



**ESCUELA DE NEGOCIOS  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TITULO DEL TRABAJO**

**“PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO BASADO EN EL ESTÁNDAR DE LA GUÍA  
PMBOK® DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI®) DE UN SISTEMA  
ADICIONAL DE REINYECCIÓN DE AGUA EN LA ESTACIÓN AUCA SUR DEL  
CAMPO AUCA”**

**PROFESOR**

**PhD. Santiago Cartagena**

**AUTORES**

María Alejandra Mendoza  
Esteban Alba

2024

## RESUMEN

EP PETROECUADOR, a través de su filial Gerencia de Exploración y Producción, se encarga de explorar y extraer hidrocarburos con el propósito de asegurar la producción de petróleo y gas, cumpliendo metas y objetivos empresariales.

El proyecto actual tiene como finalidad implementar un sistema adicional de reinyección de agua en la estación Auca Sur del campo Auca para mejorar la eficiencia y capacidad de reinyección. Tras evaluar diversas alternativas, se optó por construir un nuevo sistema debido a su viabilidad técnica y económica. El análisis financiero revela un Valor Actual Neto (VAN) positivo, una Tasa Interna de Retorno (TIR) alta y un periodo de recuperación rápido, asegurando así la rentabilidad y éxito del proyecto.

El desarrollo del proyecto se alinea con los procesos del PMBOK®, abarca la gestión de integración, alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, interesados, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Se ha establecido un cronograma detallado de implementación y un plan de gestión de riesgos para mitigar posibles inconvenientes durante los 19 meses de ejecución del proyecto.

Se anticipa que la implementación del proyecto no solo incrementará la producción, sino que también prolongará la vida útil del sistema y reducirá los riesgos operacionales, asegurando la eficiencia operativa y sostenibilidad del campo Auca.

## **ABSTRACT**

EP PETROECUADOR, through its subsidiary Exploration and Production Management, is responsible for exploring and extracting hydrocarbons to ensure the production of oil and gas, meeting corporate goals and objectives.

The current project aims to implement an additional water reinjection system at the Auca Sur station in the Auca field to enhance reinjection efficiency and capacity. After evaluating various alternatives, it was decided to build a new system due to its technical and economic feasibility. Financial analysis shows a positive Net Present Value (NPV), a high Internal Rate of Return (IRR), and a quick payback period, ensuring the profitability and success of the project.

The project development aligns with PMBOK® processes, covering integration management, scope, schedule, costs, quality, resources, stakeholders, communications, risks, and procurement. A detailed implementation schedule and a risk management plan have been established to mitigate potential issues during the 19-month project execution period.

Implementation of the project is expected not only to increase production but also to extend the system's lifespan and reduce operational risks, ensuring operational efficiency and sustainability of the Auca field.

# CONTENIDO

CAPITULO I .....	1
1. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.1.1. Análisis de la Industria o Sector.....	2
1.1.2. Análisis de Factores Internos y Externos de la Empresa.....	5
1.1.3. Identificación del Estado Actual y Estado Futuro.....	8
1.1.4. Planteamiento y Formulación del Problema .....	10
1.2. Objetivos .....	14
1.2.1. Objetivo General.....	14
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
CAPITULO II .....	15
2. CASO DE NEGOCIO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD.....	15
2.1. Análisis de Alternativas Generales.....	18
2.1.1. Mantener Condiciones Actuales de Reinyección (Renta).....	18
2.1.2. Repotenciación del Sistema de Reinyección Existente .....	20
2.1.3. Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua	24
2.2. Criterios de Evaluación. ....	27
2.3. Ponderación del Criterio.....	28
2.4. Cuadro Comparativo que Justifique la Elección de la Mejor Alternativa .....	30
2.5. Análisis Económico .....	31
2.6. Análisis Financiero .....	37
2.6.1. Viabilidad del Proyecto .....	39
2.7. Cronograma de Implementación .....	41

CAPITULO III .....	42
3. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK® .....	42
3.1. Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto. ....	42
3.2. Registro y Análisis del Involucramiento de los Interesados 47	
3.2.1. Matriz de Registro de Interesados (Expectativas) .....	47
3.2.2. Matriz de Priorización de Interesados.....	51
3.2.3. Plan de Gestión de los Interesados.....	52
3.3. Gestión de Integración del Proyecto .....	59
3.3.1. Ciclo de Vida del Proyecto.....	59
3.3.2. Plan de Gestión de Integración .....	62
3.3.3. Plan de Gestión Integrada de Cambios.....	67
3.3.4. Plan de Gestión de Cierre del Proyecto.....	70
CAPITULO IV .....	72
4. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK®.....	72
4.1. Planificación de la Gestión del Alcance.....	72
4.1.1. Enunciado del Alcance .....	72
4.1.2. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	75
4.1.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) .....	77
4.1.4. Diccionario de la EDT .....	78
4.2. Planificación de la Gestión del Cronograma.....	87
4.2.1. Cronograma del Proyecto.....	89
4.3. Planificación de la Gestión del Costo .....	91
4.3.1. Plan de Gestión de Costos .....	91
4.3.2. Base de Estimación de Costos.....	94
4.3.3. Línea Base de Costos y Presupuesto del Proyecto.....	97

4.3.4.	Curva S del Proyecto.....	99
4.4.	Planificación de la Gestión del Calidad .....	99
4.4.1.	Plan de Gestión de Calidad .....	99
4.5.	Planificación de la Gestión de los Recurso .....	105
4.5.1.	Matriz de Recursos.....	107
4.6.	Planificación de la Gestión de Interesados y Comunicaciones.....	120
4.6.1.	Matriz de Interesados .....	120
4.6.2.	Registro de Expectativas de Interesados .....	123
4.6.3.	Matriz de Comunicaciones .....	126
4.6.4.	Procedimientos del Plan Gestión de Interesados y Comunicaciones.....	129
4.7.	Planificación de la Gestión de los Riesgos.....	133
4.7.1.	Identificación de los Riesgos .....	137
4.7.2.	Mapa de Calor .....	143
4.7.3.	Matriz de Riesgo.....	148
4.8.	Planificación de la Gestión de las Adquisiciones.....	153
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
5.1.	Conclusiones .....	156
5.2.	Recomendaciones .....	157
6.	REFERENCIAS.....	159

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis FODA.....	7
Tabla 2. Producción de Fluidos del campo Auca - Primer Semestre 2023 .....	9
Tabla 3. Manejo de Fluidos en la Estación Auca Sur - Campo Auca - Primer Semestre 2023.....	11
Tabla 4. Técnica de Medición - Árbol de Problemas.....	12
Tabla 5. Alternativas Generales.....	18
Tabla 6. Ponderación de Alternativas .....	29
Tabla 7. Cuadro Comparativo de Alternativas .....	30
Tabla 8. Montos de Inversión.....	34
Tabla 9. Costos, impuestos y tarifas en dólares por barril .....	37
Tabla 10. Flujo de Caja.....	38
Tabla 11. Indicadores Financieros .....	39
Tabla 12. Acta de Constitución del Proyecto .....	42
Tabla 13. Registro de los Interesados y sus Expectativas.....	49
Tabla 14. Matriz de Priorización de Interesados .....	51
Tabla 15. Matriz de Evaluación de Compromiso de los Interesados .....	54
Tabla 16. Enfoque de Compromiso de los Interesados .....	55
Tabla 17. Estrategias de Compromiso de los Interesados.....	57
Tabla 18. Plan de Gestión de Integración.....	62
Tabla 19. Plan de Gestión Integrada de Cambios .....	67
Tabla 20. Plan de Gestión de Cierre del Proyecto.....	70
Tabla 21. Plan de Gestión del Alcance .....	72
Tabla 22. Matriz de Trazabilidad de Requisitos .....	76
Tabla 23. Diccionario de la EDT .....	78
Tabla 24. Plan de Gestión del Cronograma.....	87
Tabla 25. Plan de Gestión del Costos.....	91
Tabla 26. Base de Estimación de Costos .....	95
Tabla 27. Presupuesto del Proyecto.....	97
Tabla 28. Plan de Gestión de la Calidad.....	100
Tabla 29. Línea Base de la Calidad .....	103

Tabla 30. Plan de Gestión de Recursos .....	105
Tabla 31. Matriz de Identificación de Actividades .....	108
Tabla 32. Matriz Asignación de Recursos.....	110
Tabla 33. Matriz de Funciones y Obligaciones .....	117
Tabla 34. Matriz de Interesados.....	121
Tabla 35. Matriz de Expectativas de los Interesados.....	124
Tabla 36. Matriz de Comunicaciones.....	127
Tabla 37. Plan de Gestión de Riesgos.....	134
Tabla 38. Roles y Responsabilidades.....	135
Tabla 39. Umbrales de Riesgo .....	136
Tabla 40. Escala de Probabilidad e Impacto.....	136
Tabla 41. Identificación y Registro de los riesgos.....	137
Tabla 42. Mapeo de Riesgos y Conclusiones.....	145
Tabla 43. Matriz de Riesgo .....	148
Tabla 44. Plan de Gestión de las Adquisiciones .....	153



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis PESTAL.....	2
Figura 2. Pronóstico de producción de líquido, Estación Auca Sur .....	10
Figura 3. Condiciones actuales (Con Restricción) de Disposición de Agua en la Estación Auca Sur. ....	15
Figura 4. Condiciones Futuras (Sin Restricción) de Producción de Fluidos en la Estación Auca Sur. ....	16
Figura 5. Mantener condiciones actuales de Reinyección (Renta) .....	19
Figura 6. Reinyección Histórica en el pozo AUCA-13.....	21
Figura 7. Reinyección Histórica en el pozo AUCA-45.....	22
Figura 8. Repotenciación del Sistema de Reinyección Existente .....	22
Figura 9. Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua.....	25
Figura 10. Incremento de Producción de Fluidos en la Estación Auca Sur. ...	32
Figura 11. Incremento de Producción de Petróleo en la Estación Auca Sur...	33
Figura 12. Proyección de Precio de Crudo WTI.....	34
Figura 13. Flujo de Caja Descontado - Acumulado.....	38
Figura 14. Cronograma y Plan de Implementación.....	41
Figura 15. Matriz de Poder / Interés de los involucrados. ....	48
Figura 16. Ciclo de Vida de un Proyecto.....	59
Figura 17. Ciclo de Vida del Proyecto - Predictivo. ....	60
Figura 18. Diagrama de Árbol de la EDT. ....	77
Figura 19. Cronograma del Proyecto. ....	90
Figura 20. Curva S del Proyecto. ....	99
Figura 21. Organigrama de Recursos Humanos del Proyecto.....	116
Figura 22. Mapa de calor .....	143

## **CAPITULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

#### **1.1. Antecedentes**

La Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) comenzó en 1972 para proteger los recursos hidrocarburíferos de Ecuador y fomentar el desarrollo económico. En 1989, cambió a Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador, CEPE-Petroecuador (EP PETROECUADOR, 2020, p. 15). En 2010, se transformó en EP PETROECUADOR, unificándose en una sola entidad con gerencias operativas y de soporte. El Decreto Ejecutivo No. 1351-A en 2013 transfirió operaciones de exploración y explotación a PETROAMAZONAS EP. En 2019, un decreto fusionó PETROAMAZONAS EP y EP PETROECUADOR. Desde enero de 2021, EP PETROECUADOR es la empresa pública responsable del sector hidrocarburífero, gestionando toda la cadena de valor desde la exploración hasta la comercialización.

Dentro del organigrama de EP PETROECUADOR se encuentra la Gerencia de Exploración y Producción, encargada de la exploración y explotación de hidrocarburos, conformada por 11 Activos; y el Activo Auca pertenece a dicha Gerencia (Mendoza y Alba, 2023, p. 5).

Este Activo, es el segundo a nivel de empresa que genera la mayor producción de petróleo (71,943 BIs), y se encuentra conformado por 11 campos en producción y 2 campos en no producción, con una extensión territorial de 930 Km<sup>2</sup>.

El campo en producción que aporta con el 50.7% (36,475 BIs) de la producción total del Activo, es el campo Auca, el mismo que fue descubierto a

través de la perforación del primer pozo Auca-1 en febrero de 1970, con una producción inicial de 3,300 BPPD.

El campo Auca tiene 259 pozos perforados hasta la presente fecha. La producción promedio de petróleo del año 2023 del campo fue de 36,475 BPPD y 23.21 ° API ponderados; el aumento de la producción de petróleo y agua se debe principalmente a la perforación de pozos y a los resultados obtenidos de los proyectos de recuperación secundaria implementados desde el año 2018, en los yacimientos: U Inferior, T Inferior, T Superior y Basal Tena.

### 1.1.1. Análisis de la Industria o Sector

En esta sección se utiliza la técnica de análisis PESTAL el cual permite observar el comportamiento inherente a los factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ambientales y legales (EP PETROECUADOR, 2022, p. 55) con respecto al proyecto planteado:



Figura 1. Análisis PESTAL

### **Factores Políticos:**

Este factor se vincula con las políticas, la estructura constitucional del estado y el marco legal, los cuales determinan la generación de impactos tanto favorables como desfavorables en los intereses de las organizaciones. Estos pueden incluir medidas correctivas, regulaciones, carga impositiva, incentivos (Peralta Barbecho y Toral Pérez, 2022-2023, p. 12), entre otros.

Actualmente, la falta de confianza en el gobierno actual y las previsiones de un cambio en los próximos meses están generando inestabilidad política que afecta a toda la población. Esta situación podría influir negativamente en la percepción de invertir en nuestro país (Peralta Barbecho y Toral Pérez, 2022-2023, p. 13), causando problemas a la actividad comercial del mismo.

EP PETROECUADOR, al ser una empresa pública está directamente influenciada por los cambios que se generen a nivel político, lo que en los últimos años ha causado continuos cambios jerárquicos en las empresas públicas.

### **Factores Económicos:**

Hoy en día, la industria hidrocarburífera está pasando por un buen momento, esto causado porque el precio del barril de petróleo se ha mantenido sobre los 80 USD (precio referencial del WTI) debido a la estabilidad política y económica de los grandes países productores.

En EP PETROECUADOR la situación es similar, ya que actualmente la empresa está produciendo alrededor de 400 MBls de petróleo, y estas condiciones de producción se deben a la actividad (Capex – Opex) que se está ejecutando en diferentes Activos alineados con las metas de producción de la empresa, así como con los objetivos estratégicos de la misma.

El Precio West Texas Intermediate (WTI) del barril de petróleo ha superado valores que no se han visto desde noviembre del 2022, lo que ha ayudado financieramente al Ecuador, incrementando sus ingresos (Orozco, 2023).

Estos ingresos derivados de la venta de petróleo ayudan a alcanzar los objetivos estatales en beneficio de la nación. Por esta razón, EP PETROECUADOR se esfuerza en optimizar todas las etapas de producción y promueve iniciativas para aumentar la transparencia en las transacciones de compra y venta de hidrocarburos a nivel internacional (PETROECUADOR, 2023).

### **Factores Sociales:**

Las buenas prácticas en el área de responsabilidad social realizadas por EP PETROECUADOR en sus zonas de influencia han sido destacadas, mismas que han ayudado a generar empleo de forma directa e indirecta en estas zonas por medio de participación de mano de obra local, así como diversos servicios de parte de los habitantes (alimentación, hospedaje, etc.).

Adicionalmente, EP PETROECUADOR impulsa proyectos de compensación social para mejorar la calidad de vida de las poblaciones en las zonas de sus operaciones, alineados a los objetivos y políticas públicas del Gobierno de turno.

### **Factores Tecnológicos:**

EP PETROECUADOR implementa la mejor tecnología en las diferentes unidades de proceso de la empresa, misma que ayuda a automatizar las operaciones, minimiza el impacto ambiental en sus operaciones para preservar el ecosistema, manteniendo los más altos estándares de operación nacional e internacional.

### **Factores Ambientales:**

Uno de los principales enfoques y directrices de EP PETROECUADOR se centra en la gestión ambiental, dando prioridad a la preservación del entorno con el objetivo de establecer una relación armoniosa con las comunidades afectadas por las operaciones. Por ello, todas las actividades industriales se realizan conforme a las normativas vigentes, cumpliendo con los más altos estándares de calidad, seguridad y conservación ambiental. Esto incluye la formulación y la implementación de acciones preventivas y de control para mitigar los impactos generados por el desarrollo de sus diversas actividades.

### **Factores Legales:**

Este factor está directamente vinculado con el cumplimiento de las leyes vigentes en el país, para el caso de las operaciones que ejecuta EP PETROECUADOR son obligaciones legales a efectuar, las mismas que se enmarcan en el ámbito de operación (aprobaciones), social (participación de la mujer e igualdad de género), educativo, ambiental, cultural y económico (rentas sustitutivas y presupuesto a nivel territorial de zonas influenciadas).

## **1.1.2. Análisis de Factores Internos y Externos de la Empresa**

La Gerencia de Exploración y Producción filial de EP PETROECUADOR, responsable de explorar y extraer hidrocarburos. Su misión principal es asegurar la producción de petróleo y gas, cumpliendo con los objetivos de producción acordados a nivel nacional.

A medida que el campo petrolero madura (Campo Maduro), la contribución del agua de formación de los yacimientos productores van aumentando (Mendoza y Alba, 2023, p. 2), influenciados principalmente por sus estrategias de producción, su mecanismo de producción y/o por la

implementación de proyectos de Inyección de Agua (Mendoza y Alba, 2023, p. 2).

En los últimos años, el método de reinyección de agua de formación ha ganado más protagonismo en el distrito Amazónico del Ecuador como un método, el cual tiene como principio mejorar (Espín, 2014, p. 24) y avalar la producción de petróleo, de esta manera se ha obligado a que esta técnica de reinyección de agua de formación se perfeccione con el transcurso del tiempo acompañada del cumplimiento de normas ambientales.

Considerando la estrategia de desarrollo y explotación actual del campo Auca, que está enfocada (Mendoza y Alba, 2023, p. 3) principalmente en la masificación de proyectos de inyección de agua (producción de altos volúmenes de líquido) se vuelve necesario ampliar los sistemas de reinyección de agua (Mendoza y Alba, 2023, p. 3).

Tabla 1. Análisis FODA

<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b>FORTALEZAS:</b>            F1. <b>Máxima capacidad:</b> Alta capacidad de admisión de los pozos reinyectores (excelentes propiedades petrofísicas de las areniscas).            F2. <b>Tiempo de operación:</b> Pozos operando con bajo tiempo de antigüedad.            F3. <b>Disposición en formaciones:</b> La disposición de aguas residuales se la realiza en yacimientos profundos separados de los niveles freáticos de agua dulce por grandes capas impermeables.            F4. <b>Manejo de fluidos:</b> Actualmente se maneja el 57% de la producción total del campo.</p>	<p><b>DEBILIDADES:</b>            D1. <b>Limitado número de pozos reinyectores:</b> Solo se dispone de 2 pozos reinyectores para disponer un volumen ~ 20,000 BAPD.            D2. <b>Ubicación:</b> Los pozos reinyectores actuales se encuentran ubicados a extensas distancias de la estación debido a la extensión del campo, lo que conlleva a altos costos en generación, bombas de reinyección y tendidos de líneas de alta presión.            D3. <b>Infraestructura de superficie:</b> Limitadas líneas de mayor diámetro para manejo de altos volúmenes de flujo.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES:</b>            O1. <b>Desarrollo futuro:</b> De acuerdo a los pronósticos de producción del Activo se estima un incremento considerable en la producción de fluidos en los próximos 15 años.            O2. <b>Flexibilidad operacional:</b> Disponer de 2 pozos reinyectores adicionales que utilicen un mismo sistema de bombeo de alta presión así como la misma línea de transporte de aguas residuales desde la estación Auca Sur.            O3. <b>Disponibilidad de reinyección:</b> Tener dos posibles pozos reinyectores distribuidos en una misma plataforma para disposición de aguas residuales con su respectivo monitoreo y seguimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el criterio técnico de hacer la disposición de aguas residuales en yacimientos profundos separados de los niveles freáticos de agua dulce por grandes capas impermeables.</li> <li>- Aumentar el manejo de fluidos en la estación y sus sistemas debido al desarrollo futuro que se proyecta en el Activo.</li> <li>- Intensificar la máxima capacidad de disposición de aguas residuales que tiene el sistema.</li> <li>- Optimizar los costos de la implementación del nuevo sistema de reinyección adicional en virtud de que dispondría de 2 pozos reinyectores en una misma locación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar el número de pozos reinyectores en el sistema para dar mayor flexibilidad al manejo de fluidos.</li> <li>- Adicionar pozos reinyectores en el sistema que se encuentren estratégicamente equidistantes de la estación Auca Sur lo que permitirá optimización de costos en consumo de energía y construcción de líneas de flujo.</li> </ul>
<p><b>AMENAZAS:</b>            A1. <b>Riesgo de cumplimiento de metas de producción:</b> La demora en implementar el sistema de reinyección adicional podría resultar en pérdidas de la producción.            A2. <b>Incumplimiento con entes gubernamentales:</b> No cumplir con los objetivos de producción y por ende impactaría en los ingresos del Gobierno.            A3. <b>Operatividad:</b> No cumplir con las mejores prácticas de operación que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarbúferas y la legislación ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La operatividad de las facilidades que conforman el proyecto debe considerar: máxima seguridad de las operaciones en el proceso, mínimo impacto ambiental, mínima afectación a terceros y máxima operatividad.</li> <li>- El funcionamiento del nuevo sistema de reinyección adicional cumplirá con la legislación ecuatoriana referida a las actividades de exploración, explotación y construcción en la industria petrolera, así como los reglamentos ambientales aplicables al área y todas las mejores prácticas de ingeniería.</li> <li>- Maximizar el manejo de producción de fluidos en el sistema para poder cumplir las metas de producción corporativas y del gobierno de turno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El nuevo sistema de reinyección deberá considerar flexibilidad operacional, tal que, ante una eventual falla en un equipo/proceso no se genere o produzca una parada total del proceso productivo y pérdidas asociadas.</li> <li>- El nuevo sistema de reinyección deberá operar con la seguridad requerida para su personal, equipos y medio ambiente, y para ello debe lograrse con consumos mínimos de energía aumentando la vida útil de los equipos, minimizando sus tasas de corrosión.</li> </ul>



## **Estrategias**

- Diseñar un sistema de reinyección de aguas residuales considerando lo siguiente: máxima seguridad de las operaciones en el proceso, mínimo impacto ambiental, mínima afectación a terceros, máxima operatividad, y simplicidad de diseño, construcción y operación.
- El nuevo sistema de reinyección deberá considerar flexibilidad operacional, tal que, ante una eventual falla en un equipo/proceso no se genere o produzca una parada total del proceso productivo y pérdidas asociadas.
- La operatividad de un nuevo sistema de reinyección deberá trabajar con la seguridad requerida para su personal, equipos y medio ambiente, y para ello debe lograrse con consumos mínimos de energía aumentando la vida útil de los equipos, minimizando su corrosión.
- Enfocarse en el funcionamiento del nuevo sistema de reinyección adicional para que cumpla con la legislación ecuatoriana referida a las actividades de exploración, explotación y construcción en la industria petrolera, así como los reglamentos ambientales aplicables al área y todas las mejores prácticas de ingeniería.
- Optimización de costos en la construcción de un sistema de reinyección adicional, ya que se dispondría de 2 pozos reinyectores en una misma locación, ubicados estratégicamente equidistantes de la estación de proceso Auca Sur; celeridad en la obtención de permisos por estar en la misma área y por consiguiente cumplimiento de las metas corporativas.

### **1.1.3. Identificación del Estado Actual y Estado Futuro.**

Al cierre Junio 2023 la producción promedio-año de fluidos en el campo Auca está en 84,287 BFPD/ 35,553 BPPD/ 48,735 BAPD; para manejar dicho

volumen el campo dispone de dos estaciones de proceso denominadas Auca Central y Auca Sur, en donde se realizan un conjunto de operaciones con la finalidad de la separación de fluidos. Finalmente, el agua de formación obtenida en el tanque de lavado es transferida hacia los diferentes pozos reinyectores para que sea reinyectada en yacimientos no productores cumpliendo con los parámetros técnicos – ambientales que establece el reglamento ambiental.

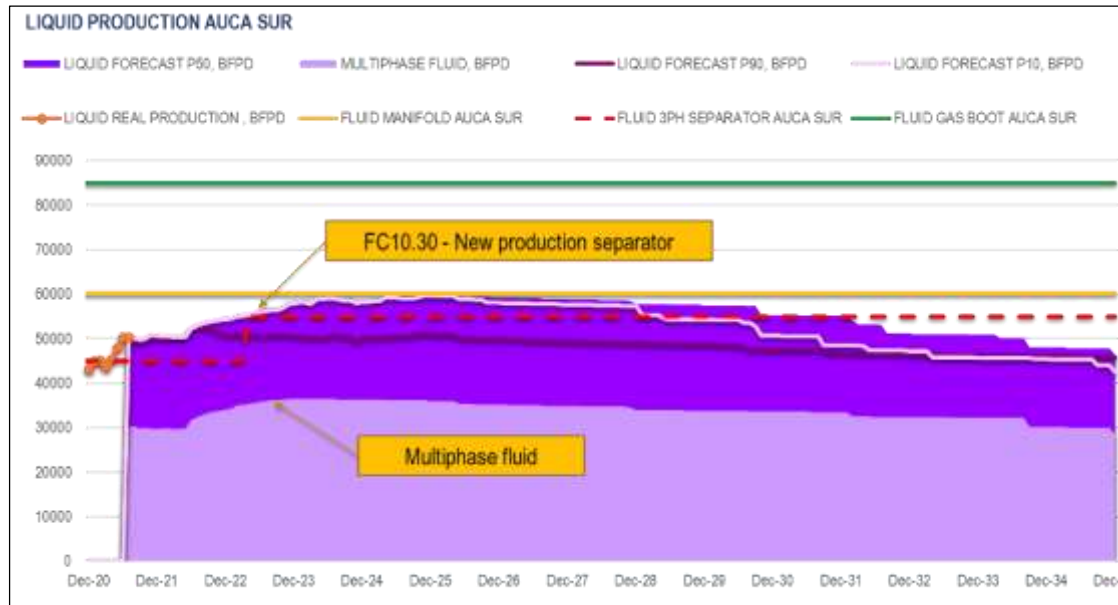
**Tabla 2.** Producción de Fluidos del campo Auca - Primer Semestre 2023

<b>PRODUCCIÓN DE FLUIDOS (Enero - Junio 2023)</b>				
<b>CAMPO AUCA</b>				
<b>Date</b>	<b>BFPD</b>	<b>BAPD</b>	<b>BPPD</b>	<b>BSW</b>
1/1/2023	93,582	54,670	38,912	41.6
2/1/2023	77,081	44,457	32,624	42.3
3/1/2023	81,909	46,893	35,016	42.7
4/1/2023	84,324	48,447	35,877	42.5
5/1/2023	83,784	48,832	34,952	41.7
6/1/2023	85,044	49,108	35,936	42.3
<b>PROMEDIO</b>	<b>84,287</b>	<b>48,735</b>	<b>35,553</b>	<b>42.2</b>

Fuente: EP PETROECUADOR

A la fecha la estación de proceso o estación de flujo Auca Sur procesa un volumen promedio total de fluidos de 46,610 BFPD, de los cuales 18,177 BPPD y 28,433 BAPD (EP PETROECUADOR, 2023). El agua obtenida del proceso se utiliza tanto en la inyección de agua como en la reinyección (considerando también aguas grises y aguas residuales); distribuida de la siguiente manera: Pozos inyectores (3), 11,686 BAIPD; pozos que se encuentra en la plataforma Auca 16; y los Pozos reinyectores en donde se realiza la disposición de aguas residuales (2) 11,696 BAIPD (EP PETROECUADOR, 2023) ubicados periféricamente hacia el sur del campo Auca. Indicando una capacidad de inyección-reinyección promedio año de 23,382 BAIPD.

De acuerdo a los pronósticos de producción, y continuando con el desarrollo del campo en la parte sur del mismo expandiendo los proyectos de inyección de agua; se estima para los próximos años incrementar la producción de fluidos.



**Figura 2.** Pronóstico de producción de líquido, Estación Auca Sur

Considerando que, el aumento en la producción de fluidos en la estación Auca Sur se proyecta en los siguientes 5 años, se evidencia un beneficio en la construcción de un Sistema adicional de Reinyección (Mendoza y Alba, 2023, p. 3) de agua en la Estación Auca Sur, lo que permitirá cumplir con las metas de producción de petróleo, beneficios económicos para el estado y un retorno rápido de la inversión tomando en cuenta el rédito por la producción de petróleo.

#### 1.1.4. Planteamiento y Formulación del Problema

##### Planteamiento del Problema

Actualmente la estación de proceso o estación de flujo Auca Sur procesa un volumen promedio total de fluidos de 46,610 BFPD, de los cuales 18,177 BPPD y 28,433 BAPD (EP PETROECUADOR, 2023). Indicando una capacidad de inyección-reinyección promedio año de 23,382 BAIPD mostrando así un déficit (Mendoza y Alba, 2023, p. 4) de volumen actual de ~ 5,051 BAPD con respecto al agua de formación producida; dicho volumen en estos meses ha sido operado temporalmente a través de la transferencia por medio de bombas

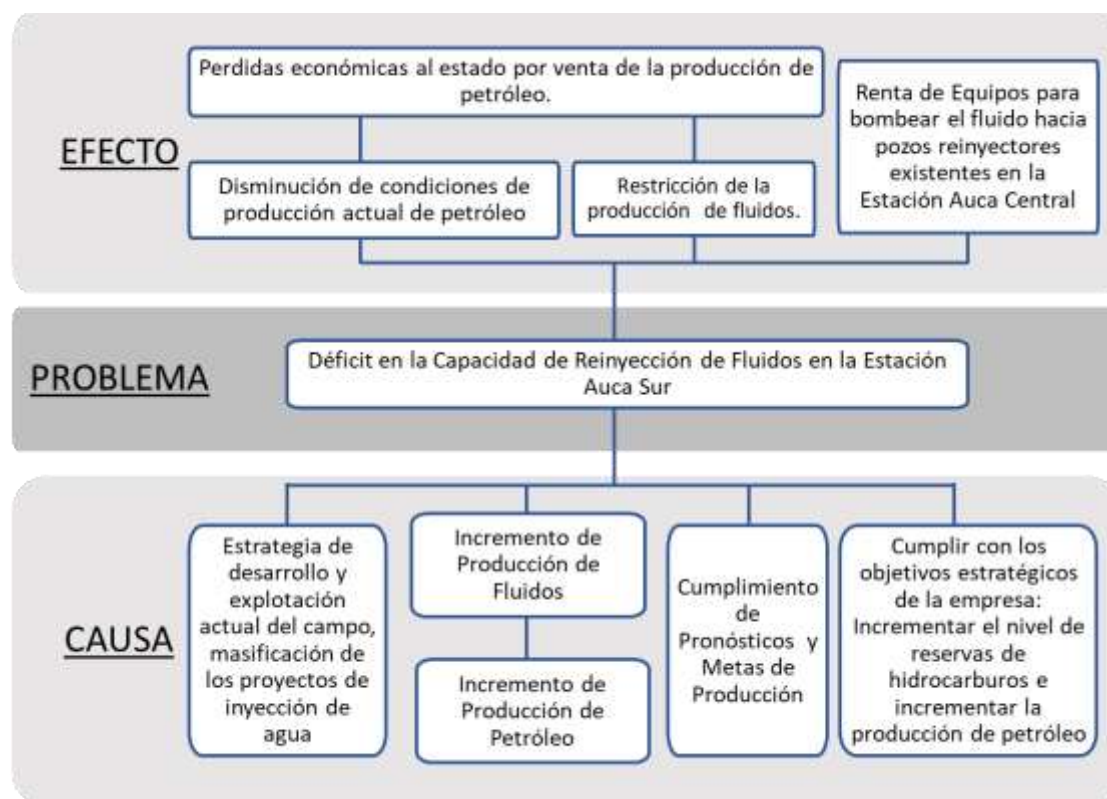
rentadas de reinyección hacia pozos reinyectores pertenecientes a la estación Auca Central.

**Tabla 3.** Manejo de Fluidos en la Estación Auca Sur - Campo Auca - Primer Semestre 2023

MANEJO DE FLUIDOS ESTACION AUCA SUR (Enero - Junio 2023)								
CAMPO AUCA								
Date	BFPD	BAPD	BPPD	BSW	Barriles de agua Inyectados/día	Barriles de agua Reinyectados/día	Capacidad de Iny. - Reiny. Agua (BAIPD)	Déficit actual de Iny. - Reiny. Agua (BAIPD)
1/1/2023	50,035	30,342	19,693	39.4	11,609	13,109	24,719	-5,623
2/1/2023	43,123	26,577	16,546	38.4	10,880	9,868	20,749	-5,829
3/1/2023	45,170	27,241	17,929	39.7	11,757	12,246	24,003	-3,238
4/1/2023	47,492	28,726	18,766	39.5	11,792	11,409	23,201	-5,525
5/1/2023	46,511	28,761	17,750	38.2	12,048	11,473	23,522	-5,239
6/1/2023	47,327	28,952	18,375	38.8	12,027	12,072	24,099	-4,853
<b>PROMEDIO</b>	<b>46,610</b>	<b>28,433</b>	<b>18,177</b>	<b>39.00</b>	<b>11,686</b>	<b>11,696</b>	<b>23,382</b>	<b>-5,051</b>

Fuente: EP PETROECUADOR

Considerando que el volumen de fluidos se irá incrementando de acuerdo a los pronósticos y metas de producción establecidas para los próximos años, se evidencia la problemática en la disposición de aguas residuales (Mendoza y Alba, 2023, p. 4) para el área de operaciones del Activo, principalmente en la estación Auca Sur si no se realiza una ampliación del sistema de reinyección en esta estación.

**Tabla 4.** Técnica de Medición - Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración Propia

A las condiciones actuales de operación, se evidencia un déficit de reinyección de agua en la Estación Auca Sur, la misma que está siendo solventada temporalmente por un sistema de bombeo rentado hacia los pozos reinyectores existentes que operan en la estación Auca Central, el costo asociado a dicho alquiler se encuentra aproximadamente en 2,500 USD/día.

El volumen de petróleo comprometido actual al no disponer de un sistema de reinyección adicional que cubra el déficit actual de reinyección de agua es de 3,229 BPPD promedio del primer semestre 2023, y considerando el costo de un barril de petróleo promedio de 60\$ crudo ecuatoriano (EIA, 2023), tomando como referencia el WTI 70\$ (crudo marcador fijado de acuerdo a su API) se percibe un ingreso de 35 MMUSD, sin embargo se ha requerido un gasto de 452,500 USD para la renta de las bombas de reinyección.

Para los próximos 12 meses se estima un incremental en la producción de fluidos en la estación Auca Sur de 12,820 BFPD, de los cuales 7,692 BPPD, y considerando que el costo del barril de petróleo Napo ecuatoriano se mantenga en 60\$ (EIA, 2023) generaría un ingreso de 168 MMUSD; sin embargo la demanda de reinyección de agua aumentaría ~ 10,051 BAPD, ocasionando un costo de 1.82 MMUSD por renta de las bombas de reinyección; sin considerar gastos adicionales por intervención en los pozos reinyectores existentes, y en el manejo de fluidos proyectados en la estación Auca Central.

Tomando en cuenta que el aumento en la producción de fluidos en la estación Auca Sur se proyecta en los siguientes 5 años, se requiere la construcción de un Sistema adicional de Reinyección (Mendoza y Alba, 2023, p. 3) de agua en la Estación Auca Sur, que permita asegurar la producción de petróleo, y evitar las pérdidas económicas al estado tomando en cuenta el rédito por la producción de petróleo.

### **Formulación del Problema**

¿Cómo aumentar la capacidad de disposición de agua en la estación Auca Sur (Mendoza y Alba, 2023, p. 3), campo Auca?

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, y con el propósito de cumplir: pronósticos de producción de fluidos a nivel del campo en los próximos años (Mendoza y Alba, 2023, p. 3), con las metas de producción de petróleo y por ende con los objetivos empresariales; es indispensable construir un sistema adicional de reinyección (Ayala et al., 2020), por lo que se plantea la instalación de nuevas facilidades de reinyección de agua en la plataforma existente Auca 35 (Mendoza y Alba, 2023, p. 3), misma que se encontrará enmarcada en los valores corporativos de la empresa (EP PETROECUADOR, 2022, p. 90), en las buenas prácticas de la industria petrolera y normativa ambiental.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Planificar la construcción de un sistema de reinyección de agua adicional para la estación Auca Sur, que permita disponer de un volumen adicional de 20,000 BAPD de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo.
- Edificar un sistema de reinyección de aguas residuales adicional para la estación Auca Sur considerando una flexibilidad operacional y mínimo impacto ambiental.
- Aprovechar la disponibilidad de pozos cerrados en una plataforma existente cercana a la estación Auca Sur para implementar una isla de reinyección de agua.

## CAPITULO II

### 2. CASO DE NEGOCIO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD

Esta sección describe la situación actual de EP PETROECUADOR en el campo petrolero Auca, evidenciándose la necesidad de ampliar el sistema de reinyección de agua en la estación Auca Sur (Mendoza y Alba, 2023, p. 2) debido al déficit actual que presenta la estación, y futuro en la capacidad de disposición de agua.



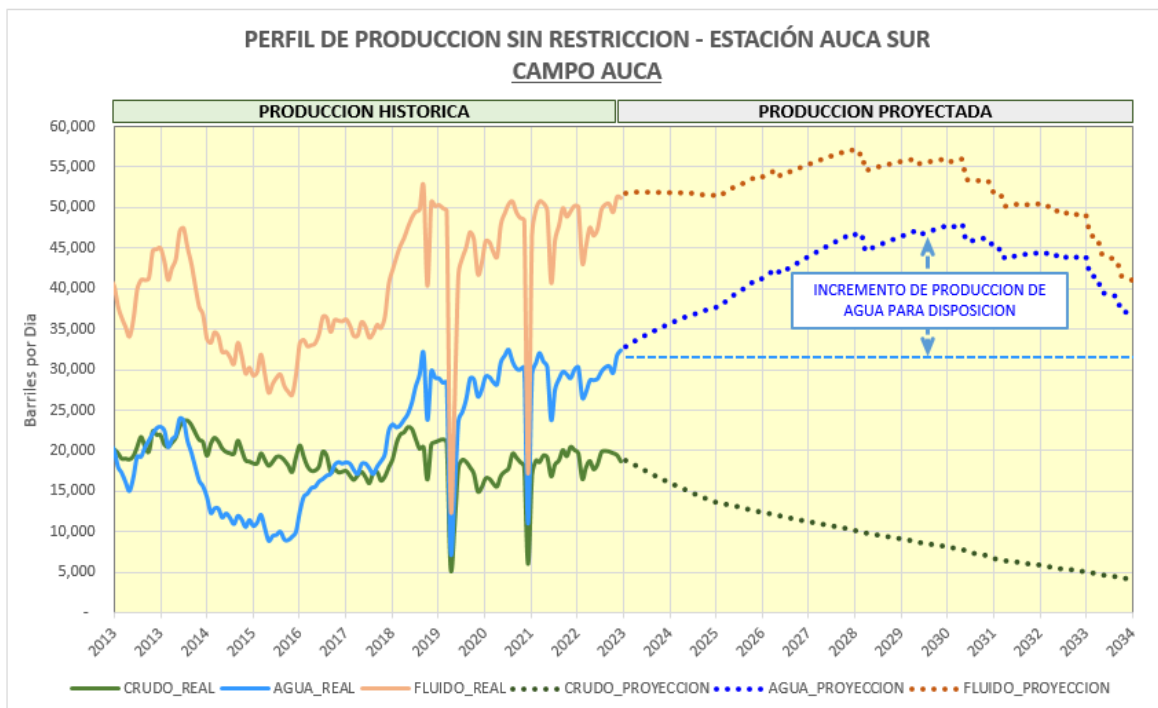
**Figura 3.** Condiciones actuales (Con Restricción) de Disposición de Agua en la Estación Auca Sur.

#### Descripción Técnica:

El proyecto se centrará en mejorar el déficit actual y futuro en la capacidad de disposición de aguas residuales en la estación Auca Sur, perteneciente al



campo Auca. Dicha necesidad surge debido al aumento proyectado en la producción de fluidos y la limitada capacidad de reinyección actual.



**Figura 4.** Condiciones Futuras (Sin Restricción) de Producción de Fluidos en la Estación Auca Sur.

Con el objetivo de resolver la problemática citada, se plantean estrategias que incluyan un diseño de un sistema seguro, flexible y operativo; con énfasis en la optimización de costos y el cumplimiento de regulaciones. Se destaca la importancia de maximizar la capacidad de disposición de aguas residuales y garantizar la operatividad continua. El proyecto apunta a incrementar la disposición de aguas residuales en 20,000 BAIPD en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, alineándose con los objetivos corporativos y normativas ambientales.

### **Análisis de Necesidades y Oportunidades**

A continuación se describe las principales Necesidades y Oportunidades que se han visualizado en este proyecto:

**Necesidades:**

- **Gestión de Aguas Residuales:** La estación Auca Sur enfrenta un déficit en la disposición de aguas residuales, lo que requiere una solución para garantizar un manejo efectivo de los fluidos producidos en la operación petrolera.
- **Cumplimiento Normativo:** La empresa debe cumplir con normativas ambientales y de operación en la industria petrolera, lo que implica abordar la gestión de aguas residuales de manera eficiente y sostenible.
- **Producción Sostenible:** Ante el aumento proyectado en la producción de fluidos, es crucial asegurar la sostenibilidad de la producción de petróleo mediante una adecuada disposición de aguas residuales.

**Oportunidades:**

- **Precio del Petróleo:** La coyuntura actual, con precios favorables del barril de petróleo, brinda la oportunidad de maximizar los ingresos mediante una producción óptima y eficiente.
- **Tecnología Avanzada:** La implementación de tecnología avanzada en el nuevo sistema de reinyección ofrece la oportunidad de automatizar operaciones, mejorar la eficiencia y cumplir con estándares internacionales.
- **Desarrollo Futuro:** La expansión de proyectos enfocados a inyección de agua (recuperación secundaria) y el aumento en la producción de fluidos (desarrollo del campo) abren la puerta para el crecimiento futuro de la producción petrolera, generando beneficios económicos.

La gestión eficiente de aguas residuales en la estación Auca Sur es imperativa para cumplir con normativas ambientales y garantizar una producción petrolera sostenible. Aprovechar los precios favorables del petróleo y la tecnología avanzada ofrece oportunidades para maximizar ingresos y mejorar la eficiencia operativa. El desarrollo futuro y la expansión de proyectos de inyección de agua indican un potencial crecimiento económico. EP PETROECUADOR

debe considerar estrategias integrales que no solo aborden las necesidades inmediatas, sino que también capitalicen las oportunidades presentes para mantenerse competitiva y sostenible en el sector petrolero.

## 2.1. Análisis de Alternativas Generales.

Para este análisis se consideraron 3 alternativas que son posibles ejecutarlas:

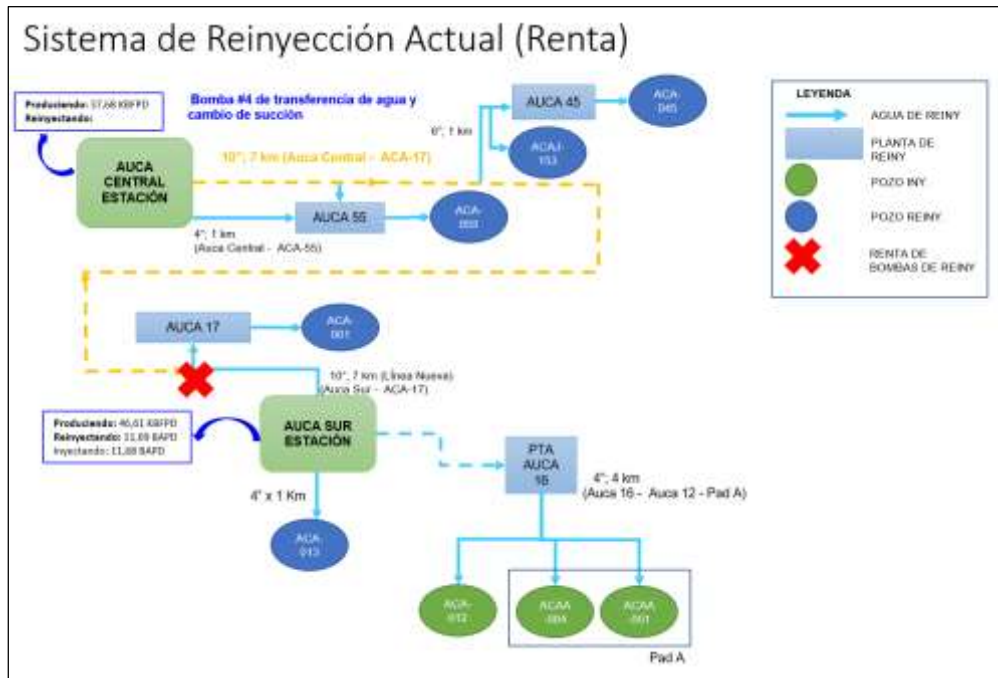
**Tabla 5.** Alternativas Generales

ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN
1	Mantener Condiciones Actuales de Reinyección (Renta)
2	Repotenciación del Sistema de Reinyección Existente
3	Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.1. Mantener Condiciones Actuales de Reinyección (Renta)

Esta alternativa conlleva a mantener las condiciones operativas actuales; es decir de la estación Auca Sur transferir el agua de formación del tanque de lavado a los pozos reinyectores (Auca-13 y Auca-45) e inyectores existentes (Auca-1, Auca-4 y Auca-12); y el excedente de agua de formación enviar a través de bombas de transferencia rentadas a los pozos reinyectores pertenecientes a la estación Auca Central.



**Figura 5.** Mantener condiciones actuales de Reinyección (Renta)

Esta alternativa implica:

**Producción Restringida:** las condiciones actuales de producción de fluidos se encuentran limitadas, por ende al mantener las mismas condiciones operativas no se podría incrementar la producción de crudo con el fin de alcanzar los fines estratégicos de la empresa. Adicionalmente, los pozos reinyectores actuales (Auca-13 y Auca-45) con el transcurso del tiempo tienden a volverse menos eficiente (menos admisión); afectando la producción de fluidos y la capacidad para cumplir con las metas corporativas (pronósticos de producción).

**Costos de Inversión:** esta alternativa no incurre en gastos asociados, como inversión de capital y costos operativos adicionales. Salvo los costos actuales por renta que son de 0.9 MM USD/año. .

**Vida Útil Restringida:** no se extiende la vida útil, se mantiene las condiciones de máximo 10 años.

**Tiempo de Instalación:** al no realizar modificaciones al sistema actual la disposición de agua para reinyección no se vería afectada.

**Riesgo Operacional:** es cuantificado por el Índice de Accidentabilidad ((IA = No. accidentes registrables\*200.000) / Horas hombre trabajadas) (EP PETROECUADOR, 2022, p. 150) que se centra en evaluar la probabilidad y la gravedad de posibles accidentes y eventos no deseados asociados. En esta alternativa no se realizarán cambios significativos en la infraestructura por lo que, la antigüedad de los equipos existentes instalados aumenta los riesgos de operación para el personal y la infraestructura. Adicionalmente, debido a la longevidad del material instalado, se incide en la obsolescencia de equipos y tecnologías, afectando la eficiencia operativa y la competitividad a largo plazo.

**Impacto Ambiental:** la falta de mejoras ocasionaría un mayor impacto ambiental debido principalmente a la perennidad de los equipos instalados.

**Adquisición de Equipos:** al no realizar modificaciones al sistema actual no se requiere adquirir equipos nuevos.

**Adquisición de Permisos:** al no realizar modificaciones al sistema actual no se requiere adquirir permisos de funcionamiento adicionales.

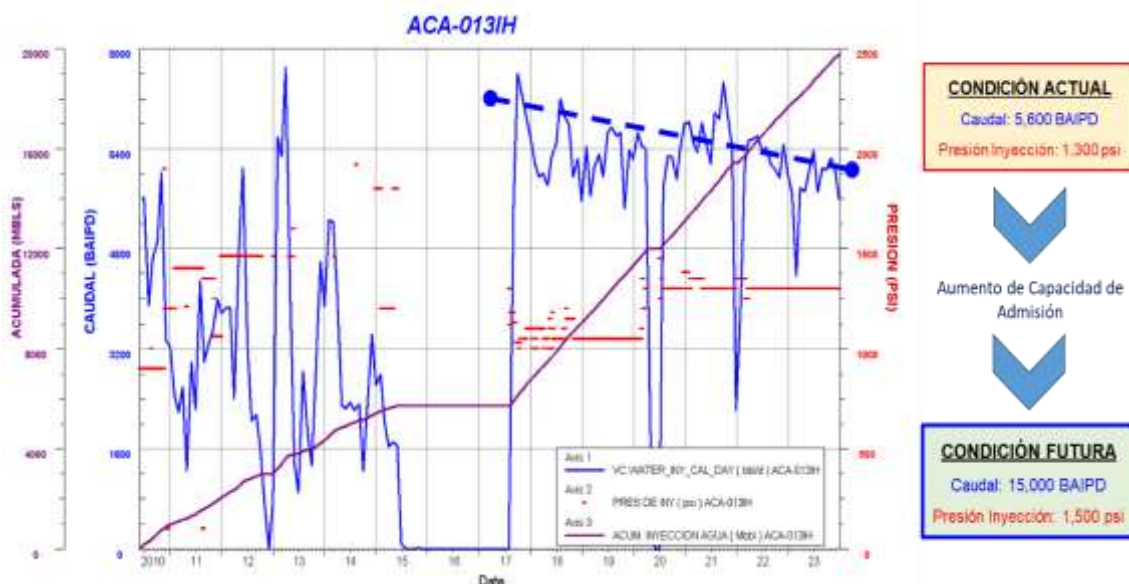
No realizar ninguna acción puede generar beneficios a corto plazo en términos de costos y estabilidad; pero conlleva riesgos significativos a largo plazo en términos de eficiencia, competitividad, sostenibilidad y réditos para el estado ecuatoriano ya que no se lograría cumplir con las metas de producción planteadas por la empresa.

### **2.1.2.Repotenciación del Sistema de Reinyección Existente**

Esta alternativa consiste en transferir el agua de formación de la estación de proceso Auca Sur hacia los pozos reinyectores existentes (Auca-13 y Auca-45); pero previamente estos pozos deben ser sometidos a trabajos de reacondicionamiento con la finalidad de aumentar la capacidad de admisión y

permitir mayor disposición de agua a través de estimulaciones y cambio de tubería.

Históricamente el pozo reinyector Auca-13 ha tenido un pico máximo de admisión de 7,600 BAIPD a una presión de inyección de +/- 1,100 psi a finales del 2017, desde esa fecha ha ido disminuyendo su capacidad de admisión hasta 5,600 BAIPD con una presión de inyección de 1,300 hasta la actualidad. Esto se debe principalmente por taponamientos que se dan en fondo de pozo así como del desgaste de la completación de reinyección instalada en el pozo. Realizando una intervención con torre de reacondicionamiento se pretende mejorar su capacidad de admisión a +/- 15,000 BAIPD a una presión de inyección de 1,500 psi.



**Figura 6.** Reinyección Histórica en el pozo AUCA-13

Para el caso del pozo reinyector Auca-45 históricamente ha tenido un pico máximo de admisión de 14,500 BAIPD a una presión de inyección de +/- 2,400 psi a finales del 2018, desde esa fecha ha ido disminuyendo su capacidad de admisión hasta 6,000 BAIPD con una presión de inyección de 1,200 psi hasta el tercer trimestre del 2023. Esto se debe principalmente por taponamientos que se dan en fondo de pozo, así como del desgaste de la completación de reinyección instalada en el pozo. Actualmente se encuentra inyectando 10,500 BAIPD a una presión de 1,200 psi, se prevé que realizando una intervención con torre de

reacondicionamiento se mejore su capacidad de admisión a +/- 20,000 BAIPD a una presión de inyección de 1,500 psi.

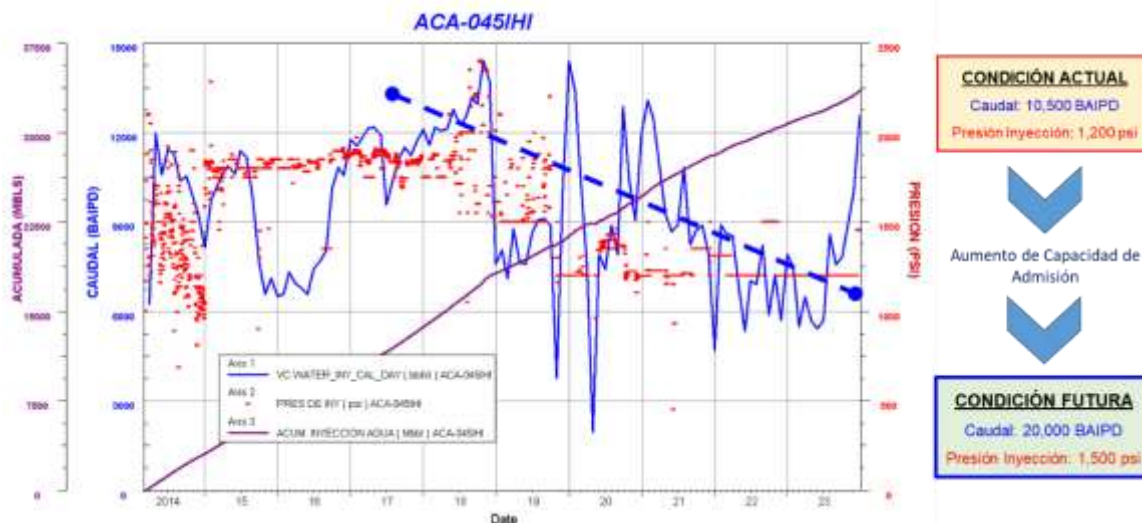


Figura 7. Reinyección Histórica en el pozo AUCA-45

El esquema de la planta del sistema de reinyección sería el siguiente:

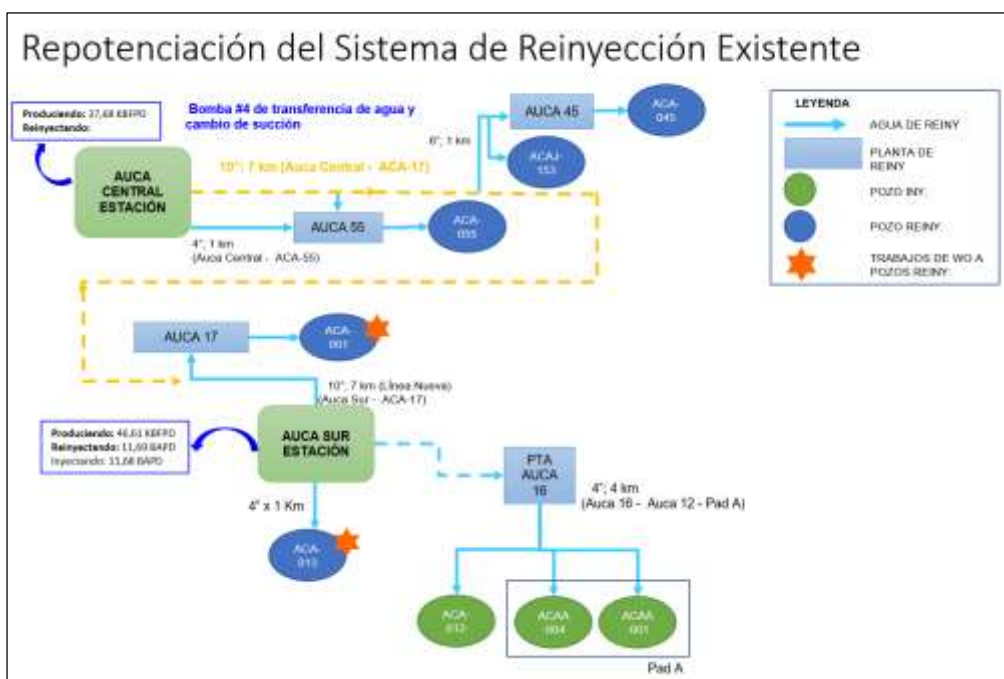


Figura 8. Repotenciación del Sistema de Reinyección Existente

La ejecución de esta alternativa incurriría en:

**Producción restringida:** debido a que previamente se debe someter a los pozos reinyectores existentes a trabajos de reacondicionamiento, el volumen de agua que se dispone en estos pozos será re direccionado a los pozos reinyectores operativos de la estación Auca Central provocando una restricción en la producción de fluidos del campo y por ende pérdidas económicas mientras dure la intervención de los pozos reinyectores de la estación Auca Sur (Mendoza y Alba, 2023, p. 2).

Por otra parte, con la repotenciación del sistema de reinyección de agua actual de la estación Auca Sur, ayudaría en un tiempo limitado al cumplimiento de los pronósticos de producción establecidos por el Activo. Sin embargo, este tiempo estaría delimitado por las condiciones de admisión de los pozos reinyectores.

**Costos Adicionales Reducidos:** ya que se realizará el aprovechamiento de la infraestructura existente, optimizando recursos, como es el caso de la intervención con torre de reacondicionamiento de los dos pozos reinyectores existente para mejorar su capacidad de admisión. Esta actividad costaría alrededor de 1.261 MM USD.

**Vida Útil Restringida:** no se extiende considerablemente la vida útil, solo se optimiza las condiciones actuales (10 a 15 años).

**Tiempo de Implementación Menor:** comparado con la construcción de una instalación completamente nueva, minimiza la interrupción en las operaciones.

**Riesgo Operacionales:** La repotenciación no resuelve por completo el problema de déficit en el manejo del agua de formación a largo plazo, aumentando el riesgo de fallas futuras y del Índice de Accidentabilidad (IA). Adicionalmente, la infraestructura actual puede no ser compatible con las tecnologías más modernas y eficientes, limitando el potencial de mejora futuro.



**Impacto Ambiental:** la falta de mejoras mayores ocasionaría un impacto ambiental debido a la perennidad de los equipos instalados.

**Adquisición de Equipos:** al no realizar modificaciones al sistema actual no se requiere adquirir equipos nuevos.

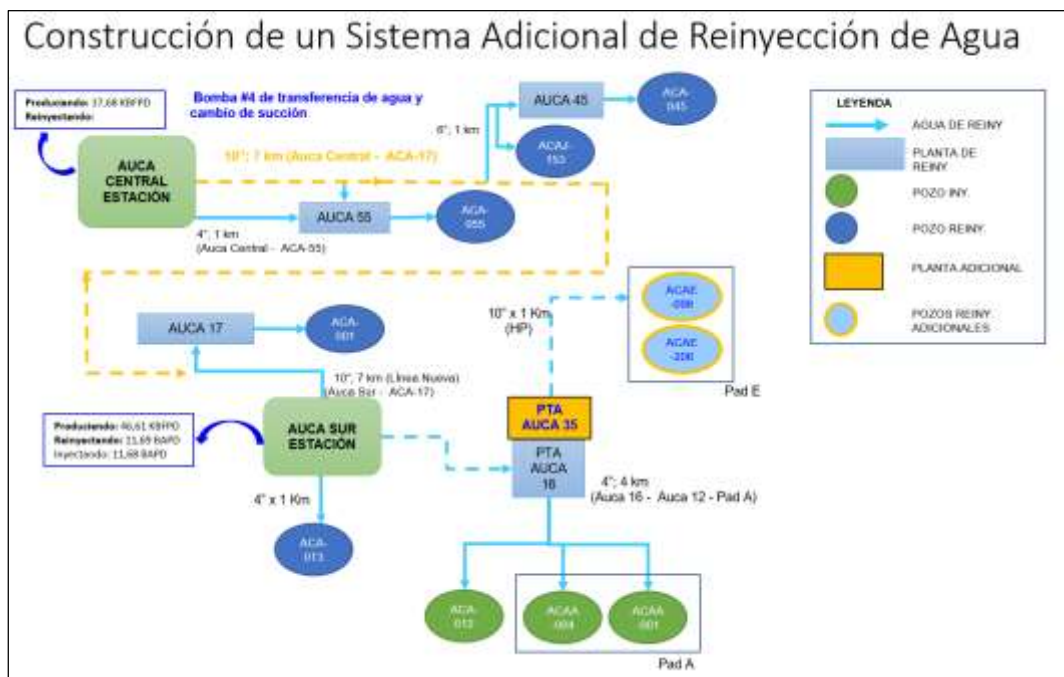
**Adquisición de Permisos:** en esta alternativa se requiere de Aprobación del Ministerio de Energía y Minas (MEM) para la ejecución de los trabajos de reacondicionamiento y estimulación en los pozos reinyectores existentes.

La repotenciación es una opción a considerar, pero se debe tomar en cuenta que el sistema no garantiza una satisfacción al 100% de las necesidades del manejo de agua de formación del campo a largo plazo, y que se alinee con los objetivos empresariales; teniendo en cuenta el estado avanzado de la vida útil del sistema existente.

### **2.1.3. Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua**

Esta alternativa consiste en ampliar el sistema de reinyección de agua de formación de la estación Auca Sur a través de:

- Trabajos civiles, eléctricos y mecánicos para la instalación de 2 bombas de reinyección (HPS de capacidad 16 KBFPD cada una).
- Tendido de línea de reinyección de 10 pulgadas para transferir el agua del tanque de deshidratación (lavado) de la estación hacia la Planta del Auca 35 (denominada isla de reinyección)
- Readecuación de la Isla de reinyección (Plataforma).
- Conversión de 2 pozos existentes productores de petróleo a pozos reinyectores de agua ubicados estratégicamente en la plataforma Auca 35.



**Figura 9.** Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua

Esta alternativa conlleva lo siguiente:

**Incremento de la producción:** con la construcción e inicio de un sistema adicional de reinyección de agua garantizará el cumplimiento de los pronósticos de producción establecidos por el Activo y por ende con las metas de producción planificadas de la empresa. La eficiencia mejorada del sistema se convierte en mayores niveles de producción y, por ende, en la generación de ingresos adicionales para el estado ecuatoriano. El nuevo sistema aumentará la eficiencia de la reinyección, optimizando la gestión de los fluidos y maximizando la recuperación de hidrocarburos.

**Costo Inicial Elevado:** la construcción del nuevo sistema implica costos iniciales significativos, afectando ligeramente la liquidez y los estados financieros en el corto plazo. El costo referencial de esta alternativa es de 17.068 MM USD.

**Aumento de la Vida Útil:** el nuevo sistema extiende la vida útil de la planta a más de 20 años, postergando inversiones mayores en el corto plazo.

**Tiempo de Instalación:** la construcción y puesta en marcha lleva tiempo, lo que podría afectar la operatividad normal de la planta durante ese período.

**Riesgo Operacional:** al ser una infraestructura nueva, reducirían los riesgos relacionados con la seguridad en la construcción y operación del sistema, incluyendo la posibilidad de accidentes, lesiones al personal, o daños a la infraestructura existente, daños materiales, impactos ambientales o interrupciones en las operaciones.

**Impacto Ambiental:** la reinyección eficiente contribuye a la sostenibilidad al reducir el impacto ambiental minimizando la liberación de residuos y contaminantes.

**Adquisición de Equipos:** para esta alternativa, se requiere de la compra de un equipo completo para la instalación de una planta de reinyección. La disponibilidad de los mismos bajo las especificaciones requeridas juega un papel muy importante.

**Adquisición de Permisos:** esta opción requiere de: la aprobación por parte de Ministerios de Ambiente (MAATE) para poner en operación los pozos convertidos a reinyección de agua, la aprobación del Ministerio de Energía y Minas (MEM) para realizar la intervención para la conversión de pozos productores de petróleo a pozos reinyectores y la aprobación para la realización de las pruebas hidrostáticas del sistema por parte de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNR).

La construcción de un sistema adicional de reinyección ofrece mejoras significativas a largo plazo; sin embargo se debe tomar en cuenta los costos iniciales, el tiempo de implementación y los riesgos asociados.

## 2.2. Criterios de Evaluación.

A continuación, se define cada uno de los criterios de evaluación para las alternativas anteriormente citadas; cabe indicar que se ha priorizado los mismos en función del beneficio que generará al proyecto:

1. *Incremento de Producción (25%)*: Cuantifica el aumento en la producción de hidrocarburos que se espera obtener con cada alternativa. Se busca maximizar la eficiencia y rentabilidad de la operación.

2. *Costo (15%)*: Analiza los costos totales de cada opción, considerando la inversión inicial, los costos operativos y de mantenimiento durante toda su vida útil. Busca optimizar la relación costo-beneficio

3. *Vida Útil (15%)*: Mide la duración estimada de utilidad efectiva de la alternativa. Se busca maximizar la longevidad de la inversión, asegurando un rendimiento sostenible a lo largo del tiempo.

4. *Tiempo de Instalación (10%)*: Este criterio evalúa el tiempo necesario para la instalación completa del sistema o planta. Se busca minimizar el impacto en las operaciones actuales y garantizar una transición fluida.

5. *Riesgo Operacional (10%)*: Evalúa los riesgos asociados con la implementación de cada alternativa, considerando posibles interrupciones en la producción, fallas técnicas, y otros factores que puedan afectar la operación normal.

6. *Disminución Impacto Ambiental (10%)*: Mide las consecuencias medioambientales de cada alternativa. Se consideran factores como emisiones, manejo de residuos y sostenibilidad para asegurar el cumplimiento de normativas ambientales.

7. *Adquisición de Equipos (10%)*: Este criterio se centra en la capacidad de obtener y desplegar el equipo necesario lo que implica la identificación de equipos críticos, dispositivos especializados que serían esenciales para el funcionamiento eficiente y seguro del nuevo sistema. La evaluación incluirá la disponibilidad de proveedores confiables, la pericia de los equipos para cumplir con los requisitos técnicos y ambientales, y la eficiencia operativa. La ponderación será más alta para aquellas alternativas que presenten un plan sólido y factible para la adquisición oportuna y eficiente de los equipos necesarios.

8. *Adquisición de Permisos (5%)*: Evalúa la complejidad y duración del proceso para obtener los permisos requeridos. Incluye análisis de trámites legales y regulatorios para garantizar el cumplimiento normativo.

Estos criterios proporcionan un marco de evaluación completo, abordando aspectos técnicos, ambientales, operativos y económicos para tomar una decisión informada sobre las alternativas propuestas.

### **2.3. Ponderación del Criterio**

La ponderación (escala) a los criterios seleccionados será el siguiente:

**Tabla 6.** Ponderación de Alternativas

ESCALA	PONDERACIÓN DE ALTERNATIVAS	Producción	Costo	Vida Útil	Tiempo	Riesgo Operacional (IA)	Disminución Impacto Ambiental	Adquisición de equipos	Adquisición de Permisos
1	Muy Bajo	Restricción	> 20 MM	3 años	36 meses	2	Sistema Existente	Sin backup de bomba	Permiso ARCERNNR (Pruebas Hidrostáticas)
2	Bajo	Mantener @ 1 año	17.5 - 20 MM	5 años	24 meses	1.5	Repotenciación	1 bomba adicional	Conversión de pozos (aprobación MAATE)
3	Medio	Aumentar @ 3 años	9 – 17.5 MM	10 años	18 meses	1	Reparación de línea	Reparación de línea	Aprobación del MEM
4	Alto	Aumentar @ 6 años	1 - 8 MM	15 años	12 meses	0.56	línea nueva	línea nueva	Solo notificación de WO
5	Muy Alto	Aumento > 6 años	< 1MM	20 años	6 meses	< 0.56	Planta nueva	tubería nueva de 4 1/2" y bombas nuevas	No requiere

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4. Cuadro Comparativo que Justifique la Elección de la Mejor Alternativa

**Tabla 7.** Cuadro Comparativo de Alternativas

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PESO	ESCALA	PONDERACIÓN	ESCALA	PONDERACIÓN	ESCALA	PONDERACIÓN
Incremento de Producción	25%	2	0.5	3	0.8	5	1.3
Costo	15%	5	0.8	4	0.6	3	0.5
Vida Útil	15%	2	0.3	3	0.5	5	0.8
Tiempo de Instalación	10%	5	0.5	4	0.4	3	0.3
Riesgo Operacional	10%	2	0.2	3	0.3	5	0.5
Disminución Impacto Ambiental	10%	1	0.1	2	0.2	5	0.5
Adquisición de equipos	10%	1	0.1	1	0.1	5	0.5
Adquisición de Permisos	5%	5	0.3	3	0.2	1	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>2.7</b>		<b>3.0</b>		<b>4.3</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en el análisis de ponderación (tabla anterior), la Alternativa 3, Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua es la mejor opción. Esta alternativa obtiene la puntuación total más alta (4.3), lo que indica que cumple de manera más efectiva con los criterios de evaluación establecidos. Destacada especialmente en el incremento de producción, vida útil, riesgo operacional e impacto ambiental. Aunque tiene un costo alto, los beneficios asociados la posicionan como la alternativa más equilibrada y favorable para resolver el problema definido.

## **2.5. Análisis Económico**

Esta sección desarrolla un análisis económico detallado de la construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua, explorando sus implicaciones financieras, proyecciones de retorno de inversión y su contribución a los objetivos empresariales. Este análisis tiene como objetivo no solo evaluar la viabilidad económica de la alternativa elegida, sino también establecer una base sólida para tomar decisiones estratégicas que promuevan el éxito sostenible del proyecto y la empresa.

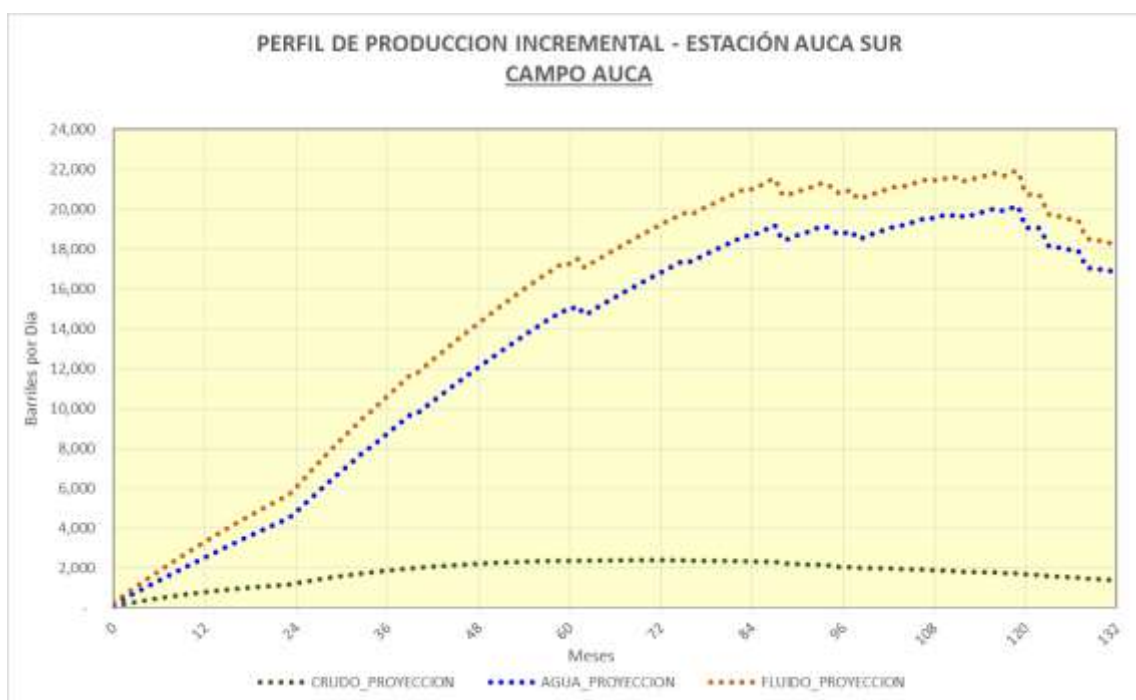
Cabe mencionar que, este proyecto se encuentra alineado a 3 objetivos estratégicos de EP PETROECUADOR tales como:

- Incrementar la producción de petróleo y gas natural es crucial para cumplir los objetivos corporativos, generar ingresos nacionales, satisfacer la demanda interna de hidrocarburos y facilitar su comercialización global.
- Mantener la sostenibilidad financiera. Aumentar los ingresos y reducir los costos será fundamental para mejorar la situación financiera y permitir la inversión en nuevos proyectos.
- Incrementar la eficiencia empresarial mediante la optimización de cada etapa de la cadena de valor puede optimizar la gestión de recursos y facilitar el cumplimiento de los objetivos de producción de manera óptima. Esto puede fortalecer la reputación de la empresa como una organización



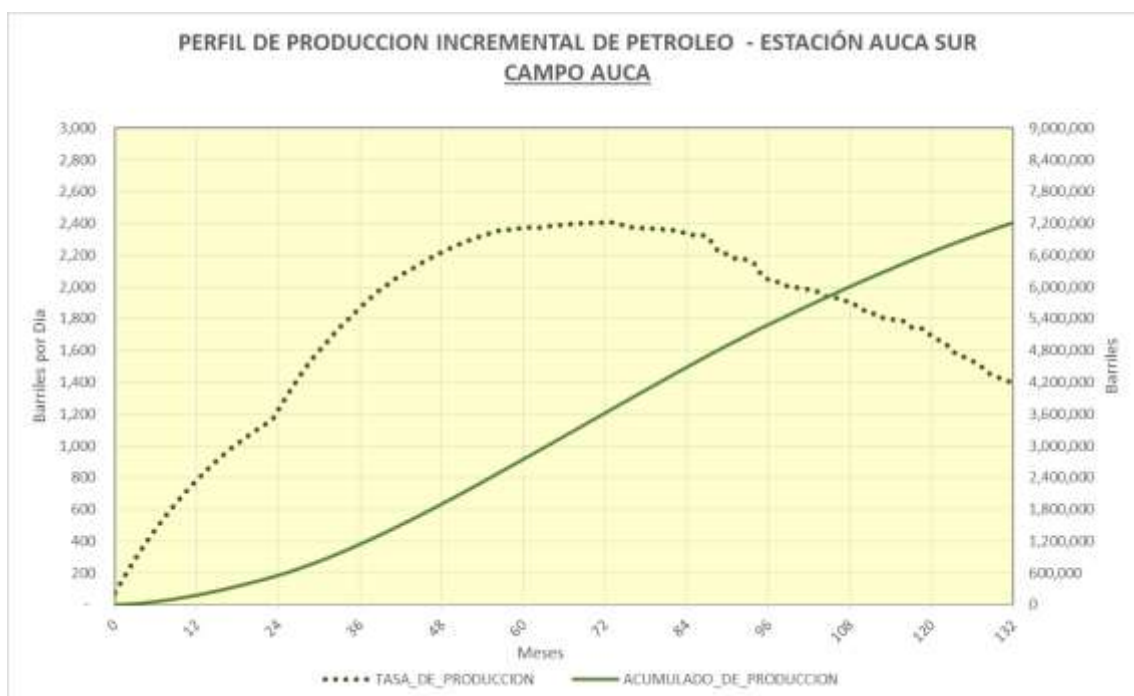
que sigue estándares operativos elevados y adopta las mejores prácticas disponibles. (EP PETROECUADOR, 2022, p. 95).

La implementación de este sistema ayudará principalmente a incrementar la producción de fluidos (Petróleo y Agua); esto a consecuencia del desarrollo y optimización de los proyectos de inyección que se ejecutan en el campo, así como el comportamiento normal de producción de cada uno de los pozos (incremento de producción de agua).



**Figura 10.** Incremento de Producción de Fluidos en la Estación Auca Sur.

En el caso de la producción de petróleo, se estima un aumento de aproximadamente 2,400 BPPD adicionales en el mes 60 y una producción acumulada de alrededor de 7 millones de barriles de petróleo en los próximos 10 años, como se muestra en la siguiente figura.

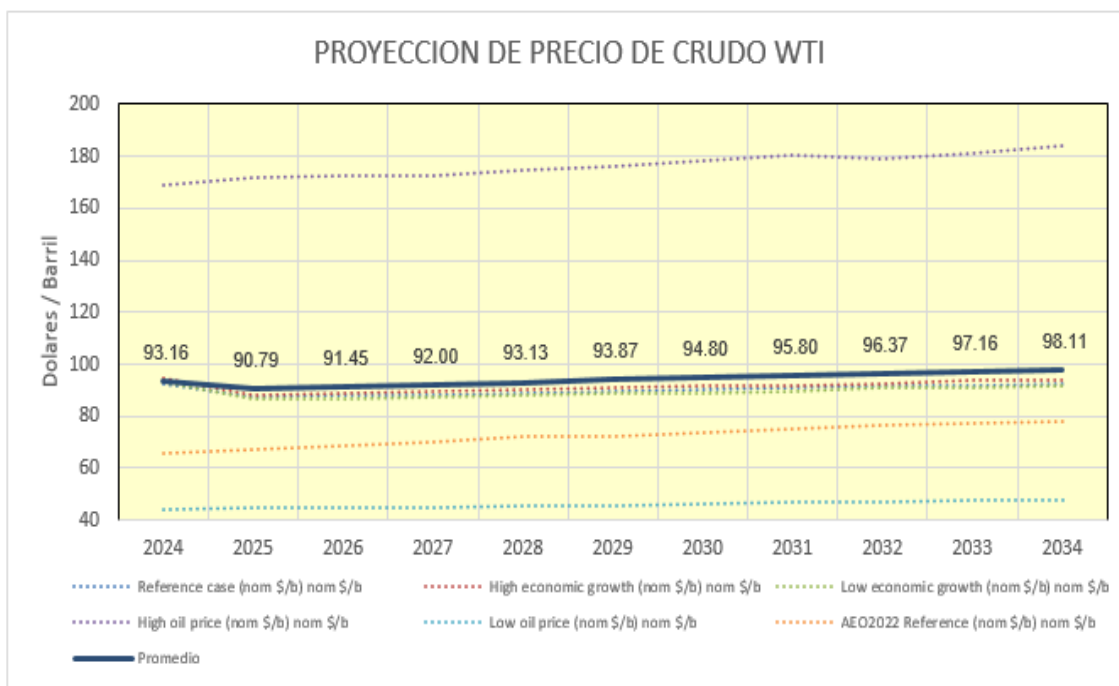


**Figura 11.** Incremento de Producción de Petróleo en la Estación Auca Sur.

Para la Evaluación Económica se considera las siguientes consideraciones:

### Supuestos y Premisas

- La presente evaluación económica considera el perfil de producción incremental de crudo y agua de la Estación Auca Sur, al igual que las inversiones requeridas para manejar dicha producción.
- El perfil de producción proyectado es de 10 años en los cuales se estima extraer un volumen aproximado de 7 millones de barriles de crudo.
- El precio utilizado será el promedio anual de la proyección que realiza el EIA, Short Term Energy Outlook, actualizado a diciembre de 2023.



**Figura 12.** Proyección de Precio de Crudo WTI.

- Se considera una inversión al inicio del proyecto de:

**Tabla 8.** Montos de Inversión

ITEM	USD
Planificación y Diseño	\$ 813,832.80
Conversión de dos pozos a reinyectores	\$ 2,736,003.18
Planta de reinyección	\$ 7,217,582.40
Línea de 10 pulgadas para transferencia	\$ 4,349,465.60
Pre comisionado, Comisionado y Cierre	\$ 399,850.88
Reserva de Contingencia 6%	\$ 931,004.09
Reserva de Gestión 4%	\$ 620,669.39
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 17,068,408.35</b>

Fuente: Elaboración propia.

- La evaluación económica de este proyecto utiliza una tasa de descuento del 11% de acuerdo a las condiciones de mercado.
- Se considera que el volumen total de la producción será transportado por el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE).
- Se determina que el grado API de acuerdo a las proyecciones realizadas para el campo será de 21.36 grados en promedio.

## **Modelo de Ingresos**

El ingreso está calculado por la relación entre el precio internacional del barril WTI (descontando el castigo por calidad de crudo ecuatoriano) por la producción mensual de petróleo.

El descuento por calidad al crudo del campo Auca, para este estudio se asume un descuento de 9.21 Dólares / barril considerando un precio WTI promedio (2024 – 2034) de 94.24 Dólares / Barril.

## **Modelo de Costos**

Se refiere a los costos distribuidos de acuerdo a cada barril de crudo, agua o fluido producido (crudo y agua). Se agrupan en las siguientes categorías:

*Operación Agua y Crudo (Fluido).* Corresponde a los costos de arrendamiento, servicios contratados para mantenimiento, materiales y suministros, impuestos tasas y contribuciones generadas en el proceso de Ingeniería de la Operación así como también los costos por renta de vacuum y pago de combustibles generados en el campo.

*Generación Eléctrica.* Incluye todos los costos que se generan por consumo de Energía, tanto en equipos de levantamiento artificial como la energía utilizada en la fase de Reinyección, mantenimiento de Generación Eléctrica y optimización de la misma.

*Levantamiento Artificial y MTU.* Considera los costos relacionados a la renta de medios artificiales para la producción de fluidos, tales como petróleo o agua, desde los yacimientos productores hacia la superficie. (Equipos BES, Hidráulico, Mecánico, Natural, entre otros); servicios contratados y materiales y suministros empleados.

*Reacondicionamiento de Pozos.* Costos distribuidos a cada locación por arrendamientos, servicios contratados, materiales y suministros y combustibles y lubricantes utilizados en los trabajos de reacondicionamiento de gasto.

*Tratamiento de Crudo.* Considera aquellos costos relacionados a la renta de servicios y compra de materiales para el tratamiento de Crudo (deshidratación, desalación, entre otros).

*Tratamiento de Agua.* Considera los costos generados por la renta de servicios y compra de materiales para el tratamiento realizado al agua antes de su reinyección o eliminación.

*Costos Indirectos.* Incluye todos aquellos costos de las áreas de apoyo que requiere la operación (Overheads, soporte, Gastos de Personal, seguridad Física, entre otros).

### **Impuestos y Tarifas**

Dado que EP PETROECUADOR es una empresa estatal, no tiene la obligación de abonar el impuesto a la renta del país. No obstante, existen otras tasas impositivas y contribuciones que inciden en los resultados finales, las cuales se describen a continuación:

- *Ley CTEA:* Se destina un 4% del precio de venta de cada barril de petróleo extraído en la zona para apoyar económicamente el Fondo para el Ecodesarrollo de la Región Amazónica (ECORAE) (Parque, 2004), asegurando que la asignación no sea inferior a 2 dólares por barril de crudo.
- *Ley 40:* Contempla una aportación de 5 centavos de dólar por barril de petróleo como ingreso sustitutivo, distribuido proporcionalmente según la longitud del SOTE en cada provincia.
- *Tarifa de transporte y comercialización:* Esta tarifa corresponde al pago realizado por el transporte y comercialización de crudo.

A continuación se detalla un resumen de los rubros en Dólares por barril de los costos, impuestos y tarifas empleadas en este modelo de cálculo:

**Tabla 9.** Costos, impuestos y tarifas en dólares por barril

ITEM	USD/bbl
Operación de Agua y Crudo	2.88
Generación Eléctrica	1.36
Levantamiento Artificial y MTU	0.21
Reacondicionamiento	0.17
Tratamiento de Crudo	0.00
Tratamiento de Agua	0.01
Costos Indirectos	5.09
Transporte y Comercialización	1.48
Ley CTEA y Ley 40	4.17

Fuente: Elaboración propia.

## 2.6. Análisis Financiero

Esta sección se enfocará en análisis detallado de la salud financiera del proyecto, utilizando una variedad de indicadores clave para evaluar su rendimiento económico. Los principales indicadores financieros ofrecen una visión integral de la situación financiera, permitiendo una evaluación precisa y fundamentada, entre los que tenemos:

### Flujo de Caja:

Se lleva a cabo un análisis detallado del flujo de efectivo durante un periodo de 10 años, destacando las entradas y salidas de efectivo a lo largo del tiempo. Esto permitirá evaluar la capacidad del proyecto para generar efectivo y mantener operaciones sostenibles.

Tabla 10. Flujo de Caja

AÑO	CRUDO	AGUA	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA	FLUJO DESCONTADO
	BPPA	BAPA	\$	\$	\$	\$
					\$(17,068,408.35)	\$(17,068,408.35)
2025	159,331	470,523	\$ 12,998,707.04	\$ 4,833,548.76	\$8,165,158.27	\$7,611,101.12
2026	361,687	1,292,932	\$ 29,746,163.69	\$ 12,024,880.25	\$17,721,283.44	\$15,046,196.32
2027	568,778	2,440,787	\$ 47,086,857.03	\$ 20,813,057.02	\$26,273,800.01	\$20,097,683.59
2028	750,310	3,760,660	\$ 62,965,255.07	\$ 29,998,943.07	\$32,966,311.99	\$22,769,104.47
2029	842,510	4,935,509	\$ 71,326,127.00	\$ 37,016,687.51	\$34,309,439.49	\$21,369,121.77
2030	871,615	5,686,377	\$ 74,602,441.87	\$ 41,020,336.63	\$33,582,105.24	\$18,849,723.74
2031	866,997	6,469,506	\$ 75,077,253.08	\$ 44,610,609.27	\$30,466,643.80	\$15,417,516.63
2032	814,625	6,900,888	\$ 71,003,587.06	\$ 45,748,519.38	\$25,255,067.69	\$11,528,476.27
2033	723,417	6,942,842	\$ 63,625,829.73	\$ 44,428,285.39	\$19,197,544.33	\$7,892,471.25
2034	659,374	7,233,338	\$ 58,617,624.24	\$ 44,719,141.53	\$13,898,482.70	\$5,153,588.77
<b>TOTAL</b>	<b>6,618,642</b>	<b>46,133,363</b>	<b>\$ 567,049,845.79</b>	<b>\$ 325,214,008.81</b>	<b>\$224,767,428.63</b>	<b>\$128,666,575.58</b>

Fuente: Elaboración propia.

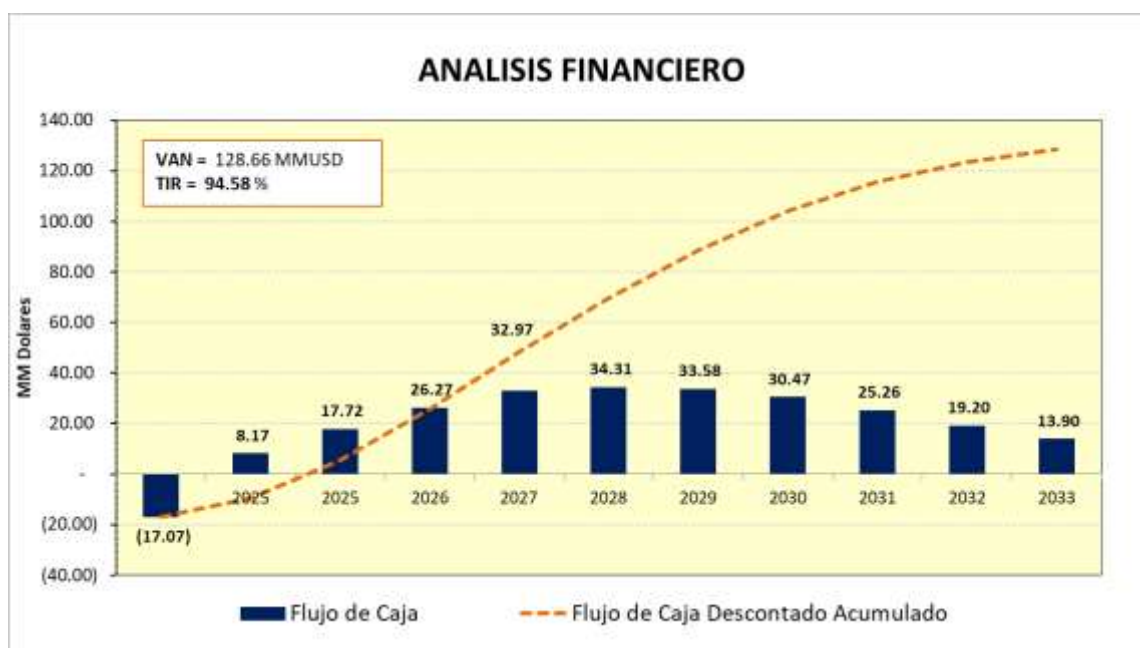


Figura 13. Flujo de Caja Descontado - Acumulado.

### Valor Actual Neto (VAN)

Se calculará y examinará el Valor Actual Neto (VAN) para evaluar la rentabilidad del proyecto, considerando el valor presente de los flujos de caja efectivo futuros ajustados a una tasa de descuento del 11%.

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este indicador representa la tasa de rendimiento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) sea igual a cero. Esta métrica es crucial para evaluar la viabilidad del proyecto en relación con la tasa de rendimiento esperada.

### Periodo de Recuperación (PR)

Establece la duración requerida para recuperar la inversión inicial, ofreciendo detalles sobre la liquidez y el desempeño a corto plazo.

**Tabla 11.** Indicadores Financieros

<b>INDICADORES FINANCIEROS</b>	
VAN (\$)	<b>\$ 128,666,576</b>
TIR (%)	94.58%
Tasa de Descuento (%)	11.00%
PR (mes)	<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.6.1. Viabilidad del Proyecto

La construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua, emerge como una opción económicamente viable y estratégica, respaldada por un análisis exhaustivo de indicadores financieros clave.

**Inversiones Iniciales:** El proyecto requiere una inversión inicial de \$17,068,408 distribuida en la instalación de una línea de reinyección de 10 pulgadas, la construcción de una planta de reinyección y la conversión de dos pozos a reinyectores. Aunque esta inversión inicial puede parecer sustancial, se justifica considerando los beneficios a largo plazo, como se evidenciará en el flujo de caja y los indicadores financieros que serán analizados.

**Flujo de Caja:** El análisis del flujo de caja proyectado para un período de tiempo de 10 años revela una dinámica financiera sólida. Aunque el primer año refleja una inversión negativa de \$17,068,408 a partir del segundo año se



observa un flujo de efectivo positivo considerable. Esta proyección impulsa el flujo descontado acumulado a \$128,666,576 al final del período, indicando una generación sustancial de beneficios y la recuperación exitosa de la inversión inicial realizada.

**Valor Actual Neto (VAN):** En el periodo de análisis el VAN positivo de \$128,666,576 destaca como uno de los indicadores financieros más significativos. Este resultado indica que, al aplicar una tasa de descuento del 11% a los flujos de efectivo futuros, el proyecto mostrará un Valor Actual Neto positivo. El VAN positivo confirma que la inversión es financieramente sólida y sugiere una rentabilidad sustancial.

**Tasa Interna de Retorno (TIR):** El TIR del 94.58% es un indicador clave que supera significativamente la tasa de descuento del 11%. Este resultado resalta la rentabilidad del proyecto, indicando que se espera un rendimiento considerable en comparación con la tasa de oportunidad. La alta TIR subraya la atractiva naturaleza económica del proyecto.

**Periodo de Recuperación (PR):** El Periodo de Recuperación de 20 meses destaca la rapidez con la que se espera recuperar la inversión inicial. Este indicador refleja la eficiencia del proyecto en generar flujos de efectivo positivos, proporcionando una perspectiva optimista en términos de liquidez y rendimiento a corto plazo.

Además de los indicadores financieros, la Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua demuestra un compromiso con la sostenibilidad y el impacto ambiental. El análisis realizado destaca su impacto beneficioso en este aspecto, reforzando su posición como una opción equilibrada y responsable.

En conjunto, Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua no solo supera a las alternativas competidoras en términos de incremento de producción, vida útil, riesgo operacional e impacto ambiental según el cuadro

comparativo, sino que también se respalda con indicadores financieros sólidos. El VAN positivo, la elevada TIR, el rápido PR y la eficiente generación de flujo de caja confirman la viabilidad económica del proyecto. Esta elección estratégica no solo promete beneficios a corto plazo, sino que sienta las bases para un rendimiento económico sostenible y próspero a lo largo del tiempo, consolidando al proyecto como la opción más viable para resolver el problema definido.

## 2.7. Cronograma de Implementación

La ejecución de la Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua se llevará a cabo durante 19 meses de manera sistemática, asegurando una implementación eficiente y sin contratiempos. El cronograma se divide en fases claves que reflejan la lógica secuencial y la interdependencia de las actividades.

Este cronograma se desarrolla considerando la coherencia temporal y la optimización de recursos, asegurando una transición fluida hacia la implementación completa del sistema. A continuación se realizará una presentación del proyecto a través de un diagrama de Gantt, empleando el método de tiempo estimado.

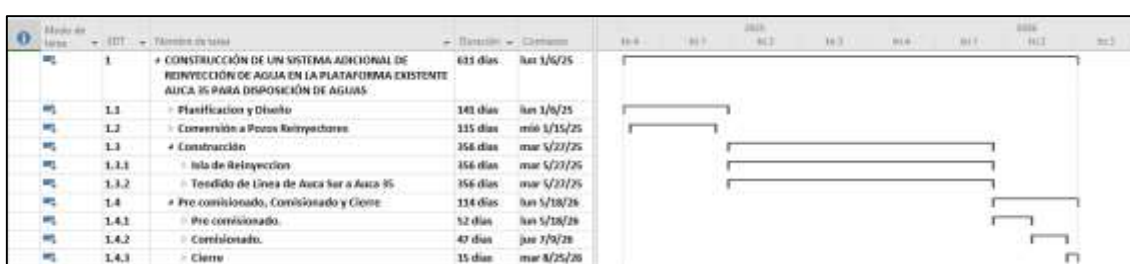


Figura 14. Cronograma y Plan de Implementación

## CAPITULO III

### 3. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK®

#### 3.1. Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto.

Este es un documento que explica la razón de ser del proyecto, define los entregables previstos, identifica los riesgos iniciales y establece los criterios de éxito. Funciona como una guía para todas las partes interesadas, proporcionando una base firme para la planificación y ejecución del proyecto. Es así que el acta de constitución en sí habilita el inicio del proyecto y las directrices con las que el proyecto entra a desarrollo.

**Tabla 12.** Acta de Constitución del Proyecto

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>Nombre de Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca”	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
06 de enero del 2025	19 meses
<b>Objetivo General</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Objetivos Específicos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la construcción de un sistema de reinyección de agua adicional para la estación Auca Sur, que permita disponer de un volumen adicional de 20,000 BAPD de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo.</li> <li>Edificar un sistema de reinyección de aguas residuales adicional para la estación Auca Sur considerando una flexibilidad operacional y mínimo impacto</li> </ul>	

ambiental.

- Aprovechar la disponibilidad de pozos cerrados en una plataforma existente cercana a la estación Auca Sur para implementar una isla de reinyección de agua.

#### **Identificación de la Problemática/Oportunidad**

Actualmente la estación de proceso o estación de flujo Auca Sur procesa un volumen promedio total de fluidos de 46,610 BFPD, de los cuales 18,177 BPPD y 28,433 BAPD (EP PETROECUADOR, 2023). Indicando una capacidad de inyección-reinyección promedio año de 23,382 BAIPD mostrando así un déficit (Mendoza y Alba, 2023, p. 4) de volumen actual de ~ 5,051 BAPD con respecto al agua de formación producida; dicho volumen en estos meses ha sido operado temporalmente a través de la transferencia por medio de bombas rentadas de reinyección hacia pozos reinyectores pertenecientes a la estación Auca Central.

Para los próximos 12 meses se estima un incremental en la producción de fluidos en la estación Auca Sur de 12,820 BFPD, de los cuales 7,692 BPPD; sin embargo la demanda de reinyección de agua aumentaría ~ 10,051 BAPD, ocasionando un costo de 1.82 MMUSD por renta de las bombas de reinyección; sin considerar gastos adicionales por intervención en los pozos reinyectores existentes, y en el manejo de fluidos proyectados en la estación Auca Central.

Tomando en cuenta que el aumento en la producción de fluidos en la estación Auca Sur se proyecta en los siguientes 5 años, se requiere la construcción de un Sistema adicional de Reinyección (Mendoza y Alba, 2023, p. 3) de agua en la Estación Auca Sur, que permita asegurar la producción de petróleo, y evitar las pérdidas económicas al estado tomando en cuenta el rédito por la producción de petróleo.

#### **Justificación del Proyecto**

Esta iniciativa se enfocará en solucionar el déficit actual y futuro en la capacidad de disposición de aguas residuales en la estación Auca Sur, perteneciente al campo Auca. Dicha necesidad surge debido al aumento proyectado en la producción de fluidos y la limitada capacidad de reinyección actual.

Con el objetivo de resolver la problemática citada, se plantea un proyecto que disponga de un diseño de un sistema seguro, flexible y operativo; con énfasis en la optimización de costos y el cumplimiento de regulaciones. Se destaca la importancia de maximizar la

capacidad de disposición de aguas residuales y garantizar la operatividad continua. El proyecto apunta a incrementar la disposición de aguas residuales en 20,000 BAIPD en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, alineándose con los objetivos corporativos y normativas ambientales.

#### **Entregables del Proyecto**

En términos técnicos, los resultados esperados del proyecto incluirán:

- Diseño, ingeniería (planos) de la isla de reinyección y del tendido de línea de reinyección desde la estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35.
- Sumarios de reacondicionamiento de la conversión de pozos
- Pruebas de funcionamiento del sistema adicional de reinyección
- Levantamiento de Punch List
- Dossier de calidad
- Arranque y funcionamiento del sistema adicional de reinyección de agua
- Acta de entrega-recepción del proyecto (ARS)

#### **Identificación de Grupos de Interés**

- Gerencia de Exploración y Producción (Patrocinador)
- Gerencia de Activo
- Jefatura de Campo
- Intendencia de Producción
- Intendencia de Construcciones
- Comunidad Local (Zona de Incidencia)
- Contratista (Constructora)
- Entes Gubernamentales

#### **Riesgos Macros**

- Condiciones climáticas desfavorables, como tormentas eléctricas, pueden dificultar o retrasar el tendido de la línea de 10", así como la realización de los trabajos civiles, mecánicos y eléctricos en la readecuación de la isla de reinyección. Estos acontecimientos pueden implicar riesgos operacionales para la seguridad tanto del personal como de los equipos.
- La coordinación de la entrega de los materiales y equipos (bombas HPS) en los tiempos definidos es determinante para poder entregar el proyecto a tiempo

dentro del cronograma establecido.

- Disponer del personal capacitado mínimo requerido con el fin de poder realizar el tendido de la línea de 10", así como la readecuación de la plataforma Auca-35; y poder cumplir con los plazos establecidos.
- El tendido de la línea de 10" puede tener un impacto ambiental negativo en el ecosistema, debido a los trabajos de soldadura, conexiones que se deben realizar desde la estación Auca Sur hasta la isla de reinyección; por lo que se debe cumplir con los estándares y normas ambientales con la finalidad de mitigar el riesgo.
- Disponer a tiempo de los permisos que otorgan los entes gubernamentales (reacondicionamiento de pozos, reinyección de aguas residuales y sustitución de línea de producción por línea de reinyección), con el fin de poder arrancar a tiempo con el sistema adicional de reinyección de agua.
- Buscar respaldo de las comunidades locales mediante la contratación de mano de obra de la zona, con el objetivo de prevenir interrupciones o protestas en el área de incidencia del proyecto.
- Los contratiempos inesperados durante la instalación, modificaciones en los requisitos del proyecto o dificultades técnicas tienen el potencial de generar desviaciones en el cronograma y costos. Es fundamental disponer de planes alternativos y sistemas de monitoreo para contrarrestar estos riesgos y reducir al mínimo su influencia en el desarrollo del proyecto.

#### **Requisitos de Aprobación del Proyecto**

Alineación con objetivos estratégicos de la empresa como:

- Aumentar la producción de petróleo y gas natural es fundamental con el fin de alcanzar las metas empresariales, generar ingresos para el país, satisfacer la demanda nacional de hidrocarburos y facilitar su venta en mercados internacionales.
- Mantener la sostenibilidad financiera. Aumentar los ingresos y reducir los costos será fundamental para mejorar la situación financiera y permitir la inversión en nuevos proyectos.

Viabilidad económica y financiera del proyecto, mostrando indicadores: VAN positivo, la elevada TIR, el rápido PR y la eficiente generación de flujo de caja.

Disminución del riesgo operacional y ambiental, minimizando impactos ambientales o interrupciones en las operaciones.

#### **Autoridad del Líder del Proyecto**

<b>Nivel de Autoridad</b>	<b>Área</b>
Alto	Decisiones del equipo de trabajo
Alto	Decisión sobre recursos, materiales y equipos
Alto	Decisiones técnicas
Alto	Manejo de conflictos
Medio	Utilización de la reserva de contingencia
Medio	Ejecución de presupuesto

#### **Supuestos**

- Se cuenta de contratos de prestación de servicios, convenios de cooperación, convenios macro y acuerdo maestro de servicios que maneja EP PETROECUADOR con las contratistas, en los que se determinan los costos de los recursos humano, recurso material y de equipos.
- Disponibilidad durante toda la ejecución del proyecto de los recursos necesarios.
- El recurso humano asignado cuenta con la experiencia y el conocimiento técnico requerido para ejecutar todas las actividades del proyecto.
- Los programas de reacondicionamiento de los pozos serán realizados por el equipo técnico del activo Auca de EP PETROECUADOR, los mismos que no forman parte de los recursos del proyecto.
- Disponibilidad de energía eléctrica que permita el correcto funcionamiento de las dos bombas HPS.
- Aprobación de la licencia ambiental que permita realizar el reemplazo de la línea de producción por una línea de alta presión o línea de reinyección.

#### **Restricciones**

- El proyecto debe tener una duración de 19 meses a partir de la fecha de su inicio.
- El presupuesto para el proyecto no debe superar los \$ 17,068,408.
- Los pozos que serán convertidos a reinector de agua pueden presentar restricciones mecánicas o de yacimiento que incidirían directamente en la capacidad de admisión de aguas residuales.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tubería de reinyección de 10" debe soportar presiones no menor a 5,000 psi; y la tubería a instalarse en los pozos reinyectores debe ser de 4 ½".</li> </ul>	
<b>Hitos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1.1.2</li> <li>• 1.1.1.4</li> <li>• 1.3.2.4</li> <li>• 1.4.2.3</li> <li>• 1.4.3.3</li> <li>• 1.4.3.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Dirección del Proyecto</li> <li>Acta de Inicio del Proyecto</li> <li>Finalización Construcción de Obras Físicas</li> <li>Puesta en Marcha</li> <li>Inicio de Operaciones</li> <li>Acta de Cierre del Proyecto</li> </ul>
<b>Firmas de Responsabilidad</b>	
<b>Patrocinador:</b>  XXXX	<b>Firma:</b>
<b>Líder del Proyecto:</b>  XXXX	<b>Firma:</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 3.2. Registro y Análisis del Involucramiento de los Interesados

En esta sección, trataremos la gestión de los stakeholders, del proyecto según las directrices del PMBOK. Esto implica identificar y analizar a las partes interesadas así como desarrollar estrategias para manejar sus expectativas y requisitos. Implementaremos procedimientos para asegurar una comunicación efectiva con todas las partes interesadas y utilizaremos una matriz de trazabilidad para alinear las necesidades identificadas con los objetivos del proyecto. El objetivo es garantizar la cohesión y el compromiso de todos los interesados con los resultados y objetivos del proyecto.

### 3.2.1. Matriz de Registro de Interesados (Expectativas)

Esta herramienta utilizaremos para documentar e indagar información relevante sobre las partes interesadas. Consiste en una matriz que enumera a



los interesados identificados para el proyecto y proporciona detalles como su nombre, rol, requisitos y/o expectativas, poder de influencia, interés y valoración en el proyecto.

### Nomenclatura:

- **P:** Poder. Rango: **A** Alto, **B** Bajo.
- **I:** Interés. Rango: **A** Alto, **B** Bajo.
- **V:** Valoración. Rango: **NA** No aliado - PA e IB, **B** Bloqueador - PA e IA, **M** Monitoreo - PB e IB, **D** Desacelerador - PB e IA



**Figura 15.** Matriz de Poder / Interés de los involucrados.

**Tabla 13.** Registro de los Interesados y sus Expectativas

REGISTRO DE LOS INTERESADOS									
ID STK	Interesado	Rol	Expectativa			P	I	V	
STK01	Gerencia de Exploración y Producción	Directo	EX01	Asignación presupuestaria para ejecución de proyectos.			A	A	B
			EX02	Recuperación de la inversión realizada de manera sostenible y rentable					
			EX03	Cumplimiento de objetivos estratégicos de la empresa					
STK02	Gerencia de Activo	Directo	EX04	Cumplimiento de presupuesto y del alcance del proyecto de acuerdo a lo estipulado inicialmente.			A	A	B
			EX05	Cumplimiento de metas de producción y beneficios a largo plazo.					
STK03	Jefatura de Campo	Directo	EX06	Asegurar la sostenibilidad de la producción de petróleo mediante una adecuada disposición de aguas residuales			B	A	D
STK04	Intendencia de Producción	Directo	EX07	Optimizar procesos de deshidratación del petróleo y no generar pérdidas de producción por falta de capacidad de reinyección de agua.			B	A	D
			EX08	Disminuir las pérdidas de producción por apagado de pozos por falta de capacidad de reinyección de agua.					
			EX09	La planta cumpla con el manejo y disposición de agua para reinyectar.					
STK05	Intendencia de Construcciones	Directo	EX10	Cumplimiento por parte de la contratista del alcance y tiempos del proyecto que fueron definidos inicialmente.			A	A	B
			EX11	Optimización de infraestructura					
STK06		Indirecto	EX12	Desarrollo económico en la zona de incidencia mejorando la economía local			B	A	D

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
ID STK	Interesado	Rol	Expectativa		P	I	V
	Comunidad Local (Zona de Incidencia)		EX13	Generación de empleo en la zona de Incidencia			
			EX14	Compensación social para mejorar la calidad de vida			
STK07	Contratista (Constructora)	Directo	EX15	Construir el sistema adicional de reinyección bajo los parámetros de calidad establecidos, dentro de lo planificado en tiempo y presupuesto.	B	A	D
STK08	Entes Gubernamentales	Indirecto	EX16	Las operaciones que se rijan a un cumplimiento de las normas ambientales con una máxima seguridad de las operaciones en el proceso y generando mínimo impacto ambiental	B	B	M
			EX17	Las actividades a ejecutar cumplan con lo necesario operativamente para que sean aprobadas su ejecución.			
			EX18	Las operaciones cumplan con lo establecido en el reglamento de operaciones Hidrocarburíferas			

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. Matriz de Priorización de Interesados

Utilizaremos esta herramienta para evaluar y clasificar a los diferentes stakeholders según su importancia, influencia, interés, impacto y urgencia en el proyecto. Normalmente se emplea una escala numérica para asignar valores a cada criterio y luego se realiza una suma ponderada para calcular una puntuación total para cada interesado. Esto facilita el reconocimiento y desratización de los interesados según su relevancia en el proyecto, lo que ayuda a priorizar las actividades de gestión de interesados, asignar recursos y tomar decisiones estratégicas.

**Tabla 14.** Matriz de Priorización de Interesados

<b>PRIORIZACIÓN DE INTERESADOS</b>								
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Gerente de Exploración y Producción</b>	<b>Gerente de Activo</b>	<b>Jefatura de Campo</b>	<b>Intendencia de Producción</b>	<b>Intendencia de Construcciones</b>	<b>Comunidad Local (Zona de Incidencia)</b>	<b>Contratista (Constructora)</b>	<b>Entes Gubernamentales</b>
Poder	5	4	3	3	4	3	3	2
Interés	5	5	4	4	4	4	4	3
Influencia	4	3	3	4	4	5	3	2
Impacto	4	3	4	5	3	4	4	3
Urgencia	4	4	5	5	3	3	3	3
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>13</b>
<b>PRIORIDAD</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### Nomenclatura de Importancia:

1. Muy Bajo
2. Bajo
3. Neutral
4. Alto

## 5. Muy Alto

### **Nomenclatura de Prioridad:**

1. Muy Alta (25 – 21)
2. Alta (20 – 18)
3. Media (17 – 14)
4. Baja (13 – 9)
5. Muy Baja (8 – 5)

La matriz resultante proporciona una visualización clara de qué interesados son más críticos para el éxito del proyecto y cuáles requieren una atención especial. En este caso, la Gerencia de Exploración y Producción y la Intendencia de Producción tienen la prioridad muy alta, seguidas por la Gerencia de Activo, Jefatura de Campo, Intendencia de Construcciones y Comunidad Local que mantienen una prioridad alta. Seguida de estas se encuentra la Contratista con una prioridad Media y los Entes Gubernamentales con una prioridad baja. Estos resultados indican la secuencia que debemos enfocar los esfuerzos de gestión de interesados para asegurar que las partes más importantes reciban la atención adecuada durante el proyecto.

### **3.2.3. Plan de Gestión de los Interesados.**

Este plan establece el enfoque para identificar, analizar y manejar las relaciones con los interesados a lo largo del proyecto. Es una estrategia completa que define cómo se involucrarán y comunicarán las necesidades, expectativas, intereses y preocupaciones durante todo el ciclo de vida del proyecto de las partes interesadas (Gallegos y Villagómez, 2018, p. 49). El plan incluye procedimientos para identificar a todas las partes interesadas, evaluar el nivel de influencia e interés en el proyecto, y determinar la mejor manera de comprometerlas y gestionar sus expectativas. También aborda cómo se establecerá y mantendrá una comunicación efectiva con las partes interesadas,

así como cómo se resolverán los conflictos y se mitigarán los riesgos relacionados con las relaciones con las partes interesadas.

### 3.2.3.1. Matriz de Evaluación de Compromiso de los Involucrados

Esta herramienta facilita la comparación del nivel de participación actual y deseado por parte de los interesados indispensables para lograr exitosamente la entrega del proyecto (Project Management Institute, 2023, p. 302). Los niveles de participación de los interesados pueden categorizarse de la siguiente manera:

- **Desconocedor.** Desconocedor sobre el proyecto ni sobre sus posibles efectos.
- **Reticente.** Conocedor del proyecto y de sus posibles consecuencias (Camacho y Reyes, 2019, p. 207), pero muestra reserva al aceptar cualquier variación que pueda surgir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. No apoya ni respalda el trabajo ni sus resultados.
- **Neutral.** Conocedor del proyecto, pero no muestra ni apoyo ni oposición hacia él.
- **De apoyo.** Conocedor del proyecto y de sus posibles impactos, y que brinda su apoyo tanto al trabajo como a los resultados del mismo.
- **Líder.** Conocedor del proyecto y de sus posibles consecuencias, y que está activamente comprometida en garantizar su éxito (Camacho y Reyes, 2019, p. 207).

**Tabla 15.** Matriz de Evaluación de Compromiso de los Interesados

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE COMPROMISO</b>					
<b>INTERESADOS</b>	<b>Desconocedor</b>	<b>Reticente</b>	<b>Neutral</b>	<b>De Apoyo</b>	<b>Líder</b>
Gerencia de Exploración y Producción				<b>C, D</b>	
Gerencia de Activo					<b>C, D</b>
Jefatura de Campo				<b>C</b>	<b>D</b>
Intendencia de Producción				<b>C, D</b>	
Intendencia de Construcciones		<b>C</b>		<b>D</b>	
Comunidad Local (Zona de Incidencia)	<b>C</b>		<b>D</b>		
Contratista (Constructora)		<b>C</b>		<b>D</b>	
Entes Gubernamentales			<b>C, D</b>		

Fuente: Elaboración propia.

La calificación C indica el nivel actual de participación de cada interesado, mientras que D representa el nivel considerado esencial por el equipo del proyecto con la finalidad de garantizar el éxito del mismo (deseado) (Project Management Institute, 2023, p. 303).

### **3.2.3.2. Enfoque de Compromiso de los Interesados**

Este análisis ayuda a identificar las actitudes, creencias y comportamientos que pueden estar influyendo en el compromiso de las partes interesadas, adicionalmente complementa la matriz de evaluación de compromiso al proporcionar una comprensión más profunda de las dinámicas subyacentes que afectan el compromiso de las partes interesadas, lo que permite al equipo del proyecto tomar decisiones más informadas y desarrollar estrategias más efectivas para gestionar las relaciones con las partes

interesadas. A continuación definimos el enfoque de compromiso de cada uno de los interesados:

**Tabla 16.** Enfoque de Compromiso de los Interesados

<b>ENFOQUE DE COMPROMISO DE LOS INTERESADOS</b>	
<b>INTERESADOS</b>	<b>ENFOQUE</b>
Gerencia de Exploración y Producción	En su papel de financiador, muestra su compromiso al proporcionar recursos financieros y apoyo al proyecto. Además, como financiador, tiene la capacidad de involucrarse activamente en las decisiones estratégicas para asegurar el logro exitoso del proyecto.
Gerencia de Activo	Cumpliendo el rol de director del proyecto, lidera la iniciativa desde una perspectiva estratégica y operativa. Su compromiso como líder del proyecto implica la toma de decisiones cruciales, la entrega de recursos y la dirección de actividades para alcanzar los objetivos establecidos.
Jefatura de Campo	En su rol de líder de proyecto, muestra su compromiso al brindar apoyo operativo y técnico al proyecto. Además, como líder de proyecto, se espera que asuma un papel de liderazgo activo, coordinando actividades en el terreno y asegurando la ejecución efectiva del proyecto.
Intendencia de Producción	En su rol de cliente, apoya el proyecto al definir requisitos, objetivos y expectativas precisas. Su compromiso como cliente implica trabajar estrechamente con el equipo del proyecto para asegurar la exitosa entrega de los productos o servicios acordados.
Intendencia de Construcciones	Aunque inicialmente muestra cierta reticencia en su papel de supervisor, se espera que aumente su compromiso y brinde un apoyo sólido al proyecto. Esto puede implicar proporcionar orientación técnica, resolver problemas y supervisar la calidad del trabajo realizado por el contratista.
Comunidad Local (Zona de Incidencia)	Como parte externa, puede no estar completamente informada sobre el proyecto y sus implicaciones. Sin embargo, se espera que adopte una postura neutral y esté dispuesta a participar en



<b>ENFOQUE DE COMPROMISO DE LOS INTERESADOS</b>	
<b>INTERESADOS</b>	<b>ENFOQUE</b>
	actividades de consulta, comunicación y colaboración para abordar preocupaciones y mitigar impactos negativos.
Contratista (Constructora)	En su papel de ejecutor, puede mostrar cierta reticencia inicial debido a desafíos operativos o comerciales. Sin embargo, se espera que aumente su compromiso y proporcione un apoyo activo al proyecto al cumplir con los requisitos contractuales, gestionar riesgos y entregar resultados de calidad.
Entes Gubernamentales	Como actores externos, mantienen una posición neutral respecto al proyecto. Su compromiso puede manifestarse en la revisión y aprobación de permisos, regulaciones y requisitos legales, contribuyendo así al marco normativo y operativo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.3.3. Estrategia de Compromiso de los Interesados**

A continuación se citan las acciones planificadas y dirigidas a involucrar activamente a las partes interesadas en un proyecto

**Tabla 17. Estrategias de Compromiso de los Interesados**

<b>ESTRATEGIAS DE COMPROMISO DE LOS INTERESADOS</b>			
<b>ID STK</b>	<b>ID EST.</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>
STK01	ES01	Mantener comunicación regular con el equipo de ejecución y control del proyecto para garantizar la alineación de los recursos financieros con las necesidades del proyecto.	Reuniones mensuales para evaluar el estado de comunicación. Revisión mensual de resultados de los KPI.
	ES02	Participar en revisiones periódicas de avance y resultados para tomar decisiones informadas sobre la asignación de fondos.	Reuniones mensuales de revisión del avance de asignación de fondos. Evaluaciones trimestrales de desempeño del proyecto.
STK02	ES03	Liderar activamente el equipo del proyecto y proporcionar una visión clara y dirección para alcanzar los objetivos.	Reuniones mensuales
	ES04	Promover la comunicación entre los diversos interesados y garantizar que sus expectativas estén alineadas con los resultados del proyecto.	Canales de comunicación específicos, reuniones regulares, correos electrónicos, informes de estado y presentaciones.
STK03	ES05	Promover la comunicación entre los diversos interesados y garantizar que sus expectativas estén alineadas con los resultados del proyecto.	Canales de comunicación específicos, reuniones regulares, correos electrónicos, informes de estado y presentaciones.
STK04	ES06	Tomar parte activa en la definición de requisitos y expectativas del proyecto desde el comienzo.	Reuniones mensuales de revisión de requisitos
	ES07	Proporcionar retroalimentación continua sobre el progreso y la calidad de los entregables para garantizar su alineación con las necesidades del cliente.	Reuniones bimensuales de revisión de entregables.
STK05	ES08	Trabajar en estrecha colaboración con el equipo del proyecto para garantizar que se ejecute con los estándares de construcción y los requisitos del cliente.	Inspecciones semanales (de acuerdo a la etapa del proyecto) en sitio. Reuniones quincenales de revisión de avance del proyecto.

ESTRATEGIAS DE COMPROMISO DE LOS INTERESADOS			
ID STK	ID EST.	ESTRATEGIA	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
	ES09	Proporcionar orientación y apoyo técnico al equipo de ejecución para superar desafíos en el sitio de construcción.	Sesiones trimestrales de capacitación técnica. Reuniones de solución de problemas según sea necesario.
	ES10	Informar regularmente sobre el progreso de la construcción y abordar cualquier problema o cambio en las especificaciones de manera oportuna.	Reuniones quincenales de revisión de avance del proyecto.
STK06	ES11	Establecer canales de comunicación abiertos y transparentes para informarles sobre el proyecto y sus beneficios en el ámbito social.	Reuniones comunitarias mensuales para informar el progreso de la construcción. Boletines informativos mensuales.
STK07	ES12	Cumplir con los plazos y estándares de calidad acordados para demostrar su compromiso con la entrega exitosa del proyecto.	Revisiones de progreso y reuniones de seguimiento quincenales.
	ES13	Comunicarse de manera proactiva con el equipo del proyecto sobre el progreso de la construcción y cualquier problema que pueda surgir.	Revisiones de progreso y reuniones de seguimiento quincenales. Comunicación por correo electrónico debe ser diaria o según sea necesario.
STK08	ES14	Participar en reuniones regulares de seguimiento del proyecto para supervisar su cumplimiento con las regulaciones y estándares gubernamentales.	Revisión de registros y documentación de cumplimiento de regulaciones durante las reuniones de seguimiento quincenales.
	ES15	Proporcionar orientación y asesoramiento sobre requisitos legales y normativos para garantizar el cumplimiento durante todas las etapas del proyecto.	Sesiones de capacitación semestrales con los entes gubernamentales.

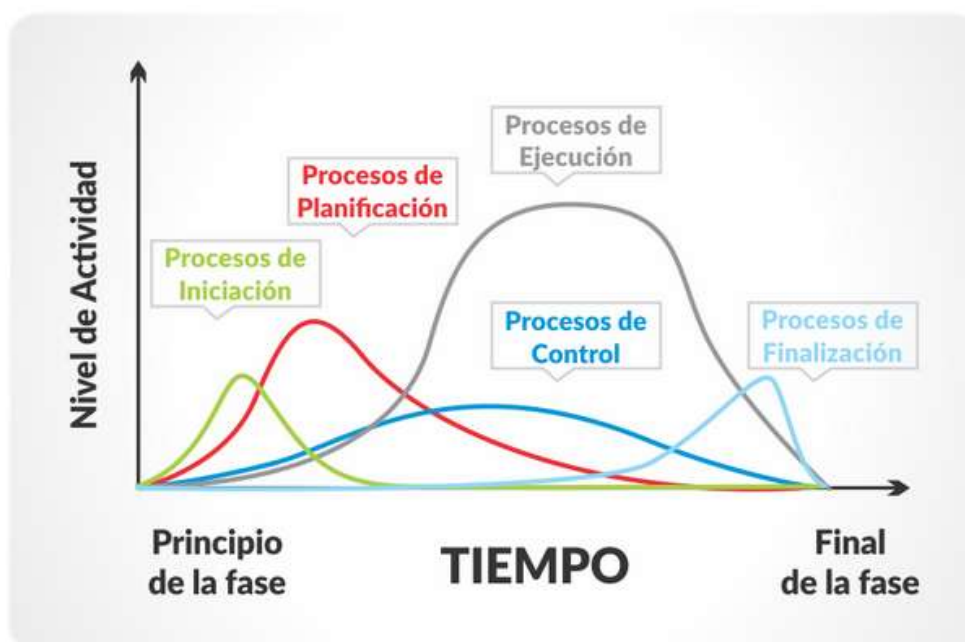
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Gestión de Integración del Proyecto

Este es un proceso constante que se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto. Consiste en coordinar y unificar todos los elementos del proyecto para asegurar su ejecución de manera efectiva y eficiente.

#### 3.3.1. Ciclo de Vida del Proyecto

Abarca las diferentes fases o etapas que el proyecto pasa desde su inicio hasta su conclusión. Estas fases se siguen en un orden secuencial para garantizar una planificación, ejecución y control efectivos, cumpliendo así con los objetivos del proyecto. Por lo tanto, es esencial tener en cuenta los modelos de trabajo empleados a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estos modelos, como el enfoque cascada (predictivo), iterativo, incremental, ágil e híbrido, influyen en cómo se estructuran y gestionan las fases del proyecto.

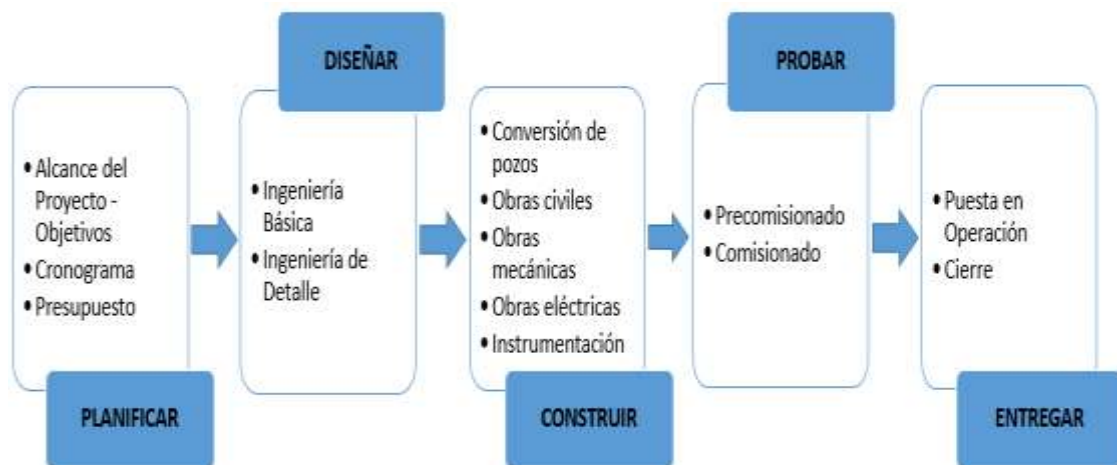


**Figura 16.** Ciclo de Vida de un Proyecto.

Debido a la complejidad y dinamismo de la industria de hidrocarburos, es fundamental disponer de herramientas que permitan anticipar y planificar

eficazmente las actividades durante el ciclo de vida del proyecto. Un modelo predictivo proporciona la capacidad de anticipar escenarios potenciales, mitigar riesgos y optimizar recursos, asegurando un desarrollo controlado y exitoso del proyecto de manera eficiente y efectiva.

Para el caso del proyecto de Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua, por su dinamismo se empleara un modelo predictivo que permitirá en primera instancia reducir la incertidumbre ya que el equipo segmenta el trabajo de acuerdo a cada etapa que vaya desarrollando.



**Figura 17.** Ciclo de Vida del Proyecto - Predictivo.

Cada una de las etapas desempeña un papel importante en el desarrollo exitoso del proyecto en la industria que es altamente dinámica y compleja. A través de un análisis detallado de las fases de planificación, diseño, construcción, pruebas y entrega, se busca comprender la interrelación y la importancia de cada una en el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la satisfacción del cliente.

### **Planificar:**

En esta fase, se establecen los cimientos del proyecto, definiendo el alcance, los objetivos, el cronograma y el presupuesto. Es fundamental

comprender la visión global del proyecto y traducirla en metas tangibles y alcanzables. La claridad en los objetivos y la planificación adecuada son fundamentales para guiar todas las etapas posteriores de manera efectiva.

### **Diseñar:**

Durante esta etapa, se desarrollan los detalles técnicos y se definen las especificaciones necesarias para la ejecución del proyecto. La ingeniería básica y de detalle juega un papel crucial en la traducción de los conceptos iniciales en diseños concretos y viables. Es en esta fase donde se establecen las bases para la posterior construcción y operación del proyecto.

### **Construcción:**

Durante la fase de construcción, se concreta la implementación de los diseños previamente planificados. Esta etapa contiene una serie de actividades que van desde la conversión de pozos a reinyectores hasta la ejecución de obras en áreas civil, mecánica, eléctrica e instrumentación. Es crucial una coordinación eficaz entre los equipos de trabajo y el estricto cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad para asegurar el éxito de esta fase del proyecto.

### **Probar:**

Una vez finalizada la construcción, se procede a la fase de pruebas, donde se realizan actividades de Precomisionado y comisionado para verificar el funcionamiento adecuado de los sistemas y equipos instalados. Es crucial identificar y corregir cualquier defecto o problema antes de proceder a la puesta en operación del proyecto.

## Entregar:

La fase final del proyecto implica la puesta en operación y el cierre formal del mismo. Se realizan las actividades necesarias para garantizar una transición suave hacia la operación comercial y se procede al cierre administrativo y financiero del proyecto. La entrega exitosa no solo implica la satisfacción del cliente, sino también la preparación para futuras operaciones y mantenimiento.

Durante el ciclo de vida del proyecto se identificaron los siguientes hitos:

- 1.1.1.2 Plan de Dirección del Proyecto
- 1.1.1.4 Acta de Inicio del Proyecto
- 1.3.2.4 Finalización Construcción de Obras Físicas
- 1.4.2.3 Puesta en Marcha
- 1.4.3.3 Inicio de Operaciones
- 1.4.3.5 Acta de Cierre del Proyecto

### 3.3.2. Plan de Gestión de Integración

Este plan detalla los procedimientos, herramientas y métodos que se emplearán para coordinar y unificar todos los elementos del proyecto. En adelante se presenta el Plan de Gestión de Integración, el cual describe los procesos, herramientas y técnicas para la coordinación y unificación de todos los componentes del proyecto.

**Tabla 18.** Plan de Gestión de Integración

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca”	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses

<b>Objetivo del Proyecto</b>		
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.		
<b>INTEGRACIÓN</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Generar el Acta de Constitución del Proyecto. Generar el Plan de Dirección del Proyecto.	El equipo de trabajo se reunirá con la Gerencia de Activos para definir los objetivos del proyecto, identificar los hitos importantes, recursos, plazos y presupuestos requeridos para lograr dichos objetivos.	Reuniones. Recopilación de datos en plantillas y formatos establecidos (Acta de Constitución).
<b>ALCANCE</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Definir el alcance del proyecto. Construir la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Planificar la Gestión del Alcance del Proyecto. Monitorear la gestión de los cambios en el alcance del proyecto.	Identificar las necesidades del cliente, establecer los límites del proyecto y definir los criterios de aceptación. Identificar tareas específicas y agruparlas en paquetes de trabajo. Evaluar solicitudes de cambio, determinar su impacto en el alcance, y aprobar o rechazar los cambios.	Reuniones y entrevistas con los interesados. Recopilación y análisis de datos. Descomposición de entregables. Reuniones de revisión de cambios y registros de cambios.
<b>CRONOGRAMA</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión del Cronograma del Proyecto. Definir y organizar las actividades. Estimar la duración y	Descomponer los paquetes de trabajo del EDT en tareas específicas y manejables. Estimar la cantidad de recursos humanos, materiales y equipos necesarios para completar cada	Reuniones. Método de la ruta crítica. Diagramas de red. Métodos de secuenciación como



los recursos necesarios. Elaborar el Cronograma del Proyecto.	actividad. Crear un cronograma que refleje la secuencia de actividades y las fechas de inicio y fin.	el Método del Diagrama de Barras (Gantt).
<b>COSTO</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión de Costos del proyecto. Estimar Costos y Presupuesto del Proyecto.	Determinar y calcular los costos relacionados con recursos humanos, materiales, equipos y otros gastos para la ejecución del proyecto. Evaluar el rendimiento real frente al presupuesto establecido, identificar discrepancias y aplicar correcciones si es necesario.	Análisis de datos en hojas de cálculo. Estimación análoga. Negociación. Informes de desempeño del costo Técnicas de valor ganado Análisis de variación de costos Reuniones de revisión de costos.
<b>CALIDAD</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión de la Calidad del Proyecto. Evaluar, monitorear y medir el desempeño del proyecto relacionados con la calidad.	Definir los objetivos de calidad, identificar los estándares y requisitos específicos de calidad, y planificar los procesos y recursos necesarios para alcanzar esos estándares. Llevar a cabo inspecciones, pruebas y revisiones para asegurar que los productos o entregables cumplan con los estándares de calidad establecidos.	Matriz y listas de verificación de calidad. Inspecciones de calidad y pruebas de producto. Auditorías de calidad. Herramientas de control de calidad.
<b>RECURSOS</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión de los Recursos del	Identificar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios,	Matrices de asignación de

Proyecto.	determinar la disponibilidad de los mismos, y desarrollar un plan de asignación de recursos. Solicitar cotizaciones o propuestas, negociar contratos y acuerdos de adquisición.	recursos. Planillas de seguimiento de recursos. Procesos de licitación, contratos de adquisición y evaluación de la contratista.
<b>COMUNICACIONES</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la gestión de las comunicaciones del proyecto. Resolver los conflictos de comunicación que puedan surgir entre las partes interesadas.	Identificar a los stakeholders y sus necesidades de comunicación, establecer los objetivos comunicacionales, definir cómo fluirá la información y desarrollar un plan de comunicación. Analizar las raíces del conflicto, promover una comunicación franca y abierta, buscar soluciones colaborativas y actuar como mediador si es requerido.	Correo electrónico Plataformas de colaboración en línea Sistemas de gestión de documentos. Actas de reuniones. Técnicas de resolución de conflictos, mediación y negociación
<b>RIESGOS</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión de Riesgos del Proyecto. Analizar la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado.	Calcular la probabilidad y el impacto de cada riesgo, priorizarlos según su nivel, identificar los más críticos. Reuniones con el equipo de trabajo y los interesados para evaluar los supuestos y riesgos presentes en el proyecto. Identificar opciones de respuesta para cada riesgo, desarrollar planes de acción detallados, asignar responsabilidades.	Matrices de riesgos (probabilidad vs. impacto). Actas de Reuniones. Análisis de datos. Juicio de expertos. Matrices de respuestas a riesgos
<b>ADQUISICIONES</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión	Identificar posibles contratistas, evaluar	Evaluación de la

de Adquisiciones del Proyecto. Identificar y seleccionar a la contratista más idónea para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente.	la experiencia y capacidad de la contratista, revisar propuestas de la contratista, negociar términos y condiciones del contrato. Establecer y mantener relaciones con la contratista, monitorear el progreso y desarrollo del proyecto, gestionar cambios en el alcance, realizar pagos según lo acordado.	experiencia y capacidad del contratista. Análisis de propuestas técnicas y financieras. Negociación de contratos. Reuniones de revisión de contratos. Informes de avance del proyecto Control de cambios.
<b>INTERESADOS</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planificar la Gestión de Interesados del Proyecto.	Realizar un análisis exhaustivo para identificar a todas las partes interesadas potenciales; documentar sus intereses, poder e influencia en el proyecto. Priorizar a los interesados según su nivel de interés, influencia y poder, identificar sus necesidades, preocupaciones y expectativas.	Matriz de identificación y evaluación de interesados Reuniones de revisión con interesados
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>
Identificar Lecciones Aprendidas. Documentar lecciones aprendidas.	Realizar reuniones de retroalimentación con el equipo del proyecto y las partes interesadas, identificar lo que funcionó bien y lo que se podría mejorar y documentarlas. Capturar las lecciones aprendidas en un formato estructurado, incluyendo detalles del impacto en el proyecto y las recomendaciones para el futuro. Incorporar las lecciones aprendidas en	Talleres y Registros de lecciones aprendidas (Ver Anexo 1). Revisiones periódicas de lecciones aprendidas Reuniones de retroalimentación

	los procesos y procedimientos organizacionales, actualizar plantillas, guías y metodologías de gestión de proyectos, comunicar las lecciones aprendidas a las partes interesadas relevantes.	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3. Plan de Gestión Integrada de Cambios

Este plan tiene como objetivo establecer un proceso claro y eficiente para gestionar cualquier modificación en el proyecto, garantizando que se evalúen adecuadamente los impactos en la triple restricción (alcance, tiempo y costo) y se tomen decisiones informadas para su aprobación y ejecución. Es un documento esencial para gestionar los cambios en un proyecto de manera controlada y sistemática. Contiene procedimientos y criterios para evaluar y aprobar los cambios sugeridos, así como para comunicarlos y actualizar la documentación del proyecto.

**Tabla 19.** Plan de Gestión Integrada de Cambios

<b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DE CAMBIO</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca”	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Proceso de Gestión de Cambio</b>	

**Solicitud de Cambios:**

Cualquier interesado puede enviar una solicitud de cambio utilizando el formulario correspondiente (Ver Anexo 2), incluyendo una descripción detallada del cambio sugerido, su justificación y los posibles efectos en el proyecto.

**Evaluación de Cambios:**

El Director del Proyecto evaluará cada solicitud de cambio para determinar su viabilidad y los posibles impactos en el alcance, tiempo y costo del proyecto. Se llevara a cabo un análisis exhaustivo de los beneficios, riesgos y requisitos adicionales asociados con el cambio propuesto.

**Revisión y Aprobación:**

El Comité de Control de Cambios, formado por representantes clave del proyecto, evaluará las solicitudes de cambio. Se tomarán decisiones fundamentadas respecto a la aprobación o rechazo de los cambios propuestos, considerando su alineación con los objetivos del proyecto y su impacto en el alcance, tiempo y costo del mismo.

**Implementación del Cambio:**

Una vez aprobado, el cambio será implementado por el equipo responsable, siguiendo los procedimientos y plazos establecidos. Se asignarán recursos adecuados y se realizará un seguimiento detallado el cual garantizara que el cambio se implemente de manera efectiva y se logren los resultados esperados.

**Roles y Responsabilidades**

- El Director del Proyecto es responsable de supervisar el proceso de gestión de cambios y asegurar que se sigan los procedimientos establecidos.
- El Comité de Control de Cambios, integrado por el Gerente de Activo, la Jefatura de Campo, la Intendencia de Construcciones y el Contratista, tiene la responsabilidad de examinar y autorizar las solicitudes de cambio. Este proceso garantiza la toma de decisiones bien fundamentadas y alineadas con los objetivos del proyecto.
- El Equipo de Proyecto es responsable de evaluar y ejecutar los cambios

aprobados de manera oportuna y eficiente, garantizando la continuidad del proyecto y el cumplimiento de los objetivos.

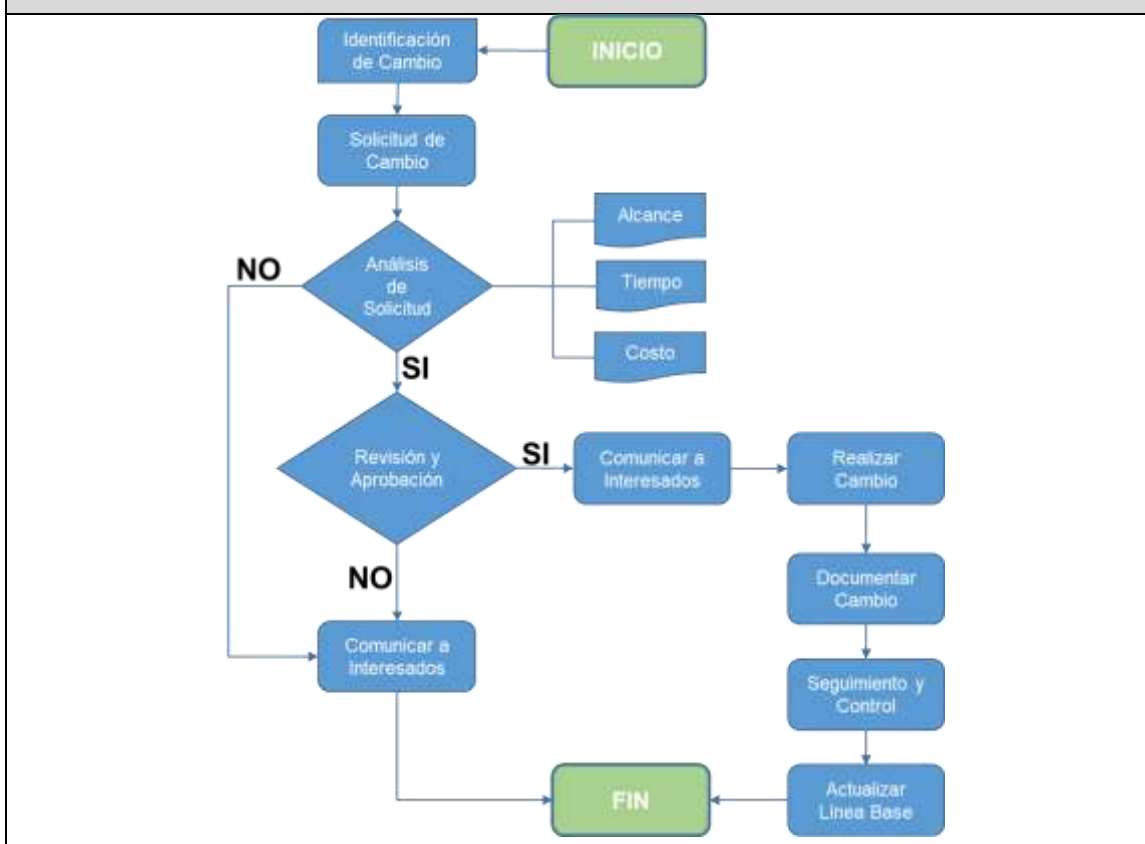
### Secuencia de Revisiones y Aprobaciones

- Las solicitudes de cambio serán revisadas semanalmente por el Comité de Control de Cambios.
- Se programarán reuniones adicionales según sea necesario para abordar cambios urgentes o significativos que puedan surgir durante el proyecto.
- Todas las decisiones de aprobación serán documentadas y comunicadas al equipo del proyecto de manera oportuna.

### Documentación de Cambio y Actualización de Línea Base

El Director del Proyecto sería responsable de documentar el cambio, incluyendo su descripción, justificación, impacto en la línea base del proyecto y cualquier acción o recurso adicional necesario. Luego, se procedería a actualizar la línea base del proyecto para reflejar el cambio aprobado. Este proceso garantiza que todos los aspectos del proyecto estén alineados con los cambios aprobados y ayuda a mantener la transparencia y la integridad en la gestión del proyecto.

### Diagrama de Flujo de Solicitud de Cambio



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.4. Plan de Gestión de Cierre del Proyecto

El objetivo de este plan es garantizar un cierre ordenado y efectivo del proyecto de construcción, asegurando que todos los entregables se completen satisfactoriamente y que se cumplan los estándares de calidad establecidos.

**Tabla 20.** Plan de Gestión de Cierre del Proyecto

<b>PLAN DE GESTIÓN CIERRE DEL PROYECTO</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Entregables del Proyecto</b>	
<p>Una vez finalizada la Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca, la contratista emitirá un documento oficial comunicando la finalización de las obras, detallando los trabajos realizados y cualquier aspecto relevante para el cierre del proyecto. Este comunicado vendrá acompañado de los entregables del proyecto que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, ingeniería (planos) de la isla de reinyección y del tendido de línea de reinyección desde la estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35.</li> <li>• Sumarios de reacondicionamiento de la conversión de pozos</li> <li>• Pruebas de funcionamiento del sistema adicional de reinyección</li> <li>• Levantamiento de Punch List</li> <li>• Dossier de calidad</li> <li>• Acta de entrega-recepción del proyecto (ARS)</li> <li>• Puesta en marcha del sistema adicional de reinyección de agua</li> </ul>	
<b>Elaboración y Entrega de Dossiers de Calidad y Manual de Mantenimiento</b>	

Se compilarán y prepararán los dossiers de calidad que documentan los estándares aplicados durante la ejecución del proyecto, así como los registros y documentación asociados con los controles de calidad realizados. Además, se entregarán manuales y planes de mantenimiento.

#### **Responsabilidades**

- El Líder del Proyecto tendrá la responsabilidad de supervisar todo el proceso de cierre del proyecto y asegurar que se cumplan los entregables y estándares de calidad.
- El equipo de construcción será responsable de realizar todas las actividades necesarias para finalizar el proyecto de manera satisfactoria.
- El departamento de calidad será responsable de realizar pruebas y verificaciones finales para garantizar la calidad de los entregables.

#### **Firma del Acta de Recepción de Servicios**

Se procederá a la firma del acta de recepción de servicios, un documento que oficializa la aceptación definitiva de los productos o servicios entregados, certificando que cumplen con los objetivos, requisitos y estándares acordados.

#### **Celebración del cierre**

Se realizará una reunión de cierre del proyecto para dar a conocer los logros y agradecer a todos los miembros del equipo por su contribución.

#### **Documentación y Archivo**

Toda la documentación relacionada con el proyecto, incluyendo planos, informes de pruebas y registros de calidad, se archivará de manera adecuada y estará disponible para futuras referencias.

Fuente: Elaboración propia.



## CAPITULO IV

### 4. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK®

#### 4.1. Planificación de la Gestión del Alcance.

En esta sección se detallará cómo será el desarrollo del proyecto y la manera cómo será monitoreado y validado, estableciendo una línea base como referencia y manteniendo reuniones periódicas con el patrocinador para validar los avances.

Cualquier cambio a realizarse en los paquetes de trabajo requerirá la aprobación tanto del patrocinador como del director del proyecto, con el objetivo de asegurar que se cumplan los objetivos y requisitos establecidos en el proyecto.

#### 4.1.1. Enunciado del Alcance

**Tabla 21.** Plan de Gestión del Alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	
Nombre de Proyecto	Líder del Proyecto
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca”	XXXX
Fecha de Inicio del Proyecto	Duración Estimada/Contratada
Enero 2025	19 meses
Objetivo del Proyecto	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos	

de producción del Activo Auca.
<b>Justificación del Proyecto</b>
<p>El proyecto se centrará en mejorar el déficit actual y futuro en la capacidad de disposición de aguas residuales en la estación Auca Sur, perteneciente al campo Auca. Dicha necesidad surge debido al aumento proyectado en la producción de fluidos y la limitada capacidad de reinyección actual.</p> <p>Con el objetivo de resolver la limitada disposición de aguas residuales y eliminar el gasto asociado a la renta de bombas de transferencia de fluidos, se plantea un proyecto que disponga de un diseño de un sistema seguro, flexible y operativo; con énfasis en la optimización de costos y el cumplimiento de regulaciones. Se destaca la importancia de maximizar la capacidad de disposición de aguas residuales y garantizar la operatividad continua. El proyecto apunta a incrementar la disposición de aguas residuales en 20,000 BAIPD en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, alineándose con los objetivos corporativos y normativas ambientales.</p>
<b>Descripción del Producto o Servicio</b>
<p>El sistema adicional de reinyección de aguas residuales en la plataforma Auca 35 comprende: la conversión de dos pozos existentes productores de petróleo inactivos a reinyectores, a través de operaciones de reacondicionamiento de pozos; instalación de un sistema de bombeo de alta presión en la plataforma Auca 35 y su interconexión hacia los pozos reinyectores y el tendido de la línea de alta presión (línea de reinyección) desde la estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35.</p>
<b>Criterios de Aceptación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema adicional de reinyección debe ser capaz de manejar el volumen proyectado de agua a ser reinyectada (20.000 BAPD), asegurando una eficiente y efectiva disposición de agua, reduciendo el impacto ambiental.</li> <li>• Al ser una infraestructura nueva, reducirá los riesgos relacionados con la operación del sistema, incluyendo la posibilidad de accidentes, lesiones al personal, o daños a la infraestructura existente, daños materiales, impactos ambientales o interrupciones en las operaciones.</li> <li>• El sistema adicional de reinyección debe cumplir con los límites de presupuesto establecidos (17.068 MMUSD), asegurando que los costos asociados con la construcción y operación del sistema sean justificables en relación con los beneficios obtenidos.</li> <li>• El sistema adicional de reinyección debe ser construido e implementado dentro del plazo planificado (19 meses), asegurando que esté disponible según lo</li> </ul>

<p>programado y que cumplan los plazos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los dos pozos convertidos a reinyectores deben tener una capacidad de admisión &gt; a 15,000 BAIPD.</li> <li>• El tendido de la línea nueva de reinyección de 10" debe realizarse desde la Estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35, cumpliendo las normas ANSI, ASME e ISO 9001.</li> <li>• El sistema adicional de reinyección debe cumplir con todas las normativas y regulaciones pertinentes, garantizando la seguridad del personal y el cumplimiento ambiental.</li> </ul>
<p><b>Entregables del Proyecto</b></p>
<p>Desde una perspectiva técnica, los entregables serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, ingeniería (planos) de la isla de reinyección y del tendido de línea de reinyección desde la estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35.</li> <li>• Sumarios de reacondicionamiento de la conversión de pozos</li> <li>• Pruebas de funcionamiento del sistema adicional de reinyección</li> <li>• Levantamiento de Punch List</li> <li>• Dossier de calidad</li> <li>• Acta de entrega-recepción del proyecto (ARS)</li> <li>• Puesta en marcha del sistema adicional de reinyección de agua</li> </ul>
<p><b>Exclusiones</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de 1 bomba HPS adicional que sirva de backup en la isla de reinyección.</li> <li>• Reparación de la línea de reinyección de la estación Auca Sur hacia el resto de pozos reinyectores existentes.</li> <li>• Intervención con torre de reacondicionamiento a través de este proyecto en los pozos reinyectores existentes para mejorar su capacidad de admisión.</li> <li>• Realizar liberación social para el tendido de la nueva línea de reinyección de 10" desde la estación Auca Sur hasta la plataforma Auca 35.</li> <li>• Personal técnico adicional que realice el monitoreo y seguimiento del sistema adicional de reinyección.</li> </ul>
<p><b>Restricciones</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto debe tener una duración de 19 meses a partir de la fecha de inicio.</li> </ul>

- El presupuesto para el proyecto no debe superar los \$ 17,068,408.35.
- Los pozos que serán convertidos a reinyectores de agua pueden presentar restricciones mecánicas o de yacimiento que incidirían directamente en la capacidad de admisión de aguas residuales.
- La tubería de reinyección de 10" debe soportar presiones no menor a 5,000 psi; y la tubería a instalarse en los pozos reinyectores debe ser de 4 ½".

#### **Supuestos**

- Disponibilidad de los recursos necesarios durante toda la ejecución del proyecto.
- El recurso humano asignado cuenta con la experiencia y el conocimiento técnico requerido para desarrollar todas las actividades del proyecto.
- Disponibilidad de energía eléctrica que permita el correcto funcionamiento de las dos bombas HPS.
- Aprobación de la licencia ambiental que permita realizar el reemplazo de la línea de producción por una línea de alta presión o línea de reinyección.
- Se dispondrá de los análisis y generación del programa de reacondicionamiento para conversión de pozo productor a inyector.

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.1.2. Matriz de Trazabilidad de Requisitos**

Esta matriz, según el PMBOK, establece la relación entre requisitos y entregables. Se utiliza para seguir el cumplimiento de requisitos, gestionar cambios, verificar y comunicar el estado de los requisitos a equipos y partes interesadas durante todo el proyecto

**Tabla 22. Matriz de Trazabilidad de Requisitos**

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS					
ID Req.	Descripción de Requisitos	Origen de Requisitos	Prioridad	Estado	Entregable
REQ01	Optimización de costos y beneficios a largo plazo	Gerente de Activo	Media	Pendiente	Plan de Dirección del Proyecto
REQ02	Disponer de un sistema adicional nuevo de reinyección que permita manejar un volumen ~ 20,000 BAPD	Jefatura de Campo	Alta	Pendiente	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas operativas y ajustes realizados.
REQ03	Capacidad de admisión en los pozos convertidos a reinyectores > a 15,000 Bls	Intendencia de Producción	Alta	En Proceso	Sumario de Resultados del Reacondicionamiento de los pozos convertidos.
REQ04	Disponer de una locación existente (plataforma)	Intendencia de Construcciones	Alta	Completado	Estructuras construidas conforme a los planos de ingeniería y las especificaciones técnicas.
REQ05	Contar con la documentación necesaria para enviar a aprobar los programas de reacondicionamiento.	Gerente de Activo	Alta	Pendiente	Aprobación del Programa de Reacondicionamiento
REQ06	Disminución del riesgo operacional y ambiental	Intendencia de Producción	Alta	Pendiente	Plan de Dirección del Proyecto
REQ07	Alinearse con normativas y estándares de calidad en la implementación	Intendencia de Producción	Alta	Pendiente	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados.
REQ08	Cumplimiento de la normativa y protección del medio ambiente	Intendente de Producción / Entes Gubernamentales	Alta	En Proceso	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

A continuación mostraremos una representación gráfica jerárquica de todos los elementos del trabajo del proyecto

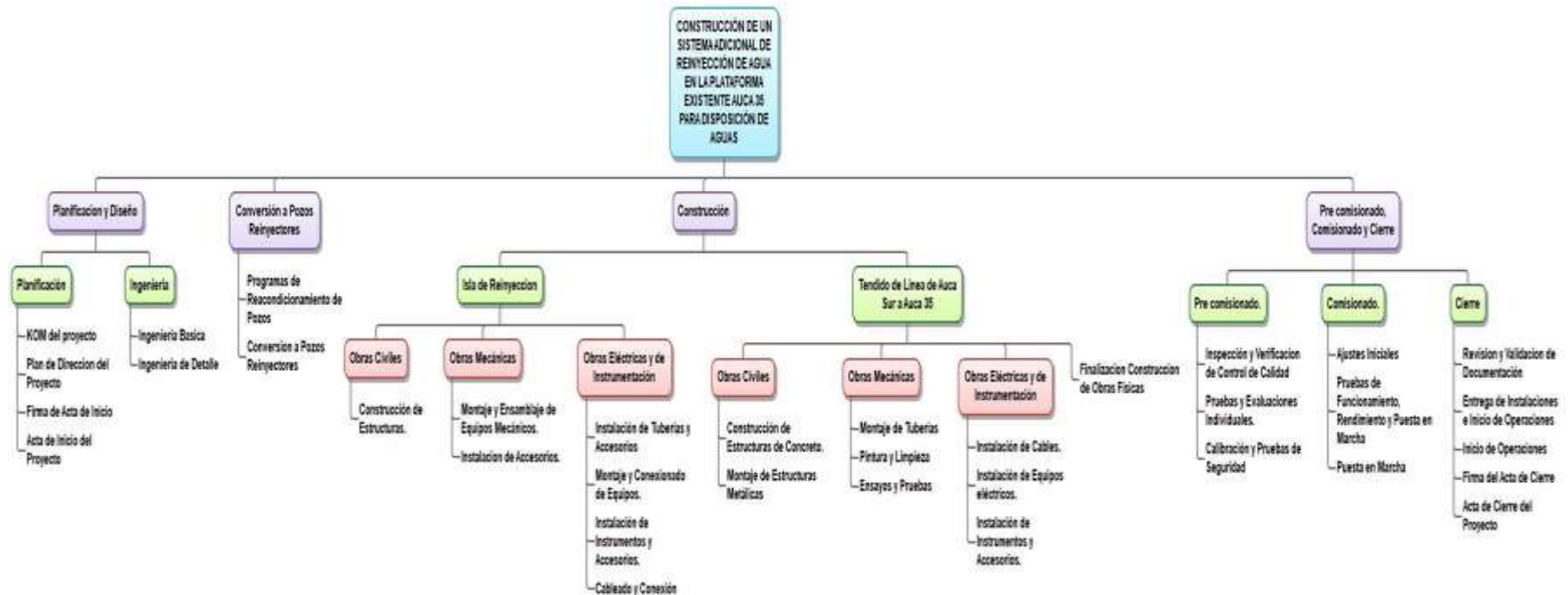


Figura 18. Diagrama de Árbol de la EDT.

#### 4.1.4. Diccionario de la EDT

El análisis a continuación ofrece información detallada sobre cada componente de trabajo incluido en la EDT del proyecto, lo que facilita la clarificación del alcance, la asignación de recursos, la planificación del cronograma y la gestión efectiva del trabajo del proyecto.

**Tabla 23.** Diccionario de la EDT

DICcionario DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
1.1.1.1	KOM del proyecto	Reunión inicial en la fase de ejecución del proyecto donde se congregan todos los miembros clave del equipo y los involucrados, para establecer las bases del proyecto y alinear las expectativas.	Presentación del Proyecto. Procedimientos y Procesos. Cronogramas e Hitos.	Plan de Dirección del Proyecto	Director y Líder del Proyecto	Lista de participantes con la mayoría de involucrados. Planes de Gestión del Proyecto.
1.1.1.3	Firma de Acta de Inicio	La firma del Acta de Inicio del Proyecto de construcción marca el comienzo oficial de la ejecución del proyecto.	Revisión y Firma del AIS.	Acta de Inicio del Proyecto	Director del Proyecto y Contratista	Conformidad con lo establecido en los objetivos del proyecto
1.1.2.1	Ingeniería Básica	Elaboración de los primeros diseños y planos esenciales para el proyecto. En esta etapa, se definen los requisitos básicos y se establecen los fundamentos para las fases posteriores de diseño y construcción.	Revisión de los requerimientos del cliente. Análisis preliminar del sitio. Identificación de restricciones y consideraciones clave. Elaboración de los primeros bocetos y esquemas del proyecto. Evaluación preliminar de los costos y plazos del proyecto.	Diagramas esquemáticos del diseño. Listado de requerimientos del proyecto. Estimación inicial de costos y plazos.	Contratista e Intendencia de Construcciones	Revisión y aprobación de los diagramas esquemáticos por parte del equipo técnico y el cliente.

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
1.1.2.2	Ingeniería de Detalle	Implica la elaboración exhaustiva de los diseños y planos necesarios para la construcción del proyecto. En esta etapa, se traducen los conceptos y requisitos del proyecto en documentos técnicos detallados que guiarán la ejecución en el campo.	Desarrollo detallado de los planos de construcción, incluyendo planos de planta, secciones y elevaciones. Especificación detallada de los materiales y suministros a utilizar. Cálculo y diseño estructural de elementos como cimientos, estructuras de soporte, vigas y columnas. Diseño de sistemas de drenaje, saneamiento y suministro de energía. Coordinación con ingenieros en las áreas de mecánica, eléctrica e instrumentación.	Planos (P&IDS, MCE, Plot Plan) arquitectónicos, estructurales, mecánicos, eléctricos e hidráulicos; con especificaciones técnicas detalladas. Cálculos y análisis estructurales. Lista de materiales y cantidades requeridas para la construcción.	Contratista e Intendencia de Construcciones	Revisión y aprobación por parte de intendencia de construcción y autoridades reguladoras, de todos los planos y documentos técnicos requeridos
1.2.1	Programas de Reacondicionamiento de Pozos	Documentación necesaria para plantear la conversión de un pozo productor de fluidos a un pozo reinyector de agua y solicitar la aprobación del mismo al ente de control.	Solicitud de Aprobación del Programa de Reacondicionamiento de los pozos ACAE-096 y ACAE-206	Aprobación del Programa de Reacondicionamiento	Gerencia de Activo	Cumplimiento con el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas
1.2.2	Conversión a Pozos Reinyectores	Intervención mecánica con el taladro de Reacondicionamiento para convertir el pozo productor de fluidos en reinyector de agua	Reacondicionamiento de los pozos ACAE-096 y ACAE-206	Sumario de Resultados del Reacondicionamiento de los pozos ACAE-096 y ACAE-206	Intendencia de Producción y Contratista	Cada pozo debe admitir una tasa de reinyección mayor o igual a 20,000 BAIPD a una presión no mayor a 1,300 psi.
1.3.1.1.1	Construcción de Estructuras	Implica la ejecución física de las estructuras definidas en los planos de ingeniería.	Preparación del área de construcción, nivelación y preparación del terreno. Excavación y cimentación, instalación de pilotes, zapatas o losas de hormigón, de acuerdo a los requisitos estructurales. Montaje de estructuras metálicas, incluyendo vigas, columnas y marcos prefabricados. Inspecciones de calidad y seguridad durante todo el proceso de construcción.	Estructuras construidas conforme a los planos de ingeniería y las especificaciones técnicas. Certificados de conformidad y garantía de la obra civil.	Contratista	Construcción de las estructuras de acuerdo con los plazos en tiempo, estándares y especificaciones técnicas aplicables.



DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
1.3.1.2.1	Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.	Instalación física y conexión de equipos mecánicos según las especificaciones del diseño y los requisitos técnicos de ingeniería	Montaje de componentes individuales (2 bombas de reinyección - HPS de capacidad 16 KBFPD cada una) según las instrucciones del fabricante y los planos de ingeniería. Alineación precisa de las piezas y componentes para garantizar su correcto funcionamiento y rendimiento. Ensamblaje de sistemas mecánicos completos, incluyendo la conexión de tuberías, cables y otros elementos asociados.	Informes de pruebas de funcionamiento y rendimiento de los equipos.	Contratista	Cumplimiento de los plazos de montaje establecidos en el cronograma del proyecto.
1.3.1.2.2	Instalación de Accesorios.	Implica la colocación y conexión de los accesorios mecánicos como válvulas, conexiones y soportes.	Montaje y fijación de los accesorios según las instrucciones del fabricante y las normativas de seguridad. Conexión adecuada de los accesorios a los equipos y sistemas existentes. Pruebas de funcionamiento y verificación de la operatividad.	Registro de la instalación de cada accesorio: fecha de instalación, la ubicación, las pruebas realizadas y cualquier problema o acción correctiva tomada.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.1.3.1	Instalación de Tuberías y Accesorios	Implica la colocación y conexión de los sistemas de tuberías y sus accesorios asociados, tanto para el suministro de energía eléctrica como para la instrumentación necesaria en el proyecto.	Montaje y fijación de las tuberías y conductos eléctricos en las ubicaciones designadas. Instalación de accesorios como cajas de conexiones, codos, conectores y derivaciones según sea necesario para el diseño del sistema. Pruebas de continuidad eléctrica e integridad mecánica de las tuberías y conductos instalados.	Registro detallado de la instalación de cada componente, incluyendo detalles como la ubicación, los materiales utilizados, las pruebas realizadas y cualquier problema o acción correctiva tomada.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.1.3.2	Montaje y Conexión de Equipos.	Implica la instalación física y la interconexión de los equipos eléctricos e instrumentación requeridos en el proyecto.	Instalación de sistemas de soporte, bases y cimentaciones requeridos para asegurar la correcta ubicación y alineación de los equipos. Conexión eléctrica de los equipos a los tableros de distribución y sistemas de alimentación correspondientes. Conexión de instrumentos de medición y control a los sistemas de control y monitoreo.	Diagramas de conexión eléctrica e instrumentación que documenten la interconexión de los equipos y sistemas.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
			Pruebas funcionales de los equipos instalados y conexiones realizadas para verificar su correcto funcionamiento y rendimiento.			
1.3.1.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	Implica la colocación física y la conexión de instrumentos de medición, control y monitoreo, así como de los accesorios necesarios para su funcionamiento dentro del sistema eléctrico e instrumental del proyecto.	Montaje físico de los instrumentos y accesorios siguiendo las especificaciones del fabricante y los requisitos del proyecto. Conexión eléctrica de los instrumentos a los sistemas de control y monitoreo correspondientes. Configuración inicial de los instrumentos y calibración de los parámetros de medición. Pruebas funcionales de los instrumentos instalados para verificar su correcto funcionamiento.	Diagramas de conexión eléctrica e instrumentación que documenten la interconexión de los instrumentos y su integración en el sistema de control y monitoreo.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.1.3.4	Cableado y Conexión	Contempla la instalación física de cables eléctricos e instrumentación y su conexión adecuada para garantizar la transmisión eficiente y segura de la energía eléctrica y las señales de control e instrumentación en el proyecto.	Tendido de cables en la ruta especificada. Conexión de los extremos de los cables en los puntos de terminación designados. Verificación de la continuidad eléctrica e integridad mecánica de todas las conexiones realizadas, mediante pruebas de continuidad, aislamiento y resistencia.	Diagramas de tendido de los cables y la conexión en puntos específicos. Pruebas que documenten la continuidad eléctrica, el aislamiento y la resistencia de las conexiones realizadas.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.2.1.1	Construcción de Estructuras de Concreto.	Construcción física de las estructuras de concreto necesarias para soportar, proteger o alojar los componentes de una tubería.	Preparación del terreno, que puede involucrar la nivelación, compactación y preparación adecuada del sitio. Excavación de zanjas y cimentaciones, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.	Planos de diseño y detalles de las estructuras de concreto, que guíen la ejecución de la obra.	Contratista	Cumplimiento de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.
1.3.2.1.2	Montaje de Estructuras Metálicas	Instalación física de las diversas piezas metálicas que componen las estructuras necesarias para soportar, proteger o alojar los componentes de una tubería.	Montaje y Fijación de las estructuras metálicas de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. Soldadura de las piezas metálicas, según sea necesario para garantizar la integridad estructural y la resistencia de las instalaciones.	Planos de montaje y detalles constructivos, que guíen la ejecución de la obra y especifiquen la disposición y unión de las piezas metálicas.	Contratista	Cumplimiento de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	Implica la colocación y fijación de las tuberías de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.	Montaje de las tuberías de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto (Línea de reinyección de 10 pulgadas de 1 km). Instalación de accesorios de tuberías, como codos, bridas, válvulas y conexiones, siguiendo las indicaciones del diseño. Pruebas de presión y fugas en las tuberías instaladas.	Planos de montaje y detalles constructivos. Informes de pruebas y ensayos de presión y fugas, que documenten los resultados obtenidos.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	Esta actividad implica la aplicación de recubrimientos protectores en las tuberías y la limpieza de la superficie.	Aplicación de pinturas o recubrimientos protectores compatibles con el tipo de material de las tuberías y las condiciones ambientales del sitio de trabajo. Limpieza final de la zona de trabajo para retirar cualquier residuo de pintura, solventes o equipos utilizados durante el proceso de montaje, pintura y limpieza.	Informes de inspección de superficies preparadas y pintadas, que documenten el estado de la superficie y la calidad de la aplicación.	Contratista	Cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por el cliente y las normativas aplicables.
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	Esta actividad implica llevar a cabo una serie de pruebas y ensayos en las tuberías instaladas y los sistemas asociados para verificar su rendimiento y detectar posibles defectos o problemas antes de la puesta en marcha.	Pruebas hidrostáticas para verificar la resistencia y estanqueidad de las tuberías bajo presión de fluido. Ensayos no destructivos (END) como radiografía, ultrasonido o partículas magnéticas para detectar defectos internos en las soldaduras y el material de las tuberías.	Informes de pruebas hidrostáticas, que documenten la presión aplicada, la duración de la prueba y los resultados obtenidos.	Contratista	Documentación completa y precisa de los resultados de las pruebas y ensayos, asegurando el cumplimiento normativo.
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	Colocación física de cables eléctricos e instrumentación a lo largo del tendido de la tubería, asegurando una conexión adecuada y segura para el suministro de energía eléctrica y la instrumentación de control.	Instalación física de los cables a lo largo del tendido de la tubería (Fibra Óptica). Conexión de los cables a equipos, instrumentos y sistemas eléctricos e instrumentación según los diagramas de conexión y las especificaciones técnicas. Verificación de la continuidad y la integridad de las conexiones mediante pruebas de continuidad y aislamiento.	Certificados de prueba de continuidad y aislamiento para verificar la integridad de las conexiones.	Contratista	Pruebas exitosas de continuidad y aislamiento para verificar la integridad de las conexiones eléctricas.
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	Implica la colocación y conexión de dispositivos y	Conexión eléctrica de los equipos a las fuentes de alimentación y a los sistemas de control,	Informes de pruebas funcionales que documenten los	Contratista	Resultados satisfactorios en las pruebas

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
		sistemas eléctricos a lo largo del tendido de la tubería.	siguiendo los diagramas y planos de conexión proporcionados. Instalación de interruptores de circuito, fusibles, y dispositivos de puesta a tierra. Pruebas funcionales de los equipos instalados para verificar su correcto funcionamiento y cumplimiento con los requisitos de rendimiento.	resultados de las pruebas realizadas en los equipos instalados.		funcionales realizadas para verificar el rendimiento de los equipos instalados.
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	Implica colocar y conectar dispositivos de medición, control y monitoreo a lo largo del tendido de la tubería.	Montaje y conexión de los instrumentos a los sistemas de control y monitoreo, siguiendo los diagramas y planos de conexión proporcionados. Calibración inicial de los instrumentos para garantizar su precisión y funcionamiento adecuado. Instalación de válvulas de control, transmisores de presión, termopares, según sea necesario. Pruebas funcionales de los instrumentos instalados para verificar su correcto funcionamiento y calibración.	Informes de calibración que documenten los resultados de las pruebas de calibración realizadas en los instrumentos.	Contratista	Resultados satisfactorios en las pruebas funcionales realizadas para verificar el rendimiento de los instrumentos instalados.
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	Implica realizar una evaluación detallada de todos los aspectos vinculados con la calidad del trabajo ejecutado durante el proceso de Precomisionado de la infraestructura y el tendido de tubería.	Revisión de la documentación técnica y de calidad, incluidos los planos, especificaciones y procedimientos de trabajo. Inspección visual de la infraestructura y el tendido de tubería para identificar posibles defectos o irregularidades. Pruebas y ensayos no destructivos para verificar la integridad y funcionalidad de los materiales y estructuras. Verificación de la instalación correcta de equipos y accesorios, así como de las conexiones eléctricas y mecánicas.	Informes de inspección que documenten los resultados de las revisiones realizadas, incluidos los hallazgos positivos y las no conformidades identificadas. Certificados de conformidad emitidos por laboratorios o entidades acreditadas.	Contratista, Intendencia de Producción e Intendencia de Construcciones	Documentación clara y completa de todas las actividades de inspección y verificación realizadas.
1.4.1.2	Pruebas y Evaluaciones Individuales.	Implica llevar a cabo una serie de pruebas y evaluaciones específicas en cada componente o sistema individual de la	Pruebas de funcionamiento para cada equipo mecánico, eléctrico e instrumental, incluido motores, bombas, válvulas, tableros eléctricos, instrumentación, entre otros.	Informes de pruebas para cada componente o sistema. Certificados de cumplimiento o conformidad emitidos	Contratista, Intendencia de Producción e Intendencia de Construcciones	Cumplimiento con los estándares y especificaciones técnicas aplicables a cada

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
		infraestructura y el tendido de tubería.	Verificación de la integridad estructural de cada componente, incluidas las estructuras de soporte y las conexiones de tuberías. Calibración de instrumentos de medición y control para garantizar su precisión y exactitud.	por entidades autorizadas.		componente o sistema. Resultados satisfactorios de todas las pruebas realizadas.
1.4.1.3	Calibración y Pruebas de Seguridad	Implica llevar a cabo un proceso exhaustivo para garantizar que todos los instrumentos de medición, dispositivos de seguridad y sistemas de protección asociados con la infraestructura y el tendido de tubería estén calibrados correctamente y funcionen correctamente para asegurar la seguridad de las operaciones.	Calibración de instrumentos de medición, como medidores de flujo, medidores de presión, termómetros, entre otros, para garantizar su precisión y confiabilidad. Pruebas de funcionamiento y ajustes de dispositivos de seguridad, como válvulas de alivio de presión, válvulas de cierre de emergencia, sistemas de detección de fugas y sistemas de extinción de incendios. Simulación de situaciones de emergencia y evaluación del tiempo de respuesta y eficacia de los procedimientos de seguridad y evacuación.	Certificados de calibración para los instrumentos de medición, emitidos por laboratorios certificados. Informes de pruebas de seguridad, que documenten los resultados de las pruebas realizadas y las medidas correctivas implementadas.	Contratista, Intendencia de Producción e Intendencia de Construcciones	Aprobación por parte de los responsables de seguridad y supervisión del proyecto antes de proceder con la fase de comisionado.
1.4.2.1	Ajustes Iniciales	Implica realizar los primeros ajustes y configuraciones necesarios en la infraestructura y el tendido de tubería para garantizar su funcionamiento adecuado durante la fase inicial del proceso de comisionado.	Verificaciones preliminares de documentación de dossier de calidad y Precomisionado que confirme la finalización mecánica, recorridos de verificación física de instalación de equipos e instrumentos, y cumplimiento de análisis de riesgo, disponibilidad de información de vendedores. Ejecución de las pruebas funcionales; las actividades previas a la puesta en marcha como las pruebas de fugas, carga de productos químicos, etc., y pruebas operacionales.	Lista de verificación de cumplimiento de ajustes iniciales, que enumera todos los elementos verificados y ajustados, así como cualquier problema identificado. Registro de pruebas preliminares de funcionamiento de equipos y sistemas.	Contratista, Intendencia de Producción e Intendencia de Construcciones	Aprobación por parte de los ingenieros de comisionado y supervisores del proyecto antes de avanzar a las próximas etapas del proceso de comisionado.
1.4.2.2	Pruebas de Funcionamiento, Rendimien-	Implica llevar a cabo una serie de pruebas para garantizar que la infraestructura y el tendido de tubería estén	Pruebas de funcionamiento para verificar el correcto funcionamiento de equipos mecánicos, sistemas de bombeo, válvulas, y otros componentes.	Informe de pruebas de funcionamiento, rendimiento y puesta en marcha, que documenta todos los	Contratista, Intendencia de Producción e Intendencia de Construcciones	Aprobación por parte de los ingenieros de comisionado y supervisores del

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
	to y Puesta en Marcha	funcionando correctamente y cumpliendo con los requisitos de diseño y rendimiento establecidos.	Verificación del cumplimiento de los parámetros de diseño, incluyendo caudales, presiones, temperaturas, y otras variables de proceso. Pruebas de puesta en marcha para asegurar que todos los equipos y sistemas puedan ser iniciados y detenidos de manera segura y controlada. Monitoreo continuo durante las pruebas para detectar y resolver cualquier problema o irregularidad que surja.	aspectos de las pruebas realizadas, los resultados obtenidos y las acciones tomadas.		proyecto antes de proceder con la entrada en servicio comercial de la instalación.
1.4.3.1	Revisión y Validación de Documentación	Implica la revisión exhaustiva de todos los documentos producidos durante el proceso de construcción de la planta de reinyección y tendido de tubería.	Revisión minuciosa de cada documento para detectar posibles errores, omisiones o discrepancias con los requisitos contractuales y normativos. Validación de la información proporcionada en los documentos mediante comparación con los datos registrados durante la ejecución del proyecto y consultas con los responsables técnicos. Corrección de cualquier inconsistencia encontrada y actualización de la documentación según sea necesario.	Informe de revisión que documenta los resultados de la evaluación y validación, incluyendo cualquier acción correctiva tomada y las conclusiones alcanzadas.	Director del Proyecto y Contratista	Aprobación por parte de la Intendencia de Construcción y de Producción antes de proceder con la entrega final del proyecto y el cierre del contrato.
1.4.3.2	Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones	Esta actividad marca el final del proceso de construcción de la planta y el tendido de tubería, y el comienzo de la fase operativa del proyecto. Implica la entrega formal de todas las instalaciones construidas al cliente y su puesta en marcha.	Inspección final de todas las instalaciones construidas para asegurarse de que cumplan con los requisitos contractuales y los estándares de calidad establecidos. Entrega de la documentación final, incluyendo actas de entrega y recepción, certificados de finalización de obra, manuales de operación y mantenimiento, entre otros. Capacitación del personal operativo del cliente en el manejo adecuado de las instalaciones y equipos, así como en los procedimientos de operación y mantenimiento. Puesta en marcha de los sistemas y equipos de la planta, incluyendo pruebas de	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados. Capacitación completada y registros de asistencia del personal operativo.	Director del Proyecto, Intendencia de Construcciones, Intendencia de Producción y Contratista	Confirmación de que todas las instalaciones construidas cumplen con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.

DICCIONARIO DE LA EDT						
Código EDT	Paquete de Trabajo	Descripción	Actividades a Realizar	Entregable Asociado	Responsable	Criterios de Aceptación
			funcionamiento y ajustes finales según sea necesario.			
1.4.3.4	Firma del Acta de Cierre	Esta actividad marca el final formal del proyecto de construcción de la planta y el tendido de tubería.	Última reunión con todas las partes interesadas y otros miembros del equipo de proyecto. Revisión del acta de cierre del proyecto que abarca un detalle completo del alcance del proyecto, los entregables finalizados, lecciones aprendidas y otros aspectos pertinentes del proyecto.	Acta de cierre del proyecto, firmada por todas las partes implicadas. Almacenamiento del acta de cierre en los registros del proyecto.	Director del Proyecto y Contratista	Revisión y aprobación exitosa del acta de cierre del proyecto por todas las partes involucradas.

Fuente: Elaboración propia.



## 4.2. Planificación de la Gestión del Cronograma

En esta sección se definirá el cómo se va a desarrollar y supervisar el cronograma del proyecto. Este procedimiento es fundamental para asegurar que el proyecto se termine a tiempo y de manera eficiente.

**Tabla 24.** Plan de Gestión del Cronograma

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>		
<b>Nombre de Proyecto</b>		<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca		XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>	
Enero 2025	19 meses	
<b>Objetivo del Proyecto</b>		
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.		
<b>Descripción de la Gestión del Cronograma</b>		
Posterior a que se defina y apruebe el alcance del proyecto y sus actividades en los diferentes paquetes de trabajo, en esta sección procederemos con la identificación, secuenciación, estimación y desarrollo de un plan detallado que muestra cómo se completarán las actividades del proyecto en el tiempo disponible.		
<b>Programación del Proyecto y Estimación de Duración de Actividades</b>		
Utilizando los niveles más bajos de la EDT, y con el uso del método del tiempo estimado se representara el proyecto por medio de un diagrama de GANTT. Para la estimación del tiempo se utilizará el método de estimación ascendente y estimación análoga para definir el tiempo de cada paquete de trabajo.		
<b>Nivel de Exactitud</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Margen de Variación</b>
Las actividades cuya ejecución sea mayor a 10 días tendrán un	El tiempo que se estima se expresara en jornadas laborales especiales de 7 días (incluyendo feriados), jornadas que se	Se ha definido como límite máximo de variación en tiempo del 5% en el



<p>nivel de exactitud del 80%.</p> <p>Las actividades cuya ejecución sea menor a 10 días tendrán un nivel de exactitud del 90%.</p>	desarrollan en la industria petrolera.	<p>proyecto, esto como punto de referencia para acciones correctivas.</p>
	El recurso humano se estimara usando el método de esfuerzo hora/hombre.	
	Para el recurso material y de equipos a utilizar se definirá la cantidad de unidades necesarias para completar las actividades	

### **Desarrollo del Cronograma**

La elaboración del Cronograma del Proyecto se fundamenta en la identificación y secuencia de las actividades, la construcción del diagrama de red del proyecto y la evaluación de los recursos y duraciones. Estos datos son introducidos en la herramienta MS Project para elaborar una planificación minuciosa, para lo cual seguiremos el siguiente esquema:

1. Identificación de actividades: Consiste en descomponer las actividades del proyecto en tareas más pequeñas y manejables así como identificar los hitos relevantes.
2. Secuenciación de actividades: Después de identificar todas las actividades, se determina el orden en que deben realizarse utilizando el método de diagramación por precedencia. Esto incluye establecer relaciones lógicas de precedencia entre las actividades para asegurar su secuencia adecuada.
3. Estimación de la duración de las actividades: Utilizando la estimación análoga y la estimación paramétrica en función de proyectos ya realizados se estimara la cantidad de tiempo necesario para realizar cada actividad.
4. Desarrollo del cronograma: Utilizando la herramienta diagrama de Gantt y software de gestión de proyectos (MS Project) se crea un plan detallado que muestre cuándo se realizaran las actividades y cómo se relacionan entre sí.
5. Optimización del cronograma: Una vez desarrollado el cronograma inicial, en necesario ajustar y optimizar para cumplir con los plazos del proyecto y los recursos disponibles.
6. Envío del cronograma al cliente para su aprobación.

### **Control de Cronograma**

Para monitorear y controlar el cumplimiento del Cronograma del proyecto se realizara

las siguientes acciones por parte del Director del Proyecto:

1. Identificación de Tareas Críticas.
2. Seguimiento de cumplimiento de Hitos.
3. Monitoreo de Avance (Progreso vs. Planificación).
4. Actualización continua del cronograma.

Se utilizarán las siguientes herramientas para gestionar el control del cronograma:

1. Se utilizara MS Project para crear y mantener el cronograma de proyecto.
2. Reuniones de una hora cada 15 días con el patrocinador del proyecto con el que se valorara el estado del cronograma.
3. Seguimiento del rendimiento del proyecto se realizara por medio del Indicador de Desempeño del Cronograma (SPI), el cual relaciona el Valor Ganado (EV) con el Valor Planificado (PV).
4. Tableros Kanban para visualizar el progreso de las tareas y los hitos en tiempo real.

Resultado de este proceso se pueden identificar retrasos en la ejecución del cronograma, a lo que se tomara las acciones correctivas y necesarias; así como se plantearan cambios en el cronograma de ser necesario.

#### **Reportes de Cambios en el Cronograma con Impacto en el Proyecto**

Del control del cronograma se puede presentar la necesidad de cambios en el cronograma por parte del patrocinador, los cuales serán enviados al comité de cambios para gestionar a través del proceso de Control de Cambios del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### **4.2.1. Cronograma del Proyecto**

A continuación se muestra la secuencia de actividades planificadas que deben realizarse para alcanzar los objetivos del proyecto.

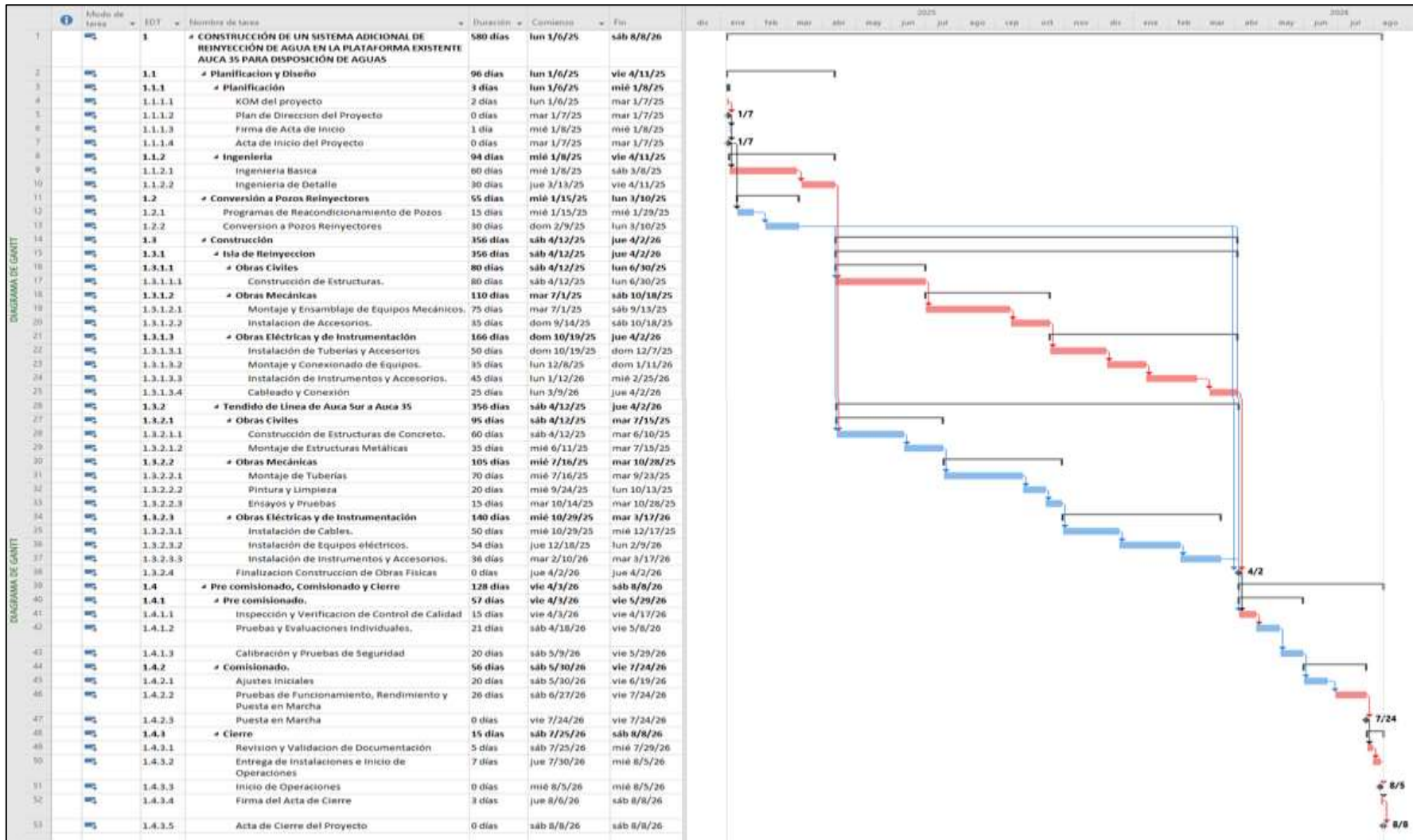


Figura 19. Cronograma del Proyecto.

### 4.3. Planificación de la Gestión del Costo

Esta fase implica la identificación, estimación, presupuestación y control de los costos asociados con la ejecución del proyecto. Este proceso es esencial para asegurar que el proyecto se finalice dentro del presupuesto asignado y para evitar costos imprevistos que puedan afectar su viabilidad financiera.

#### 4.3.1. Plan de Gestión de Costos

A continuación el documento donde se describe cómo se planificará, estimará, presupuestará y controlará los costos en un proyecto.

**Tabla 25.** Plan de Gestión del Costos

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO</b>	
<b>Nombre de Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Descripción de la Gestión de Costos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto será financiado el 100% de manera propia de la empresa, es decir formara parte de las inversiones consideradas en el Presupuesto Anual que se otorga a EP PETROECUADOR por parte del estado.</li> <li>La modalidad administrativa para ejecutar las actividades será por medio de los contratos de prestación de servicios, convenios de cooperación, convenios macro y acuerdo maestro de servicios que maneja EP PETROECUADOR con las contratistas.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se consideran las variaciones en las tasas de cambio o la inflación como factores que modifiquen los costos durante el transcurso del proyecto.</li> <li>• El líder del proyecto tiene la responsabilidad de manejar y controlar los gastos.</li> <li>• Cualquier cambio o modificación al presupuesto inicial, este se lo aprobará y ejecutará mediante el sistema de gestión de cambios.</li> </ul>	
<b>Unidad de Medida</b>	
<b>TIPO DE RECURSO</b>	<b>UNIDADES DE MEDIDA</b>
Personal - Humano	Costo (USD\$)/hora
Material	USD\$/Unidades
Equipos	Costo de uso (USD\$)
<b>Estimación de los Costos</b>	
<p>Se los realiza en función de los costos que maneja EP PETROECUADOR con la contratista tanto para el Recurso Personal, Recurso Material como para el Recurso de Equipos.</p>	
<b>Presupuestación</b>	
<p>El costo total del proyecto se calculará sumando el Costo Base del Proyecto, la Reserva de Contingencia del 6% (aplicado al Costo Base) y una Reserva de Gestión del 4% (aplicado al Costo Base).</p> <p>El porcentaje de la Reserva de Contingencia y de Gestión será el determinado en el plan de Gestión de Riesgos.</p>	
<b>Control y Actualización</b>	
<p>Para monitorear y controlar el cumplimiento del costo del proyecto, el Director del Proyecto llevará a cabo las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada 15 días, el Director del Proyecto se reunirá con el patrocinador para revisar y aprobar los gastos del proyecto</li> <li>2. El Director del Proyecto y el Líder revisarán los costos cada 10 días.</li> <li>3. Las reuniones de aprobación de gastos y de revisión de costos no excederán de una hora.</li> <li>4. Se notificará al equipo del proyecto los comentarios y decisiones que se generen entre el Patrocinador y Director del Proyecto.</li> </ol> <p>Para la evaluación del proyecto se aplicara los siguientes elementos:</p>	

1. Indicador de Rendimiento de Costos (CPI).  

$$CPI = EV / AC = \text{Valor Ganado} / \text{Costo Actual}$$
2. Indicador de Presupuesto al Finalizar (EAC).  

$$EAC = BAC / CPI = \text{Presupuesto del Proyecto} / \text{Indicador de Rendimiento de Costos.}$$

En función de los resultados de los indicadores se abordará proactivamente cualquier problema que pueda surgir en relación con los costos del proyecto.

Para gestionar el control del costo se empleará las siguientes herramientas:

1. MS Project se empleará para realizar un seguimiento detallado de los costos del proyecto.
2. Hojas de cálculo (Excel) y gráficos para visualizar y analizar los datos de costos de manera efectiva.

Resultado de este proceso se pueden identificar variaciones en los costos del proyecto, por lo que se tomará las acciones correctivas y necesarias; así como se plantearan ajuste en el costo de ser necesario.

<b>Umbrales de Control</b>		
<b>Alcance / Fase / Entregables del Proyecto</b>	<b>Variación Permitida</b>	<b>Acciones en caso de Exceder el Umbral</b>
Proyecto Completo	+/- 3% del Costo Base del Proyecto	Acciones correctivas a considerar por el comité de control de cambios.
<b>Medición del Rendimiento</b>		
<b>Alcance / Fase / Entregables del Proyecto</b>	<b>Variación Permitida</b>	<b>Acciones en caso de Exceder el Umbral</b>
Proyecto Completo	Valor Acumulado – Curva S	Avance del Proyecto cada 15 días

Fuente: Elaboración propia.

### **4.3.2. Base de Estimación de Costos**

El proyecto se lo realizara utilizando los diferentes acuerdos administrativos que dispone EP PETROECUADOR con las contratistas; en donde ya se encuentran definidos los costos de cada uno de los servicios o recursos que se requieren para este proyecto.

Para identificar los costos de los recursos requeridos se realizara el siguiente análisis:

1. Validación de Costos de la Contratista: Esto implica revisar detalladamente las estimaciones de costos, asegurándose de que estén alineadas con los requisitos y alcance del proyecto.
2. Desglose de Costos: Desglosar los costos proporcionados por la contratista en elementos específicos relacionados con las actividades del proyecto.
3. Alineación con Presupuesto del Proyecto: Asegurarse de que los costos proporcionados por la contratista estén alineados con el presupuesto global del proyecto.
4. Identificación de Contingencias y Riesgos: Evaluar si los costos proporcionados por la contratista tienen en cuenta contingencias y riesgos potenciales.
5. Documentación y Aprobación: Documentar y obtener la aprobación de los costos proporcionados por la contratista como parte de la base de estimación de costos del proyecto. Esta aprobación será realizada por el Patrocinador del Proyecto.

A continuación se presenta la Base de Estimación de Costos definida para el proyecto.

**Tabla 26. Base de Estimación de Costos**

<b>BASE DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>		
<b>Recurso Humano</b>		
<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tasa Estándar</b>
GES_DIRECTOR DE PROYECTO	hora/hombre	\$30.00/hora
GES_LIDER DE PROYECTO	hora/hombre	\$25.00/hora
GES_SUPERVISOR DE PROYECTO	hora/hombre	\$20.00/hora
GES_ASISTENTE	hora/hombre	\$8.00/hora
ING_CORDINADOR	hora/hombre	\$125.53/hora
ING_DIBUJANTE	hora/hombre	\$88.05/hora
ING_CONTROL DE DOCUMENTOS	hora/hombre	\$63.88/hora
ING_INGENIERO	hora/hombre	\$129.80/hora
WO_INGENIERIA	hora/hombre	\$135.08/hora
WO_CUADRILLA	hora/hombre	\$469.18/hora
ISL_SUPERVISOR DE CAMPO CIVIL	hora/hombre	\$42.72/hora
ISL_EJECUTOR CIVIL	hora/hombre	\$34.48/hora
ISL_AYUDANTE CIVIL (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
ISL_SUPERVISOR MECÁNICO	hora/hombre	\$30.48/hora
ISL_SUPERVISOR DE CAMPO MECÁNICO	hora/hombre	\$25.20/hora
ISL_EJECUTOR MECÁNICO	hora/hombre	\$34.20/hora
ISL_AYUDANTE MECÁNICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$45.60/hora
ISL_SUPERVISOR ELÉCTRICO	hora/hombre	\$42.72/hora
ISL_SUPERVISOR DE CAMPO ELÉCTRICO	hora/hombre	\$30.48/hora
ISL_EJECUTOR ELÉCTRICO	hora/hombre	\$38.16/hora
ISL_AYUDANTE ELÉCTRICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$36.48/hora
ISL_SUPERVISOR ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$42.72/hora
ISL_SUPERVISOR DE CAMPO ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$35.04/hora
ISL_EJECUTOR ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$34.20/hora
ISL_AYUDANTE ELECTROMECAÁNICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
LIN_SUPERVISOR DE CAMPO CIVIL	hora/hombre	\$46.28/hora
LIN_EJECUTOR CIVIL	hora/hombre	\$33.02/hora
LIN_AYUDANTE CIVIL (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
LIN_SUPERVISOR MECÁNICO	hora/hombre	\$33.02/hora
LIN_SUPERVISOR DE CAMPO MECÁNICO	hora/hombre	\$27.30/hora
LIN_EJECUTOR MECÁNICO	hora/hombre	\$37.06/hora
LIN_AYUDANTE MECÁNICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
LIN_SUPERVISOR ELÉCTRICO	hora/hombre	\$46.28/hora



<b>BASE DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>		
<b>Recurso Humano</b>		
<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tasa Estándar</b>
LIN_SUPERVISOR DE CAMPO ELÉCTRICO	hora/hombre	\$33.02/hora
LIN_EJECUTOR ELÉCTRICO	hora/hombre	\$41.34/hora
LIN_AYUDANTE ELÉCTRICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
LIN_SUPERVISOR ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$46.28/hora
LIN_SUPERVISOR DE CAMPO ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$37.96/hora
LIN_EJECUTOR ELECTROMECAÁNICO	hora/hombre	\$37.06/hora
LIN_AYUDANTE ELECTROMECAÁNICO (CUADRILLA)	hora/hombre	\$60.00/hora
COM_TECNICOS DE CONTROL DE CALIDAD	hora/hombre	\$42.90/hora
COM_ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD	hora/hombre	\$36.40/hora

<b>BASE DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>		
<b>Recursos Material y Equipos</b>		
<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tasa Estándar</b>
GES_SUMINISTROS	Material	\$2,000.00
ING_EQUIPO DE COMPUTO	Material	\$60,000.00
ING_SUMINISTROS	Material	\$25,000.00
ING_LICENCIAS SOFTWARE	Material	\$100,000.00
WO_TALADRO	Material	\$197,700.00
WO_SERVICIO CORRIDA DE TUBING	Material	\$18,000.00
WO_SERVICIO DE BOMBEO	Material	\$364,508.00
WO_SERVICIO DE SLICKLINE	Material	\$25,788.00
WO_SERVICIO DE REGISTROS / CAÑONEO	Material	\$43,646.56
WO_FLUIDOS / HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	Material	\$68,780.16
WO_TUBERIA DE REINYECCION	Material	\$230,052.96
WO_EQUIPAMIENTO COMPLETACION	Material	\$131,058.98
WO_CABEZAL	Material	\$63,733.33
ISL_MATERIAL CIVIL	Material	\$1,600,000.00
ISL_EQUIPO CIVIL	Material	\$1,250,000.00
ISL_MATERIAL MECÁNICO	Material	\$850,000.00
ISL_EQUIPO MECÁNICO	Material	\$1,460,000.00
ISL_MATERIAL ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN	Material	\$650,000.00
ISL_EQUIPO ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN	Material	\$800,000.00
LIN_MATERIAL CIVIL	Material	\$1,100,000.00
LIN_EQUIPO CIVIL	Material	\$900,000.00
LIN_MATERIAL MECÁNICO	Material	\$700,000.00

<b>BASE DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>		
<b>Recursos Material y Equipos</b>		
<b>Nombre del Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tasa Estándar</b>
LIN_EQUIPO MECÁNICO	Material	\$200,000.00
LIN_MATERIA ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN	Material	\$450,000.00
LIN_EQUIPO ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN	Material	\$450,000.00
COM_EQUIPO DE COMISIONADO	Material	\$25,000.00

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3. Línea Base de Costos y Presupuesto del Proyecto

A continuación se establecerá una referencia oficial que incluye los costos estimados para la ejecución del proyecto y el presupuesto autorizado para llevar a cabo las diferentes actividades que comprenden el proyecto.

**Tabla 27.** Presupuesto del Proyecto

<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>			
<b>EDT</b>	<b>Tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo</b>
<b>1.1</b>	<b>Planificación y Diseño</b>	<b>141 días</b>	<b>\$813,832.80</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Planificación</b>	<b>3 días</b>	<b>\$3,992.00</b>
1.1.1.1	KOM del proyecto	2 días	\$3,328.00
1.1.1.3	Firma de Acta de Inicio	1 día	\$664.00
<b>1.1.2</b>	<b>Ingeniería</b>	<b>139 días</b>	<b>\$809,840.80</b>
1.1.2.1	Ingeniería Básica	90 días	\$478,227.20
1.1.2.2	Ingeniería de Detalle	45 días	\$331,613.60
<b>1.2</b>	<b>Conversión a Pozos Reinyectores</b>	<b>115 días</b>	<b>\$2,736,003.18</b>
1.2.1	Programas de Reacondicionamiento de Pozos	15 días	\$0.00
1.2.2	Conversión a Pozos Reinyectores	90 días	\$2,736,003.18
<b>1.3</b>	<b>Construcción</b>	<b>356 días</b>	<b>\$11,567,048.00</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Isla de Reinyección</b>	<b>356 días</b>	<b>\$7,217,582.40</b>
<b>1.3.1.1</b>	<b>Obras Civiles</b>	<b>80 días</b>	<b>\$2,937,808.00</b>
1.3.1.1.1	Construcción de Estructuras.	80 días	\$2,937,808.00
<b>1.3.1.2</b>	<b>Obras Mecánicas</b>	<b>110 días</b>	<b>\$2,429,222.40</b>
1.3.1.2.1	Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.	75 días	\$2,391,288.00
1.3.1.2.2	Instalación de Accesorios.	35 días	\$37,934.40
<b>1.3.1.3</b>	<b>Obras Eléctricas y de Instrumentación</b>	<b>166 días</b>	<b>\$1,850,552.00</b>

<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>			
<b>EDT</b>	<b>Tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo</b>
1.3.1.3.1	Instalación de Tuberías y Accesorios	50 días	\$1,577,920.00
1.3.1.3.2	Montaje y Conexionado de Equipos.	35 días	\$89,544.00
1.3.1.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	45 días	\$115,128.00
1.3.1.3.4	Cableado y Conexión	25 días	\$67,960.00
<b>1.3.2</b>	<b>Tendido de Línea de Auca Sur a Auca 35</b>	<b>356 días</b>	<b>\$4,349,465.60</b>
<b>1.3.2.1</b>	<b>Obras Civiles</b>	<b>95 días</b>	<b>\$2,105,868.00</b>
1.3.2.1.1	Construcción de Estructuras de Concreto.	60 días	\$2,066,864.00
1.3.2.1.2	Montaje de Estructuras Metálicas	35 días	\$39,004.00
<b>1.3.2.2</b>	<b>Obras Mecánicas</b>	<b>105 días</b>	<b>\$1,032,199.20</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	70 días	\$988,132.80
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	20 días	\$25,180.80
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	15 días	\$18,885.60
<b>1.3.2.3</b>	<b>Obras Eléctricas y de Instrumentación</b>	<b>140 días</b>	<b>\$1,211,398.40</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	50 días	\$1,044,776.00
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	54 días	\$99,973.44
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	36 días	\$66,648.96
<b>1.4</b>	<b>Pre comisionado, Comisionado y Cierre</b>	<b>114 días</b>	<b>\$399,850.88</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Pre comisionado.</b>	<b>52 días</b>	<b>\$227,553.28</b>
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	15 días	\$100,915.60
1.4.1.2	Pruebas y Evaluaciones Individuales.	20 días	\$68,452.80
1.4.1.3	Calibración y Pruebas de Seguridad	17 días	\$58,184.88
<b>1.4.2</b>	<b>Comisionado.</b>	<b>47 días</b>	<b>\$161,905.60</b>
1.4.2.1	Ajustes Iniciales	17 días	\$83,184.88
1.4.2.2	Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha	23 días	\$78,720.72
<b>1.4.3</b>	<b>Cierre</b>	<b>15 días</b>	<b>\$10,392.00</b>
1.4.3.1	Revisión y Validación de Documentación	5 días	\$2,200.00
1.4.3.2	Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones	7 días	\$4,200.00
1.4.3.4	Firma del Acta de Cierre	3 días	\$3,992.00
<b>Costo Base del Proyecto (A)</b>			<b>\$15,516,734.86</b>
<b>Reserva de Contingencia 6% (B) = (A)*6%</b>			<b>\$931,004.09</b>
<b>Línea Base del Costo (C) = (A) + (B)</b>			<b>\$16,447,738.95</b>
<b>Reserva de Gestión 4% (D) = (A)*4%</b>			<b>\$620,669.39</b>
<b>Presupuesto del Proyecto (E) = (C) + (D)</b>			<b>\$17,068,408.35</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.4. Curva S del Proyecto

A continuación se presentará un gráfico que muestra cómo se distribuyen en el tiempo los costos planeados y reales del proyecto. Esta curva es una herramienta visual que facilita el seguimiento y control del rendimiento del proyecto en términos de costos durante su ejecución.

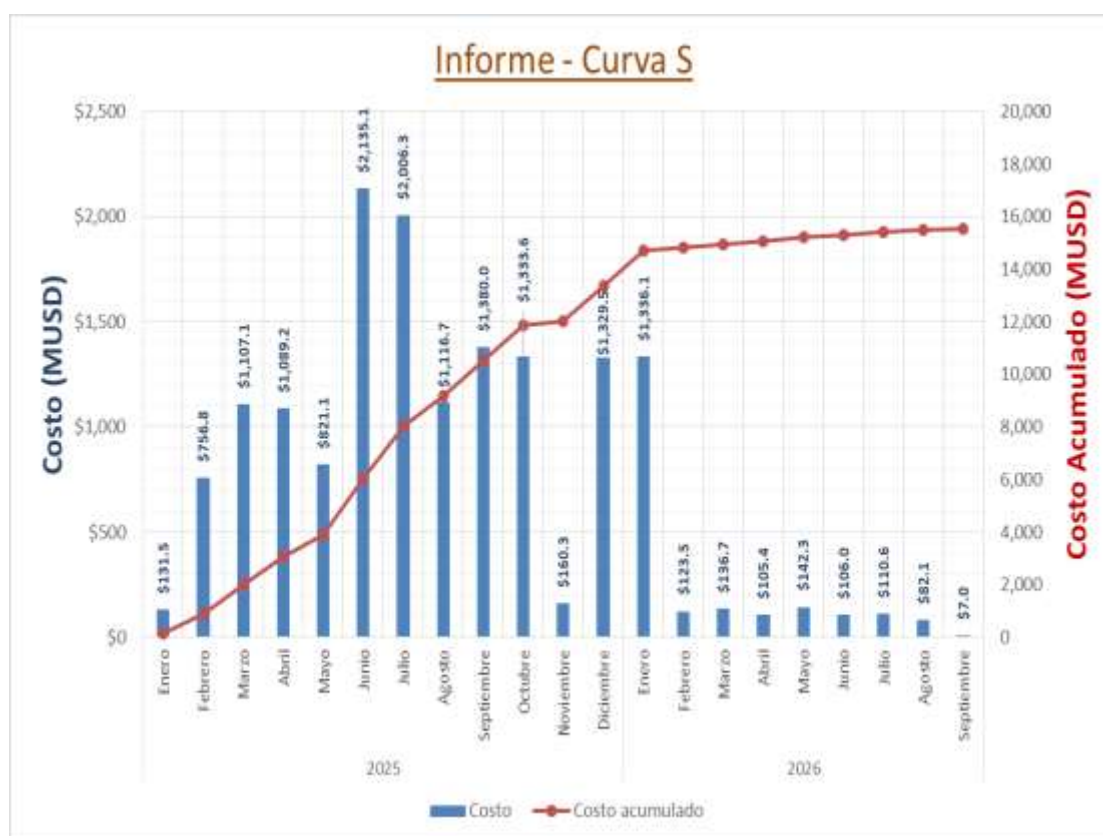


Figura 20. Curva S del Proyecto.

## 4.4. Planificación de la Gestión del Calidad

### 4.4.1. Plan de Gestión de Calidad

En esta sección se detalla un documento que define cómo se garantiza la calidad en un proyecto. Este proceso establece los requisitos y estándares

de calidad específicos del proyecto, así como la gestión de riesgos relacionados con sus entregables.

**Tabla 28.** Plan de Gestión de la Calidad

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>	
<b>Nombre de Proyecto:</b>	<b>Líder del Proyecto:</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración estimada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Normas de Calidad</b>	
EP PETROECUADOR dispone de un Sistema de Gestión de Calidad en todos los procesos operativos y administrativos de todas las fases de la cadena de valor, con fundamento en la Norma ISO 9001:2015.	
En tal sentido el proyecto se registrará a las siguientes normas de calidad: ISO 37001:2016 / ISO 14001:2015 / OSHAS 18001:2007 / ISO 27001 y el Esquema Gubernamental de seguridad de la información / ISO/IEC 17025 - acreditación de laboratorios.	
<b>Aseguramiento de Calidad</b>	
Existen varios métodos utilizados que garantizan el cumplimiento de los estándares de calidad, a nivel de EP PETROECUADOR utilizamos los siguientes:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas y verificaciones: para el proyecto en particular se realizarán se realizarán pruebas de funcionamiento en cada entregable del proyecto así como inspecciones en sitio.</li> <li>• Estándares y procedimientos: se receptorán las certificaciones realizadas a los equipos, y adicionalmente se almacenará en un repositorio digital</li> </ul>	

(Alfresco) los manuales y procedimientos establecidos en las pruebas anteriores a la puesta en marcha de los equipos.

- Uso de herramientas de gestión de calidad: listas de verificación (punch list) para identificar y resolver problemas de funcionamiento de equipos, materiales que afectan directamente a la calidad del producto recibido.
- Participación del cliente: a través del involucramiento en el proceso de revisión y validación para el aseguramiento de que sus expectativas y requisitos de calidad sean cumplidos. A través de reuniones periódicas (semanales), con la finalidad de mantenerlo actualizado e informado.

### **Control de Calidad**

Durante la ejecución de un proyecto, las actividades de control de calidad (QC) se centran en supervisar y evaluar los resultados del proyecto para garantizar que cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esto facilita la detección y corrección temprana de cualquier problema. Algunas de las principales actividades de control de calidad que se llevarán a cabo incluyen:

- Inspecciones y Revisiones; a través del ITP "INSPECTION TEST PLAN" (Plan de Inspección y Pruebas); en los cuales se muestra el procedimiento/especificaciones, criterios de aceptación, verificación de documentos. Esto aplica en los trabajos civiles, eléctricos, mecánicos, oleoductos, entre otros.
- Pruebas y Verificaciones, efectuadas en el Comisionado y Precomisionado del proyecto; las mismas que deben ser registradas, con la finalidad de disponer de una trazabilidad de todas las inspecciones.
- Identificar defectos en etapas tempranas para asegurar que el producto final cumpla con los requisitos del cliente, proceso realizado durante cada fase del proyecto.

### **Herramientas y Técnicas**

A nivel de EP PETROECUADOR se utiliza herramientas tecnológicas para el Sistema de Control de Calidad denominado SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME (PNC) en el cual, se identifican y procesan acciones preventivas,

correctivas y no conformidades en servicios o bienes adquiridos de terceros (Contratistas).

#### **Documentación y Entregables**

Dentro de la documentación entregable por proyecto se detalla en los ITP "INSPECTION TEST PLAN" (PLAN DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS); archivos en cuales se estructura y presenta el Dossier de Calidad (Ver Anexo 3). Este documento resume los descubrimientos y las medidas correctivas implementadas durante el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Línea Base de la Calidad

Línea Base de la Calidad					
EDT	Requisitos	Criterios de Aceptación	Métricas	Frecuencia	Responsable
REQ01	Optimización de costos y beneficios a largo plazo	Planes de Gestión del Proyecto (Gestión de Costos)	Los informes financieros deben ser realizados en base a las normas internacionales de Contabilidad (NIC)	Cada 10 días	Director del Proyecto
REQ02	Disponer de un sistema adicional nuevo de reinyección que permita manejar un volumen ~ 20,000 BAPD	Confirmación de que todas las instalaciones construidas cumplen con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados, regidos a las normas API, ASME, ISO 9001.	Al cierre de cada fase de ejecución del proyecto de acuerdo al cronograma.	Director del Proyecto, Intendencia de Construcciones, Intendencia de Producción y Contratista
REQ03	Capacidad de admisión en los pozos convertidos a reinyectores > a 15,000 Bls	Cada pozo debe admitir una tasa de reinyección mayor o igual a 20,000 BAIPD a una presión no mayor a 1,300 psi.	Informe de resultados de pruebas multitasas (SRT) realizadas durante la intervención de los pozos.	Al finalizar el trabajo de reacondicionamiento (1 Mes por pozo)	Intendencia de Producción y Contratista
REQ04	Disponer de una locación existente (plataforma)	Construcción de las estructuras de acuerdo con los plazos en tiempo, estándares y especificaciones técnicas aplicables.	Certificados de conformidad y garantía de la obra civil, de acuerdo a la norma ISO 9001, API, ASME, IEEE, NEC, NACE, AWS.	Al cierre de la presente fase (2 meses)	Intendencia de Producción
REQ05	Contar con la documentación necesaria para enviar a aprobar los programas	Cumplimiento del Reglamento de Operaciones Hidrocarbúferas.	Programas de intervención de pozos y documentación adicional necesaria, conforme a lo establecido en el ROHE y formularios del MEM.	Al inicio del proyecto.	Gerente de Activo



Línea Base de la Calidad					
EDT	Requisitos	Criterios de Aceptación	Métricas	Frecuencia	Responsable
	de reacondicionamiento.				
REQ06	Disminución del riesgo operacional y ambiental	Planes de Gestión del Proyecto (Gestión de Riesgos)	Manuales técnicos e informes de resultados y pruebas realizados en cada fase del proyecto.	Al cierre de cada fase de ejecución del proyecto de acuerdo al cronograma.	Director del Proyecto, Técnico/Especialista de Control Calidad
REQ07	Cumplir con normativas y estándares de calidad en la implementación	Confirmación de que todas las instalaciones construidas cumplen con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados, regidos a las normas API, ASME, ISO 9001.	Al cierre de cada fase de ejecución del proyecto de acuerdo al cronograma.	Director del Proyecto, Intendencia de Construcciones, Intendencia de Producción, Técnico/Especialista de Control Calidad y Contratista
REQ08	Cumplimiento de la normativa y protección del medio ambiente	Confirmación de que todas las instalaciones construidas cumplen con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.	Informes de puesta en marcha que documenten los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajustes realizados, regidos a las normas API, ASME, ISO 140001 y 450001.	Al cierre de cada fase de ejecución del proyecto de acuerdo al cronograma.	Director del Proyecto, Intendencia de Construcciones, Intendencia de Producción, Técnico/Especialista de Control Calidad y Contratista

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5. Planificación de la Gestión de los Recursos

En esta sección implica identificar, adquirir y gestionar los recursos requeridos para realizar las actividades del proyecto de manera eficiente y efectiva.

**Tabla 30.** Plan de Gestión de Recursos

<b>PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS</b>	
<b>Nombre de Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
<p>Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.</p>	
<b>Descripción de la Gestión de Recursos</b>	
<p>En este plan se detallara cómo se planificarán, adquirirán, asignarán y gestionarán los recursos indispensables para la ejecución exitosa del proyecto.</p> <p>Por la modalidad de ejecución del proyecto, los recursos serán asignados por la contratista pero serán supervisados y controlados por parte del Líder del Proyecto para que garanticen el éxito del proyecto dentro de los objetivo de tiempo, costo y calidad establecidos, para lo cual se verificará los siguientes aspectos:</p> <p><b>Identificación de Recursos:</b> se realiza un análisis exhaustivo de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto. Esto puede incluir recursos humanos, materiales y equipos.</p> <p>Se identificarán las habilidades y competencias requeridas del equipo, los materiales específicos necesarios y cualquier equipo especializado necesario para terminar las actividades del proyecto.</p>	

**Estimación de los Requisitos de Recursos:** una vez identificados los recursos necesarios, se estiman los requisitos de cada actividad del proyecto. Se determina la cantidad y el tipo de recursos necesarios, así como la duración estimada de su utilización.

**Adquisición de Recursos:** se desarrollará un plan para adquirir los recursos identificados, esta adquisición la realizará la contratista de acuerdo a la modalidad de ejecución de este proyecto.

**Asignación de Recursos:** una vez adquiridos, los recursos se asignan a las actividades del proyecto según las necesidades específicas de cada tarea. Se determina quién será responsable de qué tarea, cuándo y con qué recursos.

**Desarrollo del Calendario de Recursos:** se creará un calendario de recursos que muestra cuándo y cómo se utilizarán los recursos a lo largo del proyecto.

**Gestión y Monitoreo de Recursos:** durante la implementación del proyecto, se supervisan y controlan los recursos para garantizar su uso eficaz y eficiente.

Se realizan ajustes según sea necesario para gestionar cambios en los requisitos del proyecto, variaciones en el desempeño del equipo o disponibilidad de recursos.

**Cierre de Recursos:** al concluir el proyecto, se lleva a cabo una revisión de los recursos empleados para identificar lecciones aprendidas y posibles mejoras para futuros proyectos. Se procede al cierre de contratos y a la liberación de recursos para su reutilización o devolución según sea necesario.

Fuente: Elaboración propia.

### **4.5.1. Matriz de Recursos**

Esta herramienta permite organizar y visualizar de manera sistemática los recursos necesarios para la ejecución de las actividades del proyecto, proporcionando información detallada sobre los recursos disponibles, su asignación a las tareas del proyecto y su programación a lo largo del tiempo.

A continuación se detallan y organizan las actividades específicas que deben realizarse para finalizar el proyecto, junto con su duración, fecha de inicio y fecha de finalización.

**Tabla 31.** Matriz de Identificación de Actividades

<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES</b>					
<b>EDT</b>	<b>Tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Código Tarea</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
1.1.1.1	KOM del proyecto	2 días	TA01	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.1.1.3	Firma de Acta de Inicio	1 día	TA02	mié 1/8/25	mié 1/8/25
1.1.2.1	Ingeniería Básica	90 días	TA03	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	Ingeniería de Detalle	45 días	TA04	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
1.2.1	Programas de Reacondicionamiento de Pozos	15 días	TA05	mié 1/15/25	mié 1/29/25
1.2.2	Conversión a Pozos Reinyectores	90 días	TA06	dom 2/9/25	vie 5/9/25
1.3.1.1.1	Construcción de Estructuras.	80 días	TA07	mar 5/27/25	jue 8/14/25
1.3.1.2.1	Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.	75 días	TA08	vie 8/15/25	mar 10/28/25
1.3.1.2.2	Instalación de Accesorios.	35 días	TA09	mié 10/29/25	mar 12/2/25
1.3.1.3.1	Instalación de Tuberías y Accesorios	50 días	TA10	mié 12/3/25	mié 1/21/26
1.3.1.3.2	Montaje y Conexión de Equipos.	35 días	TA11	jue 1/22/26	mié 2/25/26
1.3.1.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	45 días	TA12	jue 2/26/26	sáb 4/11/26
1.3.1.3.4	Cableado y Conexión	25 días	TA13	jue 4/23/26	dom 5/17/26
1.3.2.1.1	Construcción de Estructuras de Concreto.	60 días	TA14	mar 5/27/25	vie 7/25/25
1.3.2.1.2	Montaje de Estructuras Metálicas	35 días	TA15	sáb 7/26/25	vie 8/29/25
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	70 días	TA16	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	20 días	TA17	sáb 11/8/25	jue 11/27/25
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	15 días	TA18	vie 11/28/25	vie 12/12/25
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	50 días	TA19	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES					
EDT	Tarea	Duración	Código Tarea	Comienzo	Fin
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	54 días	TA20	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	36 días	TA21	vie 3/27/26	vie 5/1/26
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	15 días	TA22	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	Pruebas y Evaluaciones Individuales.	20 días	TA23	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	Calibración y Pruebas de Seguridad	17 días	TA24	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	Ajustes Iniciales	17 días	TA25	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha	23 días	TA26	dom 8/2/26	lun 8/24/26
1.4.3.1	Revisión y Validación de Documentación	5 días	TA27	mar 8/25/26	sáb 8/29/26
1.4.3.2	Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones	7 días	TA28	dom 8/30/26	sáb 9/5/26
1.4.3.4	Firma del Acta de Cierre	3 días	TA29	dom 9/6/26	mar 9/8/26

Fuente: Elaboración propia.

Una vez definidas las actividades, se identificarán los recursos necesarios para su realización. En este proyecto, el personal trabajará en jornadas laborales especiales de 7 días a la semana, incluyendo feriados, siguiendo las prácticas de la industria petrolera. Se aplicarán todos los beneficios establecidos por ley a los salarios estipulados en los contratos de prestación de servicios, convenios de cooperación, convenios macro y acuerdo maestro de servicios gestionados por EP PETROECUADOR con sus contratistas.

En cuanto a los recursos materiales y equipos, serán adquiridos y utilizados según lo especificado en el diseño técnico del proyecto, evaluándolos conforme a la lista de precios acordada en los contratos de prestación de servicios, convenios de cooperación, convenios macro y acuerdo maestro de servicios administrados por EP PETROECUADOR con sus contratistas.

**Tabla 32. Matriz Asignación de Recursos**

<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
	<b>GES_DIRECTOR DE PROYECTO</b>	<b>144 hrs</b>	<b>lun 1/6/25</b>	<b>mar 9/8/26</b>
1.1.1.1	<i>KOM del proyecto</i>	16 hrs	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.1.1.3	<i>Firma de Acta de Inicio</i>	8 hrs	mié 1/8/25	mié 1/8/25
1.4.3.1	<i>Revisión y Validación de Documentación</i>	40 hrs	mar 8/25/26	sáb 8/29/26
1.4.3.2	<i>Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones</i>	56 hrs	dom 8/30/26	sáb 9/5/26
1.4.3.4	<i>Firma del Acta de Cierre</i>	24 hrs	dom 9/6/26	mar 9/8/26
	<b>GES_LIDER DE PROYECTO</b>	<b>144 hrs</b>	<b>lun 1/6/25</b>	<b>mar 9/8/26</b>
1.1.1.1	<i>KOM del proyecto</i>	16 hrs	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.1.1.3	<i>Firma de Acta de Inicio</i>	8 hrs	mié 1/8/25	mié 1/8/25
1.4.3.1	<i>Revisión y Validación de Documentación</i>	40 hrs	mar 8/25/26	sáb 8/29/26
1.4.3.2	<i>Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones</i>	56 hrs	dom 8/30/26	sáb 9/5/26
1.4.3.4	<i>Firma del Acta de Cierre</i>	24 hrs	dom 9/6/26	mar 9/8/26
	<b>GES_SUPERVISOR DE PROYECTO</b>	<b>1,760 hrs</b>	<b>lun 1/6/25</b>	<b>mar 9/8/26</b>
1.1.1.1	<i>KOM del proyecto</i>	16 hrs	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.1.1.3	<i>Firma de Acta de Inicio</i>	8 hrs	mié 1/8/25	mié 1/8/25
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	720 hrs	dom 2/9/25	vie 5/9/25
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	jue 4/23/26	dom 5/17/26
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
1.4.3.2	<i>Entrega de Instalaciones e Inicio de Operaciones</i>	56 hrs	dom 8/30/26	sáb 9/5/26

<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
1.4.3.4	<i>Firma del Acta de Cierre</i>	24 hrs	dom 9/6/26	mar 9/8/26
	<b>GES_ASISTENTE</b>	<b>48 hrs</b>	<b>lun 1/6/25</b>	<b>mar 9/8/26</b>
1.1.1.1	<i>KOM del proyecto</i>	16 hrs	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.1.1.3	<i>Firma de Acta de Inicio</i>	8 hrs	mié 1/8/25	mié 1/8/25
1.4.3.4	<i>Firma del Acta de Cierre</i>	24 hrs	dom 9/6/26	mar 9/8/26
	<b>GES_SUMINISTROS</b>	<b>2</b>	<b>lun 1/6/25</b>	<b>mar 9/8/26</b>
1.1.1.1	<i>KOM del proyecto</i>	1	lun 1/6/25	mar 1/7/25
1.4.3.4	<i>Firma del Acta de Cierre</i>	1	dom 9/6/26	mar 9/8/26
	<b>ING_CORDINADOR</b>	<b>1,816 hrs</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	720 hrs	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	360 hrs	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
	<b>ING_DIBUJANTE</b>	<b>1,080 hrs</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 5/26/25</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	720 hrs	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	360 hrs	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
	<b>ING_CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	<b>1,080 hrs</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 5/26/25</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	720 hrs	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	360 hrs	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
	<b>ING_INGENIERO</b>	<b>1,816 hrs</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	720 hrs	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	360 hrs	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
	<b>ING_EQUIPO DE COMPUTO</b>	<b>2</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 5/26/25</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	1	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	1	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
	<b>ING_SUMINISTROS</b>	<b>2</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 5/26/25</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	1	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	1	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
	<b>ING_LICENCIAS SOFTWARE</b>	<b>2</b>	<b>mié 1/8/25</b>	<b>lun 5/26/25</b>
1.1.2.1	<i>Ingeniería Básica</i>	1	mié 1/8/25	lun 4/7/25
1.1.2.2	<i>Ingeniería de Detalle</i>	1	sáb 4/12/25	lun 5/26/25
	<b>WO_TALADRO</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_SERVICIO CORRIDA DE TUBING</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_SERVICIO DE BOMBEO</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_SERVICIO DE SLICKLINE</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_SERVICIO DE REGISTROS / CAÑONEO</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_FLUIDOS / HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_TUBERIA DE REINYECCION</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25



<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
	<b>WO EQUIPAMIENTO COMPLETACION</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_CABEZAL</b>	<b>2</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	2	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_INGENIERIA</b>	<b>720 hrs</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	720 hrs	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>WO_CUADRILLA</b>	<b>720 hrs</b>	<b>dom 2/9/25</b>	<b>vie 5/9/25</b>
1.2.2	<i>Conversión a Pozos Reinyectores</i>	720 hrs	dom 2/9/25	vie 5/9/25
	<b>ISL_SUPERVISOR DE CAMPO CIVIL</b>	<b>1,376 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.3.1.1.1	<i>Construcción de Estructuras.</i>	640 hrs	mar 5/27/25	jue 8/14/25
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
	<b>ISL_EJECUTOR CIVIL</b>	<b>640 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>jue 8/14/25</b>
1.3.1.1.1	<i>Construcción de Estructuras.</i>	640 hrs	mar 5/27/25	jue 8/14/25
	<b>ISL_AYUDANTE CIVIL (CUADRILLA)</b>	<b>640 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>jue 8/14/25</b>
1.3.1.1.1	<i>Construcción de Estructuras.</i>	640 hrs	mar 5/27/25	jue 8/14/25
	<b>ISL_MATERIAL CIVIL</b>	<b>1</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>jue 8/14/25</b>
1.3.1.1.1	<i>Construcción de Estructuras.</i>	1	mar 5/27/25	jue 8/14/25
	<b>ISL_EQUIPO CIVIL</b>	<b>1</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>jue 8/14/25</b>
1.3.1.1.1	<i>Construcción de Estructuras.</i>	1	mar 5/27/25	jue 8/14/25
	<b>ISL_SUPERVISOR MECÁNICO</b>	<b>880 hrs</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>mar 12/2/25</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	600 hrs	vie 8/15/25	mar 10/28/25
1.3.1.2.2	<i>Instalación de Accesorios.</i>	280 hrs	mié 10/29/25	mar 12/2/25
	<b>ISL_SUPERVISOR DE CAMPO MECÁNICO</b>	<b>1,000 hrs</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	600 hrs	vie 8/15/25	mar 10/28/25
1.3.1.2.2	<i>Instalación de Accesorios.</i>	280 hrs	mié 10/29/25	mar 12/2/25
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
	<b>ISL_EJECUTOR MECÁNICO</b>	<b>880 hrs</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>mar 12/2/25</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	600 hrs	vie 8/15/25	mar 10/28/25
1.3.1.2.2	<i>Instalación de Accesorios.</i>	280 hrs	mié 10/29/25	mar 12/2/25
	<b>ISL_AYUDANTE MECÁNICO (CUADRILLA)</b>	<b>880 hrs</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>mar 12/2/25</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	600 hrs	vie 8/15/25	mar 10/28/25
1.3.1.2.2	<i>Instalación de Accesorios.</i>	280 hrs	mié 10/29/25	mar 12/2/25
	<b>ISL_MATERIAL MECÁNICO</b>	<b>1</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>mar 10/28/25</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	1	vie 8/15/25	mar 10/28/25
	<b>ISL_EQUIPO MECÁNICO</b>	<b>1</b>	<b>vie 8/15/25</b>	<b>mar 10/28/25</b>
1.3.1.2.1	<i>Montaje y Ensamblaje de Equipos Mecánicos.</i>	1	vie 8/15/25	mar 10/28/25
	<b>ISL_SUPERVISOR ELÉCTRICO</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	mié 12/3/25	mié 1/21/26
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	jue 1/22/26	mié 2/25/26
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	jue 2/26/26	sáb 4/11/26
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	jue 4/23/26	dom 5/17/26
	<b>ISL_SUPERVISOR DE CAMPO ELÉCTRICO</b>	<b>1,976 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	mié 12/3/25	mié 1/21/26
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	jue 1/22/26	mié 2/25/26
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	jue 2/26/26	sáb 4/11/26
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	jue 4/23/26	dom 5/17/26

<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	<i>lun 5/18/26</i>	<i>lun 6/1/26</i>
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	<i>mar 6/2/26</i>	<i>dom 6/21/26</i>
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	<i>lun 6/22/26</i>	<i>mié 7/8/26</i>
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	<i>jue 7/9/26</i>	<i>sáb 7/25/26</i>
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	<i>dom 8/2/26</i>	<i>lun 8/24/26</i>
	<b>ISL EJECUTOR ELÉCTRICO</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
	<b>ISL AYUDANTE ELÉCTRICO (CUADRILLA)</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
	<b>ISL SUPERVISOR ELECTROMECAÁNICO</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
	<b>ISL SUPERVISOR DE CAMPO ELECTROMECAÁNICO</b>	<b>1,360 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	<i>lun 5/18/26</i>	<i>lun 6/1/26</i>
	<b>ISL EJECUTOR ELECTROMECAÁNICO</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
	<b>ISL AYUDANTE ELECTROMECAÁNICO (CUADRILLA)</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>dom 5/17/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	400 hrs	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
1.3.1.3.2	<i>Montaje y Conexión de Equipos.</i>	280 hrs	<i>jue 1/22/26</i>	<i>mié 2/25/26</i>
1.3.1.3.3	<i>Instalación de Instrumentos y Accesorios.</i>	360 hrs	<i>jue 2/26/26</i>	<i>sáb 4/11/26</i>
1.3.1.3.4	<i>Cableado y Conexión</i>	200 hrs	<i>jue 4/23/26</i>	<i>dom 5/17/26</i>
	<b>ISL MATERIAL ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>mié 1/21/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	1	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
	<b>ISL EQUIPO ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>mié 12/3/25</b>	<b>mié 1/21/26</b>
1.3.1.3.1	<i>Instalación de Tuberías y Accesorios</i>	1	<i>mié 12/3/25</i>	<i>mié 1/21/26</i>
	<b>LIN SUPERVISOR DE CAMPO CIVIL</b>	<b>880 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.2.1.1	<i>Construcción de Estructuras de Concreto.</i>	480 hrs	<i>mar 5/27/25</i>	<i>vie 7/25/25</i>
1.3.2.1.2	<i>Montaje de Estructuras Metálicas</i>	280 hrs	<i>sáb 7/26/25</i>	<i>vie 8/29/25</i>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	<i>lun 5/18/26</i>	<i>lun 6/1/26</i>
	<b>LIN EJECUTOR CIVIL</b>	<b>760 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>vie 8/29/25</b>
1.3.2.1.1	<i>Construcción de Estructuras de Concreto.</i>	480 hrs	<i>mar 5/27/25</i>	<i>vie 7/25/25</i>
1.3.2.1.2	<i>Montaje de Estructuras Metálicas</i>	280 hrs	<i>sáb 7/26/25</i>	<i>vie 8/29/25</i>
	<b>LIN AYUDANTE CIVIL (CUADRILLA)</b>	<b>760 hrs</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>vie 8/29/25</b>
1.3.2.1.1	<i>Construcción de Estructuras de Concreto.</i>	480 hrs	<i>mar 5/27/25</i>	<i>vie 7/25/25</i>
1.3.2.1.2	<i>Montaje de Estructuras Metálicas</i>	280 hrs	<i>sáb 7/26/25</i>	<i>vie 8/29/25</i>
	<b>LIN MATERIAL CIVIL</b>	<b>1</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>vie 7/25/25</b>

<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
1.3.2.1.1	Construcción de Estructuras de Concreto.	1	mar 5/27/25	vie 7/25/25
	<b>LIN EQUIPO CIVIL</b>	<b>1</b>	<b>mar 5/27/25</b>	<b>vie 7/25/25</b>
1.3.2.1.1	Construcción de Estructuras de Concreto.	1	mar 5/27/25	vie 7/25/25
	<b>LIN SUPERVISOR MECÁNICO</b>	<b>840 hrs</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>vie 12/12/25</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	560 hrs	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	160 hrs	sáb 11/8/25	jue 11/27/25
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	120 hrs	vie 11/28/25	vie 12/12/25
	<b>LIN SUPERVISOR DE CAMPO MECÁNICO</b>	<b>960 hrs</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	560 hrs	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	160 hrs	sáb 11/8/25	jue 11/27/25
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	120 hrs	vie 11/28/25	vie 12/12/25
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
	<b>LIN EJECUTOR MECÁNICO</b>	<b>840 hrs</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>vie 12/12/25</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	560 hrs	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	160 hrs	sáb 11/8/25	jue 11/27/25
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	120 hrs	vie 11/28/25	vie 12/12/25
	<b>LIN AYUDANTE MECÁNICO (CUADRILLA)</b>	<b>840 hrs</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>vie 12/12/25</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	560 hrs	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
1.3.2.2.2	Pintura y Limpieza	160 hrs	sáb 11/8/25	jue 11/27/25
1.3.2.2.3	Ensayos y Pruebas	120 hrs	vie 11/28/25	vie 12/12/25
	<b>LIN MATERIAL MECÁNICO</b>	<b>1</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>vie 11/7/25</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	1	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
	<b>LIN EQUIPO MECÁNICO</b>	<b>1</b>	<b>sáb 8/30/25</b>	<b>vie 11/7/25</b>
1.3.2.2.1	Montaje de Tuberías	1	sáb 8/30/25	vie 11/7/25
	<b>LIN SUPERVISOR ELÉCTRICO</b>	<b>400 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>sáb 1/31/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
	<b>LIN SUPERVISOR DE CAMPO ELÉCTRICO</b>	<b>1,240 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	432 hrs	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	288 hrs	vie 3/27/26	vie 5/1/26
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
	<b>LIN EJECUTOR ELÉCTRICO</b>	<b>1,120 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>vie 5/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	432 hrs	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	288 hrs	vie 3/27/26	vie 5/1/26
	<b>LIN AYUDANTE ELÉCTRICO (CUADRILLA)</b>	<b>1,120 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>vie 5/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	432 hrs	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	288 hrs	vie 3/27/26	vie 5/1/26
	<b>LIN SUPERVISOR ELECTROMECÁNICO</b>	<b>400 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>sáb 1/31/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
	<b>LIN SUPERVISOR DE CAMPO ELECTROMECÁNICO</b>	<b>520 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>lun 6/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.4.1.1	Inspección y Verificación de Control de Calidad	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
	<b>LIN EJECUTOR ELECTROMECÁNICO</b>	<b>1,120 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>vie 5/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	432 hrs	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	288 hrs	vie 3/27/26	vie 5/1/26
	<b>LIN AYUDANTE ELECTROMECÁNICO (CUADRILLA)</b>	<b>1,120 hrs</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>vie 5/1/26</b>
1.3.2.3.1	Instalación de Cables.	400 hrs	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
1.3.2.3.2	Instalación de Equipos eléctricos.	432 hrs	dom 2/1/26	jue 3/26/26
1.3.2.3.3	Instalación de Instrumentos y Accesorios.	288 hrs	vie 3/27/26	vie 5/1/26
	<b>LIN MATERIAL ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>sáb 1/31/26</b>

<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>				
<b>EDT</b>	<b>Nombre del Recurso / Asignación de Tareas</b>	<b>Nivel de Esfuerzo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
1.3.2.3.1	<i>Instalación de Cables.</i>	1	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
	<b>LIN EQUIPO ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>sáb 12/13/25</b>	<b>sáb 1/31/26</b>
1.3.2.3.1	<i>Instalación de Cables.</i>	1	sáb 12/13/25	sáb 1/31/26
	<b>COM TECNICOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>736 hrs</b>	<b>lun 5/18/26</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
	<b>COM ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>736 hrs</b>	<b>lun 5/18/26</b>	<b>lun 8/24/26</b>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	120 hrs	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.1.2	<i>Pruebas y Evaluaciones Individuales.</i>	160 hrs	mar 6/2/26	dom 6/21/26
1.4.1.3	<i>Calibración y Pruebas de Seguridad</i>	136 hrs	lun 6/22/26	mié 7/8/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	136 hrs	jue 7/9/26	sáb 7/25/26
1.4.2.2	<i>Pruebas de Funcionamiento, Rendimiento y Puesta en Marcha</i>	184 hrs	dom 8/2/26	lun 8/24/26
	<b>COM EQUIPO DE COMISIONADO</b>	<b>2</b>	<b>lun 5/18/26</b>	<b>sáb 7/25/26</b>
1.4.1.1	<i>Inspección y Verificación de Control de Calidad</i>	1	lun 5/18/26	lun 6/1/26
1.4.2.1	<i>Ajustes Iniciales</i>	1	jue 7/9/26	sáb 7/25/26

Fuente: Elaboración propia.

Para aclarar lo citado anteriormente se muestra a continuación un organigrama de recursos que no es más que una representación visual de la estructura del proyecto que detalla cómo se distribuyen y gestionan los recursos humanos. Este tipo de organigrama muestra las relaciones jerárquicas y funcionales entre los distintos roles y departamentos, así como las líneas de comunicación y responsabilidad.

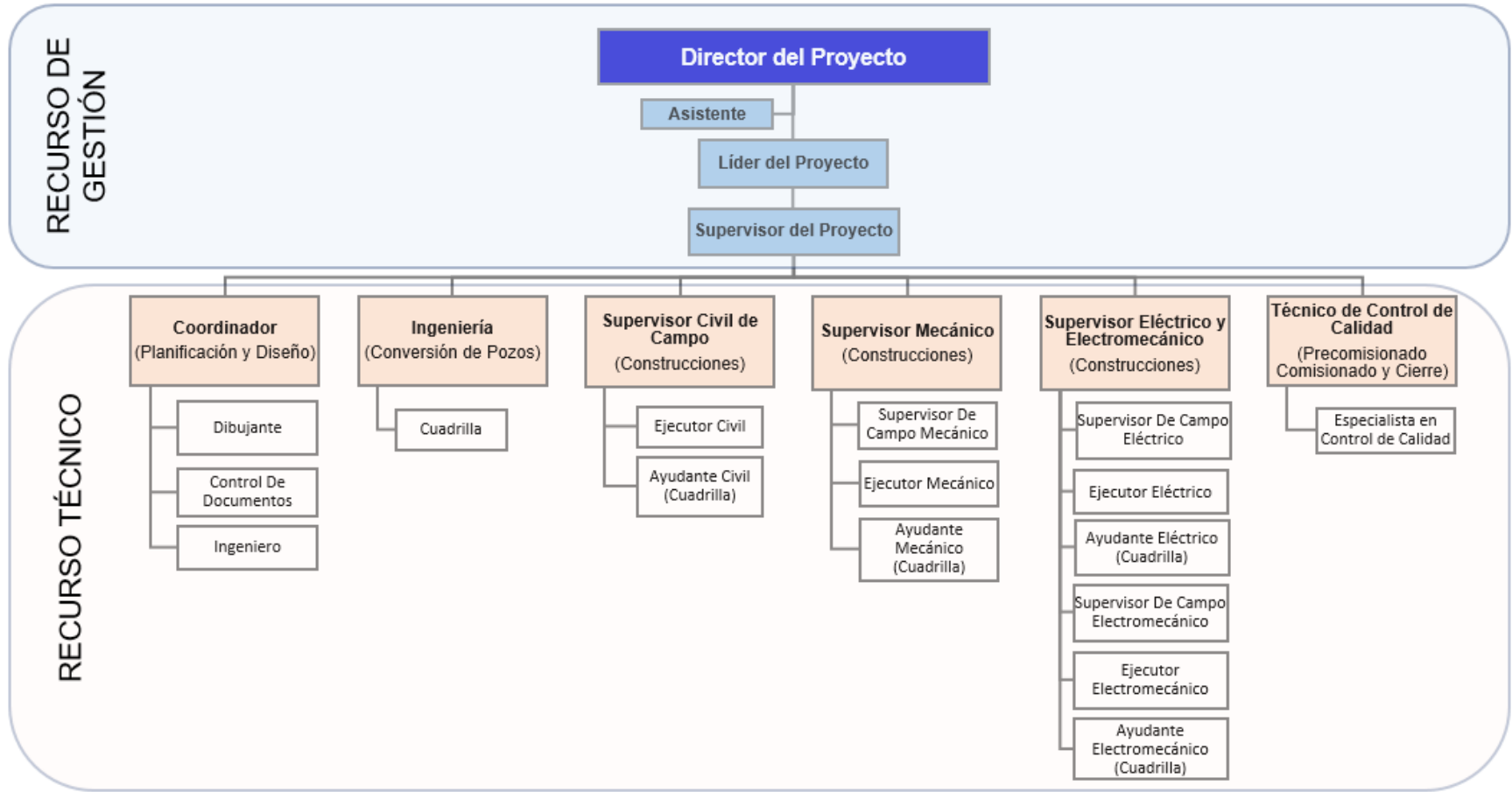


Figura 21. Organigrama del Recursos Humanos del Proyecto.

A continuación se describe claramente las responsabilidades y competencias de cada los recursos por grupo dentro del proyecto en relación con la gestión de recursos; así como también la definición de cada uno en relación al tipo (gestión o técnico), interno o externo y su nivel de importancia dentro de la gestión del proyecto.

**Tabla 33.** Matriz de Funciones y Obligaciones

<b>MATRIZ DE FUNCIONES Y OBLIGACIONES</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Competencias</b>	<b>Definición</b>
DIRECTOR DE PROYECTO	Organizar y dirigir la reunión de lanzamiento del proyecto Coordinar la preparación y la Firma del Acta de Inicio del Proyecto. Supervisar la revisión y validación de toda la documentación del proyecto Supervisar la preparación y entrega de las instalaciones del proyecto. Coordinar la preparación y la Firma del Acta de Cierre del Proyecto.	Conocimiento e implementación de prácticas del PMBOK. Gestión de Proyectos Manejo de Conflictos Habilidades blandas	Recurso de Gestión Interno Primario
LÍDER DE PROYECTO	Ayudar a comunicar claramente el alcance, los objetivos y las responsabilidades del proyecto a los miembros del equipo y a las partes interesadas. Asegurarse de que el Acta de Inicio refleje con precisión los objetivos, el alcance, los entregables y las responsabilidades del proyecto.	Gestión de Proyectos Manejo de Conflictos Conocimiento Técnico de lo que enmarca el proyecto	Recurso de Gestión Interno Primario

<b>MATRIZ DE FUNCIONES Y OBLIGACIONES</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Competencias</b>	<b>Definición</b>
	<p>Colaborar con el equipo y las partes interesadas para asegurar que la documentación cumpla con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.</p> <p>Supervisar la verificación de la finalización de todas las instalaciones y asegurar su conformidad con los estándares de calidad y seguridad.</p> <p>Coordinar la elaboración del Acta de Cierre del Proyecto y verificar que todos los entregables del proyecto estén finalizados.</p>		
SUPERVISOR DE PROYECTO	<p>Coordinar la asistencia de los integrantes del equipo y las partes interesadas a la reunión de lanzamiento del proyecto</p> <p>Verificar que todas las partes interesadas pertinentes hayan firmado el Acta de Inicio antes de formalizarla.</p> <p>Supervisar la ejecución de la actividad según las especificaciones del proyecto.</p> <p>Realizar inspecciones regulares para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.</p> <p>Supervisar la realización de ajustes iniciales en los sistemas y equipos para optimizar su funcionamiento.</p> <p>Supervisar las pruebas finales de operación y rendimiento de los sistemas y equipos.</p> <p>Supervisar la entrega final de las instalaciones del proyecto y la transición a la fase operativa.</p>	<p>Manejo de Conflictos</p> <p>Conocimiento Técnico de lo que enmarca el proyecto</p>	<p>Recurso de Gestión y Técnico Interno Primario</p>



<b>MATRIZ DE FUNCIONES Y OBLIGACIONES</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Competencias</b>	<b>Definición</b>
	Confirmar la aceptación formal del proyecto por parte de los interesados antes de la firma del Acta de Cierre.		
ASISTENTE	<p>Asistir en la preparación de la agenda y la logística para la reunión de lanzamiento del proyecto, tomando notas y registrando los acuerdos y acciones acordadas.</p> <p>Ayudar en el seguimiento de las firmas pendientes y asegurarse de que se completen en tiempo y forma.</p> <p>Ayudar en el seguimiento de las firmas pendientes y asegurarse de que se completen para formalizar el cierre del proyecto.</p>	Altamente organizado y capaz de gestionar múltiples tareas y prioridades al mismo tiempo	Recurso de Gestión Interno Secundario
RECURSO TÉCNICO	Diseñar, Instalar, Construir y Probar toda la infraestructura y equipos conforme a las especificaciones técnicas de diseño del proyecto.	<p>Conocimientos y habilidades técnicas para llevar a cabo tareas específicas según las especificaciones de diseño del proyecto.</p> <p>Trabajo en equipo, seguir procedimientos de seguridad, resolver problemas, comunicarse efectivamente y contribuir al cumplimiento de los objetivos del proyecto dentro de los plazos establecidos.</p>	Recurso Técnico Interno Primario

Fuente: Elaboración propia.



## **4.6. Planificación de la Gestión de Interesados y Comunicaciones**

El plan de gestión de interesados y el plan de comunicación son documentos interdependientes en la gestión de proyectos, diseñados para garantizar una comunicación efectiva con todas las partes involucradas. En resumen, el plan de comunicación se utiliza para implementar las estrategias definidas en el plan de gestión de interesados. Ambos documentos colaboran para mantener una comprensión mutua de los progresos y los resultados esperados a lo largo del proyecto.

En tal sentido, partiremos de la información presentada en la sección 3.2 de este documento que corresponde a los Interesados del proyecto.

### **4.6.1. Matriz de Interesados**

Una matriz de interesados es una herramienta que se utiliza en la planificación de la gestión de interesados y comunicaciones para organizar y visualizar la información relevante sobre las partes interesadas en un proyecto.

Tabla 34. Matriz de Interesados

MATRIZ DE INTERESADOS							
ID STK	Interesados	Categorización	Necesidades y Expectativas	Nivel de Interés	Nivel de Poder	Estrategia de Gestión	Responsable de la Gestión
STK01	Gerencia de Exploración y Producción	Alta influencia / Alto interés	Asignación presupuestaria para ejecución de proyectos, recuperación de la inversión realizada de manera sostenible y rentable, cumplimiento de objetivos estratégicos de la empresa	Alto	Alto	Comunicación constante y retroalimentación continua	Líder de Proyecto
STK02	Gerencia de Activo	Alta influencia / Alto interés	Cumplimiento de presupuesto y del alcance del proyecto según lo acordado, cumplimiento de metas de producción y beneficios a largo plazo	Alto	Alto	Mantenerlos informados sobre el progreso del proyecto y obtener su retroalimentación	Líder de Proyecto
STK03	Jefatura de Campo	Alta influencia / Bajo interés	Asegurar la sostenibilidad de la producción de petróleo mediante una adecuada disposición de aguas residuales	Alto	Bajo	Obtener su retroalimentación a través de pruebas de usabilidad	Intendencia de Construcción
STK04	Intendencia de Producción	Alta influencia / Bajo interés	Optimizar procesos de deshidratación del petróleo y no generar pérdidas de producción por falta de capacidad de reinyección de agua, disminuir las pérdidas de producción por apagado de	Alto	Bajo	Informes regulares sobre el estado y progreso del proyecto	Líder de Proyecto

MATRIZ DE INTERESADOS							
ID STK	Interesados	Categorización	Necesidades y Expectativas	Nivel de Interés	Nivel de Poder	Estrategia de Gestión	Responsable de la Gestión
			pozos por falta de capacidad de reinyección de agua, la planta cumpla con el manejo y disposición de agua para reinyectar				
STK05	Intendencia de Construcciones	Alta influencia / Alto interés	Cumplimiento por parte de la contratista del alcance y tiempos del proyecto que fueron definidos inicialmente, optimización de infraestructura	Alto	Alto	Mantener una buena relación comercial y comunicación constante	Líder de Proyecto
STK06	Comunidad Local (Zona de Incidencia)	Alta influencia / Bajo interés	Desarrollo económico en la zona de incidencia mejorando la economía local, generación de empleo en la zona, compensación social para mejorar la calidad de vida.	Alto	Bajo	Mantener una buena relación comercial y comunicación constante	Líder de Proyecto
STK07	Contratista (Constructora)	Alta influencia / Bajo interés	Construir el sistema adicional de reinyección bajo los parámetros de calidad establecidos, respetando el cronograma y presupuesto previstos.	Alto	Bajo	Mantener una buena relación comercial y comunicación constante	Líder de Proyecto
STK08	Entes Gubernamentales	Medio influencia / Medio interés	Las operaciones que se rijan a un cumplimiento de las normas ambientales con una máxima seguridad de las	Medio	Medio	Mantener una buena relación comercial y	Líder de Proyecto

MATRIZ DE INTERESADOS							
ID STK	Interesados	Categorización	Necesidades y Expectativas	Nivel de Interés	Nivel de Poder	Estrategia de Gestión	Responsable de la Gestión
			operaciones en el proceso y generando mínimo impacto ambiental, las actividades a ejecutar cumplan con lo necesario operativamente para que sean aprobadas su ejecución, las operaciones cumplan con lo establecido en el reglamento de operaciones Hidrocarbúferas			comunicación constante	

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.2.Registro de Expectativas de Interesados

En esta parte se trata de recoger, registrar y manejar las expectativas individuales de todas las partes involucradas en el proyecto. Estas expectativas pueden ser cualquier resultado deseado, requisito, demanda o necesidad que una parte interesada espera que se cumpla durante el curso del proyecto.

**Tabla 35.** Matriz de Expectativas de los Interesados

<b>MATRIZ DE EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS</b>					
<b>ID STK</b>	<b>Descripción de Expectativas</b>	<b>Prioridad de Expectativas</b>	<b>Impacto en el Proyecto</b>	<b>Medidas para Satisfacer Expectativas</b>	<b>Estado de Satisfacción</b>
STK01	Asignación presupuestaria para ejecución de proyectos, recuperación de la inversión realizada de manera sostenible y rentable, cumplimiento de objetivos estratégicos de la empresa	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Revisar y ajustar el presupuesto según sea necesario, informar regularmente sobre el progreso del proyecto y los resultados obtenidos.	Pendiente
STK02	Cumplimiento de presupuesto y del alcance del proyecto según lo establecido, cumplimiento de metas de producción y beneficios a largo plazo	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Monitorear continuamente el presupuesto y el alcance del proyecto, realizar ajustes según sea necesario, informar sobre los avances y logros.	Pendiente
STK03	Asegurar la sostenibilidad de la producción de petróleo mediante una adecuada disposición de aguas residuales	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Garantizar que el sistema de reinyección de agua adicional se construya y opere de manera efectiva y eficiente, manteniendo un monitoreo constante de la disposición de aguas residuales.	Pendiente
STK04	Optimizar procesos de deshidratación del petróleo y no generar pérdidas de producción por falta de capacidad de reinyección de agua, disminuir las pérdidas de producción por	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Coordinar con el equipo de construcción para asegurar que el sistema de reinyección se ajuste a los requisitos,	Pendiente

<b>MATRIZ DE EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS</b>					
<b>ID STK</b>	<b>Descripción de Expectativas</b>	<b>Prioridad de Expectativas</b>	<b>Impacto en el Proyecto</b>	<b>Medidas para Satisfacer Expectativas</b>	<b>Estado de Satisfacción</b>
	apagado de pozos por falta de capacidad de reinyección de agua, la planta cumpla con el manejo y disposición de agua para reinyectar			realizar pruebas exhaustivas antes de la puesta en marcha.	
STK05	Cumplimiento por parte de la contratista del alcance y tiempos del proyecto que fueron definidos inicialmente, optimización de infraestructura	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Establecer un cronograma claro y realista, proporcionar recursos adecuados y supervisión constante, realizar reuniones periódicas de seguimiento con la contratista.	Pendiente
STK06	Desarrollo económico en región de incidencia mejorando la economía local, fomentar la creación de empleo y proporcionar beneficios sociales para elevar la calidad de vida.	Media	Impacto significativo en la imagen y reputación del proyecto.	Establecer programas de responsabilidad social corporativa, crear oportunidades de empleo local, proporcionar información y transparencia sobre el proyecto.	Pendiente
STK07	Construir el sistema adicional de reinyección bajo los parámetros de calidad establecidos, dentro del tiempo y presupuesto previsto.	Alta	Directamente relacionado con el éxito del proyecto.	Proporcionar especificaciones claras y detalladas, asegurar la capacitación y supervisión adecuadas, mantener una comunicación abierta y regular.	Pendiente
STK08	Las operaciones que se rijan a un cumplimiento de las normas ambientales con una máxima seguridad de las operaciones en el proceso y generando mínimo impacto ambiental, las	Alta	Crítico para el éxito del proyecto.	Cumplir con todos los requisitos legales y regulaciones ambientales, proporcionar informes y documentación precisa y oportuna.	Pendiente

MATRIZ DE EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS					
ID STK	Descripción de Expectativas	Prioridad de Expectativas	Impacto en el Proyecto	Medidas para Satisfacer Expectativas	Estado de Satisfacción
	actividades a ejecutar cumplan con lo necesario operativamente para que sean aprobadas su ejecución, las operaciones cumplan con lo establecido en el reglamento de operaciones Hidrocarburíferas				

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de satisfacción se actualizará conforme se vayan cumpliendo o ajustando las expectativas a lo largo del tiempo. Es crucial mantener una comunicación continua y eficaz con todos los involucrados para garantizar el éxito del proyecto.

#### 4.6.3. Matriz de Comunicaciones

Esta matriz es una herramienta que facilita la organización y gestión de la comunicación entre los diversos interesados en un proyecto, además detalla quién necesita qué información, cuándo la necesitan, en qué formato y quién es responsable de proporcionarla.

De esta manera se garantiza que la información pertinente se comparta de forma efectiva y puntual entre todas las partes involucradas, lo que ayuda a mantener a todos informados, a minimizar los malentendidos y a facilitar la toma de decisiones. Además, permite identificar cualquier brecha en la comunicación y tomar medidas correctivas para garantizar que las necesidades de comunicación de todos los interesados sean atendidas adecuadamente a lo largo del proyecto.

**Tabla 36. Matriz de Comunicaciones**

<b>MATRIZ DE COMUNICACIONES</b>					
<b>ID STK</b>	<b>Tipo de Información</b>	<b>Formato y Canal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable de la Comunicación</b>	<b>Propósito de la Comunicación</b>
STK01	Actualizaciones del proyecto, informes de progreso	Email, Reuniones	Semanalmente	Líder de Proyecto	Mantenerse informado sobre el progreso del proyecto y asegurar que se cumplan los objetivos estratégicos
STK02	Actualizaciones del proyecto, informes de progreso	Email, Reuniones	Semanalmente	Líder de Proyecto	Asegurar que se cumplan el presupuesto y el alcance del proyecto
STK03	Informes de funcionalidad	Email	Mensualmente	Intendencia de Construcción	Asegurar la sostenibilidad de la producción de petróleo
STK04	Informes de estado y progreso del proyecto	Email	Semanalmente	Líder de Proyecto	Optimizar procesos de deshidratación del petróleo
STK05	Actualizaciones del proyecto, informes de progreso	Email, Reuniones	Semanalmente	Líder de Proyecto	Asegurar el cumplimiento del alcance y tiempos del proyecto



<b>MATRIZ DE COMUNICACIONES</b>					
<b>ID STK</b>	<b>Tipo de Información</b>	<b>Formato y Canal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable de la Comunicación</b>	<b>Propósito de la Comunicación</b>
STK06	Información sobre el proyecto, oportunidades de empleo	Reuniones, Anuncios públicos	Mensualmente	Líder de Proyecto	Impulsar el desarrollo económico regional y el bienestar comunitario.
STK07	Actualizaciones del proyecto, informes de progreso	Email, Reuniones	Semanalmente	Líder de Proyecto	Asegurar la construcción del sistema adicional de reinyección
STK08	Informes y documentación de cumplimiento	Email	Mensualmente	Líder de Proyecto	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.6.4. Procedimientos del Plan Gestión de Interesados y Comunicaciones**

##### **Soluciones de Polémicas y Conflictos:**

**Identificación de Polémicas o Conflicto:** Se establece un proceso para identificar y documentar las polémicas tan pronto como surjan. Los miembros del equipo serán alentados a informar cualquier situación potencialmente polémica o de conflicto al Líder del Equipo de Proyecto.

**Evaluación de la Situación:** Una vez que se identifique una polémica o conflicto, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de la situación para comprender todas las perspectivas involucradas y determinar la naturaleza y el alcance del conflicto.

**Comunicación Abierta:** Se promoverá la comunicación abierta y clara entre todas las partes implicadas. Se animará a todas las partes a expresar sus preocupaciones y opiniones de forma constructiva y respetuosa, bajo la dirección del Líder del Proyecto.

**Negociación y Mediación:** Se buscará resolver la polémica o conflicto a través de la negociación y la mediación, si es posible. El Líder del Equipo de Proyecto actuará como mediador neutral, facilitando las discusiones y buscando un acuerdo mutuamente aceptable.

**Análisis de Alternativas:** Se explorarán diversas alternativas para resolver y se evaluarán sus ventajas y desventajas. Se tomarán decisiones informadas sobre el curso de acción más apropiado.

**Implementación de Soluciones:** Una vez que se alcance un acuerdo, se implementarán las soluciones acordadas de manera oportuna y eficiente. El

Líder del Equipo de Proyecto supervisará la implementación y asegurará que se sigan los procedimientos establecidos.

**Seguimiento y Evaluación:** Se realizará un seguimiento continuo de la efectividad de las soluciones implementadas y se evaluará si se resolvió satisfactoriamente. Se tomarán medidas correctivas adicionales según sea necesario.

**Comunicación:** Se establecerá un protocolo claro de comunicación para dar a conocer a todas las partes interesadas sobre la polémica o conflicto identificado, las soluciones propuestas y los resultados de las acciones tomadas para resolverla.

#### **Protocolo de Comunicación para Polémicas o Conflictos Identificadas:**

- Cuando se identifique una polémica o conflicto, el Líder del Equipo de Proyecto recopilará detalles específicos sobre la naturaleza de la polémica, las partes involucradas y cualquier impacto potencial en el proyecto.
- Se preparará un inventario exhaustivo de todas las partes interesadas relevantes que deben ser informadas sobre la polémica o conflicto. Esto puede incluir miembros del equipo de proyecto, patrocinadores, clientes, proveedores, entre otros.
- El Director del Proyecto seleccionará el canal de comunicación más adecuado para informar a las partes interesadas sobre la polémica o conflicto. Esto puede incluir correos electrónicos, reuniones, llamadas telefónicas, mensajes en el sistema de gestión de proyectos, entre otros.
- Se redactará un mensaje claro y conciso que describa la polémica o conflicto identificado, incluyendo detalles relevantes como la

naturaleza, las partes involucradas, las posibles causas y el impacto potencial en el proyecto.

- El mensaje de comunicación será enviado a todas las partes interesadas según lo acordado en la lista preparada. Se establecerá un plazo razonable para que las partes interesadas revisen el mensaje y respondan con cualquier pregunta o comentario.
- En la siguiente reunión de seguimiento se tomara 25 minutos para discutir la polémica en mayor detalle y abordar cualquier pregunta o preocupación de las partes interesadas.
- Se mantendrá a todas las partes interesadas informadas sobre cualquier desarrollo adicional relacionado con la polémica o conflicto conforme avance el proceso de resolución. Se proporcionarán actualizaciones periódicas para mantener la transparencia y fortalecer la confianza en el proceso.
- Se mantendrá un registro detallado de todas las comunicaciones relacionadas con la polémica o conflicto, incluyendo correos electrónicos, actas de reuniones, registros de llamadas telefónicas, entre otros. Esto servirá como referencia para futuras discusiones y decisiones.

### **Reuniones:**

- Se realizarán de acuerdo a la periodicidad o necesidad establecida en cada área o gestión (semanal, quincenal o mensual) los días viernes a las 09:00 am Hora Ecuador con una duración de 1 hora.
- Podrán suspenderse o reprogramarse en un nuevo horario únicamente si el Director del Proyecto lo solicite.
- Una vez finalizada cada reunión, el Líder de Proyecto deberán enviar la respectiva minuta, la presentación expuesta en la sesión así como la grabación de la sesión.

- Las reuniones se realizarán de manera virtual a excepción de las que requieran realizarse en sitio, la cual debe ser definida y requerida por los participantes y aprobada por el Director del Proyecto.

### **Política para Minutas o Actas de Reunión:**

La minuta o actas de las reuniones (Ver Anexo 4) deben disponer mínimo lo que se detalla a continuación:

- Numero de acta o minuta.
- Hora de inicio y fin.
- Fecha y lugar.
- Persona que convoca.
- Temas a tratar.
- Listado de participantes con su cargo y área
- Acuerdos y compromisos alcanzados.
- Definición de fechas de próximo seguimiento.

### **Restricciones con los Medios de Comunicación:**

- La única forma de comunicación oficial entre los interesados y gestores del proyecto será mediante correo institucional, y de ser caso necesario mediante la correspondencia gubernamental (Quipux). No se deberá utilizar correos personales.
- Cualquier tema emergente que sea revisado o analizado mediante Whatsapp o Llamada, inmediatamente deberá ser formalizado mediante correo electrónico.
- Todas las reuniones virtuales deberán realizarse mediante la herramienta MS Teams Corporativo las mismas que deben ser grabadas.

### **Almacenaje de Información:**

- Toda la información será generada de manera digital relacionada al proyecto será guardada en un repositorio digital creado en la Nube institucional de EP PETROECUADOR.
- El acceso al repositorio digital será exclusivo de los representantes de cada área, de necesitar acceso alguna persona implicada en el proyecto deberá solicitar permiso al Líder del Proyecto
- Para el caso de documentos físicos generados durante reuniones, visitas técnicas (check list) una vez concluidos serán escaneados y compartidos de manera digital.
- La documentación física (mínima) de ser necesaria una vez escaneada será remitida al Líder del Proyecto para su archivo.

### **4.7. Planificación de la Gestión de los Riesgos**

Para el presente proyecto se realizará una planificación de gestión de riesgos con un enfoque más detallado y específico debido a los riesgos inherentes en la producción, transporte y disposición de fluidos. Esta gestión es un proceso integral que involucra la identificación, análisis, mitigación, monitoreo y comunicación de riesgos específicos de este sector.

La atención a la seguridad, el cumplimiento regulatorio, y la preparación para emergencias son componentes críticos para minimizar los riesgos y asegurar operaciones exitosas y sostenibles.

**Tabla 37. Plan de Gestión de Riesgos**

<b>PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>	
<b>Nombre de Proyecto:</b>	<b>Líder del Proyecto:</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
Fecha	Duración estimada
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Descripción de la Planificación de Riesgos</b>	
<b>1. Identificación de riesgos</b>	
Para el presente proyecto se realizará la identificación de riesgos a través de la verificación minuciosa de los documentos del proyecto, analizando cada fase de desarrollo del mismo, consolidando todos los posibles riesgos que podrían perjudicar al proyecto, plasmándolos mediante el uso del metalenguaje.	
<b>2. Evaluación cualitativa de Riesgos</b>	
Se llevará a cabo una evaluación cualitativa de cada riesgo identificado, teniendo en cuenta su posible impacto y la probabilidad de que ocurran.	
Para este propósito, se utilizarán matrices de riesgos para identificar los riesgos más significativos que necesiten atención especial.	
<b>3. Desarrollo de respuestas a Riesgos:</b>	
Se proporcionará respuestas adecuadas que permitan dar seguimiento a los riesgos; asignando responsabilidades y se establecerán acciones preventivas y de contingencia para hacer frente a los riesgos de manera efectiva.	
<b>4. Asignación de Responsabilidades para la Gestión de Riesgos:</b>	
Para el presente proyecto se asignará un responsable para gestionar los riesgos. Además se definirán roles y responsabilidades específicas con la finalidad de realizar el respectivo seguimiento en los riesgos mapeados.	
<b>5. Monitoreo y Control de Riesgos:</b>	

El monitoreo y control de riesgos es primordial en cada fase del proyecto y se lo realiza desde el inicio hasta la culminación del proyecto, por medio de un procedimiento establecido, que permita realizar una revisión periódica cada 15 días, con el objetivo de minimizar amenazas y aprovechar las oportunidades.

Fuente: Elaboración propia.

## Roles y Responsabilidades

**Tabla 38.** Roles y Responsabilidades

ROLES Y RESPONSABILIDADES							
Procesos importantes	Patrocinador	Director del Proyecto	Experto en Riesgos	Responsable de la Calidad	Responsable de la	Miembros del equipo	Otros Interesados
Aprobar el Plan de Gestión de Riesgos	A	R	C	I	I	I	I
Tomar decisiones críticas sobre riesgos significativos	A	R	C	I	I	I	I
Monitoreo del estado de los riesgos principales y cómo afectan a los objetivos del proyecto	I	R	C	I	I	I	I
Desarrollar el Plan de gestión de riesgo y asegurar su implementación	I	R	C			R	I
Informar al patrocinador y otros interesados sobre el estado de los riesgos	I	R	C			I	I
Facilitar talleres y sesiones de trabajos sobre riesgos	I	A	R	R	R	I	
Identificar y evaluar riesgos	I	A	R	C	C	C	I
Revisar y auditar los procesos de gestión de riesgos	I	A	C	R	R	I	I
Desarrollar respuestas	I	A	R	C	C	C	I
Implementar respuestas	I	A	R	C	I	R	I
Producir y mantener el Registro de Riesgos	I	A	R	C	I	C	
Producir y mantener el Reporte de Riesgos	I	A	R	C	I	C	

Fuente: Elaboración propia.

En donde: R = Responsable / A = Aprueba / C = Contribuye / I = Informa



### Categorías de los Riesgos

- Riesgo Organizacional
- Riesgo Técnico
- Riesgo Externo

### Umbrales de Riesgo

**Tabla 39.** Umbrales de Riesgo

<b>Valoración de la Tolerancia (Impacto en el Proyecto)</b>					
<b>Objetivos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>
Presupuesto	Insignificante	2%	3% - 6%	6% - 9%	10%
Tiempo	Insignificante	4%	5% - 9%	10% - 14%	15%
Alcance	No se tolera modificaciones				
Calidad	De acuerdo al Plan de Gestión de Calidad				

Fuente: Elaboración propia.

### Definición de Probabilidad e Impacto

Para establecer la probabilidad de que ocurran y el impacto que tendrán los riesgos en el proyecto, se utilizará la siguiente tabla como referencia:

**Tabla 40.** Escala de Probabilidad e Impacto

<b>Escala</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>
1	Muy baja	Impacto insignificante
2	Baja	Afectación tolerable
3	Moderada	Afectación moderada
4	Alta	Afectación severa
5	Muy alta	Catastrófico

Fuente: Elaboración propia.

### 4.7.1. Identificación de los Riesgos

Tabla 41. Identificación y Registro de los riesgos.

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
1.1.1	R001	Falta de experiencia y de coordinación en el equipo en la elaboración de los planes de Gestión del proyecto.	Organizacional	Contratación de personal con poca experiencia, falta de liderazgo y comunicación efectiva dentro del equipo.	Rotación del personal con experiencia y ausencia de liderazgo.	Retrasos en la planificación, errores en la asignación de recursos, mala comunicación y coordinación, aumento de costos, y posible fracaso del proyecto.	Moderada	Gerencia de Activo	18-May-24
1.1.1	R002	Subestimación en los tiempos y costos asociados al proyecto puede dificultar la culminación del proyecto.	Organizacional	No disposición de datos históricos precisos, disposición para reducir presupuestos y plazos.	Cambios inesperados en los precios de los materiales y retrasos imprevistos en la entrega de suministros	Sobrecostos, incumplimiento de plazos, necesidad de obtener financiamiento adicional, y posible cancelación del proyecto.	Moderada	Gerencia de Activo	18-May-24
1.1.2	R003	Especificaciones incorrectas u omisiones en el diseño de ingeniería básica y de detalle, podría ocasionar incompatibilidades	Técnico	Falta de comunicación entre los equipos de diseño y operación, y la incorrecta revisión de los	Modificaciones en los requisitos del proyecto sin actualización adecuada del diseño	Incremento de costos, retrasos significativos, y posibles fallos en la integración del sistema.	Baja	Intendencia de Construcciones	18-May-24

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
		con la infraestructura existente.		planos y especificaciones.					
1.2	R004	Dificultades operativas durante la intervención de los pozos, podría disminuir su capacidad de admisión	Técnico	Longevidad de los pozos existentes y errores en la planificación de la intervención.	Errores en la planificación de la intervención	Reducción de la eficiencia operativa, disminución de la capacidad de producción.	Baja	Intendencia de Operaciones	18-May-24
1.3.1.1	R005	Condiciones climáticas desfavorables, como tormentas eléctricas, que dificultan la realización de los trabajos civiles, mecánicos y eléctricos en la readecuación de la isla de reinyección en la plataforma. Estos eventos pueden representar un retraso en el cronograma.	Técnico	Falta de planificación y ausencia de procedimientos de trabajo seguros para dichas condiciones.	Falta de planificación para el clima adverso	Retrasos en el cronograma, y posibles daños a los equipos y materiales.	Baja	Intendencia de Construcciones y Mantenimiento	18-May-24
1.3.1.1	R006	Inseguridad en la Construcción, provocando riesgos operacionales y de accidentes laborales durante las obras civiles.	Técnico	Capacitación inadecuada del personal, uso de equipos defectuosos o inapropiados.	Uso de equipos obsoletos o no certificados	Accidentes laborales, interrupciones en el trabajo.	Baja	Intendencia de Construcciones	18-May-24
1.3.1.2	R007	Problemas durante la instalación de equipos mecánicos que	Técnico	Personal sin experiencia, especificaciones	Errores durante la instalación	Retrasos en la puesta en marcha del sistema,	Moderada	Intendencia de Construcciones	18-May-24

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
		resulten en fallos operativos.		de instalación incorrectas o incompletas		costos adicionales para corregir los fallos.			
1.3.1.2	R008	Uso de materiales de baja calidad que reduzcan la durabilidad del sistema.	Técnico	Selección de proveedores basándose únicamente en el costo, disposición para reducir gastos.	Selección de proveedores no calificados	Reducción de la vida útil del sistema, costos adicionales por reparaciones y mantenimiento.	Moderada	Intendencia de Construcciones	18-May-24
1.3.1.3	R009	Problemas en la instalación de sistemas eléctricos e instrumentación que afecten la operación del sistema.	Técnico	Falta de experiencia, errores en el diseño, y uso de equipos no compatibles o de baja calidad.	Instalaciones incorrectas o apresuradas, equipos mal especificados.	Fallos operativos, costos adicionales para realizar correcciones.	Moderada	Intendencia de Mantenimiento	18-May-24
1.3.1.3	R010	Dificultades en la integración con sistemas eléctricos existentes, ocasionando cortocircuitos o peligros de electrocución	Técnico	Desconocimiento de las condiciones y configuraciones de los sistemas existentes.	Falta de pruebas previas a la integración	Daños a los equipos, interrupciones en la operación, y costos adicionales para realizar reparaciones.	Baja	Intendencia de Mantenimiento	18-May-24
1.3.2.1	R011	Condiciones desfavorables del terreno, que dificulten el tendido de la línea de 10" y ocasione un alto impacto ambiental en el área.	Externo	Estudio geotécnico insuficiente, falta de planificación ambiental adecuada.	Estudio geotécnico incompleto.	Retrasos en el cronograma, aumento de costos para realizar adecuaciones del terreno, y posibles	Baja	Intendencia de Construcciones	18-May-24

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
						sanciones regulatorias.			
1.3.2.1	R012	Paralización de las comunidades locales que cause retrasos.	Externo	Conflictos sociales.	Impacto negativo percibido por las comunidades locales.	Interrupciones en el cronograma del proyecto, costos adicionales por negociaciones y compensaciones.	Alta	Intendencia de Operaciones	18-May-24
1.3.2.2	R013	Problemas técnicos durante la instalación de la línea como desconexiones	Técnico	Instalación incorrecta o apresurada, uso de componentes defectuosos o de baja calidad.	Errores en la instalación, falta de inspección	Costos adicionales para realizar correcciones, y posibles retrasos en la puesta en marcha del sistema.	Baja	Intendencia de Construcciones	18-May-24
1.3.2.3	R014	Problemas en la instalación y funcionamiento de los sistemas eléctricos asociados podría causar cortocircuito	Técnico	Uso de materiales eléctricos defectuosos, y falta de supervisión y pruebas de funcionamiento.	Falta de supervisión y control de calidad	Daños a los equipos eléctricos, costos adicionales por reparaciones	Baja	Intendencia de Mantenimiento	18-May-24
1.3.2.3	R015	Problemas de incompatibilidad con los sistemas de instrumentación y control existentes por la obsolescencia	Técnico	Falta de actualización y mantenimiento de los sistemas existentes, y omisión de consideraciones tecnológicas en el diseño del nuevo sistema.	Falta de actualización y mantenimiento de sistemas antiguos	Necesidad de actualizar o reemplazar sistemas obsoletos, aumento de costos, y retrasos en el cronograma.	Moderada	Intendencia de Construcciones	18-May-24

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
1.4.1	R016	Errores en la verificación de la funcionalidad del sistema que pasen desapercibidos.	Técnico	Falta de personal capacitado para la verificación, premura por completar el proyecto.	Pruebas insuficientes o mal ejecutadas	Fallos operativos no detectados, y costos adicionales para solucionar problemas no previstos.	Baja	Intendencia de Construcciones/ Mantenimiento y Operaciones	18-May-24
1.4.2	R017	Resultados insatisfactorios en las pruebas de interconexión y funcionamiento	Técnico	Desconocimiento de protocolos de prueba.	Errores en la ejecución de las pruebas	Retrasos en la puesta en marcha, costos adicionales para realizar ajustes y correcciones	Alta	Intendencia de Construcciones/ Mantenimiento y Operaciones	18-May-24
1.4.2	R018	Incidentes de seguridad durante la puesta en marcha del sistema, que ocasione accidentes laborales y operativos	Técnico	Supervisión insuficiente durante el proceso.	Falta de capacitación y procedimientos de seguridad	Lesiones al personal, interrupciones en la operación.	Baja	SSA	18-May-24
1.4.2	R019	Impacto negativo en las operaciones actuales de la plataforma durante el comisionado.	Técnico	Falta de coordinación entre los equipos de comisionado y operación.	Ausencia de planes de contingencia	Interrupciones en la producción, y las pérdidas asociadas por el apagado de pozos.	Moderada	Intendencia de Operaciones	18-May-24
1.4.3	R020	Documentación incompleta y precisa del proyecto en el dossier de calidad	Organizacional	Deficiente sistema de gestión documental, y desorganización en el manejo de la documentación del proyecto.	Desorganización en el manejo de la documentación del proyecto	Dificultades en la operación y mantenimiento del sistema	Moderada	Coordinador de QAQC	18-May-24

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE RIESGOS									
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Categoría del Riesgo	Origen del Riesgo	Causa del Riesgo	Consecuencias Potenciales	Probabilidad de Ocurrencia	Identificado	Fecha de Identificación
1.4.3	R021	Dificultad en la transferencia del nuevo sistema a las operaciones continuas.	Técnico	Falta de capacitación del personal operativo.	Ausencia de un plan de transferencia y soporte adecuado	Interrupciones en la operación y disminución de la eficiencia operativa.	Baja	Jefe de Campo	18-May-24
1.4.3	R022	Falta de compromiso en la revisión de lecciones aprendidas	Organizacional	Cultura organizacional que no valora el aprendizaje y la mejora continua.	No disposición de un proceso formal para documentar y difundir las lecciones aprendidas	Pérdida de oportunidades para optimizar procesos y prácticas.	Moderada	Jefe de Campo	18-May-24

Fuente: Elaboración propia.

### 4.7.2. Mapa de Calor

El presente mapa de calor indica la relación entre la probabilidad de que un riesgo ocurra y el impacto que tendría si se materializa. El uso del presente, permite a los equipos de proyecto: identificar, evaluar y priorizar los riesgos de manera efectiva; a través de decisiones informadas y con una correcta asignación de recursos.

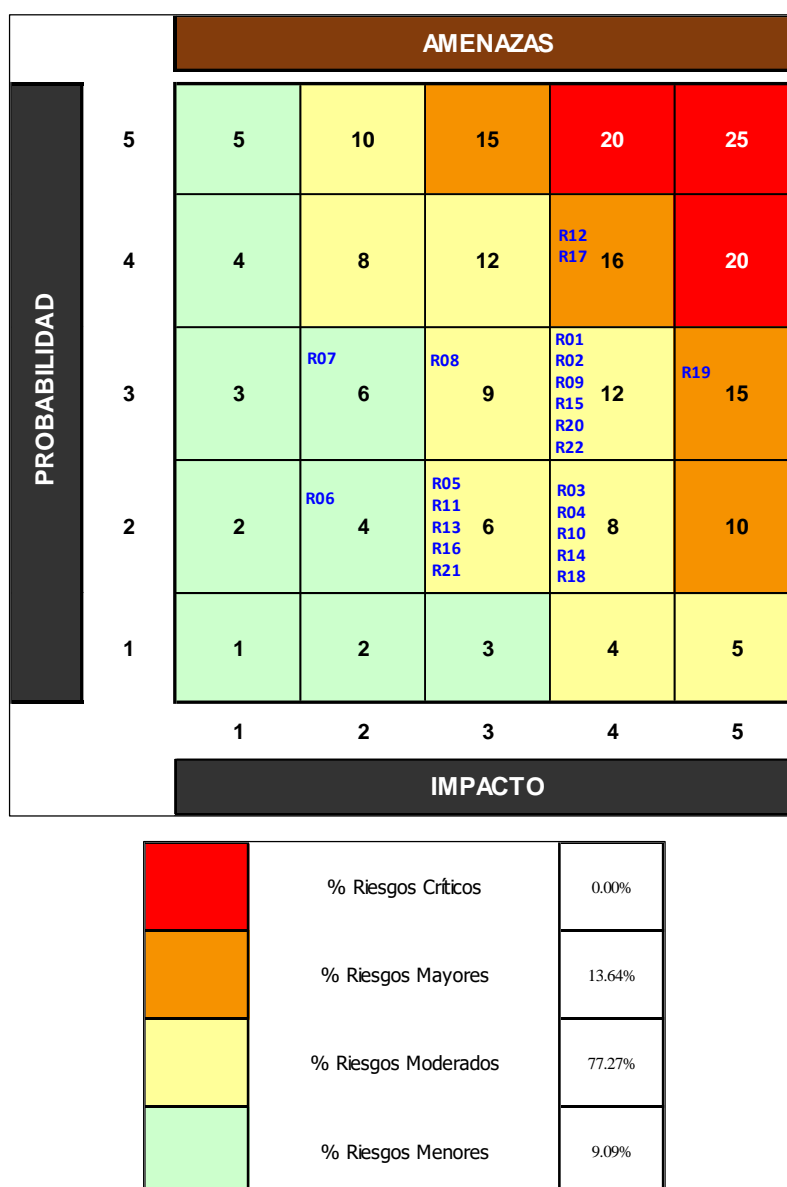


Figura 22. Mapa de calor



Para nuestro proyecto se realizó la ponderación de los riesgos, identificando rápidamente los riesgos mayores, con el objetivo de priorizar las acciones de mitigación.

En el mapa de calor se muestran diferentes colores, y estos están relacionados a la magnitud del riesgo; es decir:

- Color verde: refleja riesgos menores que pueden ser aceptados sin necesidad de acciones inmediatas.
- Color amarillo: indica riesgos moderados que requieren seguimiento y monitoreo.
- Color naranja: muestra riesgos mayores que requieren un plan de acción.
- Color rojo: indica riesgos críticos que requieren atención inmediata y pondría en riesgo la ejecución del proyecto.

Los criterios utilizados para la ponderación de probabilidad e impacto se basa en la revisión histórica de proyectos análogos, en juicio de expertos; así como en la consideración de costos adicionales que provocaría pérdida de ingresos y retrasos en el cronograma y por ende impacto en la calidad del producto.

Finalmente el responsable de dar seguimiento, monitorear e implementar el plan de gestión de riesgos será el director del proyecto, con el objetivo de mitigar los riesgos más significativos.

**Tabla 42. Mapeo de Riesgos y Conclusiones**

<b>MAPEO DE RIESGOS</b>		
<b>AMENAZAS</b>		
% Riesgos	Criterio	Conclusión
13,6%	<p><b>% Riesgos Mayores</b></p> <p>Para tratar el riesgo mayor determinado en parte por paralización de las comunidades locales, se debe socializar con los mismos y negociar a través del Departamento de Relaciones Comunitarias con la finalidad de mostrar los beneficios que presenta la ejecución del proyecto a través de la contratación de mano de obra local para ciertas tareas.</p> <p>Además para contrarrestar los retrasos en el comisionado se debe verificar durante cada fase del proyecto conexiones, y pruebas de funcionamiento, así como manejar un margen de contingencia del 10% con la finalidad de atacar posibles daños en los equipos y garantizar la ejecución en los plazos establecidos.</p>	<p>En conclusión, es esencial mantener una comunicación abierta y constante con todos los involucrados y actualizar regularmente los planes de gestión de riesgos para adaptarse a cualquier cambio inesperado.</p> <p>Implementar estas estrategias permitirá no solo la mitigación de riesgos asociados con la participación de las comunidades locales y los problemas técnicos, sino también asegurar la continuidad y el éxito del proyecto. La combinación de la integración comunitaria y la planificación técnica detallada es fundamental para cumplir con los objetivos establecidos y asegurar una ejecución eficiente y efectiva.</p>
77,3%	<p><b>% Riesgos Moderados</b></p> <p>- Mitigar el riesgo moderado se debe tener claro el alcance del proyecto y evitar realizar continuas modificaciones que afecten el presupuesto. Para ello desde un inicio se deben detallar todos los requerimientos y expectativas que se esperan del proyecto; se debe comunicar continuamente los avances del</p>	<p>- Una gestión efectiva del alcance del proyecto y una comunicación continua con los clientes son fundamentales para mitigar riesgos moderados. Al definir claramente los requisitos desde el principio y asegurarse de que cada entregable cumpla con las expectativas del cliente, se evitan desviaciones en el presupuesto y se promueve la</p>

<b>MAPEO DE RIESGOS</b>		
<b>AMENAZAS</b>		
% Riesgos	Criterio	Conclusión
	<p>mismo a través de reuniones periódicas y cada entregable debe estar acorde al requerimiento del cliente.</p> <p>- Para abordar el riesgo moderado con respecto a la utilización de materiales de baja calidad que reduzcan la durabilidad del sistema, lo que conlleva a fallas prematuras de los equipos, se debe seleccionar proveedores de experiencia y calificados que cumplan los estándares y normas internacionales con las que se rige la empresa.</p> <p>- Para atenuar los riesgos moderados que abordan los problemas en la instalación de sistemas eléctricos, mecánicos, civiles e instrumentación que afecten la operación del sistema, se debe contar con personal especializado que conozca del trabajo así como de equipos que permitan hacer migraciones de un sistema antiguo a uno más actualizado.</p>	<p>satisfacción del cliente, lo que contribuye al éxito general del proyecto. Es necesario mantener continuas reuniones con la Gerencia de Proyectos y presentar informes de avance.</p> <p>- En conclusión, para el riesgo de fallas prematuras de equipos se debe contratar el/los proveedores que cumplan con los estándares que requiere la empresa y deben estar supeditados a las inspecciones y verificaciones que realice QAQC de la empresa.</p> <p>- La presencia de personal altamente capacitado, de preferencia contratación de personal de experiencia; y el uso de equipos adecuados son esenciales para minimizar los riesgos asociados con la instalación y actualización de sistemas complejos. Estas medidas no solo aseguran una transición más fluida y eficiente, sino que también garantizan la continuidad y la fiabilidad de las operaciones del sistema, contribuyendo significativamente al éxito del proyecto.</p>
9,1%	% Riesgos Menores	Para atenuar los riesgos menores asociados a los retrasos en la obra civil y fallas en los equipos
		La combinación de un equipo técnico especializado, una rigurosa verificación por parte del personal

<b>MAPEO DE RIESGOS</b>		
<b>AMENAZAS</b>		
<b>% Riesgos</b>	<b>Criterio</b>	<b>Conclusión</b>
	mecánicos (bombas), se debe contar con el equipo técnico especializado y disponer al personal de QAQC que realice una verificación rigurosa de los equipos y materiales instalados; así como el soporte de Contrato de Operaciones para que los proveedores seleccionados cumplan con los requerimientos establecidos.	de QAQC; y el cumplimiento estricto de los proveedores con los requisitos contractuales, es fundamental para minimizar los riesgos menores relacionados con retrasos y fallas en equipos. Estas medidas aseguran la calidad y la puntualidad en la ejecución de la obra, contribuyendo a la eficiencia y el éxito general del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.7.3. Matriz de Riesgo

**Tabla 43. Matriz de Riesgo**

MATRIZ DE RIESGOS										
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Prioridad	Estrategias de Respuesta	Responsable	Estado	Fecha de actualización
1.1.1	R001	Falta de experiencia y de coordinación en el equipo en la elaboración de los planes de Gestión del proyecto.	3	4	12	Moderado	Proveer capacitación específica en gestión de proyectos, contratando consultores externos con experiencia, y apoyarse en herramientas de seguimiento en gestión de proyectos.	Director de Proyecto	Identificado	18-May-24
1.1.1	R002	Subestimación en los tiempos y costos asociados al proyecto puede dificultar la culminación del proyecto.	3	4	12	Moderado	Hacer una planificación detallada con márgenes de contingencia en la estimación de tiempos y costos, y monitorear continuamente el progreso para ajustar el cronograma y el presupuesto según convenga.	Director de Proyecto	Identificado	18-May-24
1.1.2	R003	Especificaciones incorrectas u omisiones en el diseño de ingeniería básica y de detalle, podría ocasionar incompatibilidades con la infraestructura existente.	2	4	8	Moderado	Realizar revisiones de diseño, simulaciones y pruebas de compatibilidad. Mantener una comunicación constante con los equipos de operación para validar las especificaciones.	Ingeniero Coordinador Civil	Cerrado	18-May-24
1.2	R004	Dificultades operativas durante la intervención de los pozos, podría disminuir su capacidad de admisión	2	4	8	Moderado	Realizar estudios previos de la completación del pozo y disponer de equipos y técnicas avanzadas para minimizar los riesgos operativos.	Gerencia de Activo	En análisis	18-May-24

MATRIZ DE RIESGOS										
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Prioridad	Estrategias de Respuesta	Responsable	Estado	Fecha de actualización
1.3.1.1	R005	Condiciones climáticas desfavorables, como tormentas eléctricas, que dificultan la realización de los trabajos civiles, mecánicos y eléctricos en la readecuación de la isla de reinyección en la plataforma. Estos eventos pueden representar un retraso en el cronograma.	2	3	6	Moderado	Planificar actividades críticas de acuerdo al estado del clima, y establecer márgenes de tiempo adicionales en el cronograma.	Ingeniero Coordinador Civil / Mecánico / Eléctrico	Identificado	18-May-24
1.3.1.1	R006	Inseguridad en la Construcción, provocando riesgos operacionales y de accidentes laborales durante las obras civiles.	2	2	4	Menor	Disponer de personal capacitado en prácticas seguras, y asegurar la supervisión continua durante las obras.	Ingeniero Coordinador Civil	En análisis	18-May-24
1.3.1.2	R007	Problemas durante la instalación de equipos mecánicos que resulten en fallos operativos.	3	2	6	Menor	Personal técnico especializado en la instalación correcta de equipos, realizar inspecciones de calidad antes de la instalación, y tener un plan de contingencia para la reparación rápida de fallos.	Ingeniero Coordinador Mecánico	En análisis	18-May-24
1.3.1.2	R008	Uso de materiales de baja calidad que reduzcan la durabilidad del sistema.	3	3	9	Moderado	Realizar inspecciones y pruebas de calidad antes de su uso, y trabajar con proveedores confiables y certificados.	Técnico / Especialista de Control de Calidad	Identificado	18-May-24
1.3.1.3	R009	Problemas en la instalación de sistemas eléctricos e instrumentación que	3	4	12	Moderado	Disponer de técnicos especializados en la instalación de sistemas eléctricos e instrumentación,	Ingeniero Coordinador Eléctrico	En análisis	18-May-24

MATRIZ DE RIESGOS										
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Prioridad	Estrategias de Respuesta	Responsable	Estado	Fecha de actualización
		afecten la operación del sistema.								
1.3.1.3	R010	Dificultades en la integración con sistemas eléctricos existentes, ocasionando cortocircuitos o peligros de electrocución	2	4	8	Moderado	Realizar estudios previos de compatibilidad y pruebas de integración, y capacitar al personal en procedimientos seguros de integración.	Ingeniero Coordinador Eléctrico	Identificado	18-May-24
1.3.2.1	R011	Condiciones desfavorables del terreno, que dificulten el tendido de la línea de 10" y ocasione un alto impacto ambiental en el área.	2	3	6	Moderado	Disponer de estudios geotécnicos y ambientales previos antes de comenzar el tendido de la línea, e implementar técnicas de construcción que reduzcan la perturbación del terreno.	Ingeniero Coordinador Civil	Cerrado	18-May-24
1.3.2.1	R012	Paralización de las comunidades locales que cause retrasos.	4	4	16	Mayor	Establecer un plan de comunicación y compensación con las comunidades del sector; y coordinar con las autoridades locales para mitigar los conflictos.	Relaciones Comunitarias	En análisis	18-May-24
1.3.2.2	R013	Problemas técnicos durante la instalación de la línea como desconexiones	2	3	6	Moderado	Realizar inspecciones y pruebas técnicas durante la instalación, y tener equipos y recursos adicionales para resolver rápidamente cualquier desconexión.	Ingeniero Coordinador Mecánico	Identificado	18-May-24
1.3.2.3	R014	Problemas en la instalación y funcionamiento de los sistemas eléctricos asociados podría causar cortocircuito	2	4	8	Moderado	Implementar revisiones y pruebas exhaustivas de los sistemas eléctricos antes de su puesta en marcha, utilizar materiales y componentes de alta calidad.	Ingeniero Coordinador Eléctrico	Identificado	18-May-24

MATRIZ DE RIESGOS										
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Prioridad	Estrategias de Respuesta	Responsable	Estado	Fecha de actualización
1.3.2.3	R015	Problemas de incompatibilidad con los sistemas de instrumentación y control existentes por la obsolescencia	3	4	12	Moderado	Factibilidad de actualizar los sistemas de instrumentación y control existentes antes de la integración, realizar pruebas de compatibilidad.	Ingeniero Coordinador Eléctrico e Instrumentación	En análisis	18-May-24
1.4.1	R016	Errores en la verificación de la funcionalidad del sistema que pasen desapercibidos.	2	3	6	Moderado	Implementar múltiples niveles de verificación y pruebas.	Ingeniero Coordinador Civil / Mecánico / Eléctrico	Identificado	18-May-24
1.4.2	R017	Resultados insatisfactorios en las pruebas de interconexión y funcionamiento	4	4	16	Mayor	Realizar pruebas preliminares y simulaciones, y ajustar los sistemas basados en los resultados obtenidos durante las pruebas iniciales.	Ingeniero Coordinador Civil / Mecánico / Eléctrico	Identificado	18-May-24
1.4.2	R018	Incidentes de seguridad durante la puesta en marcha del sistema, que ocasione accidentes laborales y operativos	2	4	8	Moderado	Desarrollar estrictos protocolos de seguridad y planes de emergencia, capacitar al personal en procedimientos seguros de puesta en marcha, y supervisar constantemente durante la puesta en marcha.	Ingeniero Coordinador Civil / Mecánico / Eléctrico Técnico / Especialista de Control de Calidad	Identificado	18-May-24
1.4.2	R019	Impacto negativo en las operaciones actuales de la plataforma durante el comisionado.	3	5	15	Mayor	Planificar el comisionado, coordinar con los equipos operativos para ajustes necesarios, y tener planes de contingencia para resolver rápidamente cualquier impacto negativo.	Intendencia de Operaciones	Identificado	18-May-24
1.4.3	R020	Documentación incompleta y precisa del proyecto en el dossier de calidad	3	4	12	Moderado	Establecer un sistema de gestión de documentos riguroso, asignar responsabilidades claras para la documentación.	Supervisor del Proyecto Técnico / Especialista de Control de Calidad	En análisis	18-May-24



MATRIZ DE RIESGOS										
EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Prioridad	Estrategias de Respuesta	Responsable	Estado	Fecha de actualización
1.4.3	R021	Dificultad en la transferencia del nuevo sistema a las operaciones continuas.	2	3	6	Moderado	Programas de capacitación para el personal operativo, realizar pruebas de transferencia y simulaciones, y proporcionar soporte técnico durante los primeros 6 meses de operación.	Intendencia de Operaciones	En análisis	18-May-24
1.4.3	R022	Falta de compromiso en la revisión de lecciones aprendidas	3	4	12	Moderado	Incluir la participación de todos los equipos involucrados, y documentar y difundir las lecciones aprendidas para futuros proyectos a través de capacitaciones.	Intendencia de Operaciones	Identificado	18-May-24

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8. Planificación de la Gestión de las Adquisiciones

A continuación se describe el proceso para obtener las compras necesarias para llevar a cabo el proyecto. Esta sección proporciona una guía detallada sobre cómo se planificarán, ejecutarán y controlarán las actividades de adquisición para asegurar que el proyecto obtenga los bienes y servicios necesarios en tiempo, dentro del presupuesto y cumpliendo con los requisitos de calidad.

**Tabla 44.** Plan de Gestión de las Adquisiciones

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES</b>	
<b>Nombre de Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
Construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca	XXXX
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>	<b>Duración Estimada/Contratada</b>
Enero 2025	19 meses
<b>Objetivo del Proyecto</b>	
Construir un Sistema Adicional de Reinyección de agua en la plataforma Auca 35 en los próximos 19 meses, para manejar un volumen extra de 20,000 BAPD para disposición de aguas residuales provenientes de la estación Auca Sur, de acuerdo a los pronósticos de producción del Activo Auca.	
<b>Descripción del Alcance de la Contratista</b>	
<p>La modalidad administrativa para ejecutar el proyecto será por medio de los contratos de prestación de servicios, convenios de cooperación, convenios macro y acuerdo maestro de servicios que maneja EP PETROECUADOR con las contratistas.</p> <p>Por tal motivo la contratista será responsable de proporcionar todos los recursos necesarios para la construcción del sistema adicional de reinyección de agua. Esto incluirá materiales como tuberías, válvulas, equipos de bombeo, así como mano de obra especializada y equipos pesados para la instalación y montaje.</p> <p>Teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto será realizada por una contratista que ya tiene vínculos contractuales con EP PETROECUADOR y que los costos de</p>	

<p>los recursos ya están definidos, el tipo de contrato para estas adquisiciones será un contrato de precio fijo.</p>
<p><b>Proceso de Adquisición</b></p>
<p>La Intendencia de Construcciones y el Líder del proyecto, serán responsable de coordinar y supervisar el trabajo de la contratista así como de la entrega de materiales y maquinaria necesaria para cada fase del proyecto por parte de la misma.</p> <p>La contratista, por su parte, será responsable de llevar a cabo la construcción de acuerdo con los requisitos del proyecto, los términos del contrato y asegurando la disponibilidad del material y equipo necesario 15 días antes de iniciar la construcción de cada fase del proyecto.</p>
<p><b>Procesos de Control de Calidad</b></p>
<p>Se establecen procedimientos de control de calidad para garantizar que los materiales y equipos suministrados por la contratista cumplan con los estándares requeridos en el diseño del proyecto.</p> <p>Se realizarán inspecciones periódicas y pruebas de calidad para asegurar que se cumplan los requisitos establecidos en el contrato.</p>
<p><b>Seguimiento y Control</b></p>
<p>Se implementan mecanismos de seguimiento y control periódico (mensuales) para monitorear el progreso de entrega de materiales, equipos y construcción, asegurando el cumplimiento de los plazos definidos. Se realizarán informes de avance periódicos (mensuales) y se tomarán medidas correctivas si es necesario para garantizar el éxito del proyecto.</p>
<p><b>Documentación</b></p>
<p>Se mantendrá una documentación completa y precisa de todas las transacciones relacionadas con la construcción, incluyendo contratos, órdenes de compra, informes de inspección y cualquier otra documentación relevante.</p> <p>Esto garantizará la trazabilidad y la transparencia en todas las actividades del proyecto.</p>
<p><b>Riesgos</b></p>
<p>Durante el monitoreo constante del avance del proyecto, es posible identificar los siguientes riesgos potenciales:</p>

- Riesgos de Calidad: Materiales Defectuosos y Fallas en la Construcción.
- Riesgos Contractuales: Incumplimiento de Contrato y Cambios en los Requisitos:
- Riesgos de Plazos: Retrasos en la Entrega y Condiciones Climáticas:

La Intendencia de Construcciones y el Líder del proyecto debe identificar tempranamente los riesgos que se puedan generar durante la adquisición de materiales y equipos de este proyecto para de esta manera poderlos mitigar de manera proactiva por medio de las contingencias y reservas establecidas

Fuente: Elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

**Viabilidad y Sostenibilidad del Proyecto:** La construcción de un Sistema Adicional de Reinyección de Agua en la Estación Auca Sur del campo Auca es la opción más viable y sólida. La evaluación se basó en criterios de producción, vida útil, gestión de riesgos y el impacto ambiental positivo. Este proyecto no solo satisface las necesidades inmediatas de disposición de aguas residuales, sino que también permite a EP PETROECUADOR mantener la sostenibilidad operativa, cumplir con normativas y optimizar su posición en el mercado.

**Solidez Financiera:** La robustez financiera del proyecto se refleja en su habilidad para generar flujos de efectivo positivos a partir del segundo año, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$128,666,576 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 94.58%, que supera significativamente la tasa de descuento del 11%. Además, el periodo de recuperación de 20 meses resalta la eficiencia en la generación de beneficios y el recobro de la inversión inicial.

**Gestión Integral del Proyecto:** La gestión integral, abarcando planificación, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones, fue clave para el éxito del proyecto. Una coordinación efectiva y un monitoreo constante aseguraron la entrega dentro del presupuesto y el cronograma, cumpliendo con los estándares de calidad y satisfacción de la intendencia de producción (cliente).

**Gestión de Riesgos:** La identificación y mitigación de riesgos evitaron contratiempos significativos. Se destaca la importancia de mantener una comunicación abierta y constante con todos los involucrados, así como actualizar regularmente los planes de gestión de riesgos para adaptarse a cambios inesperados.

**Planificación y Seguimiento Detallado:** La planificación detallada y el seguimiento constante son cruciales para el éxito del proyecto. La implementación de un cronograma bien estructurado y el uso de herramientas de seguimiento permitirán cumplir con los plazos establecidos sin retrasos significativos.

## 5.2. Recomendaciones

**Adopción de Metodologías Ágiles:** La integración de prácticas ágiles en la gestión de proyectos para mejorar la flexibilidad y capacidad de adaptación a cambios. Esto permitirá responder más rápidamente a las necesidades del cliente y a los cambios en el entorno del proyecto.

**Formación y Desarrollo Continuo del Equipo:** Invertir en la formación y desarrollo continuo del equipo para mantener altos niveles de competencia y motivación. Esto incluye programas de desarrollo profesional y talleres específicos relacionados con las necesidades del proyecto.

**Mejora en la Comunicación y Coordinación:** Fortalecer la comunicación y coordinación entre todos los actores del proyecto, asegurando que las expectativas y avances se comuniquen de manera clara y continua. Las reuniones periódicas y la retroalimentación constante son fundamentales para alinear los objetivos del proyecto con las expectativas de los interesados.

**Monitoreo y Control Riguroso:** Establecer un sistema riguroso de monitoreo y control para identificar y resolver rápidamente cualquier desviación del plan. Utilizar indicadores de desempeño y realizar auditorías regulares para garantizar que el proyecto se mantenga en la dirección correcta.

**Enfoque en la Gestión de Riesgos:** Es recomendable profundizar en la identificación y gestión de riesgos asociados al proyecto, desarrollando planes de contingencia detallados para mitigar posibles imprevistos que puedan afectar la implementación.

**Gestión de Proveedores y Contratistas:** Asegurar que los proveedores y contratistas seleccionados cumplan con los requerimientos establecidos. Implementar un sistema de evaluación y control de calidad para verificar que todos los equipos y materiales cumplen con los estándares necesarios para el éxito del proyecto

**Documentación y Lecciones Aprendidas:** Crear un repositorio de experiencias y buenas prácticas que puedan ser utilizadas en futuros proyectos, promoviendo una cultura de mejora constante en la organización.

## 6. REFERENCIAS

- ARCERNNR. (2021). *Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ayala, D., Ayala, S., Pabón, G., & Fabara, J. (2020). Revista Fuentes, El Reventón Energetico. *Análisis y Selección de un Pozo Reinyector en la Cuenca Oriente*, 51-59.
- Camacho, C., & Reyes, J. (Octubre de 2019). PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN FINANCIERA EN LA GESTIÓN DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DE CLIENTES MASIVOS. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.espol.edu.ec/retrieve/133911/D-P14171.pdf>
- EIA. (Marzo de 2023). *Annual Energy Outlook 2023* . Obtenido de Annual Energy Outlook 2023 : <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>
- EP PETROECUADOR. (Marzo de 2020). *Intranet*. Obtenido de Intranet: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/05/Plan-Estrat%C3%A9gico-2018-2021-actualizaci%C3%B3n-2020.pdf>
- EP PETROECUADOR. (2021). *Estudio Técnico para la Reclasificación del Pozo Yulebra-10 de Productor de Petróleo a Reinyector de Agua de Formación en la Arenisca “Hollín Inferior” Campo Yulebra, Bloque 61*. Quito: EP PETROECUADOR.
- EP PETROECUADOR. (Marzo de 2022). *Plan Estratégico Empresarial de EP PETROECUADOR 2021 - 2025*. Quito, Ecuador: EP PETROECUADOR.
- EP PETROECUADOR. (01 de Junio de 2023). *Portal de Operaciones*. Obtenido de Portal de Operaciones: <https://portaldeoperaciones.eppetroecuador.ec/>
- Espín Mosquera, C. B. (2014). *Análisis del Proceso de Reinyección del Agua de Formación Aplicado en las Arenas U y T en el Pozo CJC-01 en el Distrito Amazónico del Ecuador*. Quito: UTE.
- Gallegos Vinces, D. F., & Villagómez Morillo , L. E. (Noviembre de 2018). [www.dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec). *Propuesta de diseño y simulación del sistema de comunicaciones de voz y datos del ministerio del interior para mejorar*




- la calidad y la seguridad de la red.* (E. S. LITORAL, Ed.) Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de [www.dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec): <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/45863/1/D-P13874.pdf>
- MAATE. (1 de Abril de 2020). *Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas.* Quevedo, Ecuador: Registro Oficial.
- Mendoza, M., & Alba, E. (20 de Junio de 2023). *Características y Estrategias en las Etapas del Ciclo de Vida de un Producto en el Mercado.*, 5. Quito, Pichincha, Ecuador: UDLA.
- Orozco, M. (14 de Septiembre de 2023). *Primicias.* Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/precio-petroleo-incremento-gasolina/>
- Parque, M. (2004). *JLUpub.* Obtenido de JLUpub: <http://dx.doi.org/10.22029/jlupub-7823>
- Peralta Barbecho, C. A., & Toral Pérez, P. R. (2022-2023). *Estandarización de procesos en el área logística y financiera para la propuesta de un modelo de negocio empleando la metodología CANVAS y de valor agregado para la distribuidora de Cosméticos del Austro en Cuenca-Ecuador.* Cuenca: Universidad de Azuay.
- Petroamazonas EP. (2018). *Estudio Técnico para la Aprobación Ambiental de Re-Inyección de Fluidos de Desecho en el Pozo TAMBOCOCHA-D2 en la Formación Napo en la Arenisca T, Bloque 43".* Quito: Petroamazonas EP.
- PETROECUADOR, E. (12 de Julio de 2023). [www.eppetroecuador.ec](http://www.eppetroecuador.ec). Obtenido de [www.eppetroecuador.ec](http://www.eppetroecuador.ec): <https://www.eppetroecuador.ec/?p=18323>
- Project Management Institute. (2023). *Grupo de Procesos: Guía Práctica.* Pennsylvania: Project Management Institute.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**

FORMULARIO DE REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

	<b>FORMATO DE LECCIONES APRENDIDAS</b>		Nro:		
	<b>PROYECTO</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>				
<b>Información General</b>					
Registro Nro.					
Proyecto					
Fecha de Registro					
Elaborado por					
Fase del registro	Inicio	<input type="checkbox"/> Planificación	<input type="checkbox"/> Ejecución	<input type="checkbox"/> Cierre	<input type="checkbox"/>
Nivel de Urgencia	Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Otro, especificar: _____	
<b>Actividad afectada</b>					
<b>Desarrollo</b>					
<b>Plan de acción</b>					
<b>Anexos</b>					
Se debe adjuntar la documentación de soporte					
<b>Ruta de Aprobación</b>					
	Solicitado Por:	Revisado Por:	Aprobado por:		
		Líder del Proyecto	Sponsor		
Nombre					
Firma					
Fecha:					

**ANEXO 2**

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CAMBIO

**FORMATO DE ORDEN DE CAMBIO**

Nro:

**PROYECTO  
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD****Información General**

Solicitud de Cambio Número	
Proyecto	
Fecha de la Solicitud	
Solicitado por	
Origen del Cambio	Ingeniería <input type="checkbox"/> Procura <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cierre <input type="checkbox"/>
Nivel de Urgencia	Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Otro, especificar: <input type="checkbox"/> _____

**Afectación**Alcance  Costo  Cronograma (tiempo)  Calidad **Cambio propuestos**

--

**Justificación del cambio de Alcance:**

--

**Impacto del cambio propuesto en los Costos del Proyecto**

Datos del Cambio	Valor	Variación (%)	Observaciones
Presupuesto Original	A		
Revisión de costo	B		
Presupuesto Actualizado	C= A+B		

**Impacto del cambio propuesto en el Cronograma del Proyecto**

ACTIVIDADES PRINCIPALES	Fecha Inicial	Fecha Final	Duración

 Afectación a la ruta crítica Impacto en días**Anexos**

Se debe adjuntar la documentación de soporte

--

**Ruta de Aprobación**

	Solicitado Por:	Revisado Por: Líder del Proyecto	Aprobado por: Sponsor
Nombre			
Firma			
Fecha:			

**ANEXO 3**

**FORMATO PLAN DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS**



SISTEMA DE CALIDAD GERENCIA DE PROYECTOS

**PLAN DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS**

LOGO CONTRATISTA

CONTRATO No: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

ITP No: \_\_\_\_\_

ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

TAG DEL EQUIPO: \_\_\_\_\_

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

REV No: 0

ITEM No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ACTIVIDADES DE CONTROL DE CALIDAD	PROCEDIMIENTOS / ESPECIFICACIONES DE REFERENCIA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN NOTA 1	VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS	Inspección			LIBERADO POR:				
					E: Examinador	R: Revisor	V: Verificación	T: Testigo	H: En	FIRMA CONSTRUCTOR	FECHA	FIRMA PEC

NOTAS:

REVISADO POR

REVISADO POR

APROBADO POR

NOMBRE:

CARGO:

FIRMA:

FECHA:

CONTOL DE CALIDAD PEC



**ANEXO 4**  
FORMATO MINUTA DE REUNIÓN



