maquinarias y línea de transporte
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Director de integridad Profesional de integridad
DURACION	22 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del informe
COSTO	\$ 2,318,204
FIRMA APROBACION	

ID #	6.1
DESCRIPCION	Verificar líneas
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Ejecución de verificación constante de la línea de transporte para evidenciar el estado y poner las alertas y/o alarmas al personal de mantenimiento y reparaciones
ENTREGABLES	Informe de estado de la línea
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Cuadrilla de supervisión de línea Profesional de mantenimiento mecánico Inspector HSE Residente de obra
DURACION	202 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del informe
COSTO	\$ 228,523,860
FIRMA APROBACION	

Fuente: Elaboración propia (2020)

ID #	6.2
DESCRIPCION	Ejecución de mantenimientos
ENTREGABLES	Obras ejecutadas, informe de obras, informe de costos, informe de insumos
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Director de mantenimiento Ingeniero de operaciones Profesional de mantenimiento mecánico
DURACION	202 días hábiles
HITOS	HITO 1: Entrega del documento de actividades ejecutadas HITO 2: entrega de reportes de actividades ejecutadas
COSTO	\$ 1,101,097,041
FIRMA APROBACION	

ID #	6.3
DESCRIPCION	Realizar simulacro de atención de emergencias
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	Se debe programar cada 6 meses un simulacro de atención de emergencias graves con el cual se verificarán las competencias y el nivel de eficacia de respuesta del personal a cargo.
ENTREGABLES	Informe de la actividad
SUPUESTOS	
RECURSOS ASIGNADOS	Todo el personal
DURACION	17 días hábiles
HITOS	HITO 1: ejecución de simulacro cada 6 meses HITO 2: Entrega del informe
COSTO	\$ 122,131,589
FIRMA APROBACION	

Anexo Q. Matriz de comunicación del proyecto

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	
PROYECTO	DESARROLLO DE METODOLOGÍA DEL PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
1.1	CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	MANUAL DE PERFIL Y COMPETENCIAS	- GERENTE DE PROYECTOS - DIRECTORES DE ÁREA	- DIRECTOR ADMINISTRATIVA - RESIDENTE ADMINISTRATIVO	- FÍSICO - DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		FORMATO DE SOLICITUD DE NUEVO PERSONAL	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	- DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		PLAN DE CAPACITACIÓN	- DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		FORMULARIO DE DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN DE PERSONAL	- DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		ACTIVIDADES DE TALLERES, DELEGACIONES, CAPACITACIONES	- DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		MAPA DE RIESGOS ADMINISTRATIVO	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		PLAN DE MEJORAMIENTO	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		INFORMES DEL PROCESO	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	DIGITAL	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
			- DIRECTOR ADMINISTRATIVO - RESIDENTE RECURSOS HUMANOS		POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	
1.2	REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DOCUMENTO DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		INFORME DE MEJORA CONTINUA	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	RESIDENTE RECURSOS HUMANOS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
1.3	ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	INFORME SOLICITUD DE RECURSO	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - PROFESIONAL DE COMPAS - ALMACENISTA	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	SEMANAL
		CRONOGRAMA DE COMPRAS	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - PROFESIONAL DE COMPAS - ALMACENISTA	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	SEMANAL
		POLÍTICAS DE MANEJO DE COMPRAS	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - PROFESIONAL DE COMPAS	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		POLÍTICAS DE MANEJO DE ALMACÉN	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - PROFESIONAL DE COMPAS - ALMACENISTA	- DIGITAL - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
2	FACTIBILIDAD					
2.1	EJECUTAR ESTUDIOS PREVIOS	LICENCIA DE ACTIVIDADES	GERENTE DE PROYECTO	- DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO	- FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
				- DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD		
		INFORME GEOTÉCNICO	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		INFORME FORESTAL	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL	RESIDENTE AMBIENTAL	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		INFORME DE ESTADO DE COMUNIDADES ALEDAÑAS	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE SOCIAL - RESIDENTE DE OBRA	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		ACTAS DE VECINDAD	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	- RESIDENTE SOCIAL - AUXILIAR ADMINISTRATIVO	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA CON ACTUALIZACIÓN
		INFORME DE AVANCE DE ACTIVIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	SEMANAL
		INFORME FINAL	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	ÚNICA
2.1.1	LEVANTAR LINEA DE OPERACION	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- INGENIEROS AMBIENTALES - PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - INGENIERO DE OPERACIONES - PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO - PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		PLIEGO DE CONDICIONES DE ACTIVIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR AMBIENTAL - DIRECTOR ADMINISTRATIVO - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- RESIDENTE DE OBRA - RESIDENTE ADMINISTRATIVO - AUXILIAR ADMINISTRATIVO	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		CONTRATO Y LEGALIZACIÓN DE PÓLIZAS	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR ADMINISTRATIVO	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - AUXILIAR ADMINISTRATIVO	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
		INFORME DE AVANCE	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - INGENIERO DE OPERACIONES	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	SEMANAL
		INFORME FINAL	GERENTE DE PROYECTO	- DIRECTOR DE OBRA - PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - INGENIERO DE OPERACIONES	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
2.1.2	REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR DE MANTENIMIENTO - DIRECTOR DE INTEGRIDAD	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD - INGENIERO DE OPERACIONES	- DIGITAL - FÍSICO - INICIO DE LA ACTIVIDAD	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		PLIEGO DE CONDICIONES DE ACTIVIDADES	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR ADMINISTRATIVO	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - INGENIERO DE OPERACIONES - RESIDENTE ADMINISTRATIVO - AUXILIAR ADMINISTRATIVO	- DIGITAL - FÍSICO - INICIO DE LA ACTIVIDAD	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		CONTRATO Y LEGALIZACIÓN DE PÓLIZAS	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA - DIRECTOR ADMINISTRATIVO	- RESIDENTE ADMINISTRATIVO - AUXILIAR ADMINISTRATIVO	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		INFORME DE AVANCE	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	- PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD - INGENIERO DE OPERACIONES	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	SEMANAL
		INFORME FINAL	GERENTE DE PROYECTO	- DIRECTOR DE OBRA - PROFESIONAL CIVIL - RESIDENTE DE OBRA - ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD - INGENIERO DE OPERACIONES	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
3	GESTION DE CALIDAD Y SEGURIDAD					
3.1	ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	- PROFESIONAL CIVIL - ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD - INSPECTOR DE CALIDAD	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN
		FORMATOS DE REGISTRO DE CALIDAD	- GERENTE DE PROYECTO - DIRECTOR DE OBRA	- PROFESIONAL CIVIL - ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD - INSPECTOR DE CALIDAD	- DIGITAL - FÍSICO - POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	- ÚNICA - CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
		• INFORME DE CALIDAD	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD	• GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS • DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• SEMANAL
3.2	ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMEINTO	• MANUALES DE MANTENIMIENTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• PROFESIONAL CIVIL • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• PROFESIONAL CIVIL • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• MATRIZ DE RIESGO DE PROCEDIMIENTOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• INFORMES DE GESTIÓN Y CUMPLIMIENTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• QUINCENAL
3.3	ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	• PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIAS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
				• PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD		
		• INFORMES DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• QUINCENAL
		• INFORME DE LECCIONES APRENDIDAS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• SEMANAL
		• INFORMES DE MITIGACIÓN DE IMPACTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• QUINCENAL

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
				• RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD		
4	GESTION AMBIENTAL					
4.1	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	• PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR AMBIENTAL	• INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • AUXILIAR AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR AMBIENTAL	• INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • AUXILIAR AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
4.2	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	• PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR AMBIENTAL	• INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • AUXILIAR AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR AMBIENTAL	• INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • AUXILIAR AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• LICENCIA AMBIENTAL	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR AMBIENTAL	• INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • AUXILIAR AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
5	LINEA BASE					
5.1	REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	• FLUJO DE CAJA	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	• SEMANAL
		• CRONOGRAMA DE PAGOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO • PROFESIONAL DE COMPRAS	• DIGITAL • FÍSICO	• SEMANAL

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
					• POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	
		• REVISIÓN DE INVENTARIO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO • PROFESIONAL DE COMPRAS • ALMACENISTA	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	• QUINCENAL
		• INFORME DE ESTADO FINANCIERO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO • PROFESIONAL DE COMPRAS	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• MENSUAL
5.2	REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	• LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL	• TRABAJADORA SOCIAL • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• SEMANAL
		• MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL	• TRABAJADORA SOCIAL • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• INFORME DE IMPACTO SOCIAL	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL	• TRABAJADORA SOCIAL • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• MENSUAL
		• PROTOCOLOS Y PROCEDIMIENTOS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL	• TRABAJADORA SOCIAL • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
5.3	REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	• INVENTARIO DE ACTIVOS DEL PROYECTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO • PROFESIONAL DE COMPRAS • ALMACENISTA	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 5 AÑOS	• QUINCENAL
		• INFORME DE ESTADO DE ACTIVOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR ADMINISTRATIVO	• RESIDENTE ADMINISTRATIVO • AUXILIAR ADMINISTRATIVO	• DIGITAL • FÍSICO	• MENSUAL

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
				• PROFESIONAL DE COMPRAS	• POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	
6	OPERACION					
6.1	VERIFICAR LINEAS DE TRANSPORTE	• LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• INFORME DE ESTADO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• SEMANAL
6.2	EJECUTAR MANTENIMEINTOS	• CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
				• PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD		
		• INFORME DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO	• ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• QUINCENAL
6.3	REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENCIA	• PROGRAMACIÓN DEL SIMULACRO	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
		• INFORME DE RESULTADOS Y LECCIONES APRENDIDAS	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA • CON ACTUALIZACIÓN
6.4	ENTEGAR EL PLAN DE GESTION	• PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRIDAD	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE	• DIGITAL • FÍSICO	• ÚNICA

ID	ENTREGABLE	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	INTERESADOS - AUDIENCIA	PERSONA ASIGNADA	DISPOSICIÓN DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA
1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA					
			• DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	
		• INFORME FINANCIERO FINAL	• GERENTE DE PROYECTO • DIRECTOR DE OBRA • DIRECTOR AMBIENTAL • DIRECTOR ADMINISTRATIVO • DIRECTOR DE MANTENIMIENTO • DIRECTOR DE INTEGRIDAD	• PROFESIONAL CIVIL • RESIDENTE DE OBRA • PROFESIONAL HSE • INSPECTOR HSE • ESPECIALISTA EN PROCESOS DE CALIDAD • INSPECTOR DE CALIDAD • INGENIERO DE OPERACIONES • PROFESIONAL MECÁNICO • INGENIERO AMBIENTAL • RESIDENTE AMBIENTAL • PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO • PROFESIONAL DE INTEGRIDAD	• DIGITAL • FÍSICO • POR LA DURACIÓN DEL PROYECTO • GUARDAR EN ARCHIVO 10 AÑOS	• ÚNICA

Anexo R. Estrategias de comunicación del proyecto

CONTROL DE VERSIONES			
Versión	Revisada por	Aprobada por	Fecha
01	Andrés Castro	Edgar Castañeda	07/07/2021

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	
PROYECTO	Desarrollo de metodología del plan de gestión de integridad en sistemas de Gasoducto Norte de Colombia

COMUNICACIÓN						ROL - NOMBRE			CONTROL	
TIPO	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	Emisor	Destinatario	Autoriza	Registros - Documentos	Seguimiento
INTERACTIVA	llamadas tel	CONSULTAS - SOLICITUDES	DIARIA	-	ALTA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	DIFERENTES CARGOS	-	-	-
	chat	CONSULTAS - SOLICITUDES	DIARIA	-	ALTA MEDIA BAJA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	DIFERENTES CARGOS	-	-	-
	teleconferencia	NOVEDADES	CUANDO SE REQUIERA	DE ACUERDO A NOVEDAD	ALTA MEDIA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	LÍDER DEL PROCESO	FORMATO ACTA DE REUNIÓN	-
	videoconferencia	NOVEDADES	CUANDO SE REQUIERA	DE ACUERDO A NOVEDAD	ALTA MEDIA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	LÍDER DEL PROCESO	FORMATO ACTA DE REUNIÓN	-
	reunión equipo proyecto	NOVEDADES-CONSULTAS	SEMANAL	CRONOGRAMA	ALTA	GERENTE DE PROYECTO	EQUIPO DEL PROYECTO	GERENTE DE PROYECTO	FORMATO ACTA DE REUNIÓN	COMPROMISOS ACTA ANTERIOR

	comité seguimiento proyecto	AVANCES	SEMANAL	INFORMES-CRONOGRAMA	ALTA	GERENTE DE PROYECTOS	DIRECTIVOS PROYECTO	GERENTE DE PROYECTOS	FORMATO COMITÉ SEGUIMIENTO	-
	junta de socios	INFORMATIVO	MENSUAL	INFORME - DIGITAL	ALTA	GERENTE DEL PROYECTO	JUNTA DE SOCIOS	JUNTA DE SOCIOS	CRONOGRAMA- AVANCES – ACTA DE REUNIÓN	ACTA REUNIÓN ANTERIOR
PUSH	cartas	INFORMATIVO - SOLICITUDES	CUANDO SE REQUIERA	DEPENDIENDO SOLICITUD	ALTA	GERENTE DE PROYECTOS	DE ACUERDO AL REQUERIMIENTO	GERENTE DE PROYECTOS	FORMATO CARTA	CONFIRMACIÓN RADICADO
	memorandos	INCUMPLIMIENTOS-FALTAS O INFORMATIVOS	CUANDO SE REQUIERA	DOCUMENTADO - EMAIL	MEDIA	RRHH – GERENCIA GENERAL	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	JEFE DE ÁREA	FORMATO DE MEMORANDO	COPIA RECIBIDO
	correo electrónico	CONSULTAS-INFORMATIVO - REQUERIMIENTOS	CUANDO SE REQUIERA	EMAIL	MEDIA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	-	CORREO ELECTRONICO	CONFIRMACIÓN RECIBIDO O RESPUESTA
	informe estado y pronóstico	AVANCE DEL PROYECTO	SEMANAL	SEGÚN AVANCE PROYECTO	MEDIA	JEFE DE ÁREA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	GERENTE DEL PROYECTO	ACTA DE REUNIÓN - INFORME	-
	comunicado de prensa	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	comunicado interesados	CONSULTAS-SOLICITUDES-NOVEDADES	CUANDO SE REQUIERA	INFORME-DIGITAL	MEDIA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	GERENTE DEL PROYECTO	COMUNICADO FÍSICO-DIGITAL	-
	acta comité proyecto	SEGUIMIENTO	SEMANAL	ACTA COMITÉ ANTERIOR	MEDIA	JEFE DE ÁREA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	DIRECTIVOS DEL PROYECTO	FORMATO ACTA DE COMITÉ	REVISIÓN Y APROBACIÓN DE COMPROMISOS

	acta socios	INFORMATIVO	DE ACUERDO A REUNIÓN	DE ACUERDO A REUNIÓN	MEDIA	GERENTE DEL PROYECTO	SOCIOS	DIRECTIVOS DEL PROYECTO	FORMATO ACTA	APROBACIÓN ACTA-COMPROMISOS
PULL	repositorio documental intranet	INFORMATIVO	SEGÚN NECESIDAD	DOCUMENTACIÓN	ALTA	JEFE DE ÁREA	A QUIEN INTERESE	DIRECTIVOS DEL PROYECTO	DOCUMENTOS	-
	página internet	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	base datos proyecto	INFORMATIVO	SEGÚN NECESIDAD	DOCUMENTACIÓN	ALTA	JEFE DE ÁREA	A QUIEN INTERESE	DIRECTIVOS DEL PROYECTO	DOCUMENTOS	-
	e-learning proyecto	INFORMATIVO	SEMESTRAL	DOCUMENTACIÓN	ALTA	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	GERENTE DEL PROYECTO	DOCUMENTOS AVANCE	CONTROL DE CAMBIOS

Anexo S. Lista de chequeo auditoria

LISTA DE CHEQUEO AUDITORÍA				# de formato			
TIPO DE AUDITORÍA:							
ÁREA:							
INFORMACIÓN DEL AUDITADO							
NOMBRE:				CARGO			
TELEFONO				CORREO:			
AUDITOR QUE REALIZA LA AUDITORÍA O APRUEBA LA AUTOEVALUACIÓN							
NOMBRE:				FECHA:			
NORMAS-MANUALES-PROCEDIMIENTOS							
ITEM A VERIFICAR & EVIDENCIA OBJETIVA		REFERENCIA	PAS S	FAI L	N/ A	N/ O	OBSERVACIONES / REMARKS
ÁREA - PARTE DEL PROCESO / AREA - PART OF PROCESS							
NORMAS-MANUALES-PROCEDIMIENTOS							
ITEM A VERIFICAR & EVIDENCIA OBJETIVA		REFERENCIA	PAS S	FAI L	N/ A	N/ O	OBSERVACIONES / REMARKS
NORMAS-MANUALES-PROCEDIMIENTOS							
ITEM A VERIFICAR & EVIDENCIA OBJETIVA		REFERENCIA	PAS S	FAI L	N/ A	N/ O	OBSERVACIONES / REMARKS
COMENTARIOS FINALES / FINAL COMMENTS							
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO DE LA LISTA DE CHEQUEO							
FIRMA DE LA PERSONA QUE DILIGENCIA LA LISTA DE CHEQUEO							

Anexo T. Lista de verificación de entregables

	LISTA DE VERIFICACION DE ENTREGABLES		# de formato																														
FECHA (DD/MM/AAAA)	ENTREGABLE	RESPONSABLE																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CUMPLE (SI/NO)</th> <th>COMENTARIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ENTREGA EN FECHA PLANEADA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>COSTOS DE ACUERDO CON LO PLANEADO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RESULTADO DEL ENTREGABLE SATISFACTORIO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CUMPLE CON EL ALCANCE DEL PROYECTO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CUMPLE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>INFORMACION RECOPIADA ES DE CALIDAD</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>EL ENTREGABLE ESTA DE ACUERDO CON EL DICCIONARIO DE LA EDT</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RECURSOS ADICIONALES REQUERIDOS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LECCIONES APRENDIDAS</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	DESCRIPCIÓN	CUMPLE (SI/NO)	COMENTARIOS	ENTREGA EN FECHA PLANEADA			COSTOS DE ACUERDO CON LO PLANEADO			RESULTADO DEL ENTREGABLE SATISFACTORIO			CUMPLE CON EL ALCANCE DEL PROYECTO			CUMPLE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD			INFORMACION RECOPIADA ES DE CALIDAD			EL ENTREGABLE ESTA DE ACUERDO CON EL DICCIONARIO DE LA EDT			RECURSOS ADICIONALES REQUERIDOS			LECCIONES APRENDIDAS				
DESCRIPCIÓN	CUMPLE (SI/NO)	COMENTARIOS																															
ENTREGA EN FECHA PLANEADA																																	
COSTOS DE ACUERDO CON LO PLANEADO																																	
RESULTADO DEL ENTREGABLE SATISFACTORIO																																	
CUMPLE CON EL ALCANCE DEL PROYECTO																																	
CUMPLE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD																																	
INFORMACION RECOPIADA ES DE CALIDAD																																	
EL ENTREGABLE ESTA DE ACUERDO CON EL DICCIONARIO DE LA EDT																																	
RECURSOS ADICIONALES REQUERIDOS																																	
LECCIONES APRENDIDAS																																	
Nota: La información registrada no avala el recibo a satisfacción del entregable.																																	
OBSERVACIONES:																																	

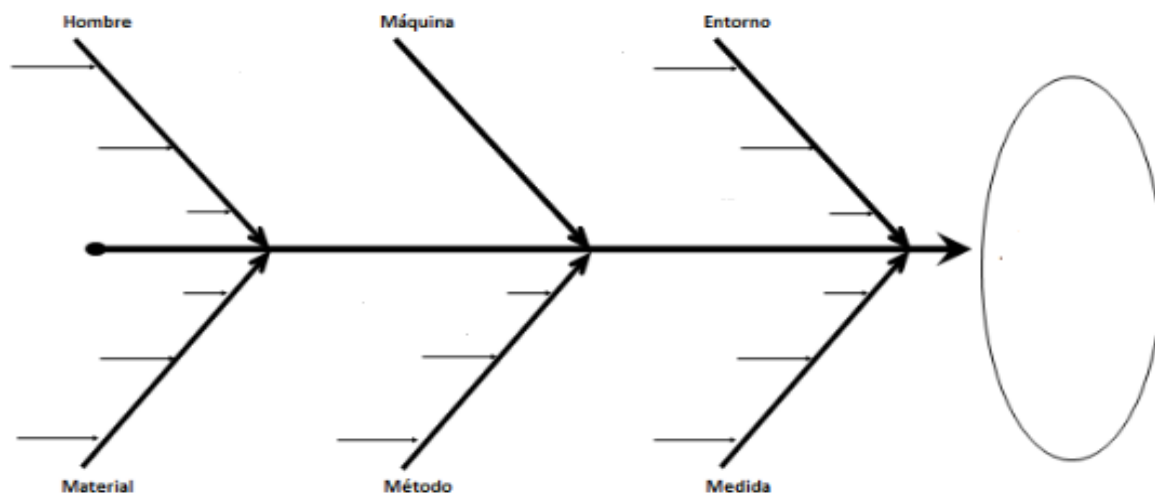
Anexo U. Seguimiento de no conformidades

	SEGUIMIENTO NCR GASODUCTO NORTE DE COLOMBIA		F01-GNC-009 Versión 1 Ago./21
1. INFORMACIÓN GENERAL			
		Fecha	Hora
Departamento	Municipio	Dirección	
Responsable			
2. IDENTIFICACIÓN GENERAL			
Nombre de la Razón Social		Nit	
		0	
Nombre del Consorcio		Nit	
		N/A	
Tipo de Vinculación			
Nombre y código de la Actividad Económica Principal			
Dirección Principal			
Zona	Departamento	Municipio	

Nombre de la Actividad		Dirección del Centro de Trabajo	
Zona	Departamento		Municipio
3. INFORMACIÓN DEL AREA INVOLUCRADA			
Desviacion Identificada			
Nombre Completo			
Tipo de Contrato		Número	
Fecha de Inicio		Vigencia	
Responsable de contrato		Teléfono	
Dirección			
Zona	Departamento		Municipio
Area involucrada		Otra	
Antigüedad de contrato		Tiempo en la Ejecucion	
Jornada de trabajo		ARL:	
EPS:		AFP:	
4. INFORMACIÓN SOBRE EL HALLAZGO			
Fecha de Ocurrencia		Hora de Ocurrencia	
Jornada		Día de la semana	
Desviacion contractual		Especifique si la respuesta es negativa	

Tipo			
Zona	Departamento		Municipio
Tiempo de evento		Lugar	
Sitio exacto donde ocurrió			¿Cuál?
5. DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO			
<i>Describe en forma detallada cómo ocurrió el accidente</i>			
Areas involucradas			
¿Se han presentado otras desviaciones en esta area?			
6. DESCRIPCIÓN DEL AGENTE QUE PRODUJO EL HALLAZGO			
Agente			
<i>Detalles Adicionales</i>			

7. CARACTERIZACIÓN DEL HALLAZGO (No aplica para incidentes)		
Tipo de Hallazgo		
Tipo de Afectacion		
Mecanismo de la afectacion		
Agente		
ANÁLISIS DE CAUSALIDAD		
Descripción Causas Básicas		Descripción Causas Inmediatas
FACTORES PERSONALES		ACTOS SUB ESTANDAR
FACTORES DE TRABAJO		CONDICIONES AMBIENTALES SUB ESTANDAR
9. DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO		
<i>Para realizar el análisis causa raíz, puede hacer uso de las siguientes metodologías: Diagrama Causa Efecto o 5 Porqués</i>		



10. ESTIMACIÓN DE INDICADORES POR PÉRDIDAS EN EL EVENTO

EVENTO DE SST		EVENTO AMBIENTAL	
Por daño de máquinas equipos y materiales	0 COP	Por daño de máquinas equipos y materiales	0 COP
Por daños a instalaciones	0 COP	Por daños a instalaciones	0 COP
Por transporte	0 COP	Por transporte	0 COP
Por costos, insumos de primeros auxilios	0 COP	Por costos, insumos de primeros auxilios	0 COP
Por tiempo dedicado para la atención del evento	0 COP	Por tiempo dedicado para la atención del evento	0 COP

Por tiempo para realizar la investigación	0 COP		Por tiempo para realizar la investigación	0 COP
Costos por no prestación del servicio	0 COP		Costos por no prestación del servicio	0 COP
Otros, Cuál?	0 COP		Otros, Cuál?	0 COP
Total:	0 COP		Total:	0 COP

11. PLAN DE ACCIÓN

Medias de Intervención	Tipo de Acción		Tipo de Control			Fecha máxima de implementación	Responsable de Implementación
	AC	AP	F	M	P		

12. RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO POR PARTE DEL EMPLEADOR

NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		FIRMA
Tipo de Documento			Número	

Anexo V. Cálculo de la reserva de contingencia

I D	ACTIVIDAD	Distribución	t0	tm	tp	te	Varianza	Desviación	Valor día	\$ Optimista	\$ Estimado	\$ Pesimista	\$ Varianza
A	CONTRATAR PERSONAL ADMINISTRATIVO	Triangular	30	33	39.9	33.65	4.29	2.07	\$ 349,340	\$ 10,480,194	\$ 11,528,213	\$ 13,938,658	\$ 524,154,480,736
B	REALIZAR MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	Triangular	30	33	39.9	33.65	4.29	2.07	\$ 2,040,275	\$ 61,208,262	\$ 67,329,088	\$ 81,406,988	\$ 17,878,898,325,195
C	ELABORAR PLAN DE GESTION DE COMPRAS	Triangular	30	33	39.9	33.65	4.29	2.07	\$ 2,297,397	\$ 68,921,910	\$ 75,814,101	\$ 91,666,140	\$ 22,669,151,630,241
D	LEVANTAR LINEA DE OPERACION	Triangular	90	99	119.7	100.95	38.66	6.22	\$ 4,272,887	\$ 384,559,801	\$ 423,015,781	\$ 511,464,535	\$ 705,746,003,490,512
E	REALIZAR ESTUDIOS GEOTECNICOS	Triangular	60	66	79.8	67.30	17.18	4.14	\$ 3,338,161	\$ 200,289,638	\$ 220,318,602	\$ 266,385,219	\$ 191,442,175,991,428
F	ELABORAR PLAN DE GESTION DE CALIDAD	Triangular	60	66	79.8	67.30	17.18	4.14	\$ 2,388,891	\$ 143,333,471	\$ 157,666,818	\$ 190,633,516	\$ 98,042,842,654,177
G	ELABORAR PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO	Triangular	40	44	53.2	44.87	7.64	2.76	\$ 1,997,665	\$ 79,906,608	\$ 87,897,269	\$ 106,275,789	\$ 30,470,953,865,413
H	ELABORAR PORTOCOLOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	Triangular	15	16.5	19.95	16.83	1.07	1.04	\$ 1,443,879	\$ 21,658,190	\$ 23,824,009	\$ 28,805,393	\$ 2,238,540,609,508
I	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA CAR	Triangular	90	99	119.7	100.95	38.66	6.22	\$ 2,475,782	\$ 222,820,361	\$ 245,102,397	\$ 296,351,080	\$ 236,935,647,245,724
J	GESTIONAR PERMISOS ANTE LA ANLA	Triangular	60	66	79.8	67.30	17.18	4.14	\$ 2,433,209	\$ 145,992,518	\$ 160,591,770	\$ 194,170,049	\$ 101,714,263,072,173
K	REALIZAR INFORME DE ESTADOS FINANCIEROS	Triangular	2	2.2	2.66	2.24	0.02	0.14	\$ 2,356,857	\$ 4,713,714	\$ 5,185,085	\$ 6,269,240	\$ 106,034,481,221
L	REALIZAR INFORME DE IMPACTO SOCIAL	Triangular	2	2.2	2.66	2.24	0.02	0.14	\$ 395,274	\$ 790,548	\$ 869,603	\$ 1,051,429	\$ 2,982,477,303
M	REALIZAR EVALUACION DE ESTADO DE ACTIVOS	Triangular	20	22	26.6	22.43	1.91	1.38	\$ 115,910	\$ 2,318,204	\$ 2,550,024	\$ 3,083,211	\$ 25,646,255,255
N	VERIFICAR LINEAS DE GAS	Triangular	180	198	239.4	201.90	154.62	12.43	\$ 1,269,577	\$ 228,523,860	\$ 251,376,246	\$ 303,936,734	\$ 249,220,498,845,601
O	EJECUTAR MANTENIMEINTOS	Triangular	180	198	239.4	201.90	154.62	12.43	\$ 6,117,206	\$ 1,101,097,041	\$ 1,211,206,745	\$ 1,464,459,065	\$ 5,785,912,343,818,950
P	REALIZAR SIMULACRO DE ATENCION DE EMERGENCIA	Triangular	15	16.5	19.95	16.83	1.07	1.04	\$ 8,142,106	\$ 122,131,589	\$ 134,344,748	\$ 162,435,013	\$ 71,183,063,345,557
Q	ENTREGAR EL PLAN DE GESTION	Triangular	1	1.1	1.33	1.12	0.00	0.07	\$ 3,477,609	\$ 3,477,609	\$ 3,825,370	\$ 4,625,220	\$ 57,714,131,014

Nota: Por ser un proyecto del cual no tenemos mucha información y los profesionales son nuevos en el proyecto, se utilizará la distribución triangular.

		COSTOS	
Duración ruta crítica A-D-M-N-P-Q	377.00	MEDIA	\$ 3,082,445,869.80
Desviación	19.07	VARIANZA	\$ 7,514,170,914,720,010
Certeza	95%	DESVIACIÓN	\$ 86,684,317.58
Duración del proyecto con una certeza del 95%	408		
Reserva de contingencia en tiempo	31.00		\$ 3,225,028,883.98
		% Reserva de contingencia	\$ 142,583,014.18

Con una certeza del 95% de la duración del proyecto tomarán 31 días más, teniendo 408 días como duración total en la línea base del cronograma. Esto implica un incremento en el presupuesto con una reserva de contingencia de \$ 142,583,014 del costo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Anexo W. Matriz de identificación de riesgos

ID	Descripción SMART	Tipo Amenaza / Oportunidad	Causas	Evento de riesgo	Efectos o consecuencias	Categoría	Disparadores (Señales de alerta temprana)	Respuestas potenciales	Propietario	Estado	Herramienta de identificación
T1	Retrasos en la ejecución de actividades de inspección	Amenaza	Insuficiente capacidad instalada del contratista	Equipos e insumos no se encuentran en disposición del proyecto	Daños estructurales / Pérdida de contención del producto	Técnico	Identificación de deterioro del recubrimiento	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Gerencia de integridad / Gerencia de mantenimiento	Propuesto	Seguimiento a cronograma
T2	Daños en los instrumentos de control	Amenaza	Cambio de condiciones de operación debido a daños en instrumentos de control	Daños en sistema de venteos	Daños estructurales / Pérdida de contención del producto	Técnico	Seguimiento directo al gasoducto / planes de inspección	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Gerencia de Operaciones	Propuesto	Actividades de mantenimiento
T3	Equipos de inspección sin calibración	Amenaza	Desviación de datos tomados para la evaluación	Datos no confiables para la evaluación	Daños estructurales / Pérdida de contención del producto	Técnico	Seguimiento directo al gasoducto / planes de inspección	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Gerencia de integridad	Propuesto	Seguimiento a proveedores
T4	Muestra de datos no representativos	Amenaza	Los datos tomados no son representativos para el segmento evaluado	Alcance de actividades confuso	Daños estructurales / Pérdida de contención del producto	Técnico	Planes de inspección	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Gerencia de integridad / Gerencia de mantenimiento	Propuesto	Evaluación de datos
T5	Desviaciones de construcción	Amenaza	Condición Inducida al activo debido a fallas o desviaciones no corregidas en el momento de la construcción	Daños estructurales por deterioro	Daños estructurales / Pérdida de contención del producto	Técnico	Evaluación y seguimiento de la desviación detectada	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Gerencia de integridad / Gerencia de mantenimiento	Propuesto	Actividades de mantenimiento
G6	Presupuesto insuficiente para la ejecución del proyecto	Amenaza	*Durante la estructuración del proyecto se estimó el presupuesto con los costos de un proyecto similar * En la estructuración del proyecto se citaron a todos los interesados, pero no todos asistieron	En la estructuración del proyecto se tomaron como referencia los costos obtenidos de un proyecto ejecutado por la organización, solo que en diferente región.	* Gastos tempranos de la reserva de contingencia	Gestión	* Ausencia de propuestas económicas de proveedores y contratistas locales	*Reducción en gastos administrativos * Optimización de recursos * Negociación con proveedores, contratistas y cliente	Director del Proyecto	Propuesto	Check List
G7	Mayores rendimientos a los esperados	Oportunidad	* Se logra un acuerdo comercial con los contratistas de la región, incrementando frentes de trabajo	La buena gestión por parte de la Gerencia y Dirección del proyecto, permitió un acuerdo beneficioso para ambas partes.	* Ahorro en gastos administrativos * Satisfacción de la junta directiva y del cliente	Gestión	N/A	* Incentivos al recurso humano	Director del Proyecto	Propuesto	Tormenta de ideas
G8	Cese de actividades por bloqueos de contratistas	Amenaza	* Las propuestas económicas presentadas por los contratistas locales, eran mayores a las de los contratistas foráneos * Los contratistas locales no cumplían con todos los requisitos solicitados para poder licitar	El inconformismo por parte de los proveedores y contratistas de la región en cuanto a la participación en el proyecto los impulsó a realizar bloqueos en los diferentes frentes de trabajo.	* Atrasos en el cronograma * Insatisfacción de la junta directiva y el cliente	Gestión	* Solicitudes de contratación de servicios de manera verbal, telefónica, e-mail, radial, etc.	* Citarlos, escucharlos y aplicar técnicas de comunicación y negociación con el fin de llegar a un común acuerdo	Director del Proyecto	Propuesto	Análisis de la causa-raíz
G4	Renuncia de mano de obra no calificada	Amenaza	* En otros proyectos cercanos los salarios son más altos * Inicio un nuevo	La alta demanda de mano de obra no calificada en proyectos de hidrocarburos, ha	* Atrasos en el cronograma * Pagos de stand by a contratistas * Insatisfacción de la	Gestión	* Conocimiento de nuevos proyectos en la región	* Citar a los líderes y escucharlos. * Negociar sus solicitudes que	Director del Proyecto	Propuesto	Análisis de supuestos y restricciones

			proyecto en la región que durará más tiempo	ocasionado la deserción de un 40% del personal operativo	junta directiva y el cliente			sea beneficioso para ambas partes			
G9	Incumplimiento en el cronograma	Amenaza	* Incumplimiento por parte de los contratistas * Extensas temporadas de invierno * Atrasos en el proceso de contratación	La suma de los bajos rendimientos y los días de cero actividades operativas, genero atrasos en el proyecto y por ende el incumplimiento en la fecha de entrega.	* Pérdida de credibilidad del cliente * Escasez de presupuesto * Multas de incumplimiento * Atrasos en otros proyectos	Gestión	*Reuniones de seguimiento cada 15 días	* Solicitar prorroga al contrato y generar compromisos alcanzables.	Director del Proyecto	Propuesto	Tormenta de ideas
E10	Debido a que la póliza TRC y RC es un elemento legal y podríamos no tener las coberturas necesarias podemos poner en riesgo los intereses económicos del proyecto y el capital de los socios	Amenaza	*Debido a que hemos ejecutado proyectos de ese tipo, tendremos este criterio contractual	Podría ocurrir que ante algún evento no previsto con un proveedor o contratista el proyecto no tenga otro tipo de cobertura	Podría generar impactos económicos o hasta la bancarrota de los socios	Externo	* Requisito legal * Requerimiento contractual	Detener el proyecto y tramitar la póliza inmediatamente	Director administrativo	Propuesto	Revisión del Contrato
E11	Debido a que las corporaciones han ampliado sus tiempos de respuesta por pandemia, el proyecto podría no tener los permisos ambientales aprobados lo que generaría atrasos en la ejecución de las actividades de factibilidad.	Amenaza	*Demoras en la aprobación de permisos ambientales por COVID - 19	*No aprobación u obtención de los permisos ambientales a tiempo	*Demoras en los inicios de operación	Externo	*Indicadores de cumplimiento y tiempos de respuesta de las corporaciones	*Radicación de los permisos con el doble del tiempo mínimo requerido por las corporaciones ambientales	Director de proyectos	Propuesto	Requisitos del contrato
E12	Debido a los paros nacionales y alteraciones de orden publico, puede haber encarecimiento y acaparamiento de los insumos lo que puede generar el desabastecimiento, aumento de los precios y detención de la operación de la línea de gas	Amenaza	*Paro nacional *Alteraciones de orden Publico	*Especulación y acaparamiento de insumos *Represamiento en la llegada de insumos	*Aumento en los costos *Desabastecimiento de los insumos *Detención de la operación de la línea	Externo	*Comunicados del gobierno *Estudio de condiciones y decisiones gubernamentales	*Generar plan de suministro y adquisición de los insumos para la operación por 3 meses en estos casos	Director de operaciones	Mitigado	Análisis de supuestos
E13	Debido al aumento en las precipitaciones sobre la zona Caribe, se pueden generar impactos sobre la infraestructura de la línea de Gas, lo que puede traer pérdidas económicas y atraso en las operaciones	Amenaza	*Calentamiento Global *Cambio en las corrientes de Aire *Paso de Huracanes por la costa Caribe	*Inundaciones *Deslizamientos de tierra *Lluvias Prolongadas	*Afectaciones o Pérdida de Tramos de Tubería *Daños en la infraestructura *Detención de actividades *Inoperatividad de la línea de gas	Externo	*Estudios y reportes meteorológicos	*Preparación de planes de mitigación y respuesta inmediata	Ingeniero Ambiental	Mitigado	Análisis de corbatín
E14	Debido a condiciones laborales desfavorables, el personal puede tomar acciones personales y legales lo que generaría impactos en el presupuesto, programación e imagen del proyecto y su junta directiva.	Amenaza	*Altas jornadas laborales *Incumplimiento en el pago *Incumplimiento en las condiciones contractuales *Mal trato por jefes directos	*Deserción de los puestos de trabajo *Inasistencias reiteradas *Demandas legales	*Aumento en los costos de contratación *Atraso del programa de obra por falta de mano de obra *Multas por el ministerio de trabajo *Decaimiento de la imagen del proyecto	Externo	*Aumento en la tasa de renunciaciones *Aumento en la tasa de insistencias injustificadas *Encuestas de Satisfacción	*Seguimiento del área de Gestión Humana	Jefe de recursos humanos	Propuesto	Análisis de supuestos
E15A	Generar ahorros por gestión de contratación y negociación de precios por cambio de TRM	Amenaza	* Generar el presupuesto del proyecto con una TRM más un % de incertidumbre	Cambio en la TRM por fuera del % de cobertura	*Si la TRM aumenta el proyecto puede tener pérdidas económicas *Si la TRM baja, el proyecto puede generar ahorros importantes	Externo	*Indicadores Económicos *Estudios económicos sobre los insumos a utilizar	*Si los estudios e indicadores son desfavorables, comprar los insumos de forma anticipada	Gerente de proyecto	Propuesto	Análisis de supuestos

E15B	Generar ahorros por gestión de contratación y negociación de precios por cambio de TRM	Oportunidad	* Generar el presupuesto del proyecto con una TRM más un % de incertidumbre	Cambio en la TRM por fuera del % de cobertura	*Si la TRM aumenta el proyecto puede tener pérdidas económicas *Si la TRM baja, el proyecto puede generar ahorros importantes	Externo	*Indicadores Económicos *Estudios económicos sobre los insumos a utilizar	*Si los estudios e indicadores son desfavorables, comprar los insumos de forma anticipada	Gerente de proyecto	Propuesto	Análisis de supuestos
C16	Descubrimiento de nuevos mercados	Oportunidad	Focalización de sectores que se tenga oportunidad en el mercado	Tener mayor participación y adquisición de nuevos clientes.	Alcanzar nuevos o actuales mercados con oportunidad de negocio	Comercial	Base de datos filtrada por clientes elegibles	Ampliación de portafolio, nuevas oportunidades de mercado	Jefe Comercial y Asesores Comerciales, Analista de mercadeo	Propuesto	Tormenta de ideas
C17	Pérdida de clientes pareto	Amenaza	Precio, actividad de la competencia, falta de gestión, Calidad, Logística.	Disminución de ingresos y baja rentabilidad	Reducción importante en la facturación de la empresa, riesgo de no alcanzar la rentabilidad	Comercial	Gestión prioritaria a los clientes Pareto, programas de estímulos por ampliación de portafolio, Programación de pedidos con 3 meses de anticipación para solucionar problemas de producción y logísticos.	Desarrollo de clientes activos para ampliar su facturación, ampliación de portafolio a clientes activos, Constante capacitación de asesores para manejar cuentas grandes.	Gerencia, jefe comercial, Analista de Mercadeo.	Propuesto	Análisis de Causa - Raíz
C18	Pérdida de clientes activos por costos altos	Amenaza	Oferta de menor valor en la competencia. Pérdida de clientes por cambios en sus proveedores.	Perdidas, disminución de ingresos	Reducción en la facturación de la empresa, riesgo de no alcanzar la rentabilidad	Comercial	Identificar disminuciones de facturación. Revisión de precios Capacitación continua al área comercial en el servicio.	Entrenamiento de asesores en manejo de objeciones Programar visitas a clientes para captar nuevos clientes y mantener activos los actuales. Concretar alianzas estratégicas con proveedores, fabricantes.	Jefe comercial, Asesores comerciales.	Propuesto	Análisis de Causa - Raíz
C19	Llegar más oportunamente a los lugares menos favorecidos	Oportunidad	Identificar los sectores que cuentan con mayores escasos para brindar el servicio oportuno	Llegar a más lugares donde contemos con gran posicionamiento	Contar con mayores ingresos, mejor posicionamiento en el sector	Comercial	Estadísticas donde es más escaso el servicio por ubicación	Ampliación de portafolio, nuevas oportunidades de mercado	Jefe comercial, Asesores comerciales.	Propuesto	Tormenta de ideas
C20	Falta de pago para clientes con crédito	Amenaza	Falta de gestión de cobro a clientes	No contar con el flujo de caja adecuado para cumplir con todo para no generar demoras e incumplimientos	Falta de liquidez, dificultad para pagar compromisos con proveedores y empleados	Comercial	Informe de cartera por edades. Control de despachos a clientes morosos. Acompañamiento de Gerentes a asesores comerciales con carteras vencidas.	Contratación de 1 asesor de apoyo	Jefe comercial, Asesores comerciales, tesorería	Propuesto	Check List
E21	Debido a que pueden detenerse las operaciones por la neutralización del riesgo de paros nacionales, el proyecto y sus socios pueden tener pérdidas económicas altas	Amenaza	Paro nacional o disturbios públicos	Materialización del riesgo E12	Pérdidas económicas o quiebra	Externo	*Comunicados del gobierno *Estudio de condiciones y decisiones gubernamentales	*Generar plan de suministro y adquisición de los insumos para la operación por 3 meses en estos casos	Director de operaciones	Evaluated	Análisis de supuestos
E22	Debido a la posibilidad de materialización del riesgo, el proyecto puede incurrir en costos adicionales.	Amenaza	Aumento en la frecuencia de lluvia	materialización del riesgo E13	Costos adicionales	Externo	*Estudios y reportes meteorológicos	*Preparación de planes de mitigación y respuesta inmediata	Ingeniero Ambiental	Evaluated	Análisis de corbatín

Anexo X. Análisis cualitativo de los riesgos

Probabilidad	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
Casi cierto (5)										
Probable (4)		1	1				1			1
Posible (3)	1	4	2	1			1	1		
Improbable (2)	1		4	2						
Raro (1)	1	1		1						
Impacto	Catastrófico (-5)	Importante (-4)	Moderado (-3)	Leve (-2)	Insignificante (-1)	Insignificante (+1)	Leve (+2)	Moderado (+3)	Importante (+4)	Catastrófico (+5)

Probabilidad	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
Casi cierto (5)										
Probable (4)	0	-16	-12	0			8			20
Posible (3)	-15	-48	-18	-6			6	9		
Improbable (2)	-10	0	-24	-8						
Raro (1)	-5	-4	0	-2						
Impacto	Catastrófico (-5)	Importante (-4)	Moderado (-3)	Leve (-2)	Insignificante (-1)	Insignificante (+1)	Leve (+2)	Moderado (+3)	Importante (+4)	Catastrófico (+5)

	Amenazas	Oportunidades	Total
Cantidad	20	4	24
Suma criticidad	-168	43	-125
Criticidad del proyecto			-4.92

Anexo Y. Análisis cuantitativo de los riesgos

			Análisis cuantitativo					
			RIESGO INHERENTE					
ID	Descripción SMART	Tipo Amenaza / Oportunidad	Impacto Alcance	Impacto Cronograma	Impacto Costos	Impacto Calidad	Impacto Ponderado	Criticidad ponderada
			30%	25%	25%	20%		
T1	Retrasos en la ejecución de actividades de inspección	Amenaza	-3	-5	-4	-3	-3.75	-11.25
T2	Daños en los instrumentos de control	Amenaza	-2	-3	-3	-3	-2.7	-8.1
T3	Equipos de inspección sin calibración	Amenaza	-1	-2	-1	-4	-1.85	-3.7
T4	Muestra de datos no representativos	Amenaza	-4	-2	-1	-4	-2.75	-2.75
T5	Desviaciones de construcción	Amenaza	-5	-5	-5	-3	-4.6	-18.4
G6	Presupuesto insuficiente para la ejecución del proyecto	Amenaza	-4	-3	-5	-1	-3.4	-6.8
G7	Mayores rendimientos a los esperados	Oportunidad	2	5	5	3	3.7	14.8
G8	Cese de actividades por bloqueos de contratistas	Amenaza	-1	-5	-4	-2	-2.95	-8.85
G4	Renuncia de mano de obra no calificada	Amenaza	-1	-4	-4	-1	-2.5	-7.5
G9	Incumplimiento en el cronograma	Amenaza	-4	-5	-4	-2	-3.85	-15.4
E10	Debido a que la póliza TRC y RC es un elemento legal y podríamos no tener las coberturas necesarias podemos poner en riesgo los intereses económicos del proyecto y el capital de los socios	Amenaza	-4	-2	-4	-1	-2.9	-2.9
E11	Debido a que las corporaciones han ampliado sus tiempos de respuesta por pandemia, el proyecto podría no tener los permisos ambientales aprobados lo que generaría atrasos en la ejecución de las actividades de factibilidad.	Amenaza	-5	-4	-4	-1	-3.7	-11.1
E12	Debido a los paros nacionales y alteraciones de orden público, puede haber encarecimiento y acaparamiento de los insumos lo que puede generar el desabastecimiento, aumento de los precios y detención de la operación de la línea de gas	Amenaza	-2	-4	-3	-1	-2.55	-7.65
E13	Debido al aumento en las precipitaciones sobre la zona Caribe, se pueden generar impactos sobre la infraestructura de la línea de Gas, lo que puede	Amenaza	-2	-4	-4	-2	-3	-9

	traer pérdidas económicas y atraso en las operaciones							
E14	Debido a condiciones laborales desfavorables, el personal puede tomar acciones personales y legales lo que generaría impactos en el presupuesto, programación e imagen del proyecto y su junta directiva.	Amenaza	-1	-1	-3	-2	-1.7	-3.4
E15A	Generar ahorros por gestión de contratación y negociación de precios por cambio de TRM	Amenaza	-1	-2	-5	-3	-2.65	-7.95
E15B	Generar ahorros por gestión de contratación y negociación de precios por cambio de TRM	Oportunidad	1	2	5	3	2.65	7.95
C16	Descubrimiento de nuevos mercados	Oportunidad	1	1	4	3	2.15	6.45
C17	Pérdida de clientes Pareto	Amenaza	-1	-1	-1	-1	-1	-1
C18	Pérdida de clientes activos por costos altos	Amenaza	-1	-1	-3	-3	-1.9	-3.8
C19	Llegar más oportunamente a los lugares menos favorecidos	Oportunidad	1	1	3	3	1.9	7.6
C20	Falta de pago para clientes con crédito	Amenaza	-2	-4	-4	-3	-3.2	-6.4
E21	Debido a que pueden detenerse las operaciones por la neutralización del riesgo de paros nacionales, el proyecto y sus socios pueden tener pérdidas económicas altas	Amenaza	-2	-3	-3	-3	-2.7	-5.4
E22	Debido a la posibilidad de materialización del riesgo, el proyecto puede incurrir en costos adicionales.	Amenaza	-2	-3	-4	-2	-2.75	-5.5
			Este valor de criticidad general del proyecto servirá para la organización en caso de iniciar un proyecto similar y poder tomar decisiones que permitan mitigar los riesgos.					

Anexo Z. Plan de respuestas de los riesgos

ID	Respuestas	Contingencias	Recuperación	Presupuesto	Señales de alerta temprana	Estado	Fechas límites	Responsables	Riesgos secundarios	Indicadores	Actualización de documentos
T1	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Evaluación y cambio de prioridades en el cronograma de actividades de inspección	*Evaluación de nuevo contratista * Replanteamiento de prioridades Evaluación de la estrategia de inspección Búsqueda y selección de contratista Ingreso de otro contratista para el desarrollo de las actividades	N/A	Tiempo de respuestas a solicitudes realizadas	Mitigado	60 días	Director de Proyecto / Gerencia de la compañía	Calidad de información deficiente	Numero de entregables regresados	Plan de auditoria
T5	Plan de inspección y mantenimiento preventivo	Activación plan de emergencias	Cambio de sección afectadas / Corrección de la condición	N/A	Evaluaciones y análisis de resultados	Eliminado	24 horas	Director del proyecto / Gerencia de mantenimiento / Gerencia de Operaciones	Ninguno	Numero de eventos ocurridos	Plan de mantenimiento
G7	1. Incentivos al recurso humano 2. Eventos de integración con todos los colaboradores y sus familias 3. Aumento de salarios al personal destacado	N/A	N/A	N/A	SV>0 CV>0 CPI>1 SPI>1	Proyectado	jun-22	Director administrativo	* Terminaciones de contratos tempranos * Inconformidad del personal de la región	En la curva S, el AC esta por debajo del PV periodos tempranos	* Plan de gestión de costos * Plan de gestión del cronograma
G9	1. Solicitar prorroga al contrato y generar compromisos alcanzables	* Multas por incumplimiento * Atrasos en otros proyectos	* Extender la jornada laboral * Incremento de frentes de trabajo y personal de recursos humanos	\$ 77,061,147	SV<0 SPI<1	Proyectado	ago-22	Director de obra	* Desmotivación y renuncia del personal profesional * Demoras en los pagos a contratistas por escasez de presupuesto	* Aumento de la temporada de lluvias * Demoras en los entregables semanales por parte de los contratistas	* Plan de gestión del cronograma * Plan de gestión del costo * Plan de gestión de los interesados * Plan de gestión de las

											comunicaciones * Plan de gestión de los riesgos
E11	1.Solicitar los permisos con suficiente anticipación 2. Realizar seguimiento al estado de respuesta 3. Comunicación insistente para respuesta	N.A	N.A	N.A	Falta de respuesta por parte de la entidad a 15 días de dar inicio al proyecto	Activo	may-22	Director de proyectos	No recibir la respuesta a tiempo para dar inicio al proyecto	1. Permisos obtenidos / Permisos solicitados	1. Actualización de cronograma 2. Actualización de permisos 3. Comunicación a los interesados
E12	Se debe contar con una póliza de seguros que cubra las posibles pérdidas económicas que este evento puede tener	Tener reserva de insumo, el cual se suministre bajo racionamiento a las comunidades prioritarias bajo horarios establecidos	Se establece una reserva bajo racionamiento para un periodo de 15 días. Si se sobre pasa el tiempo, se debe aplicar a la póliza todo riego del proyecto	*10 Tanques de reserva de 20 litros \$220.000.000 *Servicio de atención a la comunidad \$10.000.000 *Vigilancia adicional en planta de Reserva \$15.000.000 *Bonos económicos personal más afectado \$50.000.000 Total \$295.000.000	*Información a través de canales de comunicación nacional *Comunicados del gobierno *Estudio de condiciones y decisiones gubernamentales	jun-22	Mitigar	Sponsor	*Por la detención de las operaciones, la compañía puede enfrentarse a pérdidas económicas irreparables y los socios pueden quebrar	*Informe de avance del proyecto *Valor ganado con todos sus componentes	*Plan de comunicaciones *Plan de Adquisiciones *Presupuesto
E13	Iniciado el periodo de lluvias se creará un equipo de contingencia y atención de emergencias por daños debido a la lluvia	*Daños por deslizamientos *Daños por inundación	*El equipo de atención de emergencia en este caso se debe informar al Director de operaciones el tiempo de reparación, para determinar la posible falla de uso	*Costo de Cuadrilla adicional por Mes \$ 12.000.000 *Presupuesto para Materiales \$50.000.000 *Total \$62.000.000 / mes	*Informes del IDEAM *Estudios y reportes meteorológicos de las corporaciones.	Todo el proyecto	0	Director de operaciones	*Debido a la posibilidad de materialización del riesgo, el proyecto puede incurrir en costos adicionales.	*Informe de avance del proyecto *Valor ganado con todos sus componentes	*Plan de comunicaciones *Plan de Adquisiciones *Presupuesto

Anexo AA. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/08/31

Indicador	Criterio o Rango de aceptación	Estrategia de gestión
BAC (Budget At Completion) Presupuesto hasta la conclusión	\$ 2,802,223,517	se establece el presupuesto base de control del proyecto
PV (Planned Value) Valor planificado	\$ 242,603,605	Valor planificado a la fecha de corte
EV (Earned Value) Valor Ganado	\$ 242,603,605	Valor ganado al momento del corte
	Desviación máxima admisible 5% del valor planificado Desviación obtenida 0%	Si la desviación del proyecto es positiva - El gerente de proyecto revisará las actividades que están generando ahorros al proyecto y una mayor rentabilidad, con lo cual realizará un programa de incentivos para que todas las áreas se incentiven a trabajar más bajo criterios de costo bajo
AC (Actual Cost) Costo real	\$ 266,863,966 10%	Si se genera una desviación positiva quiere decir que el proyecto está costando más de lo que debería: -El gerente de proyectos incurrirá en la Herramienta de Juicio de expertos para revisar el foco de pérdidas y estructurar la estrategia de recuperación del presupuesto
CV (Cost Variance) Variación del costo	-\$ 24,260,361 CV negativo con diferencia del 5% al 10 %del presupuesto	Se continua con la gestión y ejecución del proyecto de acuerdo a lo planeado, el gerente de proyecto establecerá un plan de bonificación por cumplimiento.
CPI (Cost Performance Index) Índice del desempeño del costo (0.91)	0.85 > CPI < 0.99	El Gerente debe revisar por qué no se están cumpliendo las metas para las ganancias del proyecto y establecer medidas de control con su equipo de trabajo - El Gerente debe reportar al Sponsor y junta directiva sobre las estrategias que él realizará
SV (Schedule Variance) Variación del cronograma (La variación del cronograma es (0))	SV = Valor positivo	Continuar con la ejecución del proyecto, El Gerente debe retroalimentar al equipo de trabajo sobre los resultados
SPI (Schedule Performance Index) Índice de desempeño del cronograma. (El valor de SPI es 1)	CPI > 1	Se debe continuar con la ejecución del proyecto según lo planeado, el Gerente debe transmitir al equipo de trabajo los buenos resultados para mantener el avance.

TCPI (To Complete Performance Index) Índice de desempeño del trabajo por completar (El valor de TCPI ES 1)	0.95 > CPI < 1.00	Se continua con la gestión y ejecución del proyecto de acuerdo a lo planeado y se notifica al equipo de trabajo los resultados para aumentar la productividad ofreciendo bonos si se aumenta el resultado
EAC (Estimate at Completion) Estimación a la conclusión	\$ 3,082,445,876	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar - Se debe solicitar juicio de expertos que permitan identificar y generar estrategias óptimas para resolver el problema
	EAC > 1.06	
ETC (Estimate to Complete) Estimación hasta la conclusión	\$ 2,815,581,910	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar
	1.00 < ETC > 1.05	
VAC (Variance at Completion) Variación a la conclusión	-\$ 280,222,359	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar - Se debe solicitar juicio de expertos que permitan identificar y generar estrategias óptimas para resolver el problema
	VAC > 1.06	

Anexo BB. Indicadores de desempeño de gestión del proyecto 2021/10/28

Indicador	Criterio o Rango de aceptación	Estrategia de gestión
BAC (Budget At Completion) Presupuesto hasta la conclusión	\$ 2,802,223,517	se establece el presupuesto base de control del proyecto
PV (Planned Value) Valor planificado	\$ 605,977,000	Valor planificado a la fecha de corte
EV (Earned Value) Valor ganado	\$ 605,977,000	Valor ganado al momento del corte
	Desviación máxima admisible 5% del valor planificado Desviación obtenida 0%	Si la desviación del proyecto es positiva - El gerente de proyecto revisara las actividades que están generando ahorros al proyecto y una mayor rentabilidad, con lo cual realizara un programa de incentivos para que todas las áreas se incentiven a trabajar más bajo criterios de costo bajo
AC (Actual Cost) Costo real	\$ 666,574,701 10%	Si se genera una desviación positiva quiere decir que el proyecto está costando más de lo que debería: -El gerente de proyectos incurrirá en la Herramienta de Juicio de expertos para revisar el foco de pérdidas y estructurar la estrategia de recuperación del presupuesto
CV (Cost Variance) Variación del costo	-\$ 60,597,701 CV negativo con diferencia del 5% al 10 %del presupuesto	Se continua con la gestión y ejecución del proyecto de acuerdo a lo planeado, el gerente de proyecto establecerá un plan de bonificación por cumplimiento.
CPI (Cost Performance Index) Índice del desempeño del costo (0.91)	0.85 > CPI < 0.99	El Gerente debe revisar por qué no se están cumpliendo las metas para las ganancias del proyecto y establecer medidas de control con su equipo de trabajo - El Gerente debe reportar al Sponsor y junta directiva sobre las estrategias que él realizara
SV (Schedule Variance) Variación del cronograma (La variación del cronograma es (0))	SV = Valor positivo	Continuar con la ejecución del proyecto, El Gerente debe retroalimentar al equipo de trabajo sobre los resultados
SPI (Schedule Performance Index) Índice de desempeño del cronograma. (El valor de SPI es 1)	CPI > 1	Se debe continuar con la ejecución del proyecto según lo planeado, el Gerente debe transmitir al equipo de trabajo los buenos resultados para mantener el avance.

TCPI (To Complete Performance Index) Índice de desempeño del trabajo por completar (El valor de TCPI ES 1)	0.95 > CPI < 1.00	Se continua con la gestión y ejecución del proyecto de acuerdo a lo planeado y se notifica al equipo de trabajo los resultados para aumentar la productividad ofreciendo bonos si se aumenta el resultado
EAC (Estimate at Completion) Estimación a la conclusión	\$ 3,082,445,876	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar - Se debe solicitar juicio de expertos que permitan identificar y generar estrategias óptimas para resolver el problema
	EAC > 1.06	
ETC (Estimate to Complete) Estimación hasta la conclusión	\$ 2,815,581,910	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar
	1.00 < ETC > 1.05	
VAC (Variance at Completion) Variación a la conclusión	-\$ 280,222,359	El gerente debe realizar una evaluación de los problemas que están llevando a tener sobre costos en el proyecto para generar un informe que llevara al Sponsor y directivas donde se establecerán las medidas de acción para disminuir los costos de tal manera de que el presupuesto faltante por consumir cubra las actividades faltantes por ejecutar - Se debe solicitar juicio de expertos que permitan identificar y generar estrategias óptimas para resolver el problema
	VAC > 1.06	