



ESCUELA DE NEGOCIOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

**PROYECTO BASADO EN EL ESTÁNDAR DE LA GUÍA PMBOK® DEL
PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI®) DE OPTIMIZACIÓN DE LA
VIDA ÚTIL EN LOS EQUIPOS DE BOMBEO ELECTROSUMERGIBLES
(BES) DEL CAMPO ISHPINGO – BLOQUE 43**

Profesor:

Santiago Cartagena

Program Management Professional (PMP)

Autores:

Walter Paredes

Diego Navarrete

2024

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es diseñar y llevar a cabo un plan integral para extender la vida útil de los equipos de Bombeo Electrosomergibles instalados en los pozos petroleros del Campo Ishpingo, mediante la implementación de nuevas tecnologías de completamiento que permitan reducir la viscosidad de crudos extrapesados de yacimiento U para optimizar la productividad de las operaciones de extracción, reducir los costos de mantenimiento, y prevenir fallos prematuros de los equipos, asegurando así su operatividad sostenida y eficiente.

La metodología utilizada se fundamentó en la guía del PMBOK. Se identificó que el problema es el Daño prematuro del equipo BES a causa de la producción de crudo extrapesado. Se realizó el análisis de tres alternativas propuestas encaminadas a este proyecto para dar solución a la problemática resultando la más viable la alternativa de completamiento dual. De acuerdo con el análisis económico el uso de esta tecnología se tendría un NPV de \$298,615,571.75, la TIR del 101% y un PAY BACK de la inversión de 1.1 años con lo cual se infiere que el proyecto es viable para su aplicación.

El proyecto se llevó a cabo siguiendo los procesos establecidos en el estándar PMI-PMBOK. Esto incluyó la elaboración del Acta de Constitución, la identificación y registro de los interesados junto con sus expectativas, y la gestión de la integración del proyecto durante sus fases de inicialización, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Los procesos en mención asociadas a actividades permitieron la identificación, definición, integración, unificación y coordinación de las diversas acciones de gestión para el proyecto. Finalmente, se desarrollaron las áreas del conocimiento a través de los planificación de la gestión del alcance, cronograma, precios, calidad, recursos, comunicaciones y riesgos.

ABSTRACT

The objective of this project is to design and implement a comprehensive plan to extend the useful life of Electric Submersible Pump (ESP) equipment installed in the oil wells of the Ishpingo Field. This will be achieved through the implementation of new completion technologies that reduce the viscosity of ultra-heavy crude from the U reservoir. The aim is to optimize the productivity of extraction operations, lower maintenance costs, and prevent premature equipment failures, thereby ensuring sustained and efficient operation.

The methodology used was based on the PMBOK guide. It was identified that the problem is the premature failure of ESP equipment due to the production of ultra-heavy crude. An analysis of three proposed alternatives aimed at solving this problem was conducted, with the dual completion alternative proving to be the most viable. According to the economic analysis, using this technology would result in an NPV of \$298,615,571.75, an IRR of 101%, and a payback period of 1.1 years, indicating that the project is viable for implementation.

The project was carried out following the processes established in the PMI-PMBOK standard. This included the preparation of the Project Charter, the identification and registration of stakeholders along with their expectations, and the management of project integration during its initiation, planning, execution, monitoring and control, and closing phases. These processes and associated activities allowed for the identification, definition, integration, unification, and coordination of various management actions for the project. Finally, the knowledge areas were developed through management plans for scope, schedule, cost, quality, resources, communications, and risks.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	9
1.1.	Antecedentes	9
1.1.1.	Análisis de la Industria o Sector	10
1.1.2.	Análisis de Factores internos y externos de la empresa	12
1.1.2.1.	Factores Internos	12
1.1.2.2.	Factores Externos	13
1.1.3.	Identificación del Estado actual y Estado Futuro	15
1.1.4.	Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto	15
1.2.	Objetivos	16
1.2.1.	Objetivo General	16
1.2.2.	Objetivo Específico	17
2.	CASO DE NEGOCIO Y SU VIABILIDAD	17
2.1.	Análisis de alternativas generales	17
2.1.1.	Completamiento convencional	19
2.1.2.	Completamiento Dual	22
2.1.3.	Completamiento con Cable Calentador	25
2.1.4.	Ponderación	29
2.2.	Análisis financiero	37
2.2.1.	Reservas de petróleo	38
2.2.2.	Presupuesto	39
2.2.3.	Deducciones	39
2.2.4.	Transporte y Comercialización	40
2.2.5.	Análisis económico	40
2.2.7.	Egresos	42
2.2.7.1.	Costos de Operación	42
2.2.8.	Ingresos	44
2.2.9.	Flujo de efectivo e Indicadores	45
2.2.10.	Viabilidad	47
3.	PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADOS AL ESTÁNDAR DEL PMI®-PMBOK®	48
3.1.	Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto	48
3.2.	Registro y Análisis del Involucramiento de los Interesados	56
3.2.1.	Registro de expectativas de Interesados	63
3.3.	Gestión de Integración del Proyecto	67

3.3.1. Inicio.....	67
3.3.2. Planificación	68
3.3.3. Ejecución.....	69
3.3.4. Monitoreo y Control	70
3.3.4.1. Realizar control integrado de Cambios	71
3.3.5. Cierre	73
4. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI®- PMBOK®.	80
4.1. Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos	80
4.1.1. Planificación de la Gestión del Alcance.....	80
4.1.2. Plan de Gestión del Cronograma	99
4.1.3. Plan de Gestión de Costos.....	107
4.2. Planificación de la gestión de la calidad, los recursos y las comunicaciones.....	122
4.2.1. Plan de gestión de la calidad	122
4.2.2 Plan de gestión de los recursos	139
4.2.3 Plan de gestión de las comunicaciones	149
4.3. Planificación de la gestión de riesgos	161
4.3.1. Identificación de Riesgos	166
4.3.2. Categorización de Riesgos	167
4.3.3. Análisis Cualitativo de Riesgos	170
4.3.4. Mapa de Calor de Riesgos.....	174
4.3.4. Matriz de Riesgos.....	175
4.4. Planificación de la gestión de las adquisiciones	182
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	188
5.1. Conclusiones	188
5.2. Recomendaciones	189

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ESTRATEGIA FODA	15
TABLA 2 VARIABLES DE OPERACIÓN DE EQUIPOS BES.	19
TABLA 3 VARIABLES ECONÓMICAS DEL COMPLETAMIENTO SIMPLE. ...	21
TABLA 4 VARIABLES ECONÓMICAS DEL COMPLETAMIENTO DUAL.....	24
TABLA 5 VARIABLES ECONÓMICAS DEL COMPLETAMIENTO CON CABLE CALENTADOR.....	28
TABLA 6 ALTERNATIVAS	29
TABLA 7 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL CRITERIO TECNOLÓGICO.....	30
TABLA 8 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CRITERIO TECNOLÓGICO-VIDA ÚTIL.	31
TABLA 9 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CRITERIO TECNOLÓGICO- MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE FLUIDOS.	31
TABLA 10. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES- RUIDO.....	32
TABLA 11 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES- EMISIONES DE CARBONO.	33
TABLA 12 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES- SUELOS.....	33
TABLA 13 PARÁMETROS DE INVERSIÓN	34
TABLA 14 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN FINANCIERA-INGRESOS.	34
TABLA 15 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN FINANCIERA-RELACIÓN COSTO-BENEFICIO.....	35
TABLA 16 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	36
TABLA 17 COSTO DE PRODUCCIÓN.....	38
TABLA 18 PRESUPUESTO.....	39
TABLA 19 RUBROS DE REACONDICIONAMIENTO PARA INSTALACIÓN DE COMPLETAMIENTO DUAL.....	41
TABLA 20 RUBROS DE EQUIPOS DE FONDO Y SUPERFICIE PARA EL COMPLETAMIENTO DUAL.....	41

TABLA 21 TOTAL DE INVERSIÓN DE ALTERNATIVA COMPLETAMIENTO DUAL.....	42
TABLA 22 COSTOS DIRECTOS DE OPERACIÓN.	43
TABLA 23 COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN.	43
TABLA 24 COSTOS DE OPERACIÓN DEL CAMPO ISHPINGO.....	44
TABLA 25 FLUJO FINANCIERA	46
TABLA 26 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	56
TABLA 27 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS	62
TABLA 28 REGISTRO DE EXPECTATIVAS DE INTERESADOS.....	66
TABLA 29 PLAN DE GESTIÓN CIERRE	78
TABLA 30 FORMATO DE LECCIONES APRENDIDAS	79
TABLA 31 REGISTRO DE EXPECTATIVAS DE INTERESADOS.....	84
TABLA 32 MATRIZ DE REQUISITOS.....	89
TABLA 33 ENUNCIADO DEL ALCANCE PROYECTO.....	94
TABLA 34 DICCIONARIO DE LA EDT.....	98
TABLA 35 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.	102
TABLA 36 DURACIÓN DE ACTIVIDADES Y SECUENCIA.....	105
TABLA 37 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS.....	113
TABLA 38 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECURSO DEL PROYECTO	115
TABLA 39 LÍNEA BASE DE COSTOS DEL PROYECTO	120
TABLA 40 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	121
TABLA 41 CURVA "S" DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	121
TABLA 42 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	138
TABLA 43 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS.	144
TABLA 44 MATRIZ RACI PARA OPTIMIZACIÓN DE EQUIPOS BES	148
TABLA 45 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	154
TABLA 46 MATRIZ DE COMUNICACIONES.....	160
TABLA 47 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	166
TABLA 48 CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS.....	169
TABLA 49 MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.	174
TABLA 50 MATRIZ DE RIESGO.....	176
TABLA 51 PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	187

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 MATRIZ FODA.....	15
ILUSTRACIÓN 2 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	16
ILUSTRACIÓN 3 CONFIGURACIÓN MECÁNICA DEL COMPLETAMIENTO DUAL.....	23
ILUSTRACIÓN 4 CONFIGURACIÓN CABLE CALENTADOR.....	26
ILUSTRACIÓN 5 PERFIL DE PRODUCCIÓN DE FLUIDOS.....	44
ILUSTRACIÓN 6 PROCESO PARA SOLICITUDES DE CAMBIO.....	72
ILUSTRACIÓN 7 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO DEL PROYECTO.....	95
ILUSTRACIÓN 8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO-DIAGRAMA DE GANTT.	106
ILUSTRACIÓN 9 MAPA DE CALOR.....	175

1. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.1. Antecedentes

EP PETROECUADOR no solo es conocido como el gestor operativo del sector petrolero ecuatoriano; también es una entidad que ha evolucionado y transformado tanto el panorama energético como el socioeconómico del Ecuador.

Las operaciones de EP PETROECUADOR son amplias, más allá de la perforación y extracción, la empresa ha integrado diversas fases del proceso desde la exploración geológica hasta la gestión logística del transporte, refinación y comercialización del petróleo, PETROECUADOR ha tejido una red operativa interconectada y optimizada, con un enfoque proyectado hacia el futuro, muestra de aquello ha incorporado herramientas tecnológicas avanzadas, sistemas de análisis y estrategias de gestión innovadoras, garantizando no solo la eficiencia, sino también la sostenibilidad y responsabilidad en sus operaciones.

En el vasto mosaico de yacimientos gestionados por PETROECUADOR, el campo Ishpingo, Tiputini y Tambococha conocido en adelante como (ITT), está ubicado en la Región Amazónica, provincia de Orellana, cantón Aguarico ocupa un lugar especial, anidado en el Parque Nacional Yasuní, un ecosistema de biodiversidad, este campo engloba tres estructuras geológicas: Ishpingo, Tiputini y Tambococha (ITT), su ubicación en un entorno tan ecológicamente sensible ha generado discusiones apasionadas y dilemas éticos, llevando al país a un debate sobre el equilibrio entre desarrollo económico y conservación.

Consciente de esta responsabilidad, PETROECUADOR adoptado acciones proactivas y conscientes, no se trata solo de extraer petróleo, sino de hacerlo de manera que se respeten y protejan las riquezas naturales del Yasuní, a

través de prácticas de perforación de última generación, técnicas de tratamiento de residuos de vanguardia y sistemas de monitoreo en tiempo real, la empresa se esfuerza por mantener una operación limpia, segura y respetuosa con el medio ambiente.

Para superar estos desafíos, PETROECUADOR no solo se apoya en tecnologías probadas como el bombeo electro sumergible (BES), sino que también invierte en investigación, desarrollo y estudios que permiten la comparación de las características específicas geológicas, yacimientos y fluido que se encuentran en la arenisca nivel U del ITT con otros yacimientos similares, para luego adaptar o diseñar nuevos enfoques y técnicas que maximicen la eficiencia de explotación, enmarcados en los principios de calidad y sostenibilidad.

Esta capacidad para innovar, adaptarse y responder a los desafíos de producir el crudo extrapesado de la arenisca nivel U, es una combinación de compromiso con la excelencia operativa, una comprensión profunda de la geología y una voluntad inquebrantable de superar los obstáculos técnicos, todo en beneficio del país y su futuro energético.

1.1.1. Análisis de la Industria o Sector

La demanda de petróleo como materia prima continúa creciendo en el Ecuador y el resto de los países del mundo. A continuación, los factores relevantes que generan impacto en el sector petrolero:

- **Reservas y Producción**

Globalmente:

Las reservas probadas globales de petróleo superan los 1.5 trillones de barriles. Venezuela, Arabia Saudita y Canadá encabezan las cifras con aproximadamente 300, 266 y 167 mil millones de barriles respectivamente. La producción mundial ha sido impulsada en gran medida por la revolución

del esquisto en Estados Unidos, la consolidada producción saudí y la resiliencia productiva de Rusia. (BBC News Mundo, 2019)

Ecuador:

Las reservas probadas de Ecuador están alrededor de 2.2 mil millones de barriles. La producción diaria promedio ha sido de unos 500,000 barriles por día. La mayoría de las reservas y producción de Ecuador provienen de la región amazónica, especialmente de campos como Sacha, Auca, Shushufindi e ITT. (Ministerio de Energía y Minas, 2020)

- **Economía y Comercio**

Globalmente:

El petróleo es una mercancía que ha mantenido históricamente una influencia directa en las economías mundiales. La OPEP, un consorcio de 13 países, determinan los precios mediante la regulación de la producción. (BBC News Mundo, 2019)

Ecuador:

La exportación de petróleo ha sido una fuente principal de ingresos fiscales y de divisas para Ecuador. China es uno de los principales países que demandan del crudo ecuatoriano y mantiene varios acuerdos de financiamiento se han estructurado en torno al petróleo como garantía. La principal refinería del país demanda la necesidad de crudo para continuar con la distribución de derivados a nivel nacional para consumo interno.

- **Sostenibilidad y Medio Ambiente**

Globalmente:

Hay una creciente preocupación por el cambio climático, llevando a una transición gradual hacia fuentes de energía más limpias. El Acuerdo de París

ha sido un hito en el esfuerzo global por reducir las emisiones de carbono, y esto ha puesto presión sobre la industria petrolera para adaptarse.

Ecuador:

La biodiversidad única de la región amazónica, es el sitio que contiene el mayor volumen de reservas petroleras del país, ha generado tensiones entre conservación y desarrollo. Proyectos como el Yasuní-ITT, muestran un esfuerzo innovador de Ecuador para equilibrar ingresos petroleros con conservación ambiental.

En tal virtud, la industria petrolera, esencial para la economía global, enfrenta un creciente desafío de equilibrar la producción con la conservación ambiental, en Ecuador, este debate se intensifica dada su ubicación en la biodiversa Amazónica.

Las iniciativas como Yasuní-ITT reflejan esfuerzos para conciliar ingresos con protección ecológica, mientras la demanda energética persiste, la necesidad de preservar ecosistemas críticos y apoyar comunidades indígenas presiona por soluciones innovadoras y sostenibles.

1.1.2. Análisis de Factores internos y externos de la empresa

1.1.2.1. Factores Internos

Misión

“Maximizar de manera sustentable el valor de los recursos energéticos para el beneficio de la sociedad ecuatoriana”. (EP PETROECUADOR, 2024)

Visión

“Ser la empresa referente a nivel regional que refuerza la seguridad, eficiencia y desempeño energético con criterios de transparencia, probidad y compromiso social”. (EP PETROECUADOR, 2024)

“Valores

- ✓ Transparencia
- ✓ Integridad
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto
- ✓ Eficiencia
- ✓ Conciencia Ambiental y Social”. (EP PETROECUADOR, 2024)

1.1.2.2. Factores Externos

A continuación, se presenta un análisis P.E.S.T a fin de comprender los factores externos de la empresa, para lo cual es importante considerar que se tomó como referencia para el análisis los indicadores presentados por el World Economic Forum en el Reporte Global de Competitividad del 2019.

Político: dentro del eje político es muy importante analizar 3 ejes que son La Incidencia en Corrupción, Presupuesto y Estabilidad Política. Al ser una empresa del estado se obedecen diferentes lineamientos dados por procedimientos que se encuentran normados por diferentes entes de control, los ejes en mención tienen que ser punto de partida para establecer acciones que permitan desarrollar las actividades que forman parte del proyecto, y las amenazas que se presenten a lo largo de este deben ser solucionadas o tomadas como oportunidades.

Para enfrentar la corrupción aplicar la política antisoborno, en relación al presupuesto ejecutar los montos asignados de manera eficiente y que sean evaluados a través de indicadores de cumplimiento en función a proyectos y finalmente la estabilidad política debe centrarse en evitar la rotación de Autoridades Jerárquicas para evitar el retraso o incumplimiento de los proyectos. Así mismo cambiar las políticas de contratación que generan un alejamiento a inversionistas.

Económico: los ingresos por concepto de venta de petróleo aportan a la economía del estado un 34% que representa alrededor del 11% al PIB, sin embargo el Estado no puede cubrir el déficit fiscal en la economía ecuatoriana, las políticas económicas no permiten la atracción a inversionistas y se deberían encaminar nuevas alternativas que viabilicen proyectos con inversión extranjera.

Socioculturales: la relación con las comunidades constituye un factor externo clave en el desarrollo de los proyectos petroleros, ya que en ocasiones una mala relación conlleva a paralizaciones que retrasan la ejecución de los proyectos, se debe definir alcances y competencias entre los diferentes organismos que son parte del Estado, ya que al delimitar funciones y responsabilidades se encaminan de mejor manera los proyectos sociales y esto permite a la empresa tener una relación simétrica y en armonía con las comunidades, para que el beneficio sea mutuo.

Tecnológicos: la innovación tecnológica en el sector petrolero constituye un “motor” que impulsa el desarrollo para aprovechar al máximo los recursos que están siendo explotados y por explotarse. Es muy importante considerar que la Academia debe enfocar más sus esfuerzos en desarrollar tecnologías que contribuyan a la optimización de recuperación de hidrocarburos, ventajosamente las empresas de servicio cuentan con los insumos, equipos y herramientas que facilitan las actividades extractivas pero de igual manera es de suma importancia considerar que hay retos grandes para los cuales aún se continúa una línea de aprendizaje, sin embargo el ir mejorando y utilizando nuevas tecnologías también representan costos onerosos que de una u otra manera deben ser contemplados dentro de un presupuesto porque la industria petrolera requiere de investigación y aplicación de nuevas técnicas investigativas para un desarrollo responsable de los recursos.

1.1.3. Identificación del Estado actual y Estado Futuro

Se presenta el análisis FODA y las estrategias a implementar para viabilizar la ejecución del Proyecto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. Disponibilidad de reservas de crudo extrapesado. F2. Experiencia del personal para instalar equipos BES F3. Provisión de presupuesto para instalar nuevas tecnologías	D1. Escasa información físico-química de crudos extrapesados D2. Personal no dispone experiencia en diseño para manejo crudo extrapesado. D3. Falta de procura en equipos y accesorios de completación para producir crudos extrapesados
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1. Aprovechamiento del apreciado precio actual del petróleo. O2. Disponibilidad de tecnologías de crudos extrapesados.	A1. Legislación Gubernamental A2. Paralizaciones por comunidades del sector. A3. Aprobación de permisos ambientales.

Ilustración 1 Matriz FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	F1. Disponibilidad de reservas de crudo extrapesado. F2. Experiencia del personal para instalar equipos BES F3. Provisión de presupuesto para instalar nuevas tecnologías	D1. Escasa información físico-química de crudos extrapesados D2. Personal no dispone experiencia en diseño para manejo crudo extrapesado. D3. Falta de procura en equipos y accesorios de completación para producir crudos extrapesados.
OPORTUNIDADES	Estrategia FO	Estrategia OD
O1. Aprovechamiento del apreciado precio actual del petróleo. O2. Disponibilidad de tecnologías de crudos extrapesados.	F1-O1. Incrementar la renta petrolera de la empresa. F1-O2. Aumentar la producción de crudo extrapesado por medio de aplicación de nuevas tecnologías. F2-O2. Implementar capacitación del personal en instalar equipos BES para crudos extrapesados. F3-O2. Suscribir contratos para implementar tecnologías para producir crudo extrapesado.	O2-D2. Incorporar tecnologías para adquirir experiencia en diseño de crudo extrapesado. O2-D3. Aplicar tecnologías de crudo extra pesado mejorara la procura de equipos y accesorios.
AMENAZAS	Estrategia FA	Estrategia DA
A1. Legislación Gubernamental A2. Paralizaciones por comunidades del sector. A3. Aprobación de permisos ambientales.	F1-A1. Implementar nuevas tecnologías en crudos extrapesados ayudara obtener aprobaciones de permisos ambientales. F2-A2. Producir las reservas de crudo extrapesados facilitara contratar personal de la comunidad.	D1-A3. Obtener información físico-químico de crudo extrapesado para obtener permisos ambientales. D3-A2. Instalar equipos y completaciones de crudos extrapesados ayudara a contratar personal de la comunidad.

Tabla 1 Estrategia FODA

1.1.4. Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto

Utilizando como método la técnica de “Árbol de Problema” mostrada en Figura 1, fue utilizada para identificar una oportunidad de mejora en la producción de crudo extra pesado del campo Ishpingo.

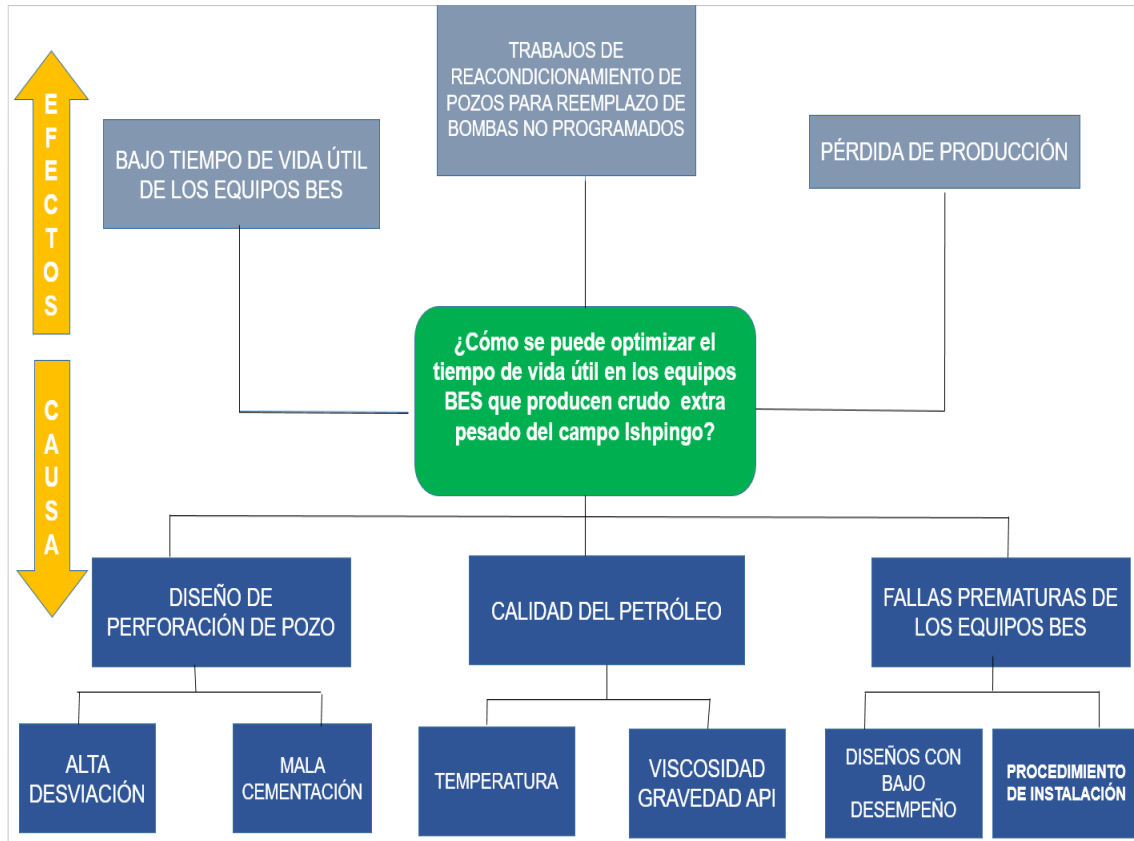


Ilustración 2 Árbol de Problemas

El problema se ha definido como: Daño prematuro del equipo BES a causa de crudo extrapesado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar y ejecutar un proyecto integral para prolongar la vida útil de los equipos BES en el Campo Ishpingo, Bloque 43, mediante la implementación de nuevas tecnologías de completamiento que permitan reducir la viscosidad de crudos extrapesados de yacimiento U para optimizar la productividad de

las operaciones de extracción, reducir los costos de mantenimiento, y prevenir fallos prematuros de los equipos, asegurando así su operatividad sostenida y eficiente.

1.2.2. Objetivo Específico

- Realizar un diagnóstico técnico de los equipos BES, utilizando tecnologías de monitoreo y análisis para identificar su estado actual, potenciales fallas y áreas de mejora.
- Diseñar un completamiento basado en los resultados del diagnóstico, enfocado en la prevención de fallos y la optimización del rendimiento de los equipos BES.
- Desarrollar e integrar un plan de gestión del proyecto detallado, que incluya la definición del alcance, cronograma, presupuesto, calidad, riesgos, adquisiciones y comunicaciones, conforme a los procesos de planificación del PMBOK, para asegurar una ejecución coherente y efectiva del proyecto.
- Estimar la viabilidad y beneficios económicos que se pueden obtener del proyecto mediante análisis económico y financiero.

2. CASO DE NEGOCIO Y SU VIABILIDAD

2.1. Análisis de alternativas generales

Recientemente se ha llamado la atención sobre los enormes yacimientos mundiales de petróleo pesado como motor para la sostenibilidad del suministro de petróleo y gas. Particularmente en el Ecuador el principal yacimiento de petróleo pesado y extrapesado se encuentra en el campo Ishpingo en el cual se ha estimado un volumen de 166, 615,384 millones de barriles de petróleo.

Los aceites pesados se forman a partir de la alteración de los aceites convencionales. Su composición química difiere de los crudos convencionales debido a la biodegradación. Los hidrocarburos ligeros de los aceites pesados son consumidos por las bacterias, dejando tras de sí una mezcla compleja de compuestos orgánicos con proporciones gas-oil increíblemente bajas. Los aceites pesados tienen una gravedad API baja en el rango de 10-20 grados, con una viscosidad superior a 100 cp y una densidad entre 920-1000 kg/m³.

La producción de crudos pesados y extrapesado y su producción dependen los siguientes factores: la viscosidad del crudo, la profundidad de la deposición, la composición del crudo, el impacto ambiental, la eficiencia energética, los factores económicos y los desafíos técnicos.

La viscosidad es un factor limitante para la recuperación de petróleo pesado y extrapesado y, debido a las altas viscosidades, las recuperaciones son extremadamente bajas, los impulsores de fluidos son ineficientes y las tasas de producción no son rentables. Incluso a poca profundidad (por debajo de los 3000 pies), las recuperaciones de petróleo son inferiores al 11% en comparación con el 30% de los yacimientos convencionales. De hecho, se estima que menos del dos por ciento de los recursos petroleros pesados se consideran, en la actualidad, producibles y de estos, queda menos de la mitad. El costo operativo, el requerimiento de energía y el impacto ambiental asociado son muy importantes en la selección de una tecnología determinada para la recuperación de petróleo pesado.

A continuación, se hablará sobre las alternativas para seleccionar el completamiento idóneo para 22 pozos del campo Ishpingo con la finalidad de tener una producción estable mediante sistemas de levantamiento artificial con bombas electrosumergibles que permitan el manejo de fluidos viscosos y su vida útil se prolongue para así optimizar costos en cuanto a mantenimiento de pozos y de igual manera para evitar pérdidas económicas por diferimiento de producción a causa de mantenimientos seguidos y el tiempo de reemplazo de los equipos.

2.1.1. Completamiento convencional

Tecnología

Dentro del aspecto tecnológico esta alternativa constituye el ensamble para producción del pozo a través de un equipo de Bombeo Electrosumergible (BES) para producción de crudos pesados y extrapesados.

Los equipos BES están constituidos por una serie de componentes para subsuelo y para superficie:

Subsuelo: Sensor, motor, protector, intake, bomba y descarga

Superficie: Transformadores, Variador y Caja de Venteo.

La completación con un equipo BES se la conoce técnicamente como completación “Sencilla” o “Convencional”, su instalación es muy simple y debido a su versatilidad es el sistema de producción más utilizado en la Industria Petrolera Ecuatoriana.

Las principales ventajas de este sistema se enfocan en altos caudales, mejora la productividad, no se limita a bajas presiones y manejo de gas.

Los aceites pesados convencionales se producen mejor utilizando métodos de levantamiento artificial como el bombeo electrosumergible. La Tabla a continuación muestra las pautas de selección para los métodos de levantamiento artificial utilizados con frecuencia para la producción de petróleo, con ESP que tiene una buena capacidad para manejar crudos de gravedad de bajo API y alta viscosidad.

Parámetro	ELECTROSUMERGIBLE
Profundidad (ft)	To 15,000 TVD
Volumen (bl/d)	200-30,000
Temperatura (°F)	100/400
Manejo de gas	Pobre a Regular
Sand handling	Regular
Manejo de parafinas	Buena
API	> 10° API
Overall system efficiency	35-60%

Tabla 2 Variables de operación de Equipos BES.

El tiempo de vida útil de un sistema de producción con completamiento con bomba electrosumergible en crudos pesados y extrapesados es de aproximadamente 86 días.

Aspectos Ambientales

Dentro de esta alternativa, es importante considerar una serie de parámetros ambientales dado que la producción de crudo pesado y extrapesado se encuentra en el campo Ishpingo, que ocupa un área dentro de la reserva del Yasuní.

Los parámetros ambientales sujetos a monitoreo al utilizar un completamiento con equipo BES son:

Ruido: los componentes que generan ruido es el variador de frecuencia que forma parte de los equipos de superficie del equipo BES, los niveles de ruido para un variador de frecuencia se han medido 50 dB, conforme el diseño de un variador, la carga conectada, para el presente caso de estudio los variadores de superficie están diseñados para 480Kva.

Huella de Carbono: las emisiones de CO₂ que genera el completamiento con equipo BES están asociadas consumo de energía (combustible), la potencia promedio que requiere un equipo BES es de 600 KW/día que se traduce en 176 KgCoO₂/día.

Suelo: para la instalación de los componentes de superficie que asisten al equipo BES es necesario la construcción de obras civiles que pueden generar focos erosivos, los suelos donde se realizan la instalación de los componentes en mención tienen bajo potencial agrícola. El espacio utilizado es de 20 m² y la distancia que se requiere para conectar el cable de potencia al equipo BES requiere de un tendido de 200 mts de cable, mismo que va soterrado.

Inversión

El monto de inversión del completamiento simple con un equipo BES es de \$400,000 dólares, este valor contempla los componentes de fondo, superficie e instalación.

Ingresos

En términos de ingresos, estos se han estimado en función al volumen de producción de petróleo pesado y extrapesado del campo Ishpingo basado en el escenario de vida útil del equipo electro sumergible (BES), que estadísticamente y de acuerdo con las propiedades del fluido (Bajo API y alta Viscosidad) es de 86 días.

La producción promedio de acuerdo con un pozo tipo productor de crudo pesado con completamiento sencillo es de 250 BPPD.

A continuación, se presenta un cálculo de ingresos en función a un solo pozo. Tomando como principales variables el precio promedio del WTI, el volumen de producción acumulado al tiempo de duración de este tipo de completamiento.

Los ingresos estimados serían de \$1,229,585 usd.

Variables		
WTI	63.60	USD
PRODUCCIÓN	21,500	BLS
COSTO DE PRODUCCIÓN	6.41	USD
INGRESOS	1,229,585	USD

Tabla 3 Variables económicas del completamiento simple.

Se puede observar que, dado que el periodo de producción es muy corto (86 días), es muy importante considerar que es necesario continuar con la producción para continuar recuperando las reservas del pozo y para ello el equipo BES requiere de un reemplazo al cual de igual manera generará un gasto incidiendo en los costos de operación, con lo cual afectará a la rentabilidad del proyecto. Y sin dejar de por medio el periodo de producción del pozo que se pierde por el tiempo que toma ejecutar el mantenimiento en periodos seguidos.

Costo-Beneficio

En relación al costo-beneficio se ha evaluado bajo las premisas de tiempo de producción e inversión del proyecto teniendo una relación costo-

beneficio un valor de 1.23 que sugiere que los beneficios totales esperados son ligeramente mayores que los costos totales de la inversión.

2.1.2. Completamiento Dual

Tecnología

Para optimizar el funcionamiento de los equipos BES que producen crudos de baja gravedad API se analiza la implementación del completamiento dual, tecnología que consiste en instalar en el pozo productor dos sistemas BES con la finalidad de producir de dos reservorios de forma simultánea, sin que sus fluidos se mezclen. De forma particular y entendiéndose que el tiempo de funcionamiento de los equipos BES está relacionada al fluido que se produce (Bajo API y alta Viscosidad) la técnica de completamiento dual se enfoca en aprovechar la producción de agua de un reservorio más profundo, permita a través de la transferencia de calor por convención la entrega de mayor temperatura al fluido producido del reservorio superior, que en este caso, es el de propiedades con alta viscosidad, incidiendo en un cambio en el perfil de temperatura y permitiendo que la bomba produzca un fluido laminar evitando hacer sobreesfuerzos.

La particularidad en esta tecnología es la configuración mecánica de los componentes en fondo que permiten el funcionamiento simultáneo de dos equipos de bombeo electro sumergible operando de manera independiente que mediante un sistema de aislamiento impide la mezcla de dos fluidos de diferentes arenas.

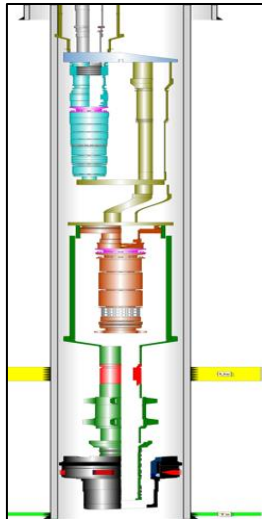


Ilustración 3 Configuración mecánica del completamiento dual

El tiempo de vida útil de un completamiento dual en crudos pesados y extrapesados es de aproximadamente 365 días.

Aspectos Ambientales

Al igual que en el punto 2.1.1 los parámetros ambientales sujetos a monitoreo al utilizar un completamiento sencillo con equipo BES son:

Ruido: los componentes que generan ruido son los variadores de frecuencia que forman parte de los equipos de superficie del equipo BES instalados en el pozo, los niveles se han medido en 70 Db.

Huella de Carbono: las emisiones de CO₂ que genera el completamiento con equipo BES están asociadas consumo de energía (combustible), la potencia promedio que requiere el sistema de completamiento dual (dos equipos BES) es en promedio de 1,200 KW/día que se traduce en 920 KgCoO₂/día.

Suelo: para la instalación de los componentes de superficie que asisten al equipo BES es necesario la construcción de obras civiles que pueden generar focos erosivos, los suelos donde se realizan la instalación de los componentes en mención tienen bajo potencial agrícola. El espacio utilizado es de 40 m² y la distancia que se requiere para conectar el cable de potencia al equipo BES requiere de un tendido de 200 mts de cable por cada equipo, cada uno va soterrado.

Inversión

El monto de inversión del completamiento dual con dos equipos BES es de \$2,002,480.84 dólares, este valor contempla los componentes de fondo, superficie e instalación, así como los elementos mecánicos requeridos para la configuración que permite el funcionamiento simultáneo de los equipos BES.

Ingresos

En términos de ingresos, estos se han estimado en función al volumen de producción de petróleo pesado y extrapesado del campo Ishpingo basado en el escenario de vida útil del equipo electro sumergible, que estadísticamente y de acuerdo a las propiedades del fluido (Bajo API y alta Viscosidad) es de 365 días.

Dado que esta tecnología permite la transferencia de calor es importante tomar en cuenta que una de las variables para definir el potencial de producción de un pozo con crudo pesado y extra pesado es la viscosidad siendo así que el tener un fluido menos viscoso el pozo producirá una tasa de 320 BPPD, estimado a partir de cálculos de reservorio bajo el criterio de pozo tipo.

A continuación, se presenta un cálculo de ingresos en función a un solo pozo. Tomando como principales variables el precio promedio del WTI, el volumen de producción acumulado al tiempo de duración de este tipo de completamiento.

Los ingresos estimados serían de 6,679,792 usd.

Variables		
WTI	63.60	USD
PRODUCCIÓN	21,500	BLS
COSTO DE PRODUCCIÓN	6.41	USD
INGRESOS	6,679,792	USD

Tabla 4 Variables económicas del completamiento dual

Acorde a la estimación de los ingresos se evidencia que a un tiempo de mayor vida útil de los equipos electro sumergibles se tendrá una producción más constante y por ende los réditos económicos permitirán recuperar la inversión y tener utilidad. Sin embargo, es importante mencionar que luego de que los equipos BES dejen de funcionar se deberá reacondicionar el pozo y dada la complejidad mecánica de la configuración los tiempos de reparación serán de al menos 20 días, pero la ventaja es que será de un mantenimiento anual.

Costo-Beneficio

En relación al costo-beneficio se ha evaluado bajo las premisas de tiempo de producción e inversión del proyecto la relación costo-beneficio un valor de 2.33.

2.1.3. Completamiento con Cable Calentador

Tecnología

La tecnología de cables calentadores inductores térmicos permite el manejo de crudo altamente viscoso mejorando así la movilidad del crudo y mejorando la eficiencia del sistema de levantamiento artificial de los pozos, va instalado junto a la pared externa de la tubería de producción. El inductor térmico es un sistema calefactor, conformado por un cable de alimentación eléctrica, una caja de venteo, un cable de potencia que llega hasta el pozo, una conexión bridada que posee un paso de potencia para el equipo en el cabezal del pozo (componentes de superficie) y un inductor térmico de alimentación trifásica plano que se instala con flejes a lo largo de todo el recorrido de la tubería de producción que se desee cubrir (componentes de subsuelo), generando el calor requerido para mantener las paredes de la tubería de producción a una temperatura elevada evitando con ello el depósito de las moléculas pesadas e incrementando la temperatura del fluido ascendente del pozo.

El incremento de temperatura en la parte interna de la tubería de producción en pozos de crudo viscoso o con alto contenido parafínico

tiene como objetivo generar una capa laminar caliente que actúa como lubricante, debido a su baja viscosidad superficial. Esta capa evita la coquización y la separación de componentes livianos del crudo, previniendo así la contrapresión y la deposición de parafina en las paredes de la tubería, generando un aumento en la velocidad del flujo de fluidos. En esencia, calentar las paredes de la tubería busca optimizar la producción al reducir el rozamiento y los efectos adversos del flujo en pozos con estas características específicas

El efecto del calor del inductor térmico en una tubería de producción y el cambio en el perfil del fluido, el mismo que se modifica por la disminución de la viscosidad en la cara de la tubería.

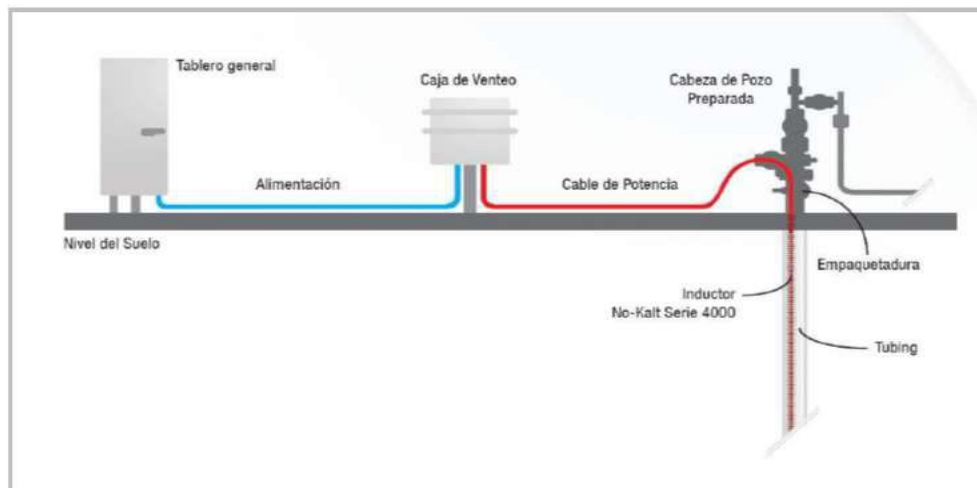


Ilustración 4 Configuración cable calentador

El Tiempo de vida útil de un sistema de producción dual en crudos pesados y extrapesados es de aproximadamente 216 días.

Aspectos Ambientales

Al igual que en el punto 2.1.1 y 2.2.2 los parámetros ambientales sujetos a monitoreo al utilizar un completamiento sencillo con equipo BES son:

Ruido: Dado que el cable calentador es un componente adicional de un completamiento sencillo simple con un equipo BES el principal elemento

que genera ruido es el variador de frecuencia de 480 kva, los niveles se han medido en 70 dB.

Huella de Carbono: el cable calentador requiere de una fuente de energía para generar temperatura, el consumo promedio es de 73Kw sin embargo al ser un componente adicional al equipo BES es importante considerar el consumo de este también. La potencia promedio que requiere un equipo BES más el cable calentador es en promedio de 673 KW/día que se traduce en 410 KgCoO₂/día.

Suelo: para la instalación de los componentes de superficie que asisten al equipo BES y cable calentador es necesario la construcción de obras civiles que pueden generar focos erosivos, los suelos donde se realiza la instalación de los componentes en mención tienen bajo potencial agrícola. El espacio utilizado es de 50 m² y la distancia que se requiere para conectar el cable de potencia al equipo BES y el cable calentador hacia el panel tablero general requiere de un tendido de 200 mts, cada uno va soterrado.

Inversión

El monto de inversión del cable calentador es de 739,200 dólares. A este valor es necesario considerar el monto del equipo BES que es de 550,000 dólares, el total de la inversión sería de \$1,289,000 dólares.

Ingresos

En términos de ingresos, estos se han estimado en función al volumen de producción de petróleo pesado y extrapesado del campo Ishpingo basado en el escenario de vida útil del equipo electro sumergible con el cable calentador, que estadísticamente y de acuerdo a las propiedades del fluido (Bajo API y alta Viscosidad) es de 216 días.

Dado que esta tecnología permite la transferencia de calor la viscosidad aumenta y el potencial de producción de un pozo, siendo así que al tener un fluido menos viscoso el pozo producirá una tasa de 320 BPPD.

A continuación, se presenta un cálculo de ingresos en función a un solo pozo. Tomando como principales variables el precio promedio del WTI, el volumen de producción acumulado al tiempo de duración de este tipo de completamiento.

Los ingresos estimados serían de 3,952,973 usd.

Variables		
WTI	63.60	USD
PRODUCCIÓN	21,500	BLS
COSTO DE PRODUCCIÓN	6.41	USD
INGRESOS	3,952,973	USD

Tabla 5 Variables económicas del completamiento con cable calentador.

El cable calentador es un componente funcional para el equipo BES mejorando su rendimiento y por ende una producción constante por 216 días. De igual manera cuando el equipo BES cumpla su vida útil deberá ser reemplazado y la ventaja es que el cable puede ser reutilizado si no presenta ninguna afectación y el reemplazo del equipo BES más el cable calentador toma alrededor de 9 días.

Costo-Beneficio

En relación al costo-beneficio se ha evaluado bajo las premisas de tiempo de producción e inversión del proyecto la relación costo-beneficio es de 2.06 siendo el beneficio más alto que el gasto, lo cual es favorable en términos económicos y de rentabilidad.

ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN
ALTERNATIVA 1	Instalar una completación sencilla con un equipo electrosumergible para producir petróleo.
ALTERNATIVA 2	Instalar un completamiento dual con dos bombas electrosumergible para calentar y mejorar el fluido viscoso en un reservorio superior mediante calor transferido desde un reservorio inferior. Esta técnica mejora la eficiencia de extracción, reduce la viscosidad del fluido y disminuye el esfuerzo en las bombas.
ALTERNATIVA 3	La instalación de un sistema de bombeo electrosumergible con cable conductor, lo cual permite el calentamiento de la tubería de producción generando una reducción efectiva de la viscosidad del crudo y facilita su flujo. Esta alternativa mejora la eficiencia operativa y disminuye la carga mecánica de la bomba electrosumergible.

Tabla 6 Alternativas

2.1.4. Ponderación

Con la finalidad de establecer la mejor alternativa se realizó una ponderación basada 5 aspectos descritos en la sección 2.1 y bajo los siguientes criterios:

Aspectos Tecnológicos: En este aspecto se dio un peso del 40% ya que el proyecto fomenta el uso de nuevas tecnologías de completamiento de pozos con la finalidad de mejorar la vida útil de los equipos BES, optimizar producción y costos. Para ellos los criterios que se consideran son:

Versatilidad: Se refiere a los tiempos de instalación y tiempos de reparación de las tres alternativas de completamiento, considerándose

este un parámetro muy importante para obtener producción de petróleo de forma inmediata y por ende una recuperación de inversión en el menor tiempo posible.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
TIEMPO DE INSTALACIÓN	<7 DÍAS	75
	7-14 DÍAS	50
	> 14 DÍAS	25
TIEMPO DE REPARACIÓN	<7 DÍAS	75
	7-14 DÍAS	50
	> 14 DÍAS	25

Tabla 7 Parámetros de evaluación para el Criterio Tecnológico.

Vida útil: se refiere al tiempo promedio de funcionamiento operativo del completamiento BES de las tres alternativas, basadas en datos históricos, comportamiento de producción, y características de pozos análogos en otros campos.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
----------	----------	--------------

VIDA UTIL	< 50 DÍAS	25
	50-100 DÍAS	50
	> 100 DIAS	75

Tabla 8 Parámetros de evaluación Criterio Tecnológico-Vida útil.

Mejoramiento de propiedades de fluidos: Se enmarca en dos variables: la temperatura y potencial de producción condiciones muy importantes en la implementación de tecnologías de completamiento BES ya que se pretende mitigar el problema característico de los crudos pesados que es la alta viscosidad, factor determinante para tener un fluido más homogéneo y con mejores caudales de producción.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
----------	----------	--------------

MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE FLUIDOS	> 50°F	100
	< 50 °F	0
	SI INCREMENTA PRODUCCIÓN	100
	NO INCREMENTA PRODUCCIÓN	0

Tabla 9 Parámetros de evaluación Criterio Tecnológico-Mejoramiento de propiedades de fluidos.

El peso que se le asigna al aspecto tecnológico es del 40% dado que es el principal factor que determinará la óptima selección para la implementación de la mejor alternativa en cuanto al propósito que es el funcionamiento prolongado de los equipos BES cuyas variables

principales de mitigación es la viscosidad del crudo extrapesado a través de la temperatura.

Aspectos Ambientales:

Dentro de este aspecto es importante considerar que el proyecto se desarrollará dentro del Parque Nacional Yasuní, se asignó un 15% debido a que es obligatorio el cumplimiento de factores ambientales estipulados dentro del Plan de Manejo Ambiental, siendo estos:

Ruido: La contaminación sonora impacta a las especies depredadoras, las cuales pueden verse obligadas a abandonar su hábitat en busca de otro lugar. Como consecuencia, las presas de estas especies pueden multiplicarse sin control, lo que puede llevar a alteraciones en la vegetación y flora de la zona afectada. Según el Programa del Medio Ambiente (PMA), en el Parque Nacional Yasuní se permite un nivel de ruido de hasta 100 decibeles (dB).

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
RUIDO	<=50dB	100
	50 Db-70dB	50
	>70dB	0

Tabla 10. Parámetros de evaluación Aspectos Ambientales-Ruido.

Emisiones De Carbono: debido a la actividad del sector hidrocarbúrico en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero, en base a estudios de calculo de emisiones en el sector petrolero se ha determinado la siguiente ponderación.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
EMISIONES DE CARBONO	<=200 KgCO ₂	100
	200-500 kgCO ₂	50
	>500 KgCO ₂	0

Tabla 11 Parámetros de evaluación Aspectos Ambientales-Emisiones de Carbono.

Suelos: La contaminación del suelo puede tener diversos orígenes.

La acumulación de contaminantes en el suelo puede ocurrir de manera natural, y suele ser principalmente causada por la actividad humana. Las consecuencias de esta contaminación abarcan desde la pérdida de biodiversidad animal y vegetal hasta la transmisión de estos contaminantes a través de los cultivos y la fauna hacia la cadena alimentaria.

El criterio utilizado es el espacio destinado a la instalación de los equipos, es importante los suelos donde se realiza las operaciones de producción tienen un bajo potencial agrícola.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
SUELOS	<=20m ²	100
	20-50 m ²	50
	>50 m ²	0

Tabla 12 Parámetros de evaluación Aspectos Ambientales-Suelos.

El peso que se le asigna al aspecto ambiental es del 15% debido a que la naturaleza del proyecto no involucra impactos mayores al ecosistema puesto que se trata de un proyecto de instalación sobre infraestructura construida y los parámetros considerados son netamente de monitoreo y control.

Inversión: monto requerido para la implementación de la mejor alternativa de completamiento BES, los costos de inversión se fundamentan en cotizaciones de las alternativas propuestas

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
MONTO	<=500,000 USD	100
	500,000-1,000,000 USD	50
	>1,000,000 USD	0

Tabla 13 Parámetros de inversión

El peso que se le asigna al aspecto de la inversión es del 10% debido a que dentro de la cartera de Proyectos de inversión se contemplan los fondos requeridos para la aplicación de nuevas tecnologías en completamiento de pozos.

Ingresos: monto a recibir en función al tiempo de producción que acumule un pozo en el tiempo de vida útil de las alternativas de completamiento BES y generado un flujo de caja en función a precio de venta del crudo WTI, costo de operación y monto de inversión.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
MONTO	<=500,000 USD	0
	500,000-1,000,000 USD	50
	>1,000,000 USD	100

Tabla 14 Parámetros de evaluación Financiera-Ingresos.

El peso que se le asigna al aspecto de los ingresos es del 15%.

Costo-Beneficio: un indicador adimensional basado en el criterio de flujo de caja respecto a la inversión de las alternativas de completamiento BES. Se asignó un peso del 20%.

VARIABLE	CRITERIO	CALIFICACIÓN
RELACIÓN	≤ 1	0
	> 1	100

Tabla 15 Parámetros de evaluación Financiera-Relación Costo-Beneficio.

La tabla 16 indica los resultados obtenidos de la ponderación de las diferentes alternativas expuestas.

ALTERNATIVA	CRITERIO	VARIABLES	CPL SENCILLA	PONDERACIÓN	DUAL	PONDERACIÓN	CABLE CALENTADOR	PONDERACIÓN	PESO
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	VERSATILIDAD	TIEMPO DE INSTALACIÓN	75	70	75	160	75	120	40%
		TIEMPO DE REPARACIÓN	75		50		75		
	VIDA ÚTIL	DÍAS	25		75		50		
	MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE FLUIDOS	TEMPERATURA	0		100		100		
		POTENCIAL DE PRODUCCIÓN	0		100		0		
ASPECTOS AMBIENTALES	RUIDO	Decibelios	100	45	50	15	50	22.5	15%
	EMISIONES DE CARBONO	KgCO2/día	100		0		50		
	SUELOS	Espacio (m2)	100		50		50		
INVERSIÓN	MONTO	DINERO	100	10	50	5	0	0	10%
INGRESOS	MONTO	DINERO	0		100		100		15%
COSTO BENEFICIO	RELACIÓN	ADM	0	0	100	20	100	20	20%
				125			200	162.5	

Tabla 16 Evaluación de Alternativas Propuestas.

En base a los criterios establecidos para las 3 alternativas propuestas, y luego de los resultados de la ponderación la alternativa 2 que corresponde al Completamiento Dual, es la que se utilizará para resolver el problema definido.

2.2. Análisis financiero

La situación económica del petróleo en Ecuador es de suma importancia debido al papel crucial que esta industria desempeña en la economía nacional. Ecuador es un productor significativo de petróleo en América Latina, y las variaciones en los precios del petróleo impactan directamente en sus ingresos fiscales.

En el transcurso de los últimos 10 años, Ecuador ha tenido que enfrentar importantes retos en su industria petrolera, en cuanto a bajos precios de del petróleo, disminución de reservas probadas de crudo y los altos costos de extracción.

A pesar de estos desafíos, el petróleo sigue siendo una fuente crucial de ingresos para el gobierno ecuatoriano y una parte fundamental de su estrategia económica. El país ha buscado diversificar sus fuentes de ingresos y mejorar la eficiencia en la administración de recursos petroleros.

Sobre lo mencionado, Ecuador ha explorado nuevas oportunidades de inversión y pretende mejorar la administración de recursos hidrocarburíferos. Así mismo contar con el apoyo político y regulatorio, adicional las relaciones internacionales en materia energética, son factores clave que influirán en el futuro de la industria petrolera ecuatoriana.

Para el presente análisis financiero se han considerado las variables que se detallarán a continuación:

2.2.1 Reservas de petróleo

Son los volúmenes de petróleo crudo que se estima que pueden ser extraídas económicamente de los yacimientos petroleros existentes en un determinado momento y bajo condiciones tecnológicas y económicas específicas.

Como se ha mencionado anteriormente las características del petróleo de este campo corresponde a una clasificación de API bajo, y una viscosidad alta; parámetros que han generado retos importantes al momento de producir los pozos cuya principal incidencia de falla obedece a los daños que sufren los equipos de levantamiento artificial incurriendo que su reemplazo a través de trabajos de reacondicionamiento seguidos lo que incide en los costos de mantenimiento aumentando el costo por barril de producción. Por lo tanto la alternativa del completamiento dual constituye una innovación tecnológica para la recuperación de reservas.

COSTO DE PRODUCCIÓN	COSTO x BL
Antes del desarrollo de Ishpingo	\$ 6.50
Después del desarrollo de Ishpingo	\$ 8.00

*Tabla 17
Costo de Producción.*

Las reservas de acuerdo con su grado de incertidumbre se clasifican en Reservas probadas (1P), probables (2P) y posibles(3P). Para el yacimiento U del campo Ishpingo se tiene un volumen de reservas 3P de 133,318,009 de barriles; y a la actualidad desde el inicio de producción del campo en abril del año 2022 se acumularon 10.9 MM de barriles de petróleo.

2.2.2 Presupuesto

Es esencial para la planificación financiera, ya que establece metas y asigna recursos estratégicamente. Permite estimar y controlar los costos asociados con cada fase del proyecto, desde el inicio de la cadena de valor que es la exploración y producción hasta la refinación y venta de hidrocarburos. Además, facilita la comparación entre los costos reales y presupuestados, permitiendo el monitoreo y la toma de decisiones informadas. El control financiero permite que el proyecto se mantenga dentro de los rangos financieros determinados. Identificando oportunidades de optimizar el dinero y mitigar riesgos. El presupuesto sirve como herramienta de comunicación y transparencia, permitiendo que inversores, accionistas y reguladores tomen decisiones informadas. A continuación, se presenta el presupuesto para trabajos de inversión y mantenimiento que se asignó para el campo Ishpingo para el año 2024 .

PRESUPUESTO	
CAPEX	\$ 100,000,000.00
OPEX	\$ 70,000,000.00

Tabla 18 Presupuesto.

2.2.3. Deducciones

El desarrollo de actividades petroleras grava deducciones de ley establecidas por el Estado Ecuatoriano.

Ley CTEA: Ley para la circunscripción territorial amazónica, la cual es un impuesto para el desarrollo de las provincias de la Region Amazónica. Esta Ley manifiesta indica que es el 4% del precio facturado o USD 2 por barril. De igual manera el costo referencial del crudo bajo el marcador internacional West Texas Index (WTI), aplica una penalización debido a su calidad que dependerá de la gravedad API. En el campo Ishpingo la Gravedad API del crudo es de 11°API.

El castigo a este tipo de crudo viene definido por el Banco Central Ecuatoriano e indica que si la gravedad API del crudo es mayor a 23°API el valor que representa el castigo es de USD 2.72 por barril, mientras que si es menor a 23°API es de USD 7.97.

2.2.4. Transporte y Comercialización

El Transporte corresponden al costo que involucra bombear cada barril a través del oleoducto de crudos Pesados (OCP) y su tarifa es de USD 2.15 por barril. Mientras que la comercialización corresponde a los gastos que incurre la empresa para exportar el crudo y su tarifa es de USD 0.17 por barril.

2.2.5. Análisis económico

El análisis económico del completamiento dual, se realizó usando datos históricos, considera inversión, costos, beneficios, riesgos y finalmente la viabilidad, del proyecto.

2.2.6. Inversión

La inversión para la alternativa de completamiento dual se estimó un monto de \$44, 054,578.48 USD.

Dentro de la inversión de la alternativa de completamiento dual se contempla la ejecución de trabajos de reacondicionamiento en los pozos que se realizará la instalación, los costos del trabajo en mención se detallan a continuación.

WO	Cantidad	Costo	Costo Total
Taladro	15	\$ 9,200.00	\$ 138,000.00
Control de Pozo	1	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
Pulling BES	1	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00
BHA LIMPIEZA	1	\$ 14,000.00	\$ 14,000.00
CPL DUAL INVERTER	1	\$ 600,000.00	\$ 600,000.00
CABEZAL	1	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
			\$ 825,000.00

Tabla 19 Rubros de Reacondicionamiento para instalación de completamiento dual.

Los costos asociados fueron tomados de registros contables que reposan en las cuentas de la empresa.

Por otro lado, es importante mencionar la estimación de los equipos de superficie, puesto que son necesarios para el funcionamiento de la alternativa del completamiento dual. A continuación, se detallan los costos:

EQUIPOS DE SUBSUELO Y SUPERFICIE	CANTIDAD	COSTO USD	COSTO USD	TOTAL
EQUIPO BES SUPERIOR	1	\$ 221,762.36	\$ 221,762.36	
EQUIPO BES INFERIOR	1	\$ 238,878.36	\$ 238,878.36	
CABLE DE POTENCIA	2	\$ 107,724.00	\$ 215,448.00	
EQUIPOS DE SUPERFICIE	2	\$ 250,696.06	\$ 501,392.12	
			\$ 1,177,480.84	

Tabla 20 Rubros de Equipos de Fondo y Superficie para el Completamiento Dual.

Los costos asociados fueron obtenidos a partir de una cotización realizada a una empresa de servicios que provee los equipos en mención.

El total de la inversión es de:

DETALLE DE LA INVERSIÓN		USD
WO+EQUIPOS DE SUPERFICIE	SUBSUELO Y	\$ 2,002,480.84
NUMERO DE POZOS		22
INVERSIÓN TOTAL		\$ 44,054,578.48

Tabla 21 Total de Inversión de Alternativa Completamiento Dual.

2.2.7. Egresos

2.2.7.1. Costos de Operación

Corresponden a los rubros asociados a la producción, dentro de estos tenemos lo que son Costos Directos e Indirectos.

La determinación de los costos por cada barril de producción se realizó a partir de la ejecución presupuestaria de cada rubro que se gasta en la operación de crudo y agua y dividido para el volumen acumulado de producción.

Entre los costos directos se tiene:

Operación de Agua y Crudo: Corresponde a los rubros asociados a los trabajos de ingeniería que se realizan en los pozos

Energía Eléctrica: Corresponde a los rubros de generación de energía para el funcionamiento de equipos inmersos en la operación como bombas, sistemas de control, entre otros.

Levantamiento Artificial: Corresponde a los rubros de los sistemas de levantamiento para la producción de crudo tanto de fondo como son las bombas como de superficie que son los transformadores y variadores.

Reacondicionamiento: Corresponde a los rubros requeridos para completar las tareas de reparación y mantenimiento que se ejecutan en los pozos.

Tratamiento de Crudo: Corresponde a los rubros de los insumos de productos químicos utilizados en las fases de deshidratación del petróleo

para llevarlo a parámetros de exportación. Dentro de estos costos también se asocian los productos utilizados para la producción que son inyectados directamente en el pozo productor que ayudan a evitar emulsiones, corrosión en tuberías, entre otras aplicaciones.

Tratamiento de Agua: Corresponde a los rubros de los insumos químicos para el tratamiento del agua asociada la extracción de petróleo que consiste en regulares parámetros para su disposición en subsuelo.

COSTOS DIRECTOS	USD/BLD	
OPERACIÓN AGUA Y CRUDO	\$	0.13
ENERGÍA ELÉCTRICA	\$	0.70
LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL	\$	0.20
REACONDICIONAMIENTO	\$	0.25
TRATAMIENTO DE CRUDO	\$	0.22
TRATAMIENTO DE AGUA	\$	0.01
	\$	1.51

Tabla 22 Costos Directos de Operación.

Entre los costos indirectos se tiene:

Soporte: Rubro asociado al apoyo en la operación.

Seguridad Física: Rubros destinados a precautelar la integridad del personal e instalaciones.

Gasto del Personal: Corresponde a los rubros de sueldos y beneficios de ley del personal.

Overheads: Corresponde a los rubros de mantenimientos programados de los equipos estáticos utilizados en la operación.

COSTOS INDIRECTOS	USD/BLD	
SOPORTE-		
SEGURIDAD	\$	0.14
FÍSICA-GTO		
PERSONAL		
	\$	0.44
OVERHEADS		
	\$	0.58

Tabla 23 Costos Indirectos de Operación.

El costo total de operación del campo Ishpingo es de:

OPEX	USD/BL	
COSTOS DIRECTOS	\$	1.51
COSTOS INDIRECTOS	\$	0.58
	\$	2.09

Tabla 24 Costos de Operación del Campo Ishpingo.

2.2.8. Ingresos

Los ingresos se calculan a partir de la producción de petróleo de los 22 pozos a los cuales se implementará el completamiento dual y multiplicado por el precio de venta del crudo bajo el marcador internaciones West Texas Index (WTI) y aplicado su factor de castigo por la calidad del mismo.

Para el cálculo del volumen de producción de los pozos a aplicar el completamiento dual se realizó de acuerdo a la estimación de potencial de cada pozo en base a la determinación de un pozo tipo y el comportamiento de su producción en el tiempo, el cual se estimó que será de 8 años en los cuales se recuperaran las reservas asociados a los pozos en mención.

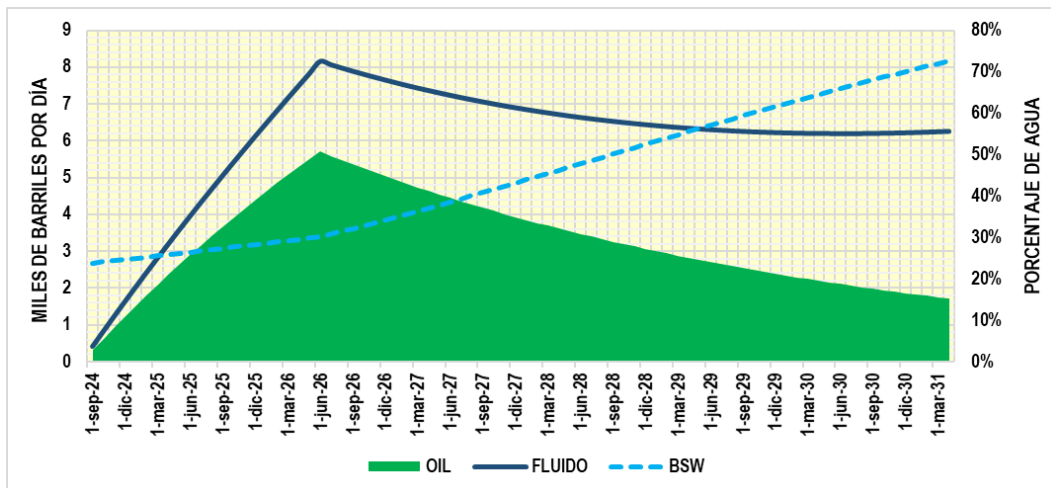


Ilustración 5 Perfil de Producción de fluidos.

2.2.9. Flujo de efectivo e Indicadores

A partir de los ingresos y egresos se determinó el flujo de caja para el proyecto en base a la alternativa del completamiento dual. Los resultados obtenidos se describen en la siguiente tabla:

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS BES EN EL CAMPO ISHPINGO-BLOQUE 43									TASA ANUAL	11.30%						
									TASA MENSUAL	0.8962%						
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8							
		1-sep-24	1-sep-25	1-sep-26	1-sep-27	1-sep-28	2-sep-29	1-sep-30	1-sep-31							
1) CAPEX																
	\$ 44,054,578.48															
2) OPEX																
	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	\$ 2.09	2.09						
3) DEDUCCIONES																
LEY CTA																
	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	2.00						
4) TRANSPORTE																
	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	\$ 2.15	2.15						
5) COMERCIALIZACIÓN																
	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	\$ 0.17	0.17						
6) PRECIO																
	\$ 71.57	\$ 76.47	\$ 80.51	\$ 75.20	\$ 72.00	\$ 71.00	\$ 69.00	\$ 68.00	\$ 68.00	68.00						
CASTIGO																
	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	\$ 7.97	7.97						
PRECIO DE VENTA																
	\$ 63.60	\$ 68.50	\$ 72.54	\$ 67.23	\$ 64.03	\$ 63.03	\$ 61.03	\$ 60.03	\$ 60.03	60.03						
7) PRODUCCIÓN																
PETRÓLEO (BLS)																
	95,927	1,104,476	1,916,557	1,613,094	1,261,989	981,406	765,497	212,883	212,883	212,883						
AGUA (BLS)																
	30,929	406,861	861,200	1,027,988	1,170,475	1,325,783	1,505,618	538,335	538,335	538,335						
FLUIDO (BLS)																
	126,856	1,511,337	2,777,757	2,641,081	2,432,464	2,307,189	2,271,115	751,217	751,217	751,217						
8) INGRESOS																
	\$ 6,100,986	\$ 75,656,587	\$ 139,027,015	\$ 108,448,293	\$ 80,805,176	\$ 61,858,035	\$ 46,718,274	\$ 12,779,352	\$ 12,779,352	12,779,352						
9) EGRESOS																
	\$ 705,635	\$ 8,406,389	\$ 15,097,211	\$ 12,755,196	\$ 10,289,825	\$ 8,498,843	\$ 7,176,102	\$ 2,141,458	\$ 2,141,458	2,141,458						
10) FLUJO DE CAJA																
	\$ -44,054,578.48	\$ 5,395,351	\$ 67,250,197	\$ 123,929,804	\$ 95,693,097	\$ 70,515,352	\$ 53,359,192	\$ 39,542,172	\$ 10,637,893	10,637,893						
11) FLUJO DE CAJA DESCONTADO																
	\$ -44,054,578.48	\$ 5,253,253	\$ 60,692,465	\$ 101,354,168	\$ 70,515,398	\$ 46,693,102	\$ 31,743,034	\$ 21,136,306	\$ 5,282,425	5,282,425						
	\$ -44,054,578	\$ 4,847,575	\$ 54,287,924	\$ 89,885,631	\$ 62,359,117	\$ 41,286,480	\$ 28,069,732	\$ 18,689,357	\$ 4,517,460	4,517,460						
12) PAY BACK																
	\$ -44,054,578.5	\$ -38,801,325	\$ 21,891,140	\$ 123,245,308	\$ 193,760,706	\$ 240,453,808	\$ 272,196,841	\$ 293,333,147	\$ 298,615,572	298,615,572						
<table border="1"> <tr> <td>NPV</td> <td>\$ 298,615,571.75</td> </tr> <tr> <td>TIR</td> <td>101%</td> </tr> <tr> <td>PAY BACK</td> <td>1.1 AÑOS</td> </tr> </table>											NPV	\$ 298,615,571.75	TIR	101%	PAY BACK	1.1 AÑOS
NPV	\$ 298,615,571.75															
TIR	101%															
PAY BACK	1.1 AÑOS															

Tabla 25 Flujo Financiera

2.2.10. Viabilidad

De acuerdo a los indicadores utilizados en la evaluación financiera como se tendría un NPV de \$298,615,571.75, la TIR del 101% y un PAY BACK de la inversión de 1.1 años con lo cual se infiere el que el proyecto es viable para su aplicación.

3. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADOS AL ESTÁNDAR DEL PMI®- PMBOK®.

3.1. Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	LÍDER DEL PROYECTO
Optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43	Gerente de Activo
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	DURACIÓN ESTIMADA/CONTRATADA
1-jun-24	299 DÍAS
OBJETIVO GENERAL	
<p>Desarrollar y ejecutar un proyecto integral para prolongar la vida útil de los equipos BES en el Campo Ishpingo, Bloque 43, mediante la implementación de nuevas tecnologías de completamiento que permitan reducir la viscosidad de crudos extra pesados de yacimiento U para optimizar la productividad de las operaciones de extracción, reducir los costos de mantenimiento, y prevenir fallos prematuros de los equipos, asegurando así su operatividad sostenida y eficiente.</p>	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico técnico de los equipos electro sumergibles BES, utilizando tecnologías de monitoreo y análisis para identificar su estado actual, potenciales fallas y áreas de mejora.
- Diseñar un completamiento basado en los resultados del diagnóstico, enfocado en la prevención de fallos y la optimización del rendimiento de los equipos BES.
- Desarrollar e integrar un plan de gestión del proyecto detallado, que incluya la definición del alcance, cronograma, presupuesto, calidad, riesgos, adquisiciones y comunicaciones, conforme a los procesos de planificación del PMBOK, para asegurar una ejecución coherente y efectiva del proyecto
- Estimar la viabilidad y beneficios económicos que se pueden obtener del proyecto mediante análisis económico y financiero.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA /OPORTUNIDAD

Daño prematuro del equipo electro sumergibles BES a causa de crudo extra pesado.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el campo Ishpingo del Bloque 43, se ha identificado un problema con las fallas prematuras de los equipos de bombeo electro sumergible (BES), especialmente en la producción de crudos pesados. Estas fallas están estrechamente relacionadas con la naturaleza del crudo, que se caracteriza por su bajo grado API y alta viscosidad. El diseño de cada pozos y facilidades de producción se han desarrollado con la intención de utilizar BES como método de levantamiento artificial. Sin embargo, las fallas recurrentes en estos equipos han resultado en un desempeño sub óptimo, con paradas tempranas que promedian los 86 días. Esta situación no solo provoca un diferimiento en la producción hasta que se reemplacen los equipos, sino que también incrementa los costos operativos debido a la frecuencia de las intervenciones de mantenimiento de los pozos. Este aumento en los trabajos de mantenimiento no estaba previsto en el presupuesto operativo (OPEX), lo que implica una revisión de la estrategia de mantenimiento para estos equipos y un ajuste en la planificación financiera.

ENTREGABLES DEL PROYECTO

Desde la perspectiva de gestión del proyecto los entregables serán:

- Plan de dirección del Proyecto

Desde el punto de vista técnico los entregables serán:

- Diseño del completamiento mecánico de los equipos Electrosumergibles
- Diseño de los equipos electro sumergibles
- Procedimientos de instalación del completamiento.
- Reporte diario de actividad de completamiento
- Sumario de operaciones del completamiento
- Reporte actualizado con las variables de funcionamiento de los equipos BES (Presión, temperatura, corriente y voltaje).
- Reporte de las variables físico-químicas de los fluidos de producción (BSW, Viscosidad).
- Reporte de producción del pozo

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS

Grupo de Interés Internos:

- Patrocinador: Gerente de Exploración y Producción
- Director del Proyecto: Gerente de Activo
- Ingeniero de Operaciones y Completación
- Ingeniero de Levantamiento Artificial
- Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación
- Coordinador de Control de Costos
- Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad
- Ingeniero Industrial y Ambiente
- Operador de Producción

Grupo de Interés Externo:

- Analista de Producción del Ente de Control-Ministerio de Energía y Minas
- Empresa Contratista

SUPUESTOS/RIESGOS MACROS

En caso de paralizaciones comunitarias, el proyecto podría experimentar retrasos o detenciones.

Ante un cambio del Patrocinador del Proyecto, el financiamiento y la dirección del mismo podrían verse afectados.

De haber una decisión política de cerrar las operaciones del Bloque-43 ITT campo Ishpingo, las actividades del proyecto se interrumpirían.

Si no se establece un vínculo contractual con empresas Contratistas para la provisión de servicios de completamientos duales BES, la ejecución del proyecto podría retrasarse.

En ausencia de la energía requerida para el completamiento dual BES, la operatividad del proyecto se verá afectada.

Con una disminución en el precio de venta del crudo WTI, la rentabilidad del proyecto podría verse comprometida.

En caso de falla del componente mecánico que separa la producción de crudo y agua de los reservorios superior e inferior, se podrían causar interrupciones y mayores costos en el proyecto.

Se espera que haya disponibilidad de equipos y accesorios para el completamiento dual BES.

Se considera que habrá personal calificado disponible para la instalación de alternativas de completamiento dual BES de pozos.

Se prevé que habrá una asignación presupuestaria suficiente para la adquisición de completamientos duales BES.

Se da por hecho que la configuración geométrica del pozo, incluyendo los altos ángulos, es adecuada y manejable para el completamiento dual BES.

Se entiende que habrá disponibilidad de equipos de reacondicionamiento y perforación para la instalación del completamiento dual BES.

Se anticipa que la producción inicial de petróleo de los pozos podría ser baja

REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO

- Los pozos a intervenir tienen que tener el desarrollo geológico de la arenisca T
- Los pozos productores deben tener reservas
- Los montos de inversión no deben superar a los estimados
- El tiempo estimado para ejecutar los trabajos de reacondicionamiento no deben superar los tiempos estimados de intervención de acuerdo al plan.

NIVEL DE AUTORIDAD DEL LÍDER DEL PROYECTO

Área de Autoridad	Nivel de Autoridad
Gestionar Presupuesto	Alto
Autorizar Vínculos Contractuales	Alto
Decisiones Técnicas	Medio

Resolución de conflictos

Alto

Injerencia en los recursos: humanos,
materiales y tecnológicos

Medio

RESTRICCIONES

El proyecto no debe sobrepasar el monto de inversión requerida.

El petróleo producido no debe tener una gravedad API inferior a 8° ni una viscosidad mayor a 15000 CP a una temperatura de 160°F.

HITOS

- Informe de aprobación de diseños de completamiento dual y equipos de Bombeo Electrosumergibles.
- Elaboración de procedimientos de funcionamiento de equipos BES
- Reacondicionamiento
- Ensamblaje

- Capacitación al personal para funcionamiento de equipos
- Informe de prueba de Producción
- Cierre de AFP

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Patrocinador: Gerente de Exploración y Producción	FIRMA:
Gerente del Proyecto Gerente de Activo	FIRMA:

Tabla 26 Acta de constitución del Proyecto

3.2. Registro y Análisis del Involucramiento de los Interesados

Constituyen procesos fundamentales para gestionar las relaciones clave en cualquier proyecto. Este enfoque sistemático permite identificar y analizar a todas las partes interesadas, evaluando su influencia, intereses y expectativas. Al desarrollar estrategias específicas para cada grupo, se garantiza una comunicación efectiva y una participación activa durante el proyecto. Las expectativas y el monitoreo continuo de la satisfacción ayudan a mantener relaciones positivas y a mitigar riesgos potenciales. Esto no solo optimiza la colaboración, sino que también fortalece el camino hacia el éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Obtenido el registro e involucramiento de interesados, es fundamental llevar a cabo las siguientes acciones para gestionar de manera efectiva las relaciones con estos interesados durante el proyecto:

Desarrollar el Plan de Gestión de Interesados:

Utilizar la información recopilada durante el registro e involucramiento para desarrollar un plan detallado que defina identificación, y se analizarán, gestionarán y comunicarán los requerimientos y deseos de los interesados.

Establecer Canales de Comunicación:

Crear y mantener canales de comunicación efectivos para asegurar que la información relevante se comparta con los interesados de manera oportuna y clara.

Gestionar las Expectativas:

Monitorear continuamente las expectativas de los interesados y gestionar cualquier cambio o conflicto que pueda surgir.

Utilizar técnicas de negociación y gestión de conflictos para que las expectativas de los interesados estén alineadas a los objetivos del proyecto.

Promover la Participación Activa: Fomentar la participación activa de los interesados en actividades clave del proyecto, como revisiones de diseño, pruebas y decisiones importantes.

Actualizar y Revisar Continuamente:

Actualizar continuamente el registro de interesados y revisar de manera regular la estrategia de gestión de interesados para garantizar su pertinencia y eficacia durante todo el ciclo de vida del proyecto

Resolver Problemas y Obstáculos:

Abordar de manera proactiva cualquier problema o obstáculo que pueda surgir en la relación con los interesados, buscando siempre mantener una colaboración positiva y constructiva.

La matriz de poder e interés será empleada en la gestión de stakeholders para categorizar a los implicados según su influencia y compromiso en el proyecto. Esto permitirá priorizar la comunicación y la gestión de stakeholders de manera efectiva, asegurando una asignación adecuada de recursos para mantener relaciones positivas y reducir riesgos asociados con una gestión ineficaz de los stakeholders.

DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS					
Fecha		Líder del Proyecto		Nombre del Proyecto	
Mayo, 2024		Gerente de Activo		OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN LOS EQUIPOS BES DEL CAMPO ISHPINGO – BLOQUE 43	
ID STK	Rol	Poder	Interés	Actual / Deseado	Estrategia
STK01	Gerente de Exploración y Producción	Alto	Alto	Líder Líder	<ul style="list-style-type: none"> • Información Continua: Proporcionar actualizaciones constantes sobre el avance del proyecto y cómo esto impacta en los resultados de exploración y producción. • Participación en Toma de Decisiones: Incluir al Gerente en decisiones clave, especialmente aquellas que afectan las operaciones de instalar equipos BES. • Sesiones de Retroalimentación: Organizar reuniones regulares para recoger su opinión y experiencia en aspectos técnicos del proyecto.
STK02	Gerente de Activo	Alto	Alto	Líder Líder	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Estratégica: Colaborar en la definición de hitos alcanzables a largo plazo para el proyecto y cómo se alinean con los objetivos del activo. • Evaluación de Riesgos: Trabajar juntos en la identificación y gestión de riesgos asociados al proyecto. • Revisión de Desempeño: Realizar revisiones periódicas del progreso del proyecto y su impacto en la gestión.

STK03	Ingeniero de Operaciones y Completación	Bajo	Alto	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación Técnica: Brindar información y formación sobre las nuevas tecnologías y procesos utilizados en el proyecto. • Involucramiento Operacional: Consultar sobre la aplicabilidad y eficiencia operativa de las soluciones propuestas. • Retroalimentación Técnica: Recopilar y utilizar su experiencia práctica para mejorar los procesos y tecnologías a implementarse.
STK04	Ingeniero de Levantamiento Artificial	Bajo	Alto	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de Innovación: Involucrar en sesiones de brainstorming para identificar mejoras en los sistemas de levantamiento. • Implementación de Pilotos: Probar nuevas tecnologías en entornos controlados y recoger su feedback. • Formación Continua: Proporcionar acceso a los últimos desarrollos y capacitación en instalación de equipos BES.
STK05	Supervisor de Reacondicionamiento	Bajo	Alto	De apoyo Líder	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones de Campo: Incluir en inspecciones y evaluaciones de campo para comprender mejor las necesidades de instalar nuevas tecnologías de equipos BES. • Reuniones de Coordinación: Organizar reuniones regulares para sincronizar las actividades de reacondicionamiento con el avance del proyecto. • Desarrollo de Procedimientos: Colaborar en la creación de procedimientos y protocolos de reacondicionamiento eficientes.

STK06	Coordinador de Control de Costos	Bajo	Bajo	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Presupuestos: Trabajar juntos en la elaboración y seguimiento de presupuestos detallados para el proyecto. • Informes de Gastos: Proporcionar informes periódicos sobre los gastos y compararlos con el presupuesto planificado. • Optimización de Costos: Identificar áreas donde se pueden reducir costos sin comprometer la calidad o la seguridad.
STK07	Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad	Bajo	Bajo	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías de Calidad: Realizar auditorías periódicas para verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en todas las fases del proyecto. • Desarrollo de Estándares de Calidad: Colaborar en la definición de estándares y métodos de control de calidad específicos para el proyecto. • Feedback sobre Mejoras de Calidad: Recoger y actuar según las sugerencias para mejorar la calidad del proyecto.
STK08	Ingeniero Industrial y Ambiental	Bajo	Bajo	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones de Impacto Ambiental: Realizar evaluaciones para entender y mitigar los impactos ambientales del proyecto. • Desarrollo de Estrategias Ambientales: Trabajar juntos en la creación de estrategias para operaciones más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. • Monitorización y Reporte Ambiental: Establecer sistemas de monitoreo y reporte para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales.

STK09	Operador de Producción	Bajo	Alto	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones Prácticas de Trabajo: Proporcionar formación práctica en las nuevas tecnologías de equipos BES. • Feedback Directo de Campo: Recoger y valorar sus observaciones directas para mejorar las operaciones diarias. • Reconocimiento y Motivación: Reconocer su contribución al proyecto y motivar su participación activa y continua.
STK10	Fiscalizador Agencia de Regulación y Control	Bajo	Bajo	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento Normativo: Asegurar que todas las actividades cumplan con las regulaciones y estándares aplicables. • Comunicación Transparente: Comunicar de forma abierta sobre los avances y desafíos del proyecto. • Sesiones Informativas Regulares: Organizar reuniones regulares para discutir cualquier cambio normativo o de cumplimiento.
STK11	Empresa Contratista	Bajo	Alto	Desconocimiento De apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas Estratégicas: Establecer alianzas que fomenten la innovación y el intercambio de mejores prácticas. • Evaluación del Desempeño: Implementar un sistema de evaluación basado en el rendimiento y la calidad del trabajo entregado. • Formación y Desarrollo: Ofrecer formación para mejorar sus capacidades y asegurar la calidad del trabajo realizado en el proyecto.

Tabla 27 Definición de estrategias de involucramiento de interesados

3.2.1. Registro de expectativas de Interesados

Fecha	Nombre del Proyecto	Líder del Proyecto	
Mayo,2024	OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN LOS EQUIPOS BES DEL CAMPO ISHPINGO – BLOQUE 43	Gerente de Activo	
ID STK	Rol	Expectativa	
STK01	Gerente de Exploración y Producción	EX01	Espera obtener resultados altos con respecto la producción de petróleo y una reducción en el tiempo de inactividad de los equipos BES.
		EX02	Anticipa una comunicación constante y transparente sobre el progreso del proyecto y sus impactos.
		EX03	Desea que el proyecto contribuya al desarrollo sostenible, bajo el cumplimiento de normas ambientales.
STK02	Gerente de Activo	EX04	Espera una gestión eficaz del proyecto que maximice el retorno sobre la inversión.
		EX05	Anticipa la implementación de tecnologías innovadoras de Equipo BES para mejorar la producción de petróleo extra pesado.
		EX06	Desea mantener el cumplimiento normativo y evitar riesgos legales o ambientales.

STK03	Ingeniero de Operaciones y Completación	EX07	Espera contribuir con procedimientos en nuevas tecnologías que mejoren la operatividad de equipos BES.
		EX08	Anticipa una colaboración en el desarrollo de las operaciones de campo para instalar tecnologías de Equipo BES.
		EX09	Desea recibir formación y actualizaciones constantes sobre tecnologías avanzadas de Equipo BES.
STK04	Ingeniero de Levantamiento Artificial	EX10	Espera contribuir con su experiencia técnica en la selección e implementación de sistemas de levantamiento artificial.
		EX11	Anticipa involucrarse en el desarrollo y prueba de nuevas soluciones y tecnologías.
		EX12	Desea que el proyecto mejore significativamente la eficiencia y productividad de los pozos
STK05	Supervisor de Reacondicionamiento	EX13	Espera coordinar eficientemente las actividades de reacondicionamiento con los avances del proyecto.
		EX14	Anticipa una mejora en los procedimientos y técnicas de reacondicionamiento.
		EX15	Desea un flujo de trabajo optimizado que minimice el impacto en la producción durante las actividades de reacondicionamiento.
STK06	Coordinador de Control de Costos	EX16	Espera una gestión transparente y eficiente del presupuesto del proyecto.
		EX17	Anticipa la identificación y mitigación proactiva de cualquier desviación presupuestaria.

		EX18	Desea aportar en la optimización de costos sin comprometer la calidad o la seguridad.
STK07	Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad	EX19	Espera garantizar los estándares más altos de calidad en todas las fases del proyecto
		EX20	Anticipa realizar auditorías y revisiones de calidad periódicas.
		EX21	Desea que el proyecto se ejecute sin fallos ni re trabajos significativos.
STK08	Ingeniero Industrial y Ambiental	EX22	Espera que el proyecto se desarrolle con el menor impacto ambiental posible.
		EX23	Anticipa participar en la identificación y mitigación de riesgos ambientales.
		EX24	Desea asegurar el cumplimiento de todas las normativas ambientales y de sostenibilidad.
STK09	Operador de Producción	EX25	Espera adaptarse y operar eficientemente con las nuevas tecnologías implementadas en Equipos BES.
		EX26	Anticipa un entorno de trabajo seguro y e innovador
		EX27	Desea tener un rol participativo y recibir reconocimiento por su contribución al éxito del proyecto.

STK10	Fiscalizador Agencia de Regulación y Control	EX28	Espera que el proyecto esté enmarcado en la legalidad en base a normativas y procedimientos.
		EX29	Anticipa una colaboración fluida y transparente para garantizar el cumplimiento normativo.
		EX30	Desea facilitar un ambiente regulativo que apoye la innovación y la eficiencia.
		EX31	Desea que el proyecto sea un modelo para otras iniciativas en el sector petrolero.
STK11	Empresa Contratista	EX32	Espera una colaboración estrecha y efectiva que optimice los resultados del proyecto.
		EX33	Anticipa desafíos y oportunidades para demostrar su capacidad y experiencia en instalación de nuevas tecnologías de equipos BES.
		EX34	Desea establecer una relación a largo plazo que pueda llevar a futuras colaboraciones.

Tabla 28 Registro de expectativas de interesados

3.3. Gestión de Integración del Proyecto

Comprende los procedimientos y tareas para reconocer, establecer, integrar, consolidar y coordinar los diversos procesos y actividades de gestión de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos (Project Management Institute, 2017)

3.3.1. Inicio

Proceso en el cual se genera el documento que autoriza la existencia de un proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Se desarrollará el Acta de Constitución del Proyecto en base al Caso de Negocio el cual proporcionó información relevante y de alto nivel cuya perspectiva se enfocó en determinar si los resultados esperados del proyecto justificarán la inversión asociada al mismo.

Así mismo por otra parte dentro del Acta de Constitución del Proyecto se enmarca en un análisis de los Factores Ambientales de la Empresa, al ser un proyecto para el sector petrolero se analizaron factores gubernamentales, y estándares de la Industria.

A su vez, como herramienta se utilizó el juicio de expertos enfocándose en el levantamiento de información de peritos de la industria con conocimientos técnicos que permitan una sustentación del proyecto a ejecutar, basados en análisis, hechos y datos. Por otra parte, se utilizó la técnica de recopilación de datos para que sean sometidos a un análisis.

Finalmente, como salida se obtuvo el acta de constitución del proyecto .

3.3.2. Planificación

Proceso que define, prepara y coordina las actividades para tener un plan integral y conocer como se debe realizar el trabajo. (Project Management Institute, 2017)

El punto de partida será el Acta de Constitución del Proyecto, la cual contiene la información de alto nivel acerca del proyecto.

Para los Factores Ambientales de la Empresa, se enfoca en la adecuada gestión de los estándares de la industria en cuanto a la calidad de los equipos a requerir, para lo cual junto con el área de calidad se procederán a la inspección de equipos y se registrarán sus parámetros en base a los estándares de la empresa y sus procedimientos.

Se realizarán reuniones de inicio, seguimiento y cierre del proyecto esto con la finalidad de determinar el modo en que se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto y establecer la manera en que se monitoreará y controlará el mismo, en las reuniones de seguimiento identificarán avances y compromisos y para la del cierre un resumen de la ejecución del proyecto y las lecciones aprendidas.

Se llevará una matriz de identificación de interesados para conocer las expectativas y definir estrategias.

Se generarán los registros para el aseguramiento del cumplimiento de las políticas tanto de la organización como de los Entes de Control en los ámbitos operativos, de seguridad y ambiente.

Se aplicará un formato en el caso de existir cambios en el proyecto para aprobación del director.

Los métodos de monitoreo se realizarán a través de reportes de avance de los entregables del proyecto, fijados en actas de reunión donde queden establecidas fechas compromiso de entregables, y definir reuniones periódicas de seguimiento.

En base a los paquetes de trabajo de la EDT los tiempos, costos y recursos serán tomados como base de proyectos similares.

Se realizará un registro y socialización en reuniones de lecciones aprendidas.

3.3.3. Ejecución

Involucra procesos de como administrar y dirigir las tareas asociadas a las actividades del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Se debe realizar gestiones a nivel del conocimiento que se tiene y el que se va adquiriendo y como las lecciones nuevas se van integrando para lograr cumplir los objetivos. (Project Management Institute, 2017)

A partir del registro de lecciones aprendidas se tomará información sobre prácticas efectivas para mejorar la gestión del conocimiento, de igual manera se realizarán reuniones con expertos para transferencia de conocimiento que permita al recurso humano en formación adquirir conocimiento y empoderamiento de las tareas asignadas.

El cronograma del proyecto tendrá las actividades con su respectivas duraciones, recursos y fechas planificadas de inicio y finalización, de igual manera se enmarcarán los hitos.

Se levantará registro de riesgos para identificar oportunidades y amenazas.

Se considerará el conocimiento de expertos para la determinación de costos y presupuestos, temas de índole legale, y conocimientos en la industria.

Para realizar cambios se deberá utilizar un formato de solicitud de cambios donde se evidencie las acciones correctivas y preventivas y deberán contener el impacto económico en el presupuesto del proyecto, quien aprobará las solicitudes de cambios será el director del proyecto.

Los entregables serán los informes y actas compromiso que evidencien el cumplimiento y avance de las tareas asignadas, así mismo para tener un mejor control se procurará utilizar sistemas informáticos donde se pueda evidenciar las acciones realizadas.

Se fijarán indicadores para medir el desempeño del trabajo tales como porcentajes de avance, medidas de desempeño técnico, ejecución de costos.

Se actualizarán los documentos del proyecto como: actividades, supuestos, lecciones aprendidas, y registros de riesgos.

Las lecciones aprendidas serán socializadas en las reuniones de seguimiento y deberán contar con recomendaciones y acciones planteadas para superar percances que aparezcan en el proyecto.

3.3.4. Monitoreo y Control

Realizar el seguimiento del avance del proyecto e ir verificando el estatus de cumplimiento de objetivos así como el seguimiento del cronograma y el presupuesto. (Project Management Institute, 2017)

El proyecto se monitoreará y controlará de forma continua con la finalidad de que permita al equipo de dirección conocer el estatus del proyecto para identificar áreas que requieran atención particular.

Se controlará la información de desempeño del trabajo para el alcance, el cronograma y el presupuesto del proyecto, se comparará el desempeño real del mismo respecto al plan para la dirección del proyecto.

Las herramientas y técnicas que se utilizarán para el control y monitoreo del proyecto serán la interpretación y textualización de datos, técnicas para la estimación de duración y costos, gestión de riesgos, análisis costo-beneficio.

Se generarán informes de desempeño de trabajo, los cuales pueden ser de estado o de avance del proyecto, estos incluirán las métricas utilizadas para el avance de actividades, gráficos estadísticos que indiquen los resultados esperados con respecto a los obtenidos. Las solicitudes de cambio que se emitan en cuanto a cambios en alcance, tiempo o costo tendrán planes de acción correctivas, preventivas.

Las actualizaciones a los documentos del proyecto se realizarán a las proyecciones de costos, registros de lecciones aprendidas, y pronósticos de cronogramas.

3.3.4.1. Realizar control integrado de Cambios

Se verifica las solicitudes emitidas de cambio para que estas sean gestionadas y aprobadas y posteriores documentadas. (Project Management Institute, 2017)

Se mantendrán reuniones con el equipo y el director del proyecto para la comunicación de los cambios que se deseen realizar y de esta manera puedan ser evaluados para conocer el impacto en tiempo y costo, gestionar adecuadamente riesgos y recursos.

Para el presente proyecto las solicitudes de cambio deberán contener información como:

Nombre del Proyecto

Motivo del Cambio

Documentación que avale la solicitud de cambio

Acciones correctivas

Acciones Preventivas

De igual manera, si la solicitud de cambio impacta en la línea base del proyecto se deberá incluir información referente al costo de implementación del cambio.

Las solicitudes de cambio las aprobará el sponsor del proyecto y serán registradas en el archivo destinado para registro y control de cambios. Por otra parte, si las solicitudes son rechazadas se comunicará a la persona que solicitó el cambio y de igual manera quedará registrado.

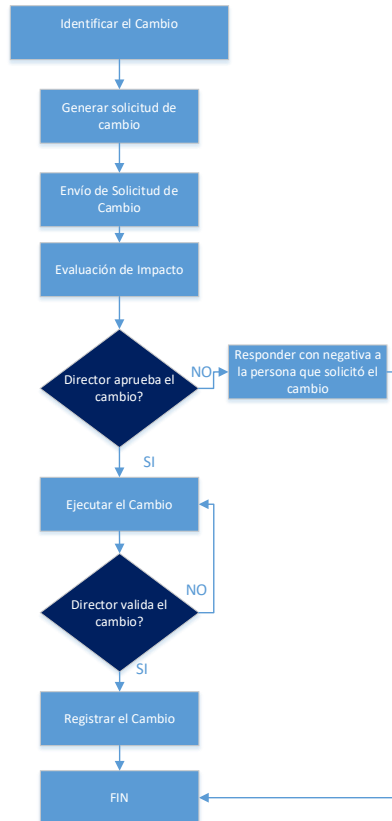


Ilustración 6 Proceso para solicitudes de cambio.

El proceso que se deberá seguir para realizar una solicitud se presenta como:

Identificar el cambio:

Quien lo genera: Miembros del equipo

Actividad: Identificar el cambio

Generar Solicitud de Cambio:

Quien lo genera: Miembros del equipo

Actividad: Registrar en el formato el cambio a realizar

Envío de solicitud de cambio

Quien lo genera: Miembros del equipo

Actividad: Enviar la solicitud de cambio al Project manager con los documentos de respaldo que justifiquen la necesidad de la acción a ejecutar.

Evaluación de impacto:

Quien lo genera: Project Manager

Actividad: Evaluar en base a la documentación de respaldo la solicitud de cambio, analizando impacto en alcance, tiempo y costo.

Aprobación del cambio:

Quien lo genera: Director del proyecto

Actividad: Aprobar o rechazar el cambio solicitado por el equipo del proyecto, en el caso de aprobarse la solicitud de cambio notificar al Project manager.

Ejecutar el Cambio:

Quien lo genera: Miembros del equipo

Actividad: Implementar el cambio aprobado y remitir evidencia para validación del director del proyecto.

Validación del cambio:

Quien lo genera: Director del proyecto

Actividad: Revisar la información recibida por parte del equipo de la implementación del cambio solicitado. En el caso que la validación de la solicitud de cambio no proceda comunicar al equipo y de igual manera quedará registrado en el archivo de registro de cambios.

Registrar el Cambio:

Quien lo genera: Miembros del equipo

Actividad: Registrar el cambio solicitado en el archivo de registro de cambios precisando las acciones correctivas y preventivas.

Fin:

Quien lo genera: NA

Actividad: Finalización del proceso de gestión de cambios

3.3.5. Cierre

Proceso de culminación de las actividades del proyecto. Se verificará la información, los entregables, y desempeño del proyecto.

El director del proyecto será el encargado de la verificación de la culminación del proyecto y que este cumpla con los objetivos propuestos.

Así mismo, se encargará de que todas las documentaciones generadas y entregables se encuentren actualizados.

Se realizará una reunión para la exposición de los resultados obtenidos, lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Se elaborará un informe final en el cual se encuentre la descripción del proyecto, los resultados obtenidos, lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, se reconocerá el esfuerzo del equipo resaltando sus logros y oportunidades de mejora para los proyectos venideros.

CIERRE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43
Fecha de Inicio:	15-may-24
Fecha de Finalización:	8-oct-24

RESUMEN DEL PROYECTO

Objetivos:	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar y ejecutar un proyecto integral para prolongar la vida útil de los equipos BES en el Campo Ishpingo, Bloque 43, mediante la implementación de nuevas tecnologías de completamiento que permitan reducir la viscosidad de crudos extra pesados de yacimiento U para optimizar la productividad de las operaciones de extracción, reducir los costos de mantenimiento, y prevenir fallos prematuros de los equipos, asegurando así su operatividad sostenida y eficiente.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar un diagnóstico técnico de los equipos BES , utilizando tecnologías de monitoreo y análisis para identificar su estado actual, potenciales fallas y áreas de mejora.•Diseñar un completamiento basado en los resultados del diagnóstico, enfocado en la prevención de fallos y la optimización del rendimiento de los equipos BES.•Implementar un plan de capacitación para el personal técnico para operación de los nuevos completamientos de equipos BES, así como en la aplicación de nuevas tecnologías.•Estimar la viabilidad y beneficios económicos que se pueden obtener del proyecto mediante análisis económico y financiero.
-------------------	---

<p>Alcance del Proyecto:</p>	<p>El proyecto de optimización de vida útil de las Bombas Electrosumergibles del Campo Ishpingo en el Bloque 43 pretende incorporar una nueva tecnología de completamiento de pozos con la finalidad de mitigar la problemática que actualmente presentan las bombas instaladas en los pozos del campo cuyas condiciones mecánicas y de fluidos han generado mal estar en la orgnización dado que su tiempo de operación o vida útil es muy corto lo cual ocasiona que existan diferimientos de producción de petróleo y la incurrencia en gastos adicionales que inciden en el aumento del costo operativo del campo.</p> <p>Para lo cual se realizó el análisis de la altertiva de instalar en los pozos de petróleo la tecnología de completamiento dual; para lo cual se realizará un diagnóstico, en funición a los datos levantados se procederá a realizar el diseño de los equipos y accesorios a instalar en el pozo, una vez aprobados los informes de diseño por parte del director del proyecto se realizará la instalación de la nueva tecnología, se realizarán las pruebas y finalmente se generará el respectivo cierre del proyecto con el informe final de implementación y el documento de cierre administrativo de la Asignación de Fondos del Proyecto (AFP).</p> <p>El tiempo planificado para la ejecución del proyecto es de 5 meses y la inversión contemplada es de USD 44,054,578.48 .</p>
<p>Entregables Principales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución del Proyecto • Plan para la dirección del proyecto • Informe de diagnóstico • Procedimientos de funcionamiento de equipos BES • Informe de aprobación de diseño • Reporte de Falla • Sumario de Operaciones de Reacondicionamiento • Reporte de Instalación • Registro de capacitación • Informa de parámetros eléctricos • Reporte de pruebas de producción • Informe final de implementación • Acta de Cierre de AFP

Resultados del Proyecto:	<p>Se describirán los resultados de: Procesos: Cada fase del proyecto genera resultados intermedios que contribuyen al objetivo final. Desempeño: Los resultados del proyecto son evaluados en términos de cumplimiento de los objetivos de alcance, tiempo, costo y calidad. Indicadores de Éxito: Incluyen tanto los entregables como la realización de los beneficios planificados.</p>
Aceptación de Entregables	
Acta de constitución del Proyecto	Acepta: SI () NO () Comentario:
Plan para la dirección del proyecto	Acepta: SI () NO () Comentario:
Informe de diagnóstico	Acepta: SI () NO () Comentario:
Procedimientos de funcionamiento de equipos BES	Acepta: SI () NO () Comentario:
Informe de aprobación de diseño	Acepta: SI () NO () Comentario:
Reporte de Falla	Acepta: SI () NO () Comentario:
Sumario de Operaciones de Reacondicionamiento	Acepta: SI () NO () Comentario:
Reporte de Instalación	Acepta: SI () NO () Comentario:
Registro de capacitación	Acepta: SI () NO () Comentario:
Informe de parámetros eléctricos	Acepta: SI () NO () Comentario:
Reporte de pruebas de producción	Acepta: SI () NO () Comentario:
Informe final de implementación	Acepta: SI () NO () Comentario:
Acta de Cierre de AFP	Acepta: SI () NO () Comentario:
Desempeño del Proyecto	
Cumplimiento del Alcance:	Se describirá como se cumplieron los objetivos del alcance
Cumplimiento del Cronograma:	Abordará la planificación de las actividades establecidas en la EDT y su línea base de tiempo el cumplimiento estará en función de la fecha planificada de finalización y la fecha real de finalización.
Cumplimiento del Presupuesto:	Corresponderá a la estimación de costos de las actividades establecidas en la EDT. El cumplimiento enmarcará la comparación de la línea base de costos y el costo real incurrido

Entrega de Documentación		
Informes	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Matrices	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Formatos de Reuniones	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Ordenes de Trabajo	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Reportes	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Memorandos	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Documentos Relacionados (Especificar)	SI () NO () Responsable:	Repositorio:
Aceptación		
Project Manager:	Firma:	
Director de Proyecto:	Firma:	

Tabla 29 Plan de Gestión Cierre

Como parte del cierre se deberá realizar el registro de lecciones aprendidas que consistirá en la identificación y documentación de las experiencias positivas y negativas de todos los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo del proyecto, y constituirá una herramienta para que los miembros del equipo puedan mejorar procesos, identificar potenciales riesgos a mitigar y mejorar la eficiencia de los proyectos, llevándolo a planes de acción.

REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS	
Nombre de Proyecto	Project Manager
Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43	Gerente de Activo
Fecha inicio de proyecto	Tiempo de duración
15/5/2024	299 días
Información requerida para el registro de lecciones aprendidas	
Fecha de ocurrencia:	¿Cuándo sucedió el evento?
Descripción del evento:	¿Qué sucedió?
Área:	¿Dónde sucedió?
Responsables:	¿Quiénes estuvieron involucrados?
Acciones:	¿Qué se hizo frente al evento?
Impacto:	¿Cómo afectó el evento al proyecto? Alcance, Tiempo, Costo.
Recursos Utilizados	¿Qué recursos se emplearon?
Lecciones aprendidas:	¿Qué se aprendió del evento?
Conclusiones y Recomendaciones	
Elaborado por:	Rol: Fecha:
Aprobado por:	Rol: Fecha:

Tabla 30 Formato de Lecciones Aprendidas

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

4.1. Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos

4.1.1. Planificación de la Gestión del Alcance

Creación de un plan para que permita la documentación del alcance del proyecto y sea una guía de cómo gestionarlo durante el proyecto.

Como entradas se tiene el Acta de Constitución del Proyecto misma que documenta a un alto nivel del propósito, descripción, supuestos, restricciones y requisitos del proyecto. Así mismo se consideraron los activos de los procesos de la organización como las políticas y procedimientos.

Las herramientas utilizadas comprenden juicio de expertos, análisis de datos y reuniones de trabajo; todas estas con el propósito de entender los requerimientos del proyecto, que factores considerar en las alternativas analizadas, entre otras.

Como salida se tendrá que el plan de gestión del alcance será delimitado en base a la matriz de requisitos, la misma que contiene los entregables mínimos del proyecto. Es muy importante considerar que el éxito del proyecto en cuestión depende directamente de la participación de los interesados con la finalidad de descubrir y descomponer las necesidades del proyecto, y poder documentarlas y gestionarlas con un nivel de detalle para establecer una línea base del alcance y medirlos cuando inicie el proyecto.

Los requisitos que han sido recopilados a partir de herramientas y técnicas como Juicio de Expertos, recopilación y análisis de datos han permitido obtener la documentación de requisitos (tabla 31) y constituye la base de la EDT/WBS.

Por último, la validación del alcance la realizará el patrocinador del proyecto.

Fecha	Nombre del Proyecto	Líder del Proyecto	
Mayo, 2024	OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN LOS EQUIPOS BES DEL CAMPO ISHPINGO – BLOQUE 43	Gerente de Activo	
ID STK	Rol	Expectativa	
STK01	Gerente de Exploración y Producción	EX01	Espera obtener resultados altos con respecto a la producción de petróleo y una reducción en el tiempo de inactividad de los equipos BES.
		EX02	Anticipa una comunicación constante y transparente sobre el progreso del proyecto y sus impactos.
		EX03	Desea que el proyecto contribuya al desarrollo sostenible, bajo el cumplimiento de normas ambientales.
STK02	Gerente de Activo	EX04	Espera una gestión eficaz del proyecto que maximice el retorno sobre la inversión.
		EX05	Anticipa la implementación de tecnologías innovadoras de Equipo BES para mejorar la producción de petróleo extra pesado.
		EX06	Desea mantener el cumplimiento normativo y evitar riesgos legales o ambientales.

STK03	Ingeniero de Operaciones y Completación	EX07	Espera contribuir con procedimientos en nuevas tecnologías que mejoren la operatividad de equipos BES.
		EX08	Anticipa una colaboración en el desarrollo de las operaciones de campo para instalar tecnologías de Equipo BES.
		EX09	Desea recibir formación y actualizaciones constantes sobre tecnologías avanzadas de Equipo BES.
STK04	Ingeniero de Levantamiento Artificial	EX10	Espera contribuir con su experiencia técnica en la selección e implementación de sistemas de levantamiento artificial.
		EX11	Anticipa involucrarse en el desarrollo y prueba de nuevas soluciones y tecnologías.
		EX12	Desea que el proyecto mejore significativamente la eficiencia y productividad de los pozos
STK05	Supervisor de Reacondicionamiento	EX13	Espera coordinar eficientemente las actividades de reacondicionamiento con los avances del proyecto.
		EX14	Anticipa una mejora en los procedimientos y técnicas de reacondicionamiento.
		EX15	Desea un flujo de trabajo optimizado que minimice el impacto en la producción durante las actividades de reacondicionamiento.
STK06	Coordinador de Control de Costos	EX16	Espera una gestión transparente y eficiente del presupuesto del proyecto.
		EX17	Anticipa la identificación y mitigación proactiva de cualquier desviación presupuestaria.

		EX18	Desea aportar en la optimización de costos sin comprometer la calidad o la seguridad.
STK07	Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad	EX19	Espera garantizar los estándares más altos de calidad en todas las fases del proyecto
		EX20	Anticipa realizar auditorías y revisiones de calidad periódicas.
		EX21	Desea que el proyecto se ejecute sin fallos ni re trabajos significativos.
STK08	Ingeniero Industrial y Ambiental	EX22	Espera que el proyecto se desarrolle con el menor impacto ambiental posible.
		EX23	Anticipa participar en la identificación y mitigación de riesgos ambientales.
		EX24	Desea asegurar el cumplimiento de todas las normativas ambientales y de sostenibilidad.
STK09	Operador de Producción	EX25	Espera adaptarse y operar eficientemente con las nuevas tecnologías implementadas en Equipos BES.
		EX26	Anticipa un entorno de trabajo seguro y e innovador
		EX27	Desea tener un rol participativo y recibir reconocimiento por su contribución al éxito del proyecto.

STK10	Fiscalizador Agencia de Regulación y Control	EX28	Espera que el proyecto esté enmarcado en la legalidad en base a normativas y procedimientos.
		EX29	Anticipa una colaboración fluida y transparente para garantizar el cumplimiento normativo.
		EX30	Desea facilitar un ambiente regulativo que apoye la innovación y la eficiencia.
		EX31	Desea que el proyecto sea un modelo para otras iniciativas en el sector petrolero.
STK11	Empresa Contratista	EX32	Espera una colaboración estrecha y efectiva que optimice los resultados del proyecto.
		EX33	Anticipa desafíos y oportunidades para demostrar su capacidad y experiencia en instalación de nuevas tecnologías de equipos BES.
		EX34	Desea establecer una relación a largo plazo que pueda llevar a futuras colaboraciones.

Tabla 31 Registro de Expectativas de Interesados

En base a la matriz de expectativas de los interesados, se procede a identificar los requisitos definitivos a partir de las prioridades y criterios de aceptación, los cuales se presentan a continuación:

ID REQ	REQUISITO DEFINITIVO	CATEGORÍA	PRIORIDAD	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	OBJETIVO DEL PROYECTO
RQ01	Espera un incremento en la producción de petróleo y una reducción en el tiempo de inactividad de los equipos BES.	Funcional	Muy alta	Informe de seguimiento de variables operativas del funcionamiento de los equipos BES	Incrementar la productividad de los pozos del proyecto mediante la implementación de tecnologías de vanguardia
RQ02	Desea que el proyecto contribuya al desarrollo sostenible	Funcional	Alta	Presentación de Matrices que evidencien cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Mitigar los impactos ambientales acorde a lo establecido en el PMA.
RQ03	Anticipa la implementación de tecnologías innovadoras de Equipo BES para mejorar la producción de petróleo extra pesado.	Funcional	Muy alta	Informe de diseño y selección aprobados	Incrementar la productividad de los pozos del proyecto mediante la implementación de tecnologías de vanguardia
RQ04	Desea recibir formación y actualizaciones constantes sobre	Funcional	Alta	Formato de Capacitación	Gestionar el plan de capacitación

	tecnologías avanzadas de Equipo BES.				
RQ05	Espera contribuir con procedimientos en nuevas tecnologías que mejoren la operatividad de equipos BES.	Funcional	Alta	Actualización de procedimientos	Gestionar el plan de capacitación
RQ06	Desea que el proyecto mejore significativamente la eficiencia y productividad de los pozos	Funcional	Muy alta	Reporte diario de pruebas de producción de pozos	Incrementar la productividad de los pozos del proyecto mediante la implementación de tecnologías de vanguardia
RQ07	Espera coordinar eficientemente las actividades de reacondicionamiento con los avances del proyecto.	Funcional	Alta	Protocolo de comunicación claro y eficiente entre todos los equipos involucrados en las actividades de reacondicionamiento.	Lograr una coordinación eficiente entre las actividades de reacondicionamiento y los avances del proyecto, reduciendo el tiempo de inactividad y optimizando los recursos.

RQ08	Espera una gestión transparente y eficiente del presupuesto del proyecto.	Funcional	Muy alta	Documentación del presupuesto inicial aprobado Informe de seguimiento de ejecución vs planificación de presupuesto	Garantizar una gestión transparente y eficiente del presupuesto del proyecto, optimizando el uso de los recursos financieros
RQ09	Desea aportar en la optimización de costos sin comprometer la calidad o la seguridad.	Funcional	Alta	Presentación de Análisis detallado de costos y beneficios para identificar oportunidades de optimización.	Garantizar una gestión transparente y eficiente del presupuesto del proyecto, optimizando el uso de los recursos financieros.
RQ10	Espera garantizar los estándares más altos de calidad en todas las fases del proyecto	Funcional	Alta	Registros de calidad de cada fase del proyecto Documentación y reportes detallados de todas las actividades de control de calidad, incluyendo resultados de auditorías, inspecciones y pruebas.	Cumplir y superar los estándares de calidad establecidos en todas las fases del proyecto, para que que satisfagan las expectativas de los stakeholders.

RQ11	Espera adaptarse y operar eficientemente con las nuevas tecnologías implementadas en Equipos BES.	Funcional	Alta	Capacitaciones certificadas para el personal clave, con una tasa de asistencia mínima del 95% y una evaluación post-capacitación con una puntuación promedio mínima del 85%.	Gestionar el plan de capacitación
RQ12	Espera que el proyecto cumpla con todos los requisitos legales y reglamentarios.	Funcional	Alta	Presentación de documentación de soporte para aprobación por parte del ente regulador conforme los formatos establecidos por el mismo. Plan de comunicación abierta y proactiva con las autoridades reguladoras para asegurar el cumplimiento y gestionar cualquier cambio.	Garantizar el cumplimiento de legal y reglamentarios que se apliquen a las fases del proyecto.

RQ13	Desea que el proyecto sea un modelo para otras iniciativas en el sector petrolero	Funcional	Muy alta	Publicaciones en revistas científicas. Disertaciones en foros técnicos	Posicionar el proyecto como un referente de excelencia en el sector petrolero, proporcionando mejores prácticas, innovación y resultados sobresalientes que inspiren y guíen futuras iniciativas.
RQ14	Desea establecer una relación a largo plazo que pueda llevar a futuras colaboraciones.	Funcional	Alta	Vínculos contractuales Certificados de experiencia	Fomentar relaciones duraderas y colaborativas con socios estratégicos y partes interesadas clave, promoviendo el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias para impulsar la innovación y el crecimiento conjunto en el sector petrolero.

Tabla 32 Matriz de Requisitos

En la tabla se presenta el enunciado del alcance:

Nombre del Proyecto:	Optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha de Elaboración:	14/5/2024
OBJETIVOS DEL PROYECTO			
Objetivo General:			
<p>Desarrollar y ejecutar un proyecto integral para prolongar la vida útil de los equipos BES en el Campo Ishpingo, Bloque 43, mediante la implementación de nuevas tecnologías de completamiento que permitan reducir la viscosidad de crudos extra pesados de yacimiento U para optimizar la productividad de las operaciones de extracción, reducir los costos de mantenimiento, y prevenir fallos prematuros de los equipos, asegurando así su operatividad sostenida y eficiente.</p>			
Objetivos Específicos:			
<ul style="list-style-type: none">• Realizar un diagnóstico técnico de los equipos BES , utilizando tecnologías de monitoreo y análisis para identificar su estado actual, potenciales fallas y áreas de mejora.•Diseñar un completamiento basado en los resultados del diagnóstico, enfocado en la prevención de fallos y la optimización del rendimiento de los equipos BES.•Desarrollar e integrar un plan de gestión del proyecto detallado, que incluya la definición del alcance, cronograma, presupuesto, calidad, riesgos, adquisiciones y comunicaciones, conforme a los procesos de planificación del PMBOK, para asegurar una ejecución coherente y efectiva del proyecto			

•Estimar la viabilidad y beneficios económicos que se pueden obtener del proyecto mediante análisis económico y financiero.

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE

El proyecto de optimización de vida útil de las bombas electro sumergibles del campo Ishpingo en el Bloque 43 pretende incorporar una nueva tecnología de completamiento de pozos con la finalidad de mitigar la problemática que actualmente presentan las bombas instaladas en los pozos del campo, cuyas condiciones mecánicas y de fluidos han generado mal estar en la organización dado que su tiempo de operación o vida útil es muy corto lo cual ocasiona que existan diferimientos de producción de petróleo y la ocurrencia en gastos adicionales que inciden en el aumento del costo operativo del campo.

Para lo cual se realizó el análisis de la alternativa de instalar en los pozos de petróleo la tecnología de completamiento dual; con lo cual se realizará un diagnóstico, en función a los datos levantados se procederá a realizar el diseño de los equipos y accesorios a instalar en el pozo, una vez aprobados los informes de diseño por parte del director del proyecto se realizará la instalación de la nueva tecnología, se realizarán las pruebas y finalmente se generará el respectivo cierre del proyecto con el informe final de implementación y el documento de cierre administrativo de la Asignación de Fondos del Proyecto (AFP).

El tiempo planificado para la ejecución del proyecto es de 5 meses y la inversión contemplada es de USD 44, 054,578.48.

Las fases del proyecto comprenden:

1) Inicio: Diagnóstico

Se entregarán los informes de estado de los equipos de bombeo electro sumergible (BES) los cuales se realizarán en función a inspecciones iniciales de los equipos BES, condiciones existentes, Análisis de datos históricos entre estas variables de operación y producción y los análisis de fallas de los equipos que presentan ya daños.

2) Planificación: Diseño

En esta fase se realizará el desarrollo del diseño del completamiento dual a partir de la información y datos obtenidos en el diagnóstico y posterior se realizará la validación para lo cual se generará como entregable un informe con la aprobación del director del proyecto.

Por otro lado se realizará la entrega de los planes subsidiarios aprobados por el director del proyecto que serán:

- Plan para gestión del alcance
- Plan para gestión del cronograma
- Plan para gestión del costo
- Plan para gestión de la calidad
- Plan para gestión de recursos
- Plan para gestión de comunicaciones
- Plan para gestión de riesgos
- Plan para gestión de adquisiciones

3) Ejecución: Instalación

Los entregables serán los informes de Teardown, los reportes de pulling y de instalación, los formatos checklist de conexiones de los sistemas eléctricos,

instrumentación, control, y en la puesta en marcha los informes de pruebas y los formatos de capacitación del personal sobre el funcionamiento de los equipos.

4) Cierre: Pruebas de Funcionamiento

En esta fase se controlaran y verificaran las variables de operación de los equipos instalados para lo cual los entregables serán el reporte de parámetros de operación, el reporte de pruebas de producción.

Por otra parte se realizará el cierre del proyecto cuyos entregables serán Informe final de completamiento y el cierre administrativo de la asignación de fondos del Proyecto (AFP)

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO

ID	Nombre	Criterios de Aceptación
I01	Acta de constitución del Proyecto	Firma del Acta
I02	Plan para la dirección del proyecto	Firma del Plan
I03	Informe de diagnóstico	Firma de Informe
I04	Procedimientos de funcionamiento de equipos BES	Firma de Aceptación
I05	Informe de aprobación de diseño	Aprobación en el sistema
I06	Reporte de Falla	Firma de Reporte
I07	Sumario de Operaciones de Reacondicionamiento	Actividades reportadas en plataforma Open Wells
I08	Reporte de Instalación	Orden de Trabajo Firma de Reporte

I09	Registro de capacitación	Firma en Formato "E"
I10	Informe de parámetros eléctricos	Firma de Informe
I11	Reporte de pruebas de producción	Datos cargados a sistema de producción TOW
I12	Informe final de implementación	Firma de Informe
I13	Acta de Cierre de AFP	Firma de Acta Registro en libro Propiedad planta y equipo

EXCLUSIONES

- No existirán acuerdo exclusivos con proveedores
- No incluye mantenimientos o reemplazos de bombas luego de puesta en marcha de los equipos instalados

SUPUESTOS

Detallados en el Acta de Constitución del Proyecto

RESTRICCIONES

Detallados en el Acta de Constitución del Proyecto

HITOS

Detallados en el Acta de Constitución del Proyecto

Tabla 33 Enunciado del Alcance Proyecto

A continuación, se presenta la EDT/WBS.

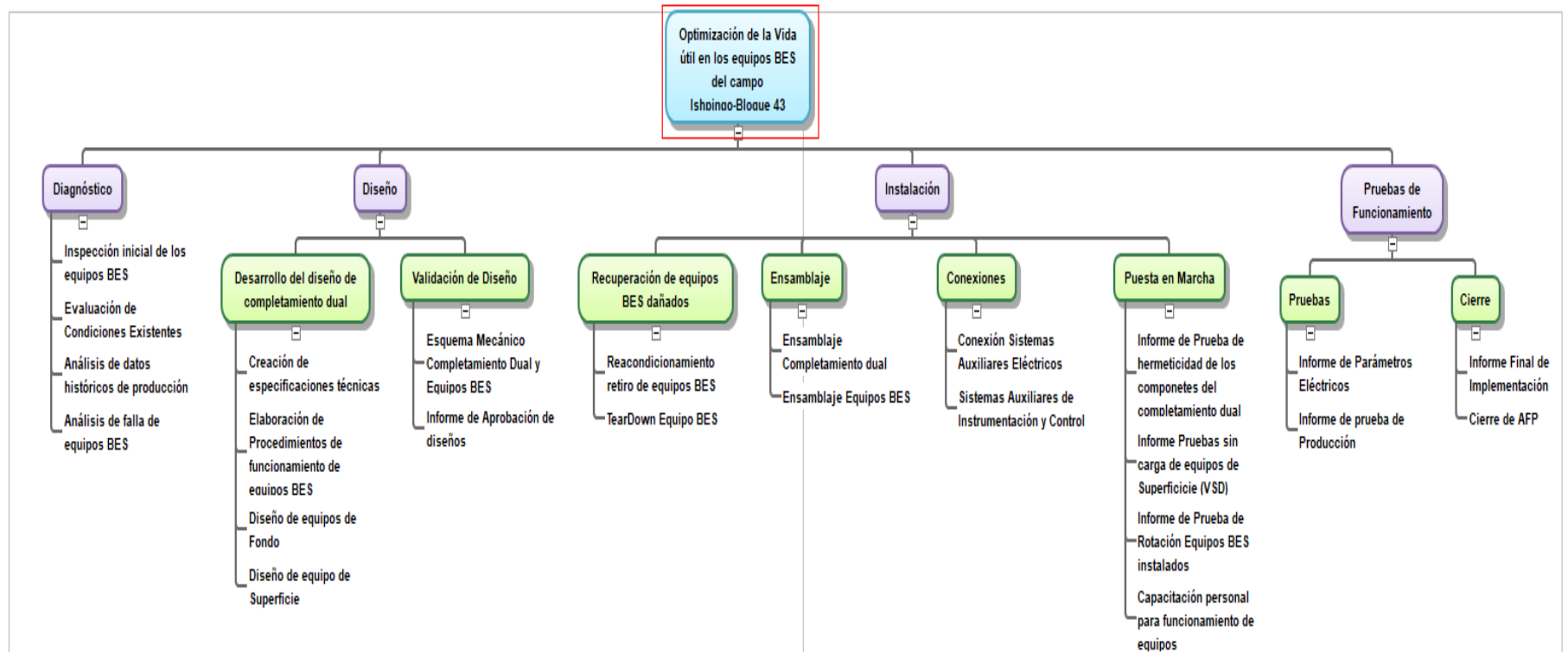


Ilustración 7 Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto

En base a la estructura de desglose de trabajo se realizó el diccionario de la EDT con la finalidad de describir los paquetes de trabajo, sus actividades y criterios de aceptación.

Fase	Subfase	Paquete de Trabajo	Descripción	Responsable(s)	Costo	Tiempo(días)	Recursos	Actividades	Criterio de Aceptación
1.1. Diagnóstico		1.1.1. Inspección inicial de los equipos BES	Documento que proporciona los datos de inspección de los equipos BES instalados	<ul style="list-style-type: none"> • Project Manager • Gerencia de Levantamiento Artificial • Intendencia de producción 	\$ 6.400,00	4	Ing. Levantamiento Artificial Ing. Operaciones	1.1.1.1. Levantamiento de información de variables de diseño y tiempo de vida útil	Informe suscrito
		1.1.2. Evaluación de Condiciones Existentes	Lista de verificación de condiciones existentes de los equipos BES en cuanto a paámetros eléctricos		\$ 20.400,00	5	Gerente de Proyecto Ing. Operaciones	1.1.1.2. Generar una matriz donde se identifique cuales son las condiciones de los equipos instalados tanto en pozo como en superficie, rangos de operación, y variables	Matriz suscrita
		1.1.3. Análisis de datos históricos de producción	Revisión en la base de datos de tendencias de producción, identificar caudales mínimos y máximos de producción de los pozos		\$ 4.000,00	5	Ing. Operaciones	1.1.3.1. Realizar análisis nodal para generar estimación de caudales de producción. 1.1.3.2. Realizar ensayos de viscosidad de los fluidos en laboratorio	Informe suscrito
		1.1.4. Análisis de falla de equipos BES	Reporte de falla de equipos dañados donde se identifican los antecedentes de operación, y la secuencia de eventos previos al daño del equipo.		\$ 720,00	2	Técnico de Levantamiento Artificial	1.1.4.1. Realizar reuniones de trabajo con personal de calidad. 1.1.4.2. Generar informe identificando causa-raíz (Ishikawa)	Formato "E" de reuniones Informe firmado
Fase	Subfase	Paquete de Trabajo	Descripción	Responsable(s)	Costo	Tiempo(días)	Recursos	Actividades	Criterio de Aceptación
1.2. Diseño	1.2.1. Desarrollo del diseño de la completación dual	1.2.1.1. Creación de especificaciones técnicas	Matriz Técnica con información de propiedades del Reservorio y Mecánicas del pozo	<ul style="list-style-type: none"> • Project Manager • Gerencia de Levantamiento artificial • Intendente de producción • Gerente de Exploración y Producción 	\$ 5.600,00	10	Ingeniero de soporte de operaciones y completación	1.2.1.1.1. Llenar matriz con datos de reservorio como Caudal, presión, y propiedades de fluido. 1.2.1.1.2. Llenar matriz con datos mecánicos del pozo como desviación de la construcción del pozo, profundidad y ángulos de construcción del pozo.	Matriz suscrita
		1.2.1.2. Elaboración de procedimientos de funcionamiento de equipos BES	Manual de operación de los equipos de bombeo Electrosumergible		\$ 2.880,00	8	Técnico de Levantamiento Artificial	1.2.1.2.1. Reunión de trabajo con empresa contratista proveedora de los equipos BES 1.2.1.2.2. Generar manual de operación	Formato "E" de reuniones Manual aprobado
		1.2.1.3. Diseño de equipo de Fondo	Documento que indica las especificaciones de las bombas a ser instaladas dentro del pozo		\$ 10.666,67	3,3	Ing. Contratista Ing. Operaciones Ing. Levantamiento Artificial	1.2.1.3.1. Simulación a partir de los datos de la matriz técnica con las variables de reservorio y propiedades mecánicas para selección de bomba de acuerdo a rango establecido	Orden de trabajo aprobada Informe de diseño suscrito
		1.2.1.4. Diseño de equipo de Fondo	Documento que indica las especificaciones de los equipos de superficie a ser instalados, como variador de frecuencia y transformadores		\$ 10.666,67	3,3	Ing. Contratista Ing. Operaciones Ing. Levantamiento Artificial	1.2.1.4.1. Seleccionar la potencia de los variadores de frecuencia y transformadores de acuerdo a las bombas a bajar en el pozo.	Orden de trabajo aprobada Informe de diseño suscrito
	1.2.2. Validación de Diseño	1.2.2.1. Esquema mecánico Completamiento Dual y equipo BES	Bosquejo que representa como será la configuración mecánica del completamiento dual y los equipos BES a ser instalados	• Contratista	\$ 48.800,00	10	Project Manager Ing. Operaciones Ing. Levantamiento Artificial	1.2.2.1.1. Elaborar diagrama mecánico de la configuración indicando accesorios del completamiento dual y componentes de los equipos BES	Firma de aceptación de diagrama
		1.2.2.2. Informe de aprobación de Diseños	Documento que integra las especificaciones de los diseños de las bombas y equipos de superficie, y accesorios del completamiento dual especificando rangos de operación y procedimientos de instalación y operación		\$ 24.400,00	5	Project Manager Ing. Operaciones Ing. Levantamiento Artificial	1.2.2.2.1. Generar informe	Informe de aceptación de diseño suscrito

Fase	Subfase	Paquete de Trabajo	Descripción	Responsable(s)	Costo	Tiempo(días)	Recursos	Actividades	Criterio de Aceptación	
1.3. Instalación	1.3.1. Recuperación de equipos BES dañados	1.3.1.1.Reacondicionamiento	Consiste en la actividad de recuperar las bombas dañadas que se encuentran instaladas en el pozo	<ul style="list-style-type: none"> • Project Manager • Gerencia de Levantamiento artificial • Intendente de producción • Gerente de Exploración y Producción • Contratista • Intendente de Mantenimiento 	\$3.939.285,00	90	Recurso Material Supervisor de reacondicionamiento	1.3.1.1.1. Enviar notificaciones de intervención en el pozo 1.3.1.1.2. Movilizar torre de reacondicionamiento al pozo 1.3.1.1.3. Controlar pozo para evitar accidentes 1.3.1.1.4. Sacar Bomba Electrosumergible dañada	Sumario de operaciones registrado en Software Open Wells	
		1.3.1.2. Tear Down	Consiste en la actividad de desarmar las bombas recuperadas que están dañadas y analizar cada componente para identificar fallas.		\$24.000,00	15	Ing. Levantamiento Artificial Ing. Operaciones	1.3.1.2.1. Convocar a reunión a interesados 1.3.1.2.2. Desarmar Bombas 1.3.1.2.3. Gnerar Informe	Formato "E" de reuniones Informe firmado	
	1.3.2. Ensamblaje	1.3.2.1. Completamiento Dual	Consiste en la actividad de verificación, liberación por parte del área de calidad de los componentes de la completación dual y su armado		\$13.506.000,00	90	Recurso Material Ing. Contratista	1.3.2.1.1. Realizar check list de componentes de completamiento dual 1.3.2.1.2. Armar componentes	Check list firmado	
		1.3.2.2. Equipos BES	Consiste en la actividad de instalar las bombas electrosumergibles dentro del pozo		\$25.904.560,00	90	Recurso Material	1.3.2.2.1. Generar reporte de instalación	Reporte de instalación firmado	
	1.3.3. Conexiones	1.3.3.1. Sistemas auxiliares eléctricos	Comprende la instalación de cable de potencia, variador y transformador		\$178.600,00	90	Recurso Material	1.3.3.1.1. Ubicar equipos dentro del área agijdnada en el Shelter. 1.3.3.1.2. Realizar conexiones eléctricas	Reporte de instalación firmado	
		1.3.3.2. Sistemas Auxiliares de instrumentación y control	Comprende la instalación de válvulas, termómetros y manómetros cable de fibra óptica para monitoreo de operación en tiempo real		\$178.600,00	90	Recurso Material	1.3.3.2.1. Realizar instalación de cable de fibra óptica 1.3.3.2.2. Realizar instalación de válvulas, termómetros y manómetros	Reporte de instalación firmado	
	1.3.4. Puesta en Marcha	1.3.4.1. Informe de Prueba de hermeticidad de los componentes del completamiento dual	1.3.4.1.1. Informe de Prueba de hermeticidad de los componentes del completamiento dual		Actividad que se realiza al finalizar la instalación de los componentes de la completación dual para asegurar hermeticidad de los componente instalados y así garantizar el correcto funcionamiento de estos al momento de producir el pozo.	\$4.000,00	5	Supervisor de reacondicionamiento	1.3.4.1.1. Probar hermeticidad con presión sugerida por el proveedor de los equipos de completamiento dual	Verificación por parte del supervisor de reacondicionamiento
			1.3.4.2. Informe Pruebas sin carga de equipos de Superficie (VSD)		Actividad que consiste en probar el variador de frecuencia sin carga es decir sin que las bombas instaladas en el pozo aún estén funcionando, con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y su conexión.	\$ 4.000,00	5	Ing. Levantamiento Artificial	1.3.4.2.1. Verificar que el variador de no encuentre conectado a las Bombas BES instaladas en el pozo. 1.3.4.2.2. Encender el variador por 30 minutos y monitorear parámetros.	Check list de verificación suscrito
		1.3.4.3. Informe de Prueba de Rotación Equipos BES instalados	Consiste en poner en funcionamiento las bombas instaladas en el pozo y verificar el caudal de producción en superficie		\$ 8.000,00	10	Ing. Levantamiento Artificial	1.3.4.3.1. Conectar bombas a variador de frecuencia. 1.3.4.3.2. Verificar presiones antes de encender equipos 1.3.4.3.3. Encender bomba de mayor dimensión 1.3.4.3.4. Encender bomba de menor dimensión 1.3.4.3.5. Monitorear variables de operación como Temperatura, presión y Caudal	Sumario de operaciones registrado en Software Open Wells Informe y reporte de instalación suscrito	
		1.3.4.4. Capacitación personal para funcionamiento de equipos	Capacitar a operadores de producción al manejo de los equipos de superficie y de fondo instalados con la finalidad de que su monitoreo sea una herramienta útil para toma de decisiones o respuestas pronto ante eventos inusuales que puedan ocasionar daños.		\$ 51.000,00	15	Ing. Contratista	1.3.4.4.1. Convocar a un taller de capacitación en sitio 1.3.4.4.2. Indicar las variables de operación a monitorear 1.3.4.4.3. Enseñar el uso de los comandos de las pantallas auxiliares instaladas para visualización y descarga de datos, manipulación para incrementos de frecuencia, entre otros usos	Formato "E" de capacitación	

Fase	Subfase	Paquete de Trabajo	Descripción	Responsable(s)	Costo	Tiempo(días)	Recursos	Actividades	Criterio de Aceptación
1.4. Pruebas de Funcionamiento	1.4.1. Pruebas	1.4.1.1. Informe de parámetros eléctricos	Documento que registra los datos eléctricos de los equipos instalados	• Project Manager	\$ 7.200,00	5	Ing. Levantamiento Artificial Operador de Producción	1.4.1.1.1. Registrar en la matriz de reporte de instalación las variables eléctricas de los equipos instalados como potencia, corriente, voltaje, eficiencia de carga de motor.	Informe suscrito Matriz de reporte de instalación suscrita
		1.4.1.2. Informe de prueba de producción	Documento que registra los datos de producción de fluido del pozo así como las variables operativas	• Gerencia de Levantamiento artificial • Intendente de producción • Gerente de Exploración y Producción	\$ 36.000,00	25	Ing. Operaciones Operador de producción	1.4.1.2.1. Definir tiempo de prueba de producción 1.4.1.2.2. Encerar medidor de flujo 1.4.1.2.3. Registrar variables de caudal, presión y temperatura 1.4.1.2.4. Realizar análisis de fluido en laboratorio de parámetros de viscosidad, BSW, y Salinidad. 1.4.1.2.5. Generar informe.	Informe firmado
	1.4.2. Cierre	1.4.2.1. Informe Final de Implementación	Documento final que consolida las actividades de las diferentes fases de la implementación de la tecnología de completamiento dual en los pozos productores del campo Ishpingo.	• Contratista • Gerente de SSA	\$ 64.800,00	10	Gerente de Proyecto Ing. Ambiental Ing. Calidad Ing. Levantamiento Artificial Ing. De operaciones	1.4.2.1.1. Generar informe con resultados y lecciones aprendidas. 1.4.2.1.2. Realizar reunión de socialización de resultados y lecciones aprendidas	Informe firmado Formato "E" de reuniones
		1.4.2.2. Cierre de AFP	Documento administrativo para cierre de fondos de proyectos que forma parte integrante del libro propiedad planta y equipo.	• Gerente de Finanzas	\$ 46.400,00	10	Director de Proyecto Coordinador de Control de Costos	1.4.2.2.1. Constrastar costos del proyecto entre Registro en Open Wells y Tickets Ingresados 1.4.2.2.2. Si aplica justificar incremento o decremento de presupuesto	Memo firmado de aceptación. Registro en el Sistema de Propiedad Planta y Equipo

Tabla 34 Diccionario de la EDT

4.1.2. Plan de Gestión del Cronograma

Constituye el plan detallado del proyecto en cuanto a la entrega y cumplimiento de actividades permitiendo la planificación, desarrollo, gestión y ejecución de las actividades que forman parte integrante del cronograma.

Las actividades del presente proyecto fueron establecidas a partir de la descomposición de los paquetes de trabajo proporcionando una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto, así mismo se consideró el juicio de expertos.

Las actividades tendrán una secuencia lógica, el método a utilizar será el de diagramación por precedencia.

El tiempo que duren las actividades utiliza la información del alcance de trabajo, los recursos disponibles y la herramienta para estimación será la paramétrica.

El plan de gestión del cronograma se indica en la siguiente tabla:

Nombre del proyecto:	Optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43
Project Manager:	Gerente de Activo
Metodología	
Descomposición de Paquetes de Trabajo Las actividades tendrán una secuencia lógica, el método a utilizar será el de diagramación por precedencia	
Herramientas de Programación	
Paquetes tecnológicos mediante el uso de Softwares como Microsoft Project, WBS Schudle Pro y Microsoft Excel	
Nivel de Precisión	
Rango de estimación de +/- 10% en la estimación de duración de las actividades	
Unidades de Medida	
La estimación de la duración de las actividades será en días	
Proceso de identificación y secuencia de actividades	
<p>1.- Las actividades se encuentran definidas de acuerdo a los entregables identificados</p> <p>2.-Se realizará la descomposición de actividades a partir de los paquetes de trabajo.</p> <p>3.-Las actividades tendrán una secuencia lógica, utilizando la metodología de diagramación por precedencia,</p> <p>4.-El tiempo que duren las actividades se realizará en base a estimación paramétrica</p>	

5.-Se definirán hitos.

6.-Se generará la Ruta Crítica

Proceso de desarrollo del cronograma

1.- El cronograma será elaborado a partir de la EDT/WBS generada en el software WBS Schudle Pro

2.- El calendario que se considerará sera de 24 hrs considerando que la industria petrolera labora 24 horas los 7 días de la semana dando continuidad a las actividades mediante turnos rotativos del personal

3.- Se definirán actividades predecesoras.

4.- Se definirá la linea base de tiempo en Microsoft Project.

Responsable de la actualización del cronograma y frecuencia

Se designará como responsable para la actualización del cronograma al project manager y lo realizará con frecuencia semanal.

Sistemas de control de cambios de tiempo

De presentarse cambios en el tiempo de las actividades, el responsable de autorizar estos cambios será el Sponsor del Proyecto, la aprobación de cambios se gestionará siempre y cuando el impacto en duración de las actividades sea superior a 3 días y el impacto en costo superior a los USD 15,000. Si las condiciones son inferiores a las descritas el Project Manger puede aplicar los cambios. Se puede recurrir a al manejo de solicitudes de cambio.

Monitoreo de cronograma

El monitoreo del cronograma lo realizará el project manager a partir de la linea base de tiempo generada, deberá controlar el cronograma revisando el desempeño

de las actividades, realizando análisis de variación, tendencias y escenarios. El project manager deberá presentar al inicio de semana un informe donde conste información de desempeño de trabajo, pronósticos de cronograma, identificación de rutas críticas, ajuste de adelantos y retrasos. Presentar las actividades retrasadas con un análisis empleando técnicas de comprensión del cronograma. Finalmente deberá indicar lecciones aprendidas.

Firmas de Responsabilidad		
Patrocinador:	Project Manager:	
Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	

Tabla 35 Plan de Gestión del Cronograma.

En la tabla a continuación se presenta la estimación de duración de actividades y su secuencia.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	1	Optimización de la Vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo- Bloque 43	299 días	
2	1.1	Diagnóstico	16 días	
3	1.1.1	Inspección inicial de los equipos BES	4 días	
4	1.1.2	Evaluación de Condiciones Existentes	5 días	3
5	1.1.3	Análisis de datos históricos de producción	5 días	4
6	1.1.4	Análisis de falla de equipos BES	2 días	5;3;4
7	1.2	Diseño	21,67 días	
8	1.2.1	Desarrollo del diseño de completamiento dual	20 días	
9	1.2.1.1	Creación de especificaciones técnicas	10 días	6
10	1.2.1.2	Elaboración de Procedimientos de funcionamiento de equipos BES	8 días	9
11	1.2.1.3	Diseño de equipos de Fondo	3,33 días	5

12	1.2.1.4	Diseño de equipo de Superficie	3,33 días	11
13	1.2.2	Validación de Diseño	15 días	
14	1.2.2.1	Esquema Mecánico Completamiento Dual y Equipos BES	10 días	11;12
15	1.2.2.2	Informe de Aprobación de diseños	5 días	14
16	1.3	Instalación	215 días	
17	1.3.1	Recuperación de equipos BES dañados	105 días	
18	1.3.1.1	Reacondicionamiento	90 días	15
19	1.3.1.2	TearDown Equipo BES	15 días	18
20	1.3.2	Ensamblaje	90 días	
21	1.3.2.1	Completamiento dual	90 días	18
22	1.3.2.2	Equipos BES	90 días	18
23	1.3.3	Conexiones	90 días	
24	1.3.3.1	Sistemas Auxiliares Eléctricos	90 días	22CC
25	1.3.3.2	Sistemas Auxiliares de Instrumentación y Control	90 días	22CC
26	1.3.4	Puesta en Marcha	35 días	

27	1.3.4.1	Informe de Prueba de hermeticidad de los componetes del completamiento dual	5 días	25
28	1.3.4.2	Informe Pruebas sin carga de equipos de Superficie (VSD)	5 días	27
29	1.3.4.3	Informe de Prueba de Rotación Equipos BES instalados	10 días	28
30	1.3.4.4	Capacitación personal para funcionamiento de equipos	15 días	29
31	1.4	Pruebas de Funcionamiento	50 días	
32	1.4.1	Pruebas	30 días	
33	1.4.1.1	Informe de Parámetros Eléctricos	5 días	30
34	1.4.1.2	Informe de prueba de Producción	25 días	30
35	1.4.2	Cierre	20 días	
36	1.4.2.1	Informe Final de Implementación	10 días	34
37	1.4.2.2	Cierre de AFP	10 días	36

Tabla 36 Duración de Actividades y Secuencia.

Con el uso del software Microsoft Project se generó el diagrama de Gantt del proyecto

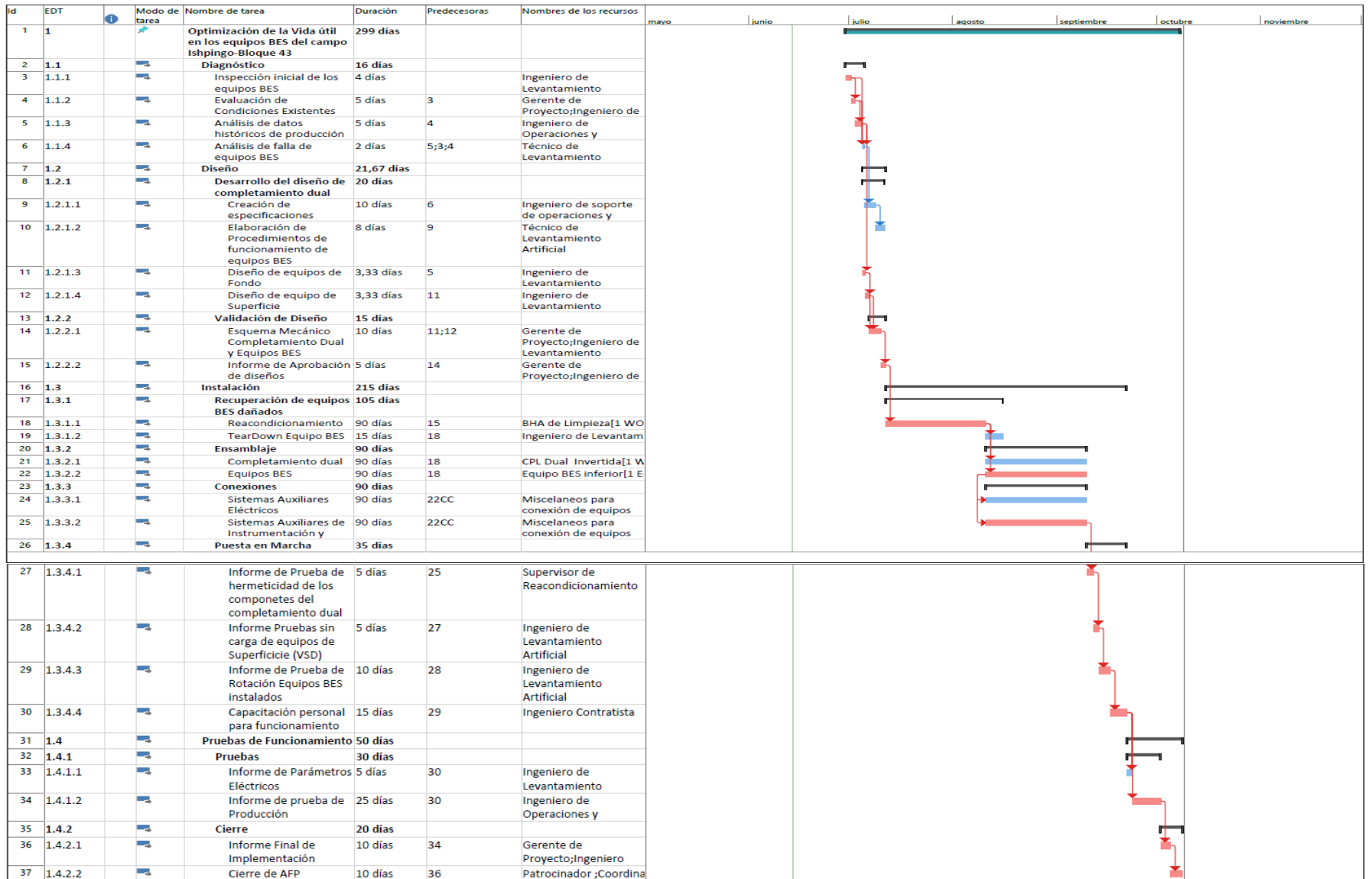


Ilustración 8 Cronograma del Proyecto-Diagrama de Gantt.

4.1.3. Plan de Gestión de Costos

Corresponde a la determinación del presupuesto requerido para los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.

La planificación de costos para el presente proyecto tomó como entrada el Acta de constitución del Proyecto, los Factores ambientales de la empresa analizando las condiciones del mercado, y los activos de los procesos de la organización en cuanto a las políticas, procedimientos y guías existentes que están relacionadas a la gestión de costos.

Las herramientas usadas para la planificación de costos son juicio de expertos abordando su conocimiento en áreas como información de la industria, proyectos similares ejecutados, la otra técnica es análisis de datos para analizar alternativas y consideraciones para la adquisición de recursos.

Para la determinación de los costos se utilizó una evaluación cuantitativa de los rubros más probables de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto expresándolos en dólares.

Como entrada se considera la línea base del alcance, las condiciones del mercado, y la información comercial de dominio público. Las herramientas y técnicas que se utilizaron fueron juicios de expertos en el ámbito de análisis de proyectos similares, e información de la industria; por otra parte, la estimación utilizada es la ascendente.

Para obtener el presupuesto se suman todos los rubros estimados. Como entrada se tiene línea base del alcance, la base de las estimaciones, caso de negocio y cronograma del proyecto utilizando como herramienta agregación de costos para desarrollar la estimación ascendente, y así finalmente establecer la línea base de costos aprobada por parte del patrocinador del proyecto.

El monitoreo de los costos del proyecto permite analizar la relación entre los fondos del proyecto consumido y el trabajo sobre estos gastos. Con la línea base de los costos aprobada se monitoreará que los gastos no excedan los montos aprobados por período, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad; Controlar el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido; tratar de que no se incluyan cambios no aprobados en los informes, respecto a la utilización de rubros o de recursos y comunicar a los interesados sobre los cambios aprobados y que rubros están asociados. La herramienta utilizada para monitoreo y control es análisis de valor ganado.

Para la medición de Valor Ganado para el proyecto se medirá el avance del trabajo a fin de conocer cuanto trabajo planificado se ha completado en un momento determinado. Posterior se calculará los indicadores clave:

Valor Planificado (VP), rubro presupuestado dentro de las actividades a ejecutar hasta una determinada fecha.

Valor Ganado (EV), monto presupuestado para las actividades realizadas a una fecha.

Costo Real (AC), monto real incurrido a una fecha específica.

Seguido se deberá realizar el análisis de desempeño del proyecto para lo cual se deberán calcular las variaciones de costo y cronograma, se utilizará:

- $CV = EV - AC$
- $SV = EV - PV$

Para los índices de desempeño se aplicará:

- $CPI = EV / AC$
 - CPI >1 Proyecto cuesta menos de lo previsto
 - SPI >1 Proyecto está adelantado en su cronograma.
- $SPI = EV / PV$

Finalmente se generarán informes que indiquen la información de desempeño del trabajo comparándola con la línea base de costos establecida. El equipo del proyecto comunicará al Project Manager el análisis de causa de variaciones, y las posibles acciones (solicitud de presupuesto adicional, identificación de áreas de optimización de costos, contratación de recursos adicionales) para continuar con el proyecto.

De requerir un cambio en la línea base de costos, esta deberá contar con la aprobación del sponsor del proyecto y procesarlas a través del control integrado de cambios. Solamente si la variación es inferior a USD 15,000 se realizará la modificación respectiva a través del Project Manager.

Nombre del Proyecto:	Optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha:	15-may-24
Métodos de Control			
Tipo de Estimación	Método de estimación	Precisión	
Presupuestal	Ascendente	+/- 10%	
Niveles de Estimación			
Presupuesto	Por actividad		
Procesos de Gestión de Costos			
Planificación	<p>La planificación de costos para el presente proyecto tomó como entrada el Acta de constitución del Proyecto, los Factores ambientales de la empresa analizando las condiciones del mercado, y los activos de los procesos de la organización en cuanto a las políticas, procedimientos y guías existentes que están relacionadas a la gestión de costos.</p> <p>Las herramientas usadas para la planificación de costos son juicio de expertos abordando su conocimiento en áreas como información de la industria, proyectos similares ejecutados, la otra técnica es análisis de datos para analizar alternativas y consideraciones para la adquisición de recursos.</p>		
Estimación	<p>Para la determinación de los costos se utilizó una evaluación cuantitativa de los rubros más probables de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto expresándolos en dólares.</p>		

<p>Determinación</p>	<p>suman todos los rubros estimados. Como entrada se tiene línea base del alcance, la base de las estimaciones, caso de negocio y cronograma del proyecto utilizando como herramienta agregación de costos para desarrollar la estimación ascendente, y así finalmente establecer la línea base de costos aprobada por parte del patrocinador del proyecto.</p> <p>Se utilizará el software Microsoft Project para la consolidación de costos.</p>
<p>Control</p>	<p>El monitoreo de los costos del proyecto permite analizar la relación entre los fondos del proyecto consumido y el trabajo sobre estos gastos. Con la línea base de los costos aprobada se monitoreará que los gastos no excedan los montos aprobados por período, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad; Controlar el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido; tratar de que no se incluyan cambios no aprobados en los informes, respecto a la utilización de rubros o de recursos y comunicar a los interesados sobre los cambios aprobados y que rubros están asociados. La herramienta utilizada para monitoreo y control es análisis de valor ganado.</p> <p>Para la medición de Valor Ganado para el proyecto se medirá el avance del trabajo a fin de conocer cuanto trabajo planificado se ha completado en un momento determinado. Posterior se calculará los indicadores clave:</p> <p>Valor Planificado (VP), rubro presupuestado dentro de las actividades a ejecutar hasta una determinada fecha.</p>

Valor Ganado (EV), monto presupuestado para las actividades realizadas a una fecha.

Costo Real (AC), monto real incurrido a una fecha específica.

Seguido se deberá realizar el análisis de desempeño del proyecto para lo cual se deberán calcular las variaciones de costo y cronograma, se utilizará:

- o $CV = EV - AC$

- o $SV = EV - PV$

Para los índices de desempeño se aplicará:

- o $CPI = EV / AC$

CPI >1 Proyecto cuesta menos de lo previsto

SPI >1 Proyecto está adelantado en su cronograma.

- o $SPI = EV / PV$

Finalmente se generarán informes que indiquen la información de desempeño del trabajo comparándola con la línea base de costos establecida. El equipo del proyecto comunicará al Project Manager el análisis de causa de variaciones, y las posibles acciones (solicitud de presupuesto adicional, identificación de áreas de optimización de costos, contratación de recursos adicionales) para continuar con el proyecto.

Sistema de Control de Costos

Entregable: Informe que documente costos por actividad y evidencia el desempeño del trabajo con relación a los gastos incurridos. El informe deberá contener el análisis de causa de variaciones, y las posibles acciones (solicitud de presupuesto adicional, identificación de áreas de optimización de costos, contratación de recursos adicionales) para continuar con el proyecto.

Elaboración: A cargo de Project Manager

Revisión/Aprobación: Sponsor del Proyecto

Frecuencia: Semanal y socialización al Sponsor y equipo de trabajo

Sistema de Control de Cambios

De requerir un cambio en la línea base de costos, esta deberá contar con la aprobación del sponsor del proyecto y procesarlas a través del control integrado de cambios. Solamente si la variación es inferior a USD 15,000 se realizará la modificación respectiva a través del Project Manager.

Firmas de Responsabilidad

Patrocinador:	Project Manager:	
Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	

Tabla 37 Plan de Gestión de Costos

En la tabla a continuación se presentan los costos estimados para el proyecto.

Nro de Pozos:		22		
RECURSOS MATERIALES				
Nombre del recurso	Tipo	Unidad	Costo	Tasa Total
Taladro de reacondicionamiento	Material	c/día	\$ 9.200,00	\$ 1.978.000,00
Control de Pozo	Material	c/unidad	\$ 35.000,00	\$ 770.000,00
Pulling BES	Material	c/unidad	\$ 18.000,00	\$ 396.000,00
BHA de Limpieza	Material	c/unidad	\$ 14.000,00	\$ 308.000,00
CPL Dual Invertida	Material	c/unidad	\$ 600.000,00	\$ 13.200.000,00
Cabezal	Material	c/unidad	\$ 18.876,00	\$ 415.285,00
Equipo BES superior	Material	c/unidad	\$ 221.762,00	\$ 4.878.764,00
Equipo BES inferior	Material	c/unidad	\$ 238.878,00	\$ 5.255.316,00
Cable de Potencia	Material	c/unidad	\$ 107.724,00	\$ 4.739.856,00
Equipos de Superficie (Transformador y Variador)	Material	c/unidad	\$ 250.696,00	\$ 11.030.624,00
Miscelaneos para conexión de equipos de superficie	Material	c/unidad	\$ 8.118,00	\$ 178.600,00
RECURSOS TÉCNICO				

Gerente de Proyecto	Trabajo	c/hora	\$410,00/hora	
Patrocinador	Trabajo	c/hora	\$500,00/hora	
Ingeniero de Operaciones y Completación	Trabajo	c/hora	\$100,00/hora	
Ingeniero de soporte de operaciones y completación	Trabajo	c/hora	\$70,00/hora	
Técnico de Levantamiento Artificial	Trabajo	c/hora	\$45,00/hora	
Ingeniero de Levantamiento Artificial	Trabajo	c/hora	\$100,00/hora	
Supervisor de Reacondicionamiento	Trabajo	c/hora	\$100,00/hora	
Coordinador de Control de Costos	Trabajo	c/hora	\$80,00/hora	
Ingeniero de Calidad	Trabajo	c/hora	\$100,00/hora	
Ingeniero Ambiental	Trabajo	c/hora	\$100,00/hora	
Operador de Producción	Trabajo	c/hora	\$80,00/hora	
Ingeniero Contratista	Trabajo	c/hora	\$425,00/hora	

Tabla 38 Estimación de costos de Recurso del Proyecto

A continuación, se presentan la línea base de costos, en base a las estimaciones de costo, tiempo y recursos.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	Costo USD
1	1	Optimización de la Vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo-Bloque 43	299 días		\$44.098.978,33
2	1.1	Diagnóstico	16 días		\$31.520,00
3	1.1.1	Inspección inicial de los equipos BES	4 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial;Ingeniero de Operaciones y Completación	\$6.400,00
4	1.1.2	Evaluación de Condiciones Existentes	5 días	Gerente de Proyecto;Ingeniero de Operaciones y Completación	\$20.400,00
5	1.1.3	Análisis de datos históricos de producción	5 días	Ingeniero de Operaciones y Completación	\$4.000,00
6	1.1.4	Análisis de falla de equipos BES	2 días	Técnico de Levantamiento Artificial	\$720,00
7	1.2	Diseño	21,67 días		\$115.013,33
8	1.2.1	Desarrollo del diseño de completamiento dual	20 días		\$41.813,33
9	1.2.1.1	Creación de especificaciones técnicas	10 días	Ingeniero de soporte de operaciones y completación	\$5.600,00

10	1.2.1.2	Elaboración de Procedimientos de funcionamiento de equipos BES	8 días	Técnico de Levantamiento Artificial	\$2.880,00
11	1.2.1.3	Diseño de equipos de Fondo	3,33 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial;Ingeniero de Operaciones y Completación;Ingeniero Contratista	\$16.666,67
12	1.2.1.4	Diseño de equipo de Superficie	3,33 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial;Ingeniero de Operaciones y Completación;Ingeniero Contratista	\$16.666,67
13	1.2.2	Validación de Diseño	15 días		\$73.200,00
14	1.2.2.1	Esquema Mecánico Completamiento Dual y Equipos BES	10 días	Gerente de Proyecto; Ingeniero de Levantamiento Artificial; Ingeniero de Operaciones y Completación	\$48.800,00
15	1.2.2.2	Informe de Aprobación de diseños	5 días	Gerente de Proyecto; Ingeniero de Levantamiento Artificial; Ingeniero de Operaciones y Completación	\$24.400,00
16	1.3	Instalación	215 días		\$43.798.045,00

17	1.3.1	Recuperación de equipos BES dañados	105 días		\$3.963.285,00
18	1.3.1.1	Reacondicionamiento	90 días	BHA de Limpieza[1 WO];Cabezal[1 WO];Control de Pozo[1 WO];Supervisor de Reacondicionamiento; Taladro de reacondicionamiento[1 WO];Pulling BES[1 WO]	\$3.939.285,00
19	1.3.1.2	TearDown Equipo BES	15 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial;Ingeniero de Operaciones y Completación	\$24.000,00
20	1.3.2	Ensamblaje	90 días		\$39.410.560,00
21	1.3.2.1	Completamiento dual	90 días	CPL Dual Invertida[1 WO];Ingeniero Contratista	\$13.506.000,00
22	1.3.2.2	Equipos BES	90 días	Equipo BES inferior[1 Equipos];Equipo BES superior[1 Equipos];Equipos de Superficie (Transformador y Variador)[1 Equipos];Cable de Potencia[1 Equipos]	\$25.904.560,00

23	1.3.3	Conexiones	90 días		\$357.200,00
24	1.3.3.1	Sistemas Auxiliares Eléctricos	90 días	Miscelaneos para conexión de equipos de superficie[1]	\$178.600,00
25	1.3.3.2	Sistemas Auxiliares de Instrumentación y Control	90 días	Miscelaneos para conexión de equipos de superficie[1]	\$178.600,00
26	1.3.4	Puesta en Marcha	35 días		\$67.000,00
27	1.3.4.1	Informe de Prueba de hermeticidad de los componetes del completamiento dual	5 días	Supervisor de Reacondicionamiento	\$4.000,00
28	1.3.4.2	Informe Pruebas sin carga de equipos de Superficie (VSD)	5 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial	\$4.000,00
29	1.3.4.3	Informe de Prueba de Rotación Equipos BES instalados	10 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial	\$8.000,00
30	1.3.4.4	Capacitación personal para funcionamiento de equipos	15 días	Ingeniero Contratista	\$51.000,00
31	1.4	Pruebas de Funcionamiento	50 días		\$154.400,00
32	1.4.1	Pruebas	30 días		\$43.200,00
33	1.4.1.1	Informe de Parámetros Eléctricos	5 días	Ingeniero de Levantamiento Artificial; Operador de Producción	\$7.200,00

34	1.4.1.2	Informe de prueba de Producción	25 días	Ingeniero de Operaciones y Completación; Operador de Producción	\$36.000,00
35	1.4.2	Cierre	20 días		\$111.200,00
36	1.4.2.1	Informe Final de Implementación	10 días	Gerente de Proyecto; Ingeniero Ambiental; Ingeniero de Calidad; Ingeniero de Levantamiento Artificial; Ingeniero de Operaciones y Completación	\$64.800,00
37	1.4.2.2	Cierre de AFP	10 días	Patrocinador; Coordinador de Control de Costos	\$46.400,00

Tabla 39 Línea base de costos del proyecto

Establecida la línea base del costo del proyecto, y de acuerdo con los riesgos identificados se considera un 10% como reserva de contingencia y para cubrir trabajo no planificado una reserva de gestión del 5%.

Descripción	Valor USD
Costos estimados de Paquetes de Trabajo	\$ 44.098.978,33
Reserva de Contingencia	\$ 4.409.897,83
Reserva de Gestión	\$ 2.204.948,92
Total	\$ 50.713.825,08

Tabla 40 Presupuesto del Proyecto

A continuación, se presenta la curva “S” del presupuesto del proyecto.

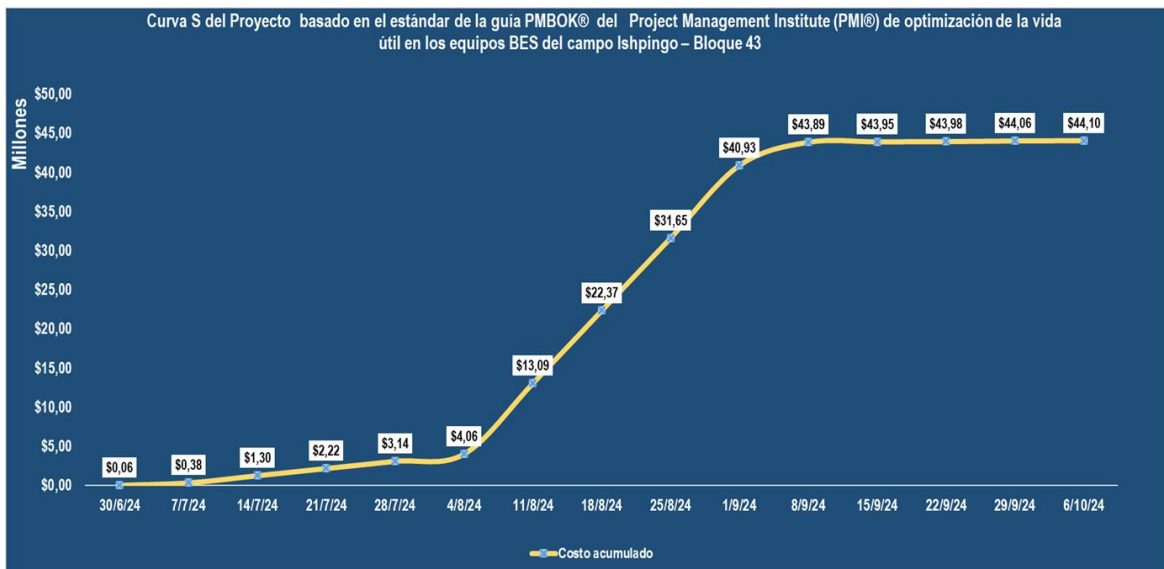


Tabla 41 Curva "S" del presupuesto del Proyecto.

4.2. Planificación de la gestión de la calidad, los recursos y las comunicaciones

4.2.1. Plan de gestión de la calidad

Establece procesos rigurosos con la finalidad de asegurar que todas las tareas y entregables cumplan con las especificaciones técnicas. Esto facilita una ejecución eficiente, mejora la durabilidad de los equipos y reduce las incidencias de fallos, en la Tabla 42 podemos evidenciar la gestión de calidad. (Project Management Institute, 2017)

Nombre del Project:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® V7 del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha de Elaboración:	19/05/2024
1. POLÍTICA DE CALIDAD			
<p>La presente Política describe los lineamientos que rigen el Sistema de Gestión de Calidad en todos los procesos operativos y administrativos de exploración, explotación, transporte, refinación, almacenamiento y comercialización nacional e internacional de hidrocarburos y derivados de la EP PETROECUADOR, con fundamento en la Norma ISO 9001. (EP PETROECUADOR, 2022)</p> <p>Nuestro Compromiso:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Proporcionar productos de calidad y brindar un servicio, eficiente, oportuno, íntegro, sustentable y seguro, con transparencia, responsabilidad social y ambiental, bajo el marco de prácticas anti soborno y anticorrupción, 			

buscando satisfacer los requisitos del cliente interno y externo, así como las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

- Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios que apliquen, además de los establecidos en la norma de referencia.
- Gestionar de forma eficiente la ejecución de los procesos, con la optimización de los recursos disponibles y con el personal competente, capacitado y comprometido con la empresa; buscando mejorar continuamente su desempeño, para aumentar la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad. (EP PETROECUADOR, 2022)

2. PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD

- **Responsable** : Director de Proyecto (Gerente de Activo)
- **Frecuencia de supervisión:** Semanal
- **Metodología** : Consiste en realizar evaluaciones regulares en intervalos planificados y durante hitos críticos, estas evaluaciones se alinearán con las métricas específicas establecidas para cada actividad del

EDT como se puede observar en la línea base de calidad de la TABLA 41 línea base calidad. Los responsables revisarán los documentos relevantes, como informes de inspección y pruebas, asegurando que se cumplan los requisitos establecidos en cada fase del proyecto.

3. LÍNEA BASE DE CALIDAD

1.1. FASE DE DIAGNOSTICO

Actividad de la EDT	Requerimiento	Métrica	Documento Relacionado	Frecuencia actividad	Momento de Medición	Responsable
1.1.1 Inspección inicial de los equipos BES instalados	Verificación conformidad con especificaciones técnicas de	Cumple con especificaciones técnicas	Informe de instalación inicial	Única vez	Inicio en la fase de diagnostico	Ingeniero de Levantamiento Artificial

	equipos BES instalados					
1.1.2 Evaluación de condiciones existentes	Evaluación del estado actual operativo de los equipos BES	Tiempo operativa de equipos	Reporte de condiciones existentes	Única vez	Durante fase de diagnostico	Ingeniero de Levantamiento Artificial
1.1.3 Análisis de datos históricos de producción	Evaluación los datos de producción en los equipos BES instalados	Barriles de producción en equipos	Reportes de producción	Única vez	Durante fase de diagnostico	Ingeniero de operación y completación
1.1.4 Análisis de fallas de equipos BES	Identificación causas raíz de	Número y tipo de fallas	Informe análisis de fallas	Única vez	Durante fase de diagnostico	Ingeniero de Levantamiento Artificial

	fallas en equipos					
1.2. FASE DE DISEÑO						
Actividad de la EDT	Requerimiento	Métrica	Documento Relacionado	Frecuencia actividad	Momento de Medición	Responsable
1.2.1 Desarrollo del diseño de completamiento dual						
1.2.1.1 Creación de especificaciones técnicas completamiento dual	Desarrollo de completamiento dual con estándares industria.	Cumplimiento especificaciones técnicas	Informe especificación de diseño	Varias veces	Después de la fase diagnostico	Ingeniero de operación y completación

1.2.1.2 Elaboración de procedimientos de funcionamiento de equipos BES	Elaboración procedimiento de funcionamiento equipos BES	Cumplimiento de procedimiento	Documento procedimiento de funcionamiento	Única vez	Durante fase de diseño	Ingeniero de Levantamiento Artificial
1.2.1.3 Diseño de Equipo de Fondo	Desarrollo de las condiciones óptimas equipos de fondo	Cumplimiento especificaciones técnicas	Informe especificación de diseño	Varias veces	Después de la fase diagnostico	Ingeniero de operación y completación
1.2.1.4 Diseño de Equipo de Superficie	Desarrollo de las condiciones óptimas equipos de superficie	Cumplimiento especificaciones técnicas	Informe especificación de diseño	Varias veces	Después de la fase diagnostico	Ingeniero de operación y completación

1.2.2 Validación de diseño

1.2.2.1 Esquema mecánico completamiento dual y equipos BES	Validación completamiento dual y equipos BES con base en estándares de la industria petrolera	Cumplimiento especificaciones técnicas	Informe especificación de diseño	Única vez	Después de las actividades de diseño	Ingeniero de operación y completación
1.2.2.2 Informe de Aprobación de diseños	Aprobación conforme criterios de completamiento dual y equipos BES con base en estándares de	Cumplimiento especificaciones técnicas	Informe de aprobación de las especificación de diseño	Única vez	Al final de la fase de diseño	Gerente de Activo

	la industria petrolera					
1.3 FASE DE INSTALACIÓN						
Actividad de la EDT	Requerimiento	Métrica	Documento Relacionado	Frecuencia actividad	Momento de Medición	Responsable
1.3.1 Recuperación de equipos BES dañados						
1.3.1.1 Reacondicionamiento	Recuperación de equipos BES con fallas de funcionamiento	Cumplimiento del trabajo de mantenimiento	Informe de reacondicionamiento	Única vez	Después de determinar falla de equipo	- Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación. - Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad

1.3.1.2 Tear Down equipo BES	Inspección de des-ensamblaje del equipo BES	Cumplimiento del trabajo de inspección	Informe de des-ensamblaje del equipo BES	Única vez	Después de la actividad de reacondicionamiento	- Ingeniero de Levantamiento Artificial - Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad
1.3.2 Ensamblaje						
1.3.2.1 Completamiento dual	Instalación de componentes del completamiento dual en base a especificaciones técnicas.	Cumplimiento del trabajo de instalación	Informe de instalación	Única vez	Después de la fase de diseño	- Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación. - Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad

1.3.2.2 Equipos BES	Instalación de equipos BES en base especificaciones técnicas.	Cumplimiento del trabajo de instalación	Informe de instalación	Única vez	Después de la fase de diseño	Ingeniero de Levantamiento Artificial
1.3.3 Conexiones						
1.3.3.1 Sistemas Auxiliares Eléctricos	Instalación de conexiones eléctricas de equipos de fondo y superficie	Cumplimiento funcionamiento eléctrico de equipos auxiliares	Informe de pruebas eléctricas.	Varias veces	Después de la actividad instalación de equipos	Ingeniero de operación y completación
1.3.3.2 Sistemas Auxiliares de	Instalación de conexiones de instrumentación	Cumplimiento funcionamiento	Informe de pruebas de	Varias veces	Después de la actividad	Ingeniero de operación y completación

Instrumentación y Control	n y control equipos de fondo y superficie	to de instrumentación y control de equipos	instrumentación y control		instalación de equipos	
1.3.4 Puesta en Marcha						
1.3.4.1 Informe de prueba de hermeticidad de los componentes del completamiento dual	Inspección de ensamblaje y hermeticidad del completamiento dual	Cumplimiento de ensamblaje	Informe de pruebas de ensamblaje y hermeticidad	Varias veces	Después de la fase de instalación	Ingeniero de operación y completación
1.3.4.2 Informe pruebas sin carga de equipos de superficie (VSD)	Inspección parámetros eléctricos sin carga de	Cumplimiento de funcionamiento sin carga	Informe de pruebas sin carga	Varias veces	Después de la fase de instalación	Ingeniero de Levantamiento Artificial

	equipos de superficie					
1.3.4.3 Informe de prueba de Rotación Equipos BES instalados	Inspección parámetros eléctricos sin carga de equipos de superficie	Cumplimiento de funcionamiento sin carga	Informe de pruebas sin carga	Única vez	Después de la fase de instalación	Ingeniero de Levantamiento Artificial
1.3.4.4 Capacitación personal para funcionamiento de equipos	Capacitación del personal involucrado en la operación de equipos	Cumplimiento de capacitación	Registro de capacitación	Varias veces	Durante la fase de instalación	Empresa Contratista

1.4 FASE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y CIERRE						
Actividad de la EDT	Requerimiento	Métrica	Documento Relacionado	Frecuencia actividad	Momento de Medición	Responsable
1.4.1 Pruebas						
1.4.1.1 Informe de parámetros eléctricos	Inspección parámetros eléctricos de equipos de fondo y superficie de acuerdo a diseño	Cumplimiento de funcionamiento de equipos	Informe de pruebas de equipos	Única vez	Después de la fase de instalación	- Ingeniero de operación y completación - Operador de Producción

1.4.1.2 Informe de prueba de producción	Inspección parámetros de producción conforme al diseño	Barriles de producción en equipos	Informe pruebas de producción	Única vez	Después de la fase de instalación	- Ingeniero de operación y completación - Operador de Producción
1.4.1 Cierre						
1.4.1.1 Informe final de implementación	Desarrollo informe de implementación del completamiento de equipos BES	Cumplimiento de implementación	Informe de implementación	Única vez	Después de la actividad de pruebas	Gerente de Activo

1.4.1.2 Cierre de AFP	Desarrollo del cierre contable de la implementación del completamiento dual y equipos BES	Cumplimiento o cierre contable	Informe de cierre de AFP	Única vez	Después de la actividad Informe final de implementación	Coordinador de Control de Costos
-----------------------	---	--------------------------------	--------------------------	-----------	---	----------------------------------

4. MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Se revisarán semanalmente las actividades en ejecución que permita identificar posibles desvíos y tomar los correctivos adecuados para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
Patrocinador:	Project Manager:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Tabla 42 Plan de Gestión de Calidad

4.2.2 Plan de gestión de los recursos

Con la finalidad de identificar de manera clara la responsabilidad de cada integrante del proyecto, se ha desarrollado el plan de recursos como se muestra en la siguiente tabla 42.

Nombre del Proyecto:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® V7 del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha Elaboración:	19/05/2024
1. RECURSOS HUMANOS			
Interno:	<ul style="list-style-type: none">• STK01 Patrocinador• STK02 Director del Proyecto (Gerente de Activo)• STK03 Ingeniero de Operaciones y Completación• STK04 Ingeniero de Levantamiento Artificial• STK05 Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación• STK06 Coordinador de Control de Costos• STK07 Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad• STK08 Ingeniero Industrial y Ambiente• STK09 Operador de Producción		
Externo:	<ul style="list-style-type: none">• STK10 Fiscalizador del Ente de Control• STK11 Empresa Contratista		
2. EQUIPO DE TRABAJO			

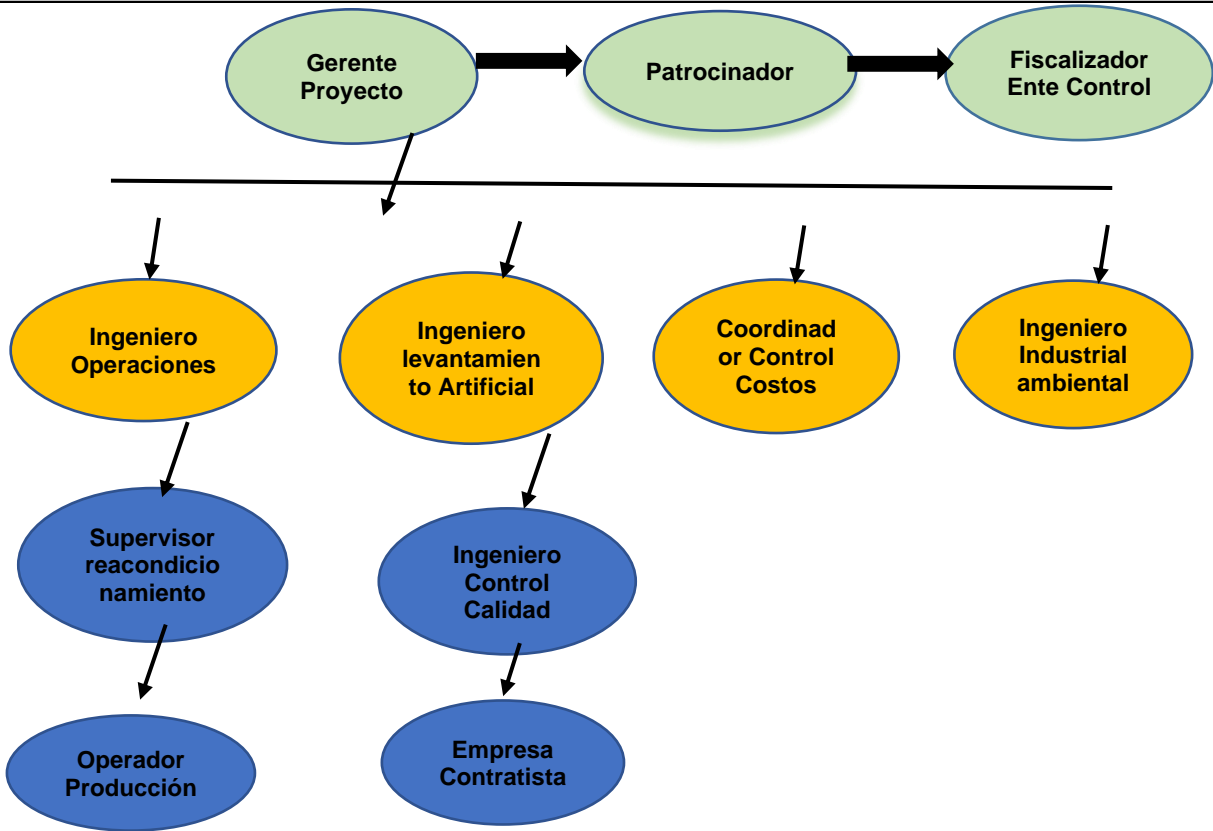
NOMBRE	ROL / CÓDIGO	RESPONSABILIDAD	CRITERIO LIBERACIÓN
STK01	Patrocinador PS	1. Aprobar el proyecto y su alcance.	N/A
		2. Gestionar el presupuesto y recursos.	
		3. Aprobar solicitudes de cambio	
STK02	Director del Proyecto (Gerente de Activo) DP	1. Desarrollar el plan del proyecto	Al cierre del proyecto
		2. Gestionar todas las fases el proyecto	
		3. Monitorear continuamente el progreso del proyecto en comparación con el plan aprobado.	
		4. Mantener comunicación constante con el patrocinador, stakeholders y equipo de proyecto.	
		1. Analizar y resolver problemas técnicos durante las operaciones diarias.	Al finalizar las pruebas de

STK03	Ingeniero de Operaciones y Completación IOC	2. Asegurar que todas las operaciones y los equipos instalados cumplan con las especificaciones técnicas.	Completamiento dual y equipos BES
		3. Coordinar los diseños de completamiento dual y equipos BES.	
STK04	Ingeniero de Levantamiento Artificial ILA	1. Diagnosticar la falla de equipos BES.	Al finalizar diseños equipos BES
		2. Elaborar diseños equipos BES	
		3. Elaborar procedimiento para funcionamiento equipo BES	
STK05	Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación SRP	1. Gestionar los trabajos diarios de reacondicionamiento.	Al finalizar la bajada de Completamiento dual y equipo BES.
		2. Coordinar con las contratistas los materiales y equipos.	
		3. Registrar los costos incurridos en el proyecto.	
		1. Asignar presupuesto al proyecto	

STK06	Coordinador de Control de Costos CCC	2. Cerrar AFP (Adquisición de fondos del proyecto)	Al cierre del proyecto
STK07	Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad ICC	1. Colaborar en la creación de las especificaciones técnicas del completamiento dual y equipos BES	N/A
		2. Liberar los equipos y accesorios del completamiento dual.	
STK08	Ingeniero Industrial y Ambiente IIA	1. Liberar aspectos de seguridad en plataforma para instalación de la torre de reacondicionamiento	N/A
		2. Supervisar diariamente permisos de trabajo para cumplimiento del procedimiento SSA.	
		3. Recibir a conformidad plataforma una vez finalizado el proyecto.	
STK09	Operador de Producción OP	1. Abrir y supervisar diariamente permisos de trabajo.	N/A
		2. Registrar los resultados de las pruebas de producción.	

STK10	Fiscalizador del Ente de Control FC	1. Aprobar la solicitud del proyecto,	N/A
STK11	Empresa Contratista EC	1. Colaborar en los diseños del completamiento dual y equipos BES 2. Capacitar al personal involucrado en la implementación del proyecto	N/A

3. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Patrocinador:	Project Manager:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Tabla 43 Plan de Gestión de los Recursos.

En concordancia a lo anteriormente expuesto, en la Tabla se aprecia la matriz de responsabilidades RACI para el proyecto de optimización de equipos BES.

Grupos de Interés

- **PS:** Patrocinador
- **DP:** Director del Proyecto (Gerente de Activo)
- **IOC:** Ingeniero de Operaciones y Completación
- **ILA:** Ingeniero de Levantamiento Artificial
- **SRP:** Supervisor de Reacondicionamiento y Perforación
- **CCC:** Coordinador de Control de Costos
- **ICC:** Ingeniero de Aseguramiento y Control de Calidad
- **IIA:** Ingeniero Industrial y Ambiente
- **OP:** Operador de Producción
- **FC:** Fiscalizador del Ente de Control
- **EC:** Empresa Contratista

Actividad de la EDT	PS	DP	IOC	ILA	SRP	CC	ICC	IIA	OP	FC	EC
1.1.1 Inspección inicial de los equipos BES instalados		I	I	R					C		
1.1.2 Evaluación de condiciones existentes		I	I	R					C		
1.1.3 Análisis de datos históricos de producción		I	R	C					C		
1.1.4 Análisis de fallas de equipos BES		I	C	R					C		
1.2.1.1 Creación de especificaciones técnicas completamiento dual	I	A	R	S	C		C	C	C	I	C
1.2.1.2 Elaboración de procedimientos de funcionamiento de equipos BES	I	A	C	R	I		I	C		I	C
1.2.1.3 Diseño de Equipo de Fondo	I	A	S	R			C	C			C
1.2.1.4 Diseño de Equipo de Superficie	I	A	S	R			C	C			C
1.2.2.1 Esquema mecánico completamiento dual y equipos BES	I	A	R	S	I					I	C

1.2.2.2 Informe de Aprobación de diseños	I	R								A	
1.3.1.1 Reacondicionamiento retiro equipo BES		I	S	S	R	I	C	C	S	I	C
1.3.1.2 Tear Down equipo BES		I	I	R	C	I	S				S
1.3.2.1 Ensamblaje completamiento dual		I	A	I	R		C				S
1.3.2.2 Ensamblaje equipos BES		I	A	R	S		C				S
1.3.3.1 Conexión sistemas auxiliares eléctricos		I	A	C	S		C		R		C
1.3.3.2 Conexión sistemas auxiliares de instrumentación y control		I	A	C	S		C		R		C
1.3.4.1 Informe de prueba de hermeticidad de los componentes del completamiento dual			A	I	R		I				S
1.3.4.2 Informe pruebas sin carga de equipos de superficie (VSD)		I	A	R	I		I	I	S		S
1.3.4.3 Informe de prueba de Rotación Equipos BES instalados		I	A	R	I		I	I	S		S

1.3.4.4 Capacitación personal para funcionamiento de equipos	I	I	A								R
1.4.1.1 Informe de parámetros eléctricos		A	R	S	I				S		I
1.4.1.2 Informe de prueba de producción	I	A	R	S	I				S		I
1.4.1.1 Informe final de implementación	I	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I
1.4.1.2 Cierre de AFP	I	A	S			R				I	

Tabla 44 Matriz RACI para optimización de equipos BES

Nomenclatura:

R: (Responsable): Realiza la actividad.
 resultado.

I: (Informado): Necesita estar informado del

A: (Accountable): Responsable último): Aprueba y es el responsable final.

S: (Soporte): Ayuda al Responsable

C: (Consultado): Proporciona información y consulta.

4.2.3 Plan de gestión de las comunicaciones

Establece la manera y herramientas que permitan intercambiar información de forma efectiva y oportuna entre los responsables y stakeholders del proyecto de la optimización de equipos BES.

El propósito del plan de comunicaciones del proyecto es asegurar el intercambio de información efectivo y oportuno entre todos los responsables y stakeholders, mejorando la coordinación, comprensión y ejecución del proyecto de optimización de equipos BES en el campo Ishpingo – Bloque 43. Este plan facilita la interrelación de los sub planes, como la gestión del alcance, cronograma, costos, calidad y recursos, asegurando que cada área del proyecto esté alineada y actualizada.

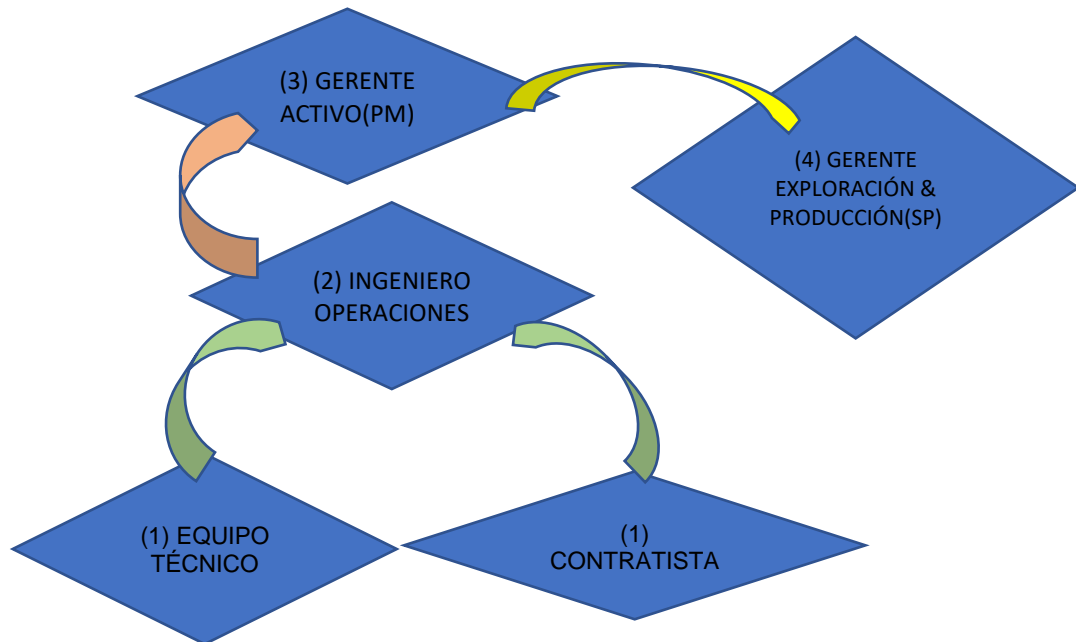
La tabla 45 muestra los parámetros relevantes para la gestión de las comunicaciones.

Nombre del Proyecto:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha Elaboración:	19/05/2024
1. INFORMACIÓN POR COMUNICAR			
TIPO	IMPORTANCIA	PERIODICIDAD	
Plan para la dirección del proyecto	Alta	Semanalmente	
Informe de fallas de Equipos BES instalados	Media	Una sola vez	
Diseños de completamiento dual y equipos BES	Media	Semanalmente	
Plan de gestión de calidad	Media	Semanalmente	
Plan de gestión de recursos	Media	Semanalmente	
Modalidad contractual de servicios y equipos requeridos en proyecto	Media	Semanalmente	

Informes de instalación de completamiento dual y equipos BES	Media	Diariamente
Pruebas de completación Dual	Alta	Diariamente
Pruebas de funcionamiento equipos de fondo	Alta	Diariamente
Pruebas de funcionamiento equipos de superficie	Alta	Diariamente
Capacitación del personal para nuevos equipos instalados en proyecto	Alta	Diariamente
Informe Integrado de desempeño del completamiento y equipos BES	Alta	Diariamente
Solicitudes de cambio	Alta	Semanalmente
Informe de cierre del proyecto	Alta	Una sola vez

2. ESCALAMIENTO FUNCIONAL PARA INCIDENTES

Al ocurrir un incidente en cualquier fase del proyecto, el curso de comunicaciones sigue un escalamiento funcional, según sea el caso desde el originador hacia a un grupo de apoyo con conocidas capacidades técnicas o administrativas específicas.



3. REUNIONES DE COMUNICACIONES

- **Comunicación Diaria:** Todos los días a las 08:00 am durante la implementación el Director del Proyecto (Gerente de Activo) convocara mediante e-mail a una reunión presencial o virtual al equipo técnico, contratistas e Ingeniero de operaciones para revisar avances y problemas operativos de gestión inmediata. Se llevara un registro de reunión.
- **Comunicación Semanal:** Semanalmente, el primer día hábil a las 09:00 am el Director del Proyecto (Gerente de Activo) convocara vía correo electrónico a reunión presencial a los grupos de trabajo que gestionan el proyecto para

revisión de avances, solución de problemas sucedidos y planificación de las siguientes actividades. Se llevara un registro de reunión.

- **Comunicación Mensual:** Mensualmente, el primer día hábil 09:00 am el Director del Proyecto (Gerente de Activo) del mes convocara vía correo electrónico a reunión presencial a los interesados internos para revisar de la ejecución de las actividades con respecto al plan aprobado a través de los informes de desempeño. Se llevara un registro de reunión.

4. DOCUMENTACIÓN

- **Archivo de documentos**

Se procederá con el archivo físico y digital, según el caso de todos los documentos relevantes en la base de datos de la Gerencia de Activo del Bloque 43, asegurando que la información crítica sea preservada para referencia futura o para cumplimiento regulatorio.

- **Herramientas utilizadas**

- ✓ Sistema Quipux: Registrar comunicaciones formales por escrito como: oficios, memorandos, cartas de intención entre entidades y dependencias de interesados externos e internos respectivamente.
- ✓ Sistema Open Well: Registrar las especificaciones técnicas del completamiento dual, equipos BES y accesorios a ser instalados
- ✓ Sistema de Producción TOW: Registrar las mediciones de las pruebas de producción (petróleo, agua y gas) de pozos.

- **Responsable:**

- ✓ El equipo técnico: Procesara la información en las diferentes fases del proyecto.
- ✓ Gerente de Proyecto: Validara y genera accesos de la información del proyecto a todos los interesados.

5. RESTRICCIONES EN COMUNICACIONES

El Director del proyecto tendrá la responsabilidad de coordinar todas las comunicaciones dirigidas a los interesados, asegurando que la información relevante se distribuya de manera eficaz y oportuna.

6. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Patrocinador:	Project Manager:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Tabla 45 Plan de Gestión de Comunicaciones

Se agrega la matriz de comunicaciones, en la Tabla 45, la cual es necesaria para que los interesados gestionen la información de manera adecuada, oportuna y eficiente; contribuyendo a mejorar la coordinación y entendimiento del proyecto.

Matriz de Comunicaciones					
Nombre del Proyecto:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43				
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha Elaboración:		19/05/2024	
Interesado (STK)	Tipo de Información	Formato y Canal	Periodicidad	Responsable comunicación	Propósito de Comunicación
STK01	Plan para la dirección del proyecto	Memorandum Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar
STK02	Plan de gestión del alcance, cronograma y costos	Memorandum Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar
STK7	Plan de gestión de la calidad	Memorandum Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar

STK2	Plan de gestión de los recursos	Memoranda Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar
STK2	Plan de gestión de las comunicaciones	Memoranda Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar
STK2	Plan de gestión de las comunicaciones	Memoranda Intranet corporativa	Semanal	Project Manager	Informar
STK03	Informe de fallas de los Equipos BES instalados	Memoranda Intranet corporativa	Una sola vez	Project Manager	Documentar
STK10	Permisos de instalación de nuevo completamie	Memoranda Intranet corporativa	Una sola vez	Project Manager	Solicitar

	nto y equipo BES				
STK03	Diseños de completamie nto dual y equipos BES	Informe Reunión Email	Semanal	Project Manager	Documentar
STK2	Solicitudes de cambio	Informe Reunión Email	Semanal	Project Manager	Documentar
STK08	Modalidad contractual de servicios y equiposrequ eridos en proyecto	Informe Reunión Email	Semanal	Project Manager	Informar
STK03	Informes de instalación de completamie nto dual y equipos BES	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar
STK05	Pruebas de completació n Dual	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar

STK4	Pruebas de funcionamiento equipos de fondo	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar
STK04	Pruebas de funcionamiento equipos de superficie	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar
STK09	Registro pruebas de producción del sistema instalado	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar
STK11	Capacitación del personal para nuevos equipos instalados en proyecto	Memorandum Intranet corporativa	Mensual	Project Manager	Informar
STK02	Informe Integrado de desempeño del	Informe Reunión Email	Diariamente	Project Manager	Documentar

	completamiento y equipos BES				
STK08	Informes de Entrega y Recepción de áreas para ejecutar el proyecto	Memorando Intranet corporativa	Una sola vez	Project Manager	Solicitar
STK01	Informe de seguimiento del presupuesto y cronograma del proyecto	Informe Reunión Email	Mensual	Project Manager	Informar
SKT02	Informe de lecciones aprendidas, que incluya recomendaciones de mejora durante el	Escritos Informes Reunión	Mensualmente	Project Manager	Informar

	proyecto y a futuro.				
STK02	Informe de cierre del proyecto	Memoranda Intranet corporativa	Una sola vez	Project Manager	Documentar

Tabla 46 Matriz de Comunicaciones

4.3. Planificación de la gestión de riesgos

Planificar los riesgos parte de las suposiciones que podrían afectar el desempeño de las actividades del proyecto y su impacto en costo y tiempo. Gestionar acciones no deseadas permitirá mitigar y reducir el grado de exposición del proyecto a escenarios adversos.

La siguiente tabla indica el plan de gestión a los riesgos.

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO		
Fecha	Nombre del Proyecto	Lider del Proyecto
15-may-24	Optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43	Gerente de Activo
Estrategia		
<ul style="list-style-type: none">• Uso de Metalenguaje• Realizar Análisis Cualitativo• Monitorear Riesgos identificados• Valorar efectividad del proceso de Gestión de Riesgos		

Roles y Responsabilidades

<i>Procesos Importantes</i>	<i>Sponsor</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Gestor de Riesgos</i>	<i>Miembro del Equipo</i>	<i>Otros Interesados</i>
Actualizar y Mantener Plan de Riesgos	A	C	R	I	I
Procesos de Facilitación de Riesgos		A	R		
Identificar Riesgos	A	R	R	R	I
Valorar Riesgos	A	R	R	R	R
Desarrollar Respuestas	A	R	R	C	I
Implementar respuestas		I	I	C	I
Generar y mantener Registro de Riesgos	A	A	R	C	I
R= Responsable					
A= Aprueba					
C= Contribuye					
I= Informe					

Financiamiento

Disponer de reserva de contingencia del 10% y una reserva de gestión del 5% del monto presupuestado del proyecto.

Calendario

Frecuencia de monitoreo y gestión de riesgos se realizará de forma quincenal.

Categorías

- Riesgo Técnico
- Riesgo de Gestión
- Riesgo Organizacional

- Riesgo Externo

Umbrales del Riesgo

Objetivos	Valoración de la Tolerancia (Impacto en el Proyecto)				
	1	2	3	4	5
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Costo	Insignificante	< 2%	3% - 5%	5% - 7%	>10%
Tiempo	Insignificante	< 5%	5% - 8%	9% - 12%	>15%
Alcance	No se tolera modificación				
Calidad	Ajustado al Plan de Gestión de Calidad				

Definición de Probabilidad e Impacto

<ul style="list-style-type: none"> • <u>Para la probabilidad:</u> <ul style="list-style-type: none"> - 5 (Muy alta probabilidad de ocurrencia) - 4 (Alta probabilidad de ocurrencia) - 3 (Moderada probabilidad de ocurrencia) - 2 (Baja probabilidad de ocurrencia) - 1 (Muy baja probabilidad de ocurrencia) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Para el impacto (-):</u> <ul style="list-style-type: none"> - 5 (Catastrófico para el proyecto) - 4 (Afectación severa para el proyecto) - 3 (Afectación moderada al proyecto) - 2 (Afectación tolerable para el proyecto) - 1 (Impacto insignificante para el proyecto) • <u>Para el impacto (+):</u> <ul style="list-style-type: none"> - 5 (Muy favorable para el proyecto) - 4 (Beneficio importante para el proyecto) - 3 (Beneficio moderado para el proyecto) - 2 (Beneficio menor para el proyecto) - 1 (Impacto insignificante para el proyecto)
---	---

Matriz de Gravedad o De Calor



Formatos

Los formatos a utilizar deberan contener:

- 1.-Identificación del Riesgo (Risk Id)
- 2.-Descripción de los riesgos
- 3.- Disparador
- 4.-Categoría

5.-Probabilidad

6.- Impacto

7.- $E=P*I$

8.-Estrategia

9.-Acciones

10.-Responsable

Seguimiento

- Project Manger realizará una revisión periodica de la gestión de riesgos identificados
- Estudio y Actualización del plan de respuesta de riesgos
- Reunión de revisión con el equipo acerca de solicitudes de cambio
- Realizar reuniones con el equipo para verificar gestión de riesgos
- Elaboración de informe de estados de riesgo
- Auditorías de riesgos

Indicadores de Rendimiento Clave

- Nro. De riesgos no identificados en determinado periodo
- Nro. De palanes de riesgo implementados
- Nro. De solicitudes de cambio
- Nro. De Workarounds
- Nro. De informes de estado de riesgos generados

Tabla 47 Plan de Gestión de Riesgos

4.3.1. Identificación de Riesgos

La identificación de riesgos, considera riesgos individuales, así como las principios de riesgos generales del proyecto. Participarán todos los involucrados del proyecto y será un proceso iterativo.

Para la identificación de riesgos se tomará como entradas los procedimientos de gestión de requisitos, cronograma, costos, calidad, recursos, línea base de costos, y de alcance; así también la documentación del proyecto entre esta estimaciones de costos, duración y registro de interesados. Herramientas y técnicas para utilizar será el juicio de expertos en el ámbito de experiencias previas en proyectos similares; se recopilará datos a través de entrevistas y finalmente se desarrollarán talleres de riesgos con el equipo e interesados para generar una tormenta de ideas que permita la tipificación de riesgos.

Finalmente se generará el documento que contenga los riesgos identificados con lo cual se obtendrá el análisis cualitativo de riesgos, la planificación, implementación y monitoreo a la respuesta de estos durante el proyecto, El responsable de generar el registro será el Project manager.

4.3.2. Categorización de Riesgos

Por otra parte, se identificará la categoría que pertenece el riesgo identificado.

EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA
1.3.2.1	R01	Al ser una tecnología nueva podría no haber el suficiente stock de equipos de Bombeo electrosumergible y componentes para el completamiento dual en el mercado lo cual ocasionaría un retraso en el proyecto	Falta de stock de equipos en el mercado	Gestión
1.2.2.2	R02	A causa de la inestabilidad gerencial de la empresa Pública podría el gerente (sponsor) ser removido del cargo con lo cual el proyecto estaría en pausa ocasionando el retraso del mismo	Cambio de Sponsor	Gestión
1.2.1.3	R03	Debido a los procesos burocráticos de la organización podría generarse demora en la disponibilidad de un vínculo contractual con las empresas proveedoras de los equipos BES y accesorios del completamiento dual generando retrasos y mas costos.	Procesos burocráticos para contratación	Gestión
1.3.2.1	R04	Las empresas proveedoras podrían no contar con suficiente personal calificado para la instalación del	Personal Calificado	Técnico

		completamiento dual lo cual generaría desconfianza al project manager en la ejecución de las actividades de instalación		
1.2.2.2	R05	A causa de la decisión popular sobre el cierre de operaciones en el Bloque 43 ITT no se tendría el presupuesto requerido lo que ocasionaría que el proyecto no se ejecute	Cierre del Campo	Gestión
1.2.2.2	R06	Debido a que el presupuesto de la organización es limitado no se contaría con la asignación requerida para el proyecto lo que generaría un impacto en el costo y tiempo	Asignación Presupuestaria	Gestión
1.2.1.1	R07	Al momento de la construcción del pozo podría tener altas desviaciones lo que ocasionaría que no se pueda instalar el completamiento dual.	Construcción del Pozo	Técnico
1.3.4.3	R08	Debido a que la tecnología a implementar comprende dos bombas electrosumergibles que demandan energía puede haber limitación de carga eléctrica lo que generaría un impacto en costo al proyecto ya que se debería contemplar renta de generación	Demanda energética	Técnico
1.2.2.2	R09	Debido a que el mercado del WTI es oscilante el precio del petróleo	Precio del WTI	Externo

		podría bajar lo cual impactaría en la rentabilidad del proyecto		
1.4.2.1	R010	Debido al comportamiento de producción de los pozos, la producción inicial luego de la instalación del completamiento dual puede ser menor a la esperada lo cual podría significar que la implementación de la tecnología no satisface los criterios de aceptación de la misma.	Baja producción de petróleo	Técnico
1.3.1.1	R011	Debida a la alta conflictividad con las comunidades podrían sucitarse paralizaciones lo que impactaría en el tiempo estimado del proyecto ya que las torres suspenderían operaciones de reacondicionamiento en los pozos que incluiría los trabajos de pulling e instalación del completamiento dual.	Paralizaciones Comunitarias	Externo

Tabla 48 Categorización de Riesgos

4.3.3. Análisis Cualitativo de Riesgos

Los riesgos identificados se someterán a un análisis cualitativo priorizando los individuales del proyecto para analizarlos o tomar acciones posteriores, evaluando la probabilidad de ocurrencia y su impacto.

Se partirá del registro de riesgos y se analizarán los datos aplicando la evaluación de probabilidad e impacto. Se aplicará la técnica de categorización de riesgos, y los datos se reflejarán mediante la matriz de probabilidad e impacto.

EDT Id	Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I
1.3.2.1	R01	Al ser una tecnología nueva podría no haber el suficiente stock de equipos de Bombeo electro sumergible y componentes para el completamiento dual en el mercado lo cual ocasionaría un retraso en el proyecto	Falta de stock de equipos en el mercado	Gestión	3	4	12
1.2.2.2	R02	A causa de la inestabilidad gerencial de la empresa Pública podría el gerente (sponsor) ser	Cambio de Sponsor	Gestión	3	5	15

		removido del cargo con lo cual el proyecto estaría en pausa ocasionando el retraso del mismo					
1.2.1.3	R03	Debido a los procesos burocráticos de la organización podría generarse demora en la disponibilidad de un vínculo contractual con las empresas proveedoras de los equipos BES y accesorios del completamiento dual lo que impactaría directamente en el la ejecución del proyecto	Procesos burocráticos para contratación	Gestión	4	4	16
1.3.2.1	R04	La empresas proveedoras podrían no contar con suficiente personal calificado para la instalación del completamiento dual lo cual generaría desconfianza al project manager en la ejecución de las actividades de instalación	Personal Calificado	Técnico	2	3	6
1.2.2.2	R05	A causa de la decisión popular sobre el cierre de operaciones en	Cierre del Campo	Gestión	5	5	25

		el Bloque 43 ITT no se tendría el presupuesto requerido lo que ocasionaría que el proyecto no se ejecute					
1.2.2.2	R06	Debido a que el presupuesto de la organización es limitado no se contaría con la asignación requerida para el proyecto lo que generaría un impacto en el costo y tiempo	Asignación Presupuestaria	Gestión	4	5	20
1.2.1.1	R07	Al momento de la construcción del pozo podría tener altas desviaciones lo que ocasionaría que no se pueda instalar el completamiento dual.	Construcción del Pozo	Técnico	2	2	4
1.3.4.3	R08	Debido a que la tecnología a implementar comprende dos bombas electro sumergibles que demandan energía puede haber limitación de carga eléctrica lo que generaría un impacto en costo al	Demanda energética	Técnico	1	2	2





		proyecto ya que se debería contemplar renta de generación						
1.2.2.2	R09	Debido a que el mercado del WTI es oscilante el precio del petróleo podría bajar lo cual impactaría en la rentabilidad del proyecto	Precio del WTI	Externo	3	3	9	
1.4.2.1	R010	Debido al comportamiento de producción de los pozos, la producción inicial luego de la instalación del completamiento dual puede ser menor a la esperada lo cual podría significar que la implementación de la tecnología no satisface los criterios de aceptación de la misma.	Baja producción de petróleo	Técnico	1	1	1	
1.3.1.1	R011	Debida a la alta conflictividad con las comunidades podrían suscitarse paralizaciones lo que impactaría en el tiempo estimado del proyecto ya que las torres	Paralizaciones Comunitarias	Externo	4	2	8	

		suspenderían operaciones de reacondicionamiento en los pozos que incluiría los trabajos de pulling e instalación del completamiento dual.						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

Tabla 49 Matriz de clasificación de Riesgos.

4.3.4. Mapa de Calor de Riesgos

Una vez evaluada la probabilidad por impacto de los riesgos identificados se determinan los siguientes porcentajes de riesgos:

	% Riesgos Críticos	0,18%
	% Riesgos Altos	0,18%
	% Riesgos Mayores	0,27%
	% Riesgos Menores	0,36%

A continuación, se presenta la matriz de calor de riesgos con la finalidad de evidenciarlos identificados de acuerdo a su clasificación.

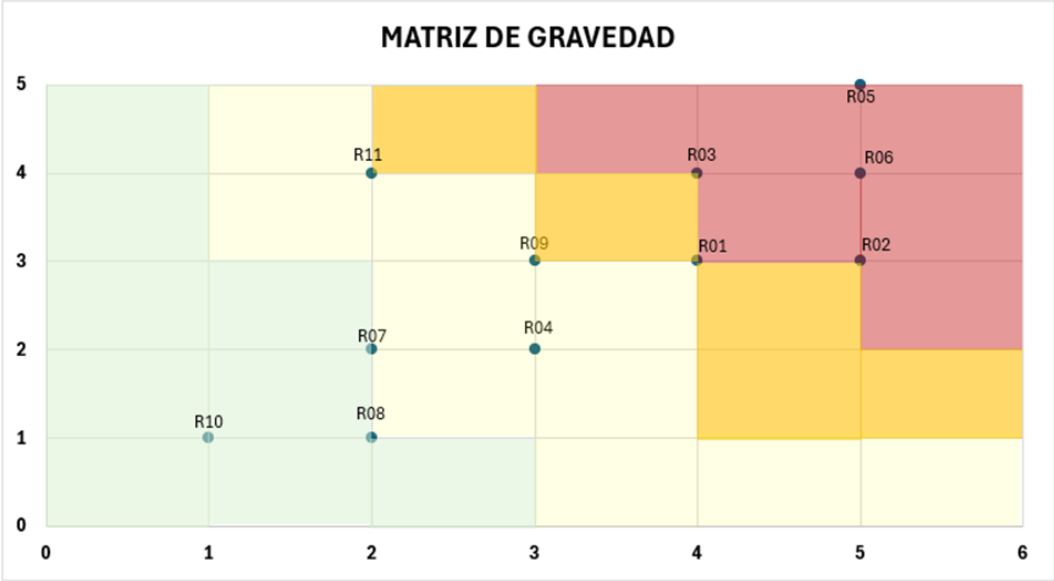


Ilustración 9 Mapa de Calor

4.3.4. Matriz de Riesgos

De acuerdo con la evaluación cualitativa de los riesgos identificados se detalla a continuación la respuesta a los mismos, en base a la estrategia, acciones y responsables.

MATRIZ DE RIESGO

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Estrategia	Acciones	Responsable
R01	Al ser una tecnología nueva podría no haber el suficiente stock de equipos de Bombeo electrosumergible y componentes para el completamiento dual en el mercado lo cual ocasionaría un retraso en el proyecto	Falta de stock de equipos en el mercado	Gestión	3	4	12	Mitigar	Se realizará reuniones con las empresas proveedoras a fin de conocer el stock de equipos y determinar un cronograma con compromisos para garantizar los tiempos de entrega,	Gerente de Proyecto
R02	A causa de la inestabilidad gerencial de la empresa Pública podría el gerente (sponsor) ser removido del cargo con lo cual el proyecto estaría en pausa ocasionando el retraso del mismo	Cambio de Sponsor	Gestión	3	5	15	Aceptar	Desarrollar y establecer un plan de continuidad que asegure que, en caso de remoción del gerente (sponsor), haya un reemplazo preparado y designado que pueda asumir el rol sin interrumpir significativamente el progreso del proyecto	Sponsor

R03	Debido a los procesos burocráticos de la organización podría generarse demora en la disponibilidad de un vinculo contractual con las empresas proveedoras de los equipos BES y accesorios del completamiento dual lo que impactaría directamente en la ejecución del proyecto	Procesos burocráticos para contratación	Gestión	4	4	16	Mitigar	Optimizar y priorizar el proceso de adquisiciones mediante la implementación de medidas que aceleren los procedimientos burocráticos y aseguren la disponibilidad oportuna de los contratos con los proveedores. Implementar sistemas automatizados para la gestión de contratos y adquisiciones, reduciendo el tiempo de procesamiento de documentación.	Gerente de Proyecto
R04	Las empresas proveedoras podrían no contar con suficiente personal calificado para la instalación del completamiento dual lo cual generaría desconfianza al project manager en la ejecución de las actividades de instalación	Personal Calificado	Técnico	2	3	6	Mitigar	Desarrollar un programa de certificación y capacitación conjunta entre la empresa y los proveedores para asegurar que el personal encargado de la instalación del completamiento dual esté adecuadamente capacitado y calificado.	Ingeniero Contratista

R05	A causa de la decisión popular sobre el cierre de operaciones en el Bloque 43 ITT no se tendría el presupuesto requerido lo que ocasionaría que el proyecto no se ejecute	Cierre del Campo	Gestión	5	5	25	Transferir	Realizar cierre anticipado del proyecto	Gerente de Proyecto
R06	Debido a que el presupuesto de la organización es limitado no se contaría con la asignación requerida para el proyecto lo que generaría un impacto en el costo y tiempo	Asignación Presupuestaria	Gestión	4	5	20	Mitigar	Desarrollar un plan integral para optimizar el uso de los recursos disponibles y gestionar el presupuesto de manera eficiente, asegurando que se maximicen los fondos limitados y se minimicen los impactos en el costo y el tiempo del proyecto. Identificar oportunidades para reducir costos sin comprometer la calidad del proyecto. Esto puede incluir negociaciones con proveedores, uso de materiales alternativos, y adopción de tecnologías más eficientes. Explorar fuentes adicionales de financiamiento, tales como	Gerente de Proyecto

								subvenciones, asociaciones público-privadas, inversiones de capital, y colaboración con otras organizaciones. Establecer un sistema riguroso de monitoreo y control del presupuesto para asegurar el uso eficiente de los recursos y detectar desviaciones a tiempo.	
R07	Al momento de la construcción del pozo podría tener altas desviaciones lo que ocasionaría que no se pueda instalar el completamiento dual.	Construcción del Pozo	Técnico	2	2	4	Mitigar	Desarrollar e implementar un sistema avanzado de monitoreo y control en tiempo real para detectar y corregir desviaciones durante la perforación del pozo, asegurando así que se mantengan dentro de los parámetros adecuados para la instalación del completamiento dual Realizar análisis y simulaciones de	Ingeniero de Operaciones y Completación

								trayectorias de perforación antes de iniciar la perforación, utilizando software especializado para prever posibles desviaciones y planificar rutas alternativas.	
R08	Debido a que la tecnología a implementar comprende dos bombas electrosumergibles que demandan energía puede haber limitación de carga eléctrica lo que generaría un impacto en costo al proyecto ya que se debería contemplar renta de generación	Demanda energética	Técnico	1	2	2	Mitigar	Realizar una evaluación exhaustiva de la capacidad actual del suministro energético en el sitio del proyecto y de las necesidades específicas de las bombas electrosumergibles. Seleccionar bombas electrosumergibles y otros equipos que tengan alta eficiencia energética para reducir el consumo total de energía.	Gerente de Proyecto
R09	Debido a que el mercado del WTI es oscilante el precio del petróleo podría bajar lo cual impactaría en la rentabilidad del proyecto	Precio del WTI	Externo	3	3	9	Aceptar	Hacer una reevaluación económica con los nuevos costos del WTI para analizar rentabilidad del proyecto	Control de Costos

R010	Debido al comportamiento de producción de los pozos, la producción inicial luego de la instalación del completamiento dual puede ser menor a la esperada lo cual podría significar que la implementación de la tecnología no satisface los criterios de aceptación de la misma.	Baja producción de petróleo	Técnico	1	1	1	Aceptar	Definir claramente los criterios de aceptación para la producción inicial de los pozos, incluyendo niveles mínimos de producción, calidad del petróleo, y eficiencia del sistema de completamiento dual.	Ingeniero de Operaciones y Completación
R011	Debida a la alta conflictividad con las comunidades podrían sucitarse paralizaciones lo que impactaría en el tiempo estimado del proyecto ya que las torres suspenderían operaciones de reacondicionamiento en los pozos que incluiría los trabajos de pulling e instalación del completamiento dual.	Paralizaciones Comunitarias	Externo	4	2	8	Mitigar	Realizar un análisis exhaustivo de las preocupaciones y demandas de las comunidades locales, identificando los problemas clave que podrían llevar a conflictos y paralizaciones.	Relacionador Comunitario

Tabla 50 Matriz de Riesgo

Los riesgos serán rigurosamente monitoreados y controlados mediante una serie de medidas preventivas. Estas incluyen la realización de auditorías periódicas, la creación de comités especializados en evaluación de riesgos, y el desarrollo de documentación detallada. Esta documentación se elaborará a través de informes exhaustivos, solicitudes de cambio cuando sea necesario, y actualizaciones pertinentes a la documentación del proyecto cuando se requiera. De esta manera, se garantizará una gestión eficaz de los riesgos, asegurando la protección y el éxito del proyecto en todas sus etapas.

4.4. Planificación de la gestión de las adquisiciones

Nombre del Proyecto:	Proyecto basado en el estándar de la guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®) de optimización de la vida útil en los equipos BES del campo Ishpingo – Bloque 43		
Project Manager:	Gerente de Activo	Fecha Elaboración:	19/05/2024
1. DESCRIPCIÓN GENERAL			
<p>Para gestionar las adquisiciones se definirán los procedimientos y estrategias con la finalidad de contar con los vínculos contractuales que permitan la obtención de todos los bienes y servicios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto de optimización de la vida útil de los equipos BES en el campo Ishpingo - Bloque 43. Este plan busca asegurar que las compras se realicen de manera eficiente, coste-efectiva, y en cumplimiento con las políticas corporativas y normativas vigentes.</p>			

2. TIPOS DE CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS

- **Contrato de Precio Fijo:** Se utilizarán para adquisiciones de torre de reacondicionamiento, materiales y accesorios de los componentes del completamiento dual con alcance bien definido, minimizando el riesgo financiero.
- **Contrato de Renta:** Se empleara esta modalidad para rentar los equipos BES de fondo y equipos de superficie, con una tarifa fija de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas.

En las 2 modalidades de contratación incluye el personal de la contratista

3. PROCESO DE ADQUISICIÓN

- **Planificación**

Identificación de necesidades basadas en la EDT, asignación de recursos y establecimiento de cronogramas para las actividades de adquisición, asegurando su alineación con el plan general del proyecto.

- **Solicitud de Propuestas**

Diseño y distribución de solicitudes de propuestas que detallen claramente los requerimientos técnicos y temporales, buscando promover ofertas competitivas de proveedores calificados.

- **Selección de Proveedores**

Evaluación de propuestas utilizando criterios predeterminados para seleccionar proveedores que ofrezcan la mejor combinación de precio, calidad y cumplimiento.

- **Negociación de Contratos**

Formalización de acuerdos contractuales que incluyan cláusulas de garantía de calidad, penalizaciones por retrasos y condiciones de pago que protejan los intereses del proyecto.

- **Administración de Contratos**

Monitorización y gestión de contratos para garantizar que los proveedores cumplan con todos los aspectos contractuales, administrando eficazmente cualquier cambio o desafío que surja.

4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

En la siguiente tabla se explica el proceso de evaluación y selección de proveedores, asegurando que las decisiones tomadas estén alineadas con las prioridades y objetivos del proyecto.

Criterio de Selección	Descripción Detallada	Ponderación (%)
Capacidad Técnica	Capacidad del proveedor para cumplir con las especificaciones técnicas requeridas. Incluye experiencia previa y éxito en proyectos similares	25
Estabilidad Financiera	Salud financiera del proveedor para garantizar la viabilidad a lo largo del proyecto.	10

Cumplimiento de Plazo	Historial del proveedor en cumplir con los plazos de entrega acordados.	20
Costo	Competitividad de la oferta económica en relación con el mercado y el presupuesto del proyecto.	20
Calidad y Confiabilidad	Cumplimiento con los estándares de calidad, incluidas las garantías y el soporte postventa ofrecido.	15
Cumplimiento Regulatorio	Capacidad del proveedor para cumplir con las regulaciones locales e internacionales aplicables.	5
Responsabilidad Social y Ambiental	Compromisos y prácticas del proveedor relacionadas con la gestión de practicas enfocadas al medio ambiente y la comunidad de influencia.	5

Explicación de la Ponderación:

- **Capacidad Técnica (25%):** Este es el criterio más importante, dado que la experticia del proveedor para desempeñar los requisitos técnicos que son cruciales para el éxito del proyecto
- **Cumplimiento de Plazos (20%) y Costo (20%):** Son igualmente críticos ya que impactan directamente en la línea de tiempo y el presupuesto del proyecto.

- **Calidad y Confiabilidad (15%):** Esencial para asegurar que los materiales, accesorios, equipos y servicios adquiridos funcionen adecuadamente a lo largo de su vida útil.
- **Estabilidad Financiera (10%):** Importante para asegurar que el proveedor pueda mantener la continuidad de las adquisiciones
- **Responsabilidad Social y Ambiental (10%):** Reflejan el compromiso del proveedor con las comunidades y medio ambiente en el área de intervención

5. PROGRAMACIÓN DE ADQUISICIONES

- Desarrollo de un cronograma de adquisiciones que se sincroniza con el cronograma general del proyecto para asegurar la disponibilidad oportuna de recursos críticos.

6. RESTRICCIONES

- **Presupuestarias:** No exceder el presupuesto asignado sin aprobaciones debidas.
- **Temporales:** Alineación con los hitos del proyecto para evitar retrasos.
- **Calidad:** Cumplimiento de los estándares de las buenas prácticas de la industria petrolera.
- **Regulatorias:** Observancia de todas las regulaciones aplicables.

7. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Patrocinador:	Project Manager:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Tabla 51 Plan de Gestión de Adquisiciones

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El diagnóstico técnico integral de los equipos BES, realizado mediante técnicas de monitoreo, análisis de datos históricos de producción y análisis de fallas, permitió identificar el principal problema, siendo el daño prematuro del equipo BES causado por el crudo extrapesado, que limitaba su vida útil de funcionamiento a 86 días. Adicional, el análisis reveló que el corto tiempo de vida útil de los equipos BES es también consecuencia de factores como el diseño de perforación de pozos, la calidad del petróleo (alta viscosidad y temperatura) y procedimientos de instalación deficientes.
- De acuerdo al caso de negocio y análisis de alternativa, la implementación del completamiento dual permitirá optimizar la vida útil de los equipos BES, a través de la producción simultánea de dos reservorios sin mezclar sus fluidos. Esta técnica aprovecha la transferencia de calor del reservorio más profundo para reducir la viscosidad del crudo pesado en el reservorio superior, facilitando una producción más eficiente y evitando sobreesfuerzos en las bombas. La configuración mecánica de los componentes garantiza un funcionamiento simultáneo eficaz. Como resultado, la vida útil de los equipos BES se extenderá aproximadamente a 365 días, mejorando significativamente su rendimiento y eficiencia operativa.
- Con la aplicación de los estándares del PMBOK®, se integró un plan integral para la gestión del proyecto, definiendo una línea base clara del alcance, cronograma de 299 días y presupuesto de \$50,713,825.08, el cual incluye reservas de contingencia y gestión.
- La implementación del completamiento dual, junto con la descomposición en la EDT y el monitoreo continuo, aseguró el cumplimiento de los objetivos. Además, la planificación detallada de los planes subsidiarios de calidad,

riesgos, comunicaciones y adquisiciones garantizara una ejecución coherente y efectiva, logrando una gestión eficiente y sostenible del proyecto.

- El análisis financiero del proyecto determina una inversión total en el orden de \$44, 054,578.48 para la implementación de la tecnología del completamiento dual, sin embargo los beneficios económicos a largo plazo justifican plenamente esta inversión. Con un Valor Actual Neto (VAN) de \$298, 615,571.75, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 101%, y un periodo de recuperación de la inversión (Payback) de tan solo 1.1 años, los indicadores financieros confirman sólidamente la viabilidad económica del proyecto.
- El proyecto prioriza la sostenibilidad ambiental, reduciendo el impacto ecológico al mejorar la eficiencia en la producción de crudo pesado. Se implementaron medidas de seguridad industrial para proteger a los trabajadores y minimizar riesgos operativos. La gestión de riesgos permitirá anticipar y mitigar posibles problemas, asegurando una operación segura y eficiente. Además, la atención a los interesados garantiza que sus necesidades y expectativas fueran consideradas, mejorando la colaboración y transparencia entre equipos internos y externos. Finalmente, una comunicación efectiva será la clave para fortalecer la confianza y el compromiso con los objetivos del proyecto, asegurando una ejecución coherente y exitosa.

5.2. Recomendaciones

- Apoyándose en los estándares de la industria del petróleo y en el PMBOK®, es esencial desarrollar un marco de trabajo integral para diseñar, instalar y monitorear el completamiento dual con equipos BES en pozos de petróleo extra pesado. Este enfoque debe incluir la utilización de técnicas avanzadas de modelado y simulaciones para predecir y evitar problemas antes de que ocurran. Además, es crucial implementar revisiones periódicas de diseño y

evaluaciones de desempeño para prevenir daños prematuros en los equipos BES, optimizando así la eficiencia operativa y asegurando el éxito a largo plazo del proyecto.

- Se recomienda invertir en capacitación continua para el personal técnico y operativo, estos programas deben enfocarse en las nuevas tecnologías, procedimientos de seguridad, mejores prácticas para instalación y mantenimiento de los equipos BES. Así también capacitar al personal en estándares del Program Management Institute (PMI), una formación adecuada y desarrollo profesional reducirán errores operativos y mejorarán la eficiencia en el trabajo, integrar buenas prácticas en la gestión de proyectos garantizará que el personal esté preparado para enfrentar desafíos operativos y mantener altos estándares de desempeño.
- Para mitigar los riesgos en la implementación del completamiento dual y equipos BES, se recomienda establecer acuerdos a largo plazo con proveedores, mantener un inventario de disponibilidad de equipos y accesorios, simplificar los procesos burocráticos, asegurar una planificación financiera sólida con reservas adecuadas y realizar auditorías durante la instalación de la tecnología, finalmente mantener una comunicación efectiva con todas las partes interesadas, integrando la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto.
- Para asegurar el desarrollo efectivo del proyecto de optimización en la vida útil de los equipos BES en el campo Ishpingo – Bloque 43, es esencial cumplir con el plan de comunicaciones. Este plan garantiza el intercambio oportuno de información entre todos los responsables y stakeholders; las reuniones periódicas, informes de progreso y plataformas en línea asegurarán transparencia y colaboración constante de forma integral. Además, una comunicación clara y efectiva facilitará la coordinación y ejecución de las

actividades preestablecidas, mejorando la comprensión y alineación en todas las áreas del proyecto.

- Se recomienda implementar la tecnología de completamiento dual para el manejo de crudos pesados en otros campos operados por Petroecuador y el Ministerio de Energía y Minas, siguiendo los estándares del PMI. Esta tecnología ha demostrado ser efectiva en optimizar la vida útil de los equipos BES y mejorar la eficiencia operativa en el campo Ishpingo – Bloque 43, este plan de gestión deberá ser robusto que incluya capacitación continua, monitoreo y comunicación efectiva para garantizar el éxito de la implementación.
- La réplica de este proyecto en otros campos contribuirá a aumentar la producción de crudos pesados de manera sostenible y eficiente, generando mayores ingresos y fortaleciendo la economía del país.

Bibliografía

- ACAST. (29 de Aril de 2022). *Este Punto Azul*. Obtenido de <https://shows.acast.com/estepuntoazul/episodes/emision-de-co2>
- Barrera, K. (2020). *Estudio de factibilidad para la implementación de cable calentador en el pozo Tarapoa Noroeste 1 para la recuperación de crudo extrapesado*. Quito: EPN.
- BBC News Mundo. (1 de abril de 2019). Cuáles son los países con mayores reservas de petróleo y por qué esto no siempre es señal de riqueza. *BBC News Mundo*, págs. 1-20.
- EP PETROECUADOR. (2022). *Documento Relacionado: Política del Sistema de Gestión de Calidad*. Planificación y Control Empresarial, Quito.
- EP PETROECUADOR. (Diciembre de 2023). INFORME DE FALLA POZOS ISHPINGO . Quito.
- EP PETROECUADOR. (Diciembre de 2023). KPI LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL. Quito.
- EP PETROECUADOR. (19 de Junio de 2024). Obtenido de Misión, Visión y Valores: <https://www.eppetroecuador.ec/?p=3729#>
- Ministerio de Energía y Minas. (2020). *Informe Anual del Potencial Hidrocarburífero del Ecuador*. Quito: MEM.
- Ministerio de Energía y Minas. (2021). *Libro Anual de Rerservas y Recursos*. Quito: MEM.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Pennsylvania: PMI BOOK.

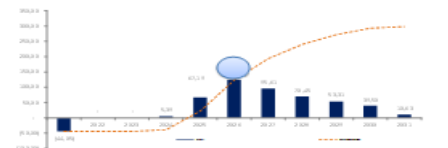
Anexos

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Flujo de Caja	(44,05)	-	-	5,39	67,19	123,83	95,61	70,45	53,31	39,50	10,63
Flujo de Caja Descto	(44,05)	-	-	5,39	67,19	101,975	70,47	47,93	31,971	21,987	10,623
Flujo de Caja Descto	(44,05)	(44,05)	(44,05)	###	21,84	123,11	159,57	240,22	271,53	293,05	298,33

TR = 52%
 VA0 = 298.326.554 2.98,33

FLUJO DE CAJA Y VAN



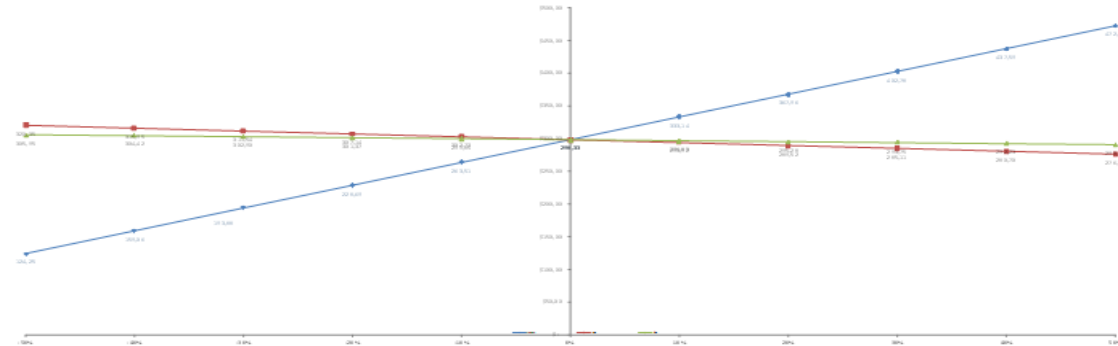
Resultado: En base a la evaluación realizada se determina que el proyecto es económicamente rentable.

0		0		0	
DATOS SENSIBILIDAD PRODUCCIÓN		DATOS SENSIBILIDAD CAPEX		DATOS SENSIBILIDAD OPEX	
	298.326.554		298.326.554		298.326.554
50%	124.245.143,08	50%	320.353.843,06	50%	305.946.185,27
40%	159.061.425,23	40%	315.948.385,21	40%	304.422.258,98
30%	193.877.707,38	30%	311.542.927,36	30%	302.898.332,69
20%	228.693.989,53	20%	307.137.469,52	20%	301.374.406,40
10%	263.510.271,67	10%	302.732.011,67	10%	299.850.480,11
0%	298.326.553,82	0%	298.326.553,82	0%	298.326.553,82
10%	333.142.835,97	10%	293.921.095,97	10%	296.802.627,53
20%	367.959.118,11	20%	289.515.638,12	20%	295.278.701,24
30%	402.775.400,26	30%	285.110.180,28	30%	293.754.774,95
40%	437.591.682,41	40%	280.704.722,43	40%	292.230.848,66
50%	472.407.964,56	50%	276.299.264,58	50%	290.706.922,37

	Producción	CAPEX	OPEX
50%	\$124,25	\$320,35	\$305,95
40%	\$159,06	\$315,95	\$304,42
30%	\$193,88	\$311,54	\$302,90
20%	\$228,69	\$307,14	\$301,37
10%	\$263,51	\$302,73	\$299,85
0%	\$298,33	\$298,33	\$298,33
10%	\$333,14	\$293,92	\$296,80
20%	\$367,96	\$289,52	\$295,28
30%	\$402,78	\$285,11	\$293,75
40%	\$437,59	\$280,70	\$292,23
50%	\$472,41	\$276,30	\$290,71

Capex = 44,05 MUSD
 Opex = 11,35 MUSD
 Tarifa = \$
 NPV = 298,33 MUSD
 TIR = 52%
 Repaso(meses) = 13

Análisis de Sensibilidad



Nota: El análisis de sensibilidad ilustra cómo varía el valor del proyecto (VAN) ante cambios en las variables de Producción, CAPEX y OPEX.

Sensibilidades de corrida económica

FORMATO "e" Reuniones		
Asistentes:		
Tema:		
Puntos Tratados	Compromiso	Responsable
Elaborado por:	Fecha:	Aprobado por:

Formato "e" para reuniones.

Memorando



Para: Gerencia del Activo Eden Yuzuri-Apalka Nenke-ITT
 De: Ingeniería de Operaciones - Activo Eden Yuzuri-Apalka Nenke-ITT
 Asunto: JUSTIFICACIÓN, REVISIÓN Y CIERRE AFP
 Fecha: 20-Mar-2024

Informo a usted las actividades y las variaciones encontradas en el AFP, para efectos de justificación, revisión y cierre del mismo.

INFORMACIÓN GENERAL	
AFP	9400429
CAMPO	ITT
TITULO DEL PROYECTO	ISHA-020 W0602 PULLING BES
TALADRO	TRIBOILGAS-107
FECHA DE INICIO	6-Mar-24
FECHA DE FINALIZACIÓN	16-Mar-24
DIAS PLANIFICADOS	11
DIAS DE EJECUCIÓN	0

PRIMERA REVISIÓN	
COSTO ORIGINAL	354,000.00
COSTO REVISIÓN 1	0.00
REVISIÓN 1	-354,000.00
% VARIACIÓN	-100.00%

VARIACIÓN FINAL	
COSTO ORIGINAL	354,000.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	0.00
DIFERENCIA TOTAL	-354,000.00
% VARIACIÓN	-100.00%

JUSTIFICACIÓN

Para el pozo ISHA-020 W0602 se planificó un PULLING BES en 11 días. El costo original es de \$ 354,000.00, se presentó una variación de - 100.00% con respecto al costo original. La locación del AFP 9300429 fue incorrecta (004 - Eden), se abrió un nuevo AFP con la locación correcta (072 - Istpingo) para su regularización. Las fechas de inicio y finalización corresponden a las fechas de apertura del AFP.

"El departamento de Programación y Ejecución de Costos es responsable únicamente de realizar la comparación de los valores planificados y ejecutados que fueron elaborados y autorizados respectivamente por el departamento usuario, quien es el responsable de la autorización, control de la ejecución y justificación de los servicios requeridos para la ejecución del presente proyecto".

"El presente ha sido elaborado sobre la base de la documentación que repose en los archivos y sistemas de la EP PETROEcuador, por lo que si existen documentos adicionales de los cuales no conocemos de su existencia, deslindamos cualquier responsabilidad administrativa o de carácter legal; es importante indicar también que los abajo firmantes hemos revisado la información disponible a la fecha, con la finalidad de cumplir con el procedimiento "CA.15.PR.01 PROCEDIMIENTO: APERTURA, REVISIÓN, EJECUCIÓN Y CIERRE DE AFP'S (PROYECTOS DE INVERSIÓN, COSTOS Y GASTOS)". Se debe realizar el presente proceso, al margen de que los que suscriben este documento, estuvieron presentes o no en la ejecución física del proyecto y su administración".

"Las personas responsables de los materiales y su conciliación son el Supervisor de Reacondicionamiento y el Bodeguero de este periodo; Operaciones está revisando o cerrando el AFP únicamente en función de la información reportada en Open Walls y documentos presentados."

"El Área de Materiales es la responsable de la revisión, verificación, cálculo, aprobación y registro de los valores correspondientes a transporte interno y transporte de materiales. Los firmantes de este documento no intervienen, asignan o aprueban estos rubros".

RESPONSABLE	FIRMA
Cuadro de Análisis de Costos Elaborado por: [Redacted]	[Redacted]
Programación y Ejecución de Costos	[Redacted]
Justificado por: [Redacted]	
Ingeniería de Operaciones - Activo Eden Yuzuri-Apalka Nenke	
Aprobado por: [Redacted]	
Gerencia del Activo Eden Yuzuri-Apalka Nenke-ITT	

Operation Summary Report

Well: ISHA-005
Project: ISHPINGO

Site: PAD A
Active datum: ORIGINAL KB @680.25ft (above
Mean Sea Level)

Event Type: DEV COMPLETION

Start Date: 04/06/2022

Prim. reason: CASSED HOLE

End Date: 04/13/2022

Rig Name: CCDC-066

Date	Start-End	Hrs	Code	Subcode	Class	Op Details
04/06/2022	07:00 - 07:30	0.50	COMPLETION OPS	Pre job safety meeti	P	** INICIA EVENTO DE COMPLETACION Y PRUEBAS INICIALES DEL POZO ISHA-005 A LAS 07:00 HRS DEL 06 ABRIL DEL 2022 ** REUNION DE SEGURIDAD PARA ARMADO DE BHA #1 CONVENCIONAL CON BROCA TRICONICA 8-1/2"
	07:30 - 08:00	0.50	COMPLETION OPS	COMPL	P	ARMA BHA #1 CONVENCIONAL CON BROCA TRICONICA DE 8-1/2": - BROCA TRICONICA 8-1/2" - BIT SUB 4-1/2" REG x 4-1/2" IF - X-OVER 4-1/2" IF x 5-1/2" HLST-54 - 24 JTS HWDP 5-1/2" ** LONGITUD DE BHA: 738.05 FT
	08:00 - 10:30	2.50	CIRCULATING	COMPL	P	BAJANDO BHA #01 CONVENCIONAL CON BROCA TRICONICA DE 8-1/2" DESDE: 738 FT HASTA 6497 FT (TOPE DE LINER). PESO DE LA SARTA: P/U 190 KLBS - S/O 140 KLBS ** BAJA LAS ULTIMAS 2 PARADAS LAVANDO CON: 420 GPM - 200 PSI
	10:30 - 11:00	0.50	CIRCULATING	Circulate Out Wellbo	P	CIRCULANDO EN TOPE DE LINER A 6496 FT CON: 500 GPM, 300 PSI.
	11:00 - 14:00	3.00	COMPLETION OPS	Tripping	P	SACA BHA #1 CONVENCIONAL CON BROCA TRICÓNICA 8-1/2" DESDE 6496 FT HASTA SUPERFICIE
	14:00 - 14:30	0.50	RIG MAINTAINANCE	Service Rig and Equi	P	REALIZA RIG SERVICES DEL TOP DRIVE
	14:30 - 18:30	4.00	COMPLETION OPS	COMPL	P	REALIZA RDS + ARMA BHA #02 DE LIMPIEZA EN TANDEM PARA CASING DE 9-5/8" Y LINER DE 7": - 6-1/8" BROCA TRICÓNICA - 5 1/2" CANASTA 3 1/2" REG BOX x 3 1/2" REG PIN - 4 3/4" BIT SUB 3 1/2" IF BOX X 3 1/2" Reg BOX - 7" SCRAPER 3-1/2" IF BOX X 3-1/2" IF PIN - 7" MAGNETO 3-1/2" IF BOX X 3-1/2" IF PIN - 7" CEPILLO 3-1/2" IF BOX X 3-1/2" IF PIN - (6 JTS) 4-3/4" DRILL COLLAR - (38 JTS) JTS DP 3-1/2" IF - (1 PUP JOINT 10') 3 1/2" IF - (1 PUP JOINT 15') 3 1/2" IF - 7" SAVER SUB 3-1/2" IF PIN X 4-1/2" IF PIN - 6 1/4" CANASTA 4 1/2" IF BOX x 4 1/2" IF PIN - 6 31/32" BIT SUB 4 1/2" IF BOX x 4 1/2" IF BOX - 9 5/8" SCRAPER 4 1/2" IF BOX x 4 1/2" IF PIN - 9 5/8" MAGNETO 4 1/2" IF BOX x 4 1/2" IF PIN - 9 5/8" CEPILLO 4 1/2" IF BOX x 4 1/2" IF PIN - 6 1/2" X-OVER 4 1/2" IF PIN x 5 1/2" HLST-54 BOX

Ejemplo de Formato de Sumario de Operaciones

REPORTE DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS BES				
Pozo:				
Fecha:				
Marca de Bomba:				
Parámetros				
Voltaje	Corriente	Carga de Motor	Medidas F-F	Medidas F-T
Sumario de Instalación				
Elaborado por:			Aprobado por:	

Formato de Reporte de Instalación