

UNIVERSIDAD ESAN



**“PROYECTO EPC DE LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA
DESALINIZADA PARA LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO –
MILPO”**

Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el
grado de Maestro en Project Management

por:

José Luis Bustamante Becerra

Miguel Ángel Ortega Bulnes

Cesar Rafael Oviedo Feria

Javier Alberto Vargas Pomachagua

Programa de la Maestría de Project Management 2016-I

Lima, 10 de abril de 2018

Esta tesis

**PROYECTO EPC DE LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA
DESALINIZADA PARA LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO**

ha sido aprobada por:

.....
Luis Balló Torres (Jurado)

.....
Luis Enrique Campos Fernandez (Jurado)

.....
Alfonso Núñez Fernandez (Asesor)

.....
Pedro Vilá Aguiló (Asesor)

Universidad Esan

2018

DEDICATORIA

A mi familia, mi novia y todas las personas que estuvieron motivándome día a día para lograr mis objetivos.

José Luis Bustamante Becerra

A mi esposa e hija, por su apoyo incondicional, y a mis padres, por su ejemplo a seguir.

Miguel Ángel Ortega Bulnes

A mi familia, por su paciencia y comprensión.

Cesar Rafael Oviedo Feria

A mi padre Mario Vargas por su apoyo incondicional en cada proyecto personal.

Javier Alberto Vargas Pomachagua

ÍNDICE GENERAL

	<u>Pág.</u>
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES	2
2.1. Objetivo de la tesis	2
2.2. Fundamentación del Tema (justificación)	2
2.3. Contribución de la tesis	3
2.4. Alcance de la tesis	3
2.5. Limitaciones de la tesis	3
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	4
3.1. Metodología para la elaboración de la tesis.....	4
3.1.1. Estructura de la metodología de tesis	4
3.1.2. Descripción de etapas de la metodología de la tesis	4
3.1.2.1. Etapa Diagnóstico	4
3.1.2.2. Etapa Definición	5
3.1.2.3. Etapa Planificación	5
3.1.2.4. Etapa Monitoreo y Control	5
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Gestión de proyectos bajo el enfoque PMI.....	6
4.1.1. La triple restricción	6
4.1.2. Ciclo de vida del proyecto.....	7
4.1.3. Áreas de Conocimiento	7
4.2. Herramientas de gestión de proyectos	8
4.2.1. Diagrama de Gantt	8
4.2.2. Técnica del valor ganado (earned value)	8
4.2.3. Análisis SWOT	10
4.2.4. Diagrama de flujo	10
4.2.5. Diagrama causa – efecto	11
4.2.6. Matriz de Kraljic	11
4.3. Proyectos EPC – Engineering, Procurement and Construction (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción)	13
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL	14
5.1. Análisis del entorno.....	14
5.1.1. Análisis PESTEL.....	14
5.1.1.1. Política / Gubernamental.....	14
5.1.1.2. Económica	16
5.1.1.3. Sociocultural	18
5.1.1.4. Tecnológica.....	21
5.1.1.5. Ecológica (o ambiental).....	22

	5.1.1.6. <i>Legal</i>	23
5.2.	Descripción del sector	25
	5.2.1. <i>El sector</i>	25
5.3.	Presentación de la empresa.....	27
	5.3.1. <i>Datos generales</i>	27
	5.3.2. <i>Organigrama de la Empresa</i>	28
	5.3.3. <i>Estructura Física</i>	29
	5.3.4. <i>Tamaño de Empresa</i>	29
	5.3.5. <i>Cadena de Valor</i>	30
	5.3.6. <i>Perfil Estratégico</i>	30
	5.3.7. <i>Stakeholders claves para la empresa</i>	32
	5.3.8. <i>Tipos de proyectos que la empresa realiza</i>	33
	5.3.9. <i>Sistema de Gestión de Proyectos</i>	34
5.4.	Encaje del Proyecto.....	37
	5.4.1. <i>Naturaleza del proyecto</i>	37
	5.4.2. <i>Selección del proyecto</i>	37
	5.4.3. <i>Estudios previos</i>	39
	5.4.4. <i>Alineación del proyecto en la empresa</i>	39
	5.4.4.1. <i>Alineación con la estrategia de la empresa</i>	39
	5.4.4.2. <i>Identificar las áreas funcionales que participarán en el proyecto</i>	39
	5.4.4.3. <i>Estimación del retorno de la inversión</i>	40
	5.4.4.4. <i>Impacto en la Empresa</i>	40
	5.4.5. <i>Identificación del cliente</i>	40
	5.4.6. <i>Normativa aplicable</i>	40
	CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO	42
6.1.	Acta de Constitución	42
6.2.	Plan de Gestión de los Stakeholders.....	46
	6.2.1. <i>Análisis</i>	46
	6.2.1.1. <i>Identificación de Stakeholders</i>	46
6.2.1.2.	<i>Clasificación de Stakeholders</i>	49
	6.2.2. <i>Plan de Acción</i>	51
	CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	54
7.1.	Enfoque.....	54
	7.1.1. <i>Líneas generales de actuación</i>	54
	7.1.2. <i>Objetivos del Proyecto</i>	55
	7.1.2.1. <i>Objetivo general del Proyecto</i>	55
	7.1.2.2. <i>Objetivos específicos del Proyecto</i>	55
	7.1.2.3. <i>Objetivos del Producto o Servicio</i>	56
	7.1.2.4. <i>Objetivos del Negocio de Montero S.A.</i>	56
	7.1.2.5. <i>Objetivos para la satisfacción del Cliente</i>	56

	7.1.3. Factores Críticos de Éxito (FCE)	57
	7.1.4. Etapas y fases del Proyecto.....	60
	7.1.4.1. Ciclo de vida	60
7.2.	Plan de Alcance.....	62
	7.2.1. Alcance del Proyecto	62
	7.2.1.1. Incluido.....	63
	7.2.1.2. WBS (Work Breakdown Structure).....	63
	7.2.1.3. Breve descripción de los paquetes de trabajo.....	65
	7.2.1.4. Excluidos.....	76
	7.2.2. Definición del producto	76
	7.2.2.1. Ingeniería de Detalle	76
	7.2.2.2. Construcción	78
	7.2.3. Diccionario de la WBS.....	86
7.3.	Plan Temporal	88
	7.3.1. Lista de Actividades	88
	7.3.2. Plan de Hitos.....	88
	7.3.3. Cronograma con MS-Project.....	89
	7.3.4. Camino Crítico.....	91
7.4.	Plan de Costos	94
	7.4.1. Presupuesto del Proyecto	94
	7.4.2. Análisis de los resultados.....	99
	7.4.3. Plan de Tesorería.....	100
	7.4.4. Financiación	101
7.5.	Plan de Calidad	103
	7.5.1. Plan de Control de Calidad	103
	7.5.2. Aseguramiento de la Calidad.....	108
	7.5.2.1. Características	108
	7.5.2.2. Procedimiento de No Conformidades	109
	7.5.2.3. Ficha de Mejora de los Procedimientos	109
7.6.	Plan de Recursos Humanos	110
	7.6.1. Estructura organizativa del proyecto.....	110
	7.6.1.1. Comité de Dirección	112
	7.6.1.2. Comité de Seguimiento.....	112
	7.6.1.3. Equipo de trabajo	113
	7.6.1.4. Equipo de gestión.....	113
	7.6.2. Roles y responsabilidades	114
	7.6.2.1. Job description.....	114
	7.6.2.2. Responsibility Assignment Matrix (RAM)	115
	7.6.3. Plan de utilización de los recursos	117
7.7.	Plan de Comunicaciones	119

	7.7.1. Estrategias	119
	7.7.1.1. Comunicación interna.....	119
	7.7.1.2. Comunicación externa	121
	7.7.2. Necesidades de comunicación de los stakeholders	121
	7.7.3. Plan de Comunicaciones (Resumen).....	125
7.8.	Plan de Riesgos	128
	7.8.1. Identificación de Riesgos	128
	7.8.1.1. Categorías de Riesgos.....	128
	7.8.1.2. Lista de Riesgos	129
	7.8.2. Análisis cualitativo.....	131
	7.8.2.1. Matriz de probabilidad e impacto	131
	7.8.2.2. Registro de riesgos críticos	132
	7.8.3. Plan de Respuestas.....	134
	7.8.3.1. Medidas preventivas	134
	7.8.3.2. Medidas correctivas o Plan de Contingencia	137
	7.8.4. Reservas	141
	7.8.4.1. Reserva de Contingencia	141
	7.8.4.2. Reserva de Gestión	145
	7.8.5. Ficha de Riesgos	146
7.9.	Plan de Adquisiciones	147
	7.9.1. Estrategia de contratación.....	147
	7.9.2. Identificación de los paquetes de compra	148
	7.9.2.1. Recursos Externos.....	148
	7.9.2.2. Recursos Internos.....	151
	7.9.3. Documentos de compra.....	152
	7.9.3.1. Descripción del paquete de trabajo	152
	7.9.3.2. Normas aplicables	152
	7.9.3.3. Material	153
	7.9.3.4. Requisitos mínimos que deben cumplir los Proveedores.	153
	7.9.4. Contrato tipo:.....	155
7.10.	Plan de Integración.....	160
	7.10.1. Planes de Transición y Transferencia.....	160
	7.10.1.1. Plan de Transición (o Plan de Corte)	160
	7.10.1.2. Plan de Transferencia	163
	7.10.2. Sistema de control de cambios	164
	7.10.2.1. Flujo de control de cambios.....	164
	7.10.2.2. Comité de control de cambios	167
	7.10.2.3. Ficha de control de cambios	168
	7.10.3. Evaluación de éxito del proyecto	169
	7.10.3.1. Ficha de evaluación del éxito del proyecto.....	169

7.10.3.2. <i>Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente</i>	171
7.10.3.3. <i>Ficha de evaluación del equipo</i>	172
7.10.3.4. <i>Ficha de lecciones aprendidas</i>	173
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO.....	176
8.1. Crítica del Trabajo Realizado.....	176
8.1.1. <i>Análisis de cumplimiento (alcance, calendario, calidad)</i>	176
8.1.2. <i>Problemas encontrados</i>	176
8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo	176
8.2.1. <i>Organización del Equipo</i>	176
8.2.2. <i>Análisis de la participación de cada miembro</i>	177
8.2.3. <i>Gestión de los conflictos</i>	178
8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto	178
8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora	179
CONCLUSIONES....	181
RECOMENDACIONES	183
BIBLIOGRAFÍA.....	211

Lista de Figuras

Figura 3.1. Metodología de tesis	4
Figura 4.1. Triángulo de la Triple Restricción	6
Figura 4.2. Ciclo de Vida de un Proyecto.....	7
Figura 4.3. Ejemplo de Diagrama de Gantt	8
Figura 4.4. Diagrama Valor Ganado	9
Figura 4.5. Ejemplo de matriz FODA	10
Figura 4.6. Ejemplo de Diagrama de Flujo de Proceso	10
Figura 4.7. Diagrama Causa - Efecto	11
Figura 4.8. Matriz de Kraljic	11
Figura 5.1. Factores problemáticos para hacer negocios en el Perú	15
Figura 5.2. Exportaciones e inversiones Mineras	15
Figura 5.3. Evolución del Índice de potencial minero, últimos 5 años	16
Figura 5.4. Índice de Precios de los Metales Preciosos	17
Figura 5.5. Precios Promedio Anual de los principales metales (*)	17
Figura 5.6. Tasa de interés interbancaria	18
Figura 5.7. Tasa de interés corporativa.....	18
Figura 5.8. Ubicación del Proyecto	25
Figura 5.9. PBI por Sectores Económicos	26
Figura 5.10. Organigrama Montero S.A.	28
Figura 5.11. Ubicación de Planta de Fabricación en Lima	29
Figura 5.12. Cadena de Valor Montero S.A.	30
Figura 5.13. Análisis SWOT Montero S.A.....	31
Figura 5.14. Fuerzas Competitivas de Mercado de Porter.....	33
Figura 5.15. Organigrama de principales stakeholders del proyecto por parte de Milpo	37
Figura 6.1. Matriz Interés Poder	51
Figura 7.1. Etapas y Fases del ciclo de vida del proyecto	60
Figura 7.2. Alcance del Proyecto.....	62
Figura 7.3. WBS.....	64
Figura 7.4. Arreglo General Estación de Bombeo N° 1	78
Figura 7.5. Arreglo General Estación de Bombeo N° 2	79
Figura 7.6 Arreglo General Estación de Bombeo N° 3	80
Figura 7.7. Cronograma de Hitos	89
Figura 7.8. Cronograma del proyecto	90
Figura 7.9. Resumen Camino Crítico	91
Figura 7.10. Camino Crítico	93
Figura 7.11. Distribución de Costo Directo.....	99
Figura 7.12. Porcentajes de MO, EQ y MAT respecto al Costo Directo.....	100
Figura 7.13. Presupuesto, Ingresos y Financiamiento	101
Figura 7.14. OBS.....	111
Figura 7.15. Histograma de Gerente de Proyectos	117
Figura 7.16. Histograma del Ingeniero Residente	117
Figura 7.17 Histograma de Soldador	118
Figura 7.18. Histograma del Capataz	118
Figura 7.19. RBS	128
Figura 7.20. Mapa de Riesgos	144
Figura 7.21. Matriz de Kraljik.....	148
Figura 7.22. Influencia de Proveedores	149
Figura 7.23. Recursos Internos	151
Figura 7.24. Transición 1.....	161

Figura 7.25. Transición 2.....	162
Figura 7.26. Transición 3.....	163
Figura 7.27. Flujo de Control de Cambios	166
Figura 7.28. Comité de Control de Cambios	167

Lista de Tablas

Tabla 6.1. Stakeholders Externos	46
Tabla 6.2. Stakeholders Internos	48
Tabla 6.3. Mapa de Gestión de Stakeholders	49
Tabla 6.4. Plan de acción.....	53
Tabla 7.1. Factores Críticos de Éxito	57
Tabla 7.2. Descripción de Fases del ciclo de vida del proyecto, entregables, hitos principales y responsables del equipo de proyecto.	61
Tabla 7.3. Descripción de Paquetes de Trabajo.....	65
Tabla 7.4. Ficha técnica Estación de Bombeo N° 1	78
Tabla 7.5. Ficha técnica Estación de Bombeo N° 2	79
Tabla 7.6. Ficha técnica Estación de Bombeo N° 3	80
Tabla 7.7. Diccionario WBS – Paquete Soldadura.....	87
Tabla 7.8. Estructura del presupuesto con reservas del Proyecto	94
Tabla 7.9. Presupuesto del Proyecto.....	95
Tabla 7.10. Flujo de Caja del Proyecto	102
Tabla 7.11. Plan de Control de Calidad.....	104
Tabla 7.12. Aseguramiento y Auditorías de Calidad.....	108
Tabla 7.13. Listado del Comité de Dirección	112
Tabla 7.14. Listado del Comité de Seguimiento.....	112
Tabla 7.15. Equipo de Trabajo	113
Tabla 7.16. Equipo de Gestión	114
Tabla 7.17. Job description.....	114
Tabla 7.18. Matriz RACI.....	115
Tabla 7.19. Estrategia de comunicación interna	119
Tabla 7.20. Estrategia de comunicación externa	121
Tabla 7.21. Necesidades y Estrategias de Comunicación.....	122
Tabla 7.22. Resumen Plan de Comunicaciones.....	125
Tabla 7.23. Listado de Riesgos.....	129
Tabla 7.24. Matriz de Probabilidad e Impacto	131
Tabla 7.25. Registro de riesgos críticos.....	132
Tabla 7.26. Medidas Preventivas.....	134
Tabla 7.27. Medidas Correctivas o Plan de Contingencia	137
Tabla 7.28. Reserva de Contingencia	141
Tabla 7.29. Reserva de Contingencia post-mitigación	143
Tabla 7.30. Tolerancia al Riesgo	144
Tabla 7.31. Ficha de Riesgos.....	146
Tabla 7.32. Paquetes de la WBS involucrados en las compras del proyecto.....	148
Tabla 7.33. Principal proveedor y su impacto en el proyecto.....	150
Tabla 7.34. Estrategia de contratación de proveedores y fechas de procesos de selección	150
Tabla 7.35. Recursos Internos	151
Tabla 7.36. Material	153
Tabla 7.37. Evaluación Técnica	154
Tabla 7.38. Transición 1	160
Tabla 7.39. Transición 2.....	161
Tabla 7.40. Transición 3.....	162
Tabla 7.41. Transferencia 1	163
Tabla 7.42. Transferencia 2.....	164
Tabla 7.43. Flujo de Control de Cambios.....	164
Tabla 7.44. Ficha de Control de Cambios	168

Tabla 7.45. Ficha de evaluación del éxito del proyecto.....	170
Tabla 7.46. Ficha de evaluación de satisfacción del cliente	171
Tabla 7.47. Ficha de evaluación del equipo	172
Tabla 7.48. Ficha de evaluación del proveedor	173
Tabla 7.49. Pasos para las Lecciones Aprendidas	173
Tabla 7.50. Ficha de Lecciones Aprendidas	174
Tabla 7.51. Plan táctico de Lecciones Aprendidas	174
Tabla 8.1. Equipo Grupo 1B.....	177
Tabla 8.2. Asignaciones de trabajo.....	177
Tabla 8.3. Eventos identificados de conflictos	178
Tabla 8.4. Puntos Fuertes y Áreas de mejora	180

Lista de Anexos

ANEXO I.....	184
ANEXO II.....	185
ANEXO III.....	187
ANEXO IV.....	194
ANEXO V.....	195
ANEXO VI.....	201
ANEXO VII.....	204
ANEXO VIII.....	206

JOSÉ LUIS BUSTAMANTE BECERRA

Maestro en Project Management. Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao. Con experiencia tanto en la coordinación de equipos de trabajo, así como en la asesoría y evaluación de Instrumentos de Gestión Ambiental. Con la capacidad de gestionar equipos de trabajo, proactivo, comunicación efectiva y liderazgo.

FORMACIÓN

2016-2018 **Escuela Nacional de Negocios para Graduados – ESAN**

Maestro en Project Management.

2004-2011 **Universidad: Universidad Nacional del Callao - UNAC**

Bachiller en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

EXPERIENCIA

2017-2018 MINISTERIO DEL AMBIENTE - Dirección General de Políticas, e Instrumentos de Gestión Ambiental. Órgano de línea responsable de diseñar y formular la política nacional de ambiente e instrumentos de planificación ambiental de carácter nacional de gestión ambiental; así mismo, elaboran lineamientos para la formulación de políticas, estrategias y planes ambientales de carácter sectorial, nacional, regional y local en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), y realizan el seguimiento, evaluación y articulación de su implementación. Así como es responsable de conducir el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Oct. 2016 – - Especialista en Instrumentos de Gestión Ambiental. Encargado de
A la fecha realizar el seguimiento de las disposiciones señaladas en la normativa que guarden concordancia con el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a fin de definir las políticas en materia de gestión ambiental de los proyectos de inversión pública, así como proponer y desarrollar lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos de inversión a cargo de las autoridades regionales y locales, a fin de facilitar las condiciones en la expedición de la certificación ambiental.

2011-2016 MINISTERIO DEL ENERGÍA Y MINAS - Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros. Órgano técnico normativo encargado de proponer y evaluar la política ambiental del Sector Minería, proponer y/o expedir la normatividad necesaria, así como promover la ejecución de actividades orientadas a la conservación y protección de los medio ambientes referidos al desarrollo de las actividades mineras.

Jul. 2014 – Set 2016 – Coordinador del Grupo Evaluador “C” de la Dirección de Gestión Ambiental Minera, encargado de coordinar, supervisar y revisar los contenidos de las evaluaciones realizadas por los profesionales integrantes del grupo multidisciplinario asignado, con respecto a los instrumentos de gestión ambiental presentados por los titulares mineros; así como las solicitudes de información remitidas por otras entidades estatales, privadas y/o por la sociedad civil. Asimismo, complementar la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental en los aspectos referidos a la especialidad (ambiental y modelamiento de calidad del aire) u otros que el Director de Gestión Ambiental Minera designe (como la conformación de grupo ad hoc).

Jul. 2011 – Jun. 2014 – Evaluador Ambiental de la Dirección de Gestión Ambiental Minera, encargado de la evaluación de los aspectos ambientales de los instrumentos de gestión ambiental como son: EIA-d, EIA-sd, y DIA así como sus modificaciones.

SEMINARIOS

- Diplomado en Gestión y Dirección de Proyectos (2017, ENEG)
- Curso Taller: en Gestión, Elaboración y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental (2016, CENESAM)
- Curso en Gestión Pública con Mención en Responsabilidad de Funcionario y Servidor Público (2015, IIAEG)
- Especialización en: “Monitoreo y Evaluación de la Calidad Ambiental: Agua, Aire, Suelo, Ruido, Meteorología y Modelos de Dispersión” (2014, UNALM)

MIGUEL ÁNGEL ORTEGA BULNES

Maestro en Project Management de ESAN. Ingeniero en Informática de la PUCP especializado en proyectos de mejora tecnológica, de innovación y en experiencia al cliente liderando equipos multidisciplinarios. Responsable, comunicativo, colaborativo, dinámico, proactivo y con sentido de superación.

FORMACIÓN

2016 - 2018 **Escuela Nacional de Negocios para Graduados – ESAN**

Maestro en Project Management.

2004 - 2009 **Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP**

Bachiller en Ingeniería Informática.

2011 - 2012 **Instituto para la Calidad - PUCP**

Diplomado en Gestión de Proyectos y Calidad

EXPERIENCIA

2011 - 2018 **AMÉRICA MÓVIL PERÚ.** Empresa de telecomunicaciones, líder en telefonía móvil y fija a nivel nacional con más de 10 años en el sector.

Ago. 2017 - Actualidad - **Analista de Transformación y Experiencia del Cliente**, encargado de:

- Liderar las propuestas en mejoras de solución al primer contacto y experiencia del cliente.
- Gestionar, coordinar y facilitar las ideas del programa de mejora continua dentro de la dirección.
- Gestionar equipos multidisciplinarios.
- Facilitar y hacer seguimiento a la gestión de proyectos estratégicos que impacten directamente con el cliente.
- Realizar talleres “Design Thinking” y “Brainstorming”.
- Diseñar “Journey Client”.
- Preparar informes de avance y seguimiento.

Feb. 2014 - **Analista de Implementación de Mejoras**, encargado de:

- Ago. 2017
- Liderar y controlar los proyectos estratégicos de la dirección con supervisión de 2 analistas administrativos.
 - Identificar mejoras para los Sistemas de Venta, Postventa y Canales Virtuales en beneficio del usuario interno/externo y la satisfacción de nuestros clientes.
 - Identificar mejoras o nuevas soluciones para la optimización de nuestros procesos y procedimientos.

- Elaborar requerimientos a TI, aprobar propuestas de solución y verificar el cumplimiento de lo solicitado.
- Evaluar los proyectos para identificar cuales cumplen los objetivos estratégicos.
- Canalizar la comunicación y entendimiento entre las áreas de negocio de la dirección junto con los jefes de proyectos y analistas funcionales.
- Participar en la selección de plataformas tecnológicas para reducir los costos operativos y tiempos en la atención del cliente.
- Coordinar los planes de despliegues y pilotos de proyectos especiales.
- Elaborar reportes y presentaciones para la dirección en cuanto a los avances de los proyectos.

Jun. 2011 - **Analista de Soporte de Venta, Post Venta y Atención Virtual**,
Feb. 2014 encargado de:

- Revisiones para mejorar los controles y procesos correspondientes al Sistema de Atención a Clientes Post Pago.
- Análisis del impacto de las nuevas funcionalidades.
- Análisis de inconvenientes y elaboración de solicitudes de desarrollo de incidencias reportadas por los usuarios.
- Elaboración de soluciones alternas para permitir a los analistas de Atención Técnica al Usuario resolver incidencias.
- Supervisión de analistas postventa y Atención Virtual para el cumplimiento de objetivos y proyectos de mejora.
- Elaboración y difusión de mejoras para la estabilidad en los sistemas a cargo de la jefatura.

SEMINARIOS Y TALLERES

Gestión de Servicio Al Cliente (2017 – UPC)

Semana Internacional (2017 - ESAN)

Taller de Conocimiento Personal (2017 – Perú 8 mil)

Taller de Toma de decisiones (2017 – Perú 8 mil)

CÉSAR RAFAEL OVIEDO FERIA

Maestro en Project Management. Ingeniero Civil egresado de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Profesional altamente responsable, creativo, con iniciativa y puntualidad, adaptabilidad al cambio, manejo de personal, facilidad para trabajar en equipo, en condiciones de alta presión, así como para resolver problemas eficientemente y lograr las metas de productividad trazadas por la empresa y el grupo de trabajo.

FORMACIÓN

2016-2018 **Escuela Nacional de Negocios para Graduados – ESAN**

Maestro en Project Management.

2004-2006 **Universidad Nacional de Ingeniería.**

Egresado de Maestría en Gestión y Administración de la Construcción

1995-2002 **Pontificia Universidad Católica Del Perú**

Ingeniero Civil. Tercio Superior.

EXPERIENCIA

2002- a la fecha **TECNOLOGÍA DE MATERIALES S.A.** Empresa con 26 años en el mercado, y operaciones superiores a US\$ 100 millones para el 2018.

Oct. 2016 – Gerente Técnico Línea Tuberías. Desarrollar la línea de tuberías de fibra
A la fecha de vidrio, desde la etapa de presentación de propuestas hasta la implementación durante la construcción

2012-2016 Subgerente de Línea. Planificar, desarrollar y supervisar las propuestas técnico/comerciales de las líneas de productos a su cargo.

2007-2012 Ingeniero Especialista de Área Técnica. Preparación de propuestas técnico/comerciales de las líneas a cargo. Realización de visitas y presentaciones a clientes. Asistencia técnica Post-venta

2002-2006 Ingeniero de Área Técnica. Preparación de propuestas técnico/comerciales. Asistencia Técnica Post-venta

SEMINARIOS

- Comunicación efectiva (2014)
- Desarrollo de Habilidades en Ventas, (2014).
- Cierre de Minas, Restauración y Remediación de Pasivos Ambientales (2014).
- XVI Annual International Tensar Training Seminar, México (2012).
- Segundo Congreso Panamericano de Geosintéticos, Perú (2012).
- Uso de Geosintéticos en aplicaciones Mineras, Perú (2012).
- Drenaje y Filtración con Geosintéticos, Perú (2012).
- Curso de Diseño de Sostenimiento para Labores Mineras y/o Obras Civiles, Perú, (2011).
- Taller de Trabajo en Equipo, Perú (2011).

JAVIER ALBERTO VARGAS POMACHAGUA

Maestro en Project Management en ESAN, Ingeniero Mecánico egresado de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Profesional con 8 años de experiencia en desarrollo de proyectos de construcción e ingeniería para la industria minera e industrial. Responsable, dinámico, proactivo y con capacidad de liderar grupos de personas orientado a resultados.

FORMACIÓN

2016 - 2018 **Escuela Nacional de Negocios para Graduados – ESAN**

Maestro en Project Management.

2006 - 2011 **Pontificia Universidad Católica Del Perú - PUCP**

Ingeniero Mecánico

2013 - 2014 **Universidad de Piura - UdeP**

Diplomado en Ingeniería de Proyectos

EXPERIENCIA

2015-2018 VyP ICE S.A.C. Empresa dedicada al desarrollo de proyectos de construcción y montaje en: minería y metalurgia, generación y transmisión de energía, plantas industriales, obras marítimas, entre otros. Cuenta con experiencia, técnicos y profesionales especializados, y uno de los más importantes parques de maquinarias de montaje del Perú.

2015- Actual **Jefe de Proyectos de Construcción**

- Dirigir las actividades relacionadas al desarrollo de los proyectos desde la planificación, ejecución, control y cierre de proyectos.
- Coordinación directa con todas las áreas internas involucradas en el proyecto, principalmente: Gestión de Personas, Logística, Finanzas, Ingeniería, Administración y la Obra
- Coordinación directa con el cliente sobre el desarrollo del proyecto.
- Seguimiento y control de proyectos usando indicadores de gestión.

2011-2014 BUENAVENTURA INGENIEROS S.A. Empresa de Consultoría de Ingeniería con 40 años de experiencia, brinda servicios para el sector minero, industria e infraestructura. Entre los principales servicios de diseño que ofrece está el desarrollo de las ingenierías conceptual, básica y de detalle, estudios de pre factibilidad y factibilidad, gestión de procura y adquisiciones, gerenciamiento de la construcción, servicios de QA/QC; entre otros. Una de las modalidades de servicio que ofrece es EPCM, lo que incluye ingeniería, procura y gerenciamiento de la construcción; así como portafolios o paquetes de proyectos bajo la modalidad de contrato marco de ingeniería.

2011-2014 **Ingeniero de Proyectos Mecánicos**

- Elaboración de Planos y documentos técnicos del área de Ingeniería Mecánica.
- Coordinación constante con el resto de disciplinas involucrados en los Proyectos de Ingeniería (Procesos, Piping, Civil, Eléctrica, Instrumentación, Arquitectura)
- Seguimiento y control de los entregables del proyecto.
- Elaboración de CAPEX para evaluación de proyectos.

SEMINARIOS

Diplomado Inspector de Soldadura (2015 – PUCP)

Curso de Gestión de Proyectos (2012 - PUCP)

Curso de Mantenimiento Industrial (2012 – PUCP)

RESUMEN EJECUTIVO

La presente Tesis de Maestría desarrolla el **“PROYECTO EPC DE LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALINIZADA PARA LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO”**, cuyo cliente es la Compañía Minera Milpo S.A.A. (MILPO) y considera la gestión del proyecto, ingeniería de detalle, adquisiciones e instalación de 60 km de una nueva línea de tubería para el transporte de agua desalinizada desde la costa hasta la Unidad Minera Cerro Lindo ubicada a 2100 msnm. Asimismo, el proyecto contempla la ampliación de las tres estaciones de bombeo que son parte del sistema de impulsión de agua. Por otro lado, el valor de venta de dicho proyecto se estima en US\$ 17.56 millones, con una duración de 17 meses efectivos, considerando un periodo de stand by de 3 meses adicionales. Este proyecto se asigna a la empresa Montero S.A (MONTERO) por ser especialista en trabajos similares (minería y tuberías).

Con respecto a la Planificación, para el caso del alcance se empleó el Work Breakdown Structure (WBS) como herramienta para identificar los principales entregables a nivel de paquetes de trabajo, los cuales son: Ingeniería de Detalle, Adquisiciones, Ampliación de Estaciones de Bombeo, Tanque y Montaje 24Km Tubería, Montaje 36 km Tubería, Integración y Gestión de Proyecto.

Asimismo, en el Plan Temporal se identifican 279 actividades específicas a partir de la WBS que incluyen los paquetes y sub paquetes de trabajo. El Plan de hitos está estrechamente relacionado a las actividades de las Tuberías de acero, la que representa alrededor del 37% de la línea base solo en compras. Asimismo, la ruta crítica se genera en base a las actividades de tuberías, esto conlleva a gestionar oportunamente las mismas, para la toma de medidas de control efectivas.

El Plan de costos permitió desarrollar el presupuesto del proyecto, el cual fue estimado en US\$15.27 millones. Asimismo, este plan permite conocer los recursos relevantes tanto en mano de obra, materiales y equipos, lo que definió la priorización de los materiales, los cuales representan el 64% del costo directo del proyecto. Además, los costos acumulados en el tiempo visualizados a través de la Curva S permitirán

controlar los posibles sobrecostos y la consideración de las necesidades futuras de inversión.

El Plan de calidad fue priorizado para los 3 entregables más representativos y son: tubería, soldadura y concreto, para llevar el control y aseguramiento de la calidad de los mismos, cumpliendo los estándares establecidos por el cliente y las normas técnicas nacionales e internacionales.

Respecto al Plan de Recursos Humanos es importante su gestión, toda vez que se debe contar con mano de obra suficiente para el proyecto. Por ello, se elaboró la Organizational Breakdown Structure (OBS) segmentado en comités y equipos de trabajo, así como la asignación de funciones y responsabilidades a todos los involucrados directos mediante la matriz RACI.

Asimismo, el Plan de Comunicaciones permitió determinar las necesidades de comunicación de los diferentes stakeholders (internos y externos) del proyecto, siendo entre estas la más relevante la estrategia de comunicación con los proveedores de tubería y de bombas, el cual permitiría el éxito en la entrega de los suministros a tiempo.

En el Plan de Riesgos se identifican y analizaron los riesgos involucrados en el proyecto, este análisis nos muestra que los riesgos más relevantes giran en torno a la llegada oportuna de las tuberías a obra, la contratación de soldadores y daños a la tubería existente. De este análisis, se estima que la reserva de contingencia asciende a US\$ 186,700 y la reserva de gestión se estima en US\$ 151,198.

Respecto al Plan de Adquisiciones, se emplearon los paquetes de compra definidos en la WBS. Dado que el principal insumo del proyecto es la tubería de acero, se presenta un plan detallado de adquisiciones con los requisitos de compra y modelo de contrato. El paquete de compras definido en el WBS representa el 70% de la línea base de costo, de este monto el 80% de las compras corresponden a 5 proveedores.

Finalmente, en el capítulo de integración se presenta aquellos procesos que no son propios de una sola área de gestión, sino que son transversales como los planes de

transición y transferencia, así como el sistema de control de cambios para finalmente presentar fichas claves de evaluación del proyecto, del equipo, de la satisfacción del cliente y de las lecciones aprendidas identificadas.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis plantea como desafío alcanzar una propuesta de gestión de proyectos del tipo EPC (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción), en una aplicación relativamente nueva en nuestro país como es el caso de conducción de agua desalinizada, teniendo en cuenta los aspectos teóricos de la formación académica y de la Guía PMBOK®, con el fin de demostrar los conocimientos adquiridos y obtener el Grado Académico de Maestro, además de contribuir como referencia para próximos trabajos de investigación en el gerenciamiento de proyectos para esta aplicación.

La Empresa Minera Cerro Lindo, ubicada en la provincia de Chincha, región Ica, produce desde hace algunos años minerales de Zinc, Cobre, Plomo y Plata. Actualmente, la unidad se encuentra en proceso de expansión de producción de 15,000 tpd (toneladas por día) a 18,000 tpd. Este incremento de su capacidad operativa demandará mayor consumo de agua para realizar los procesos propios de su actividad extractiva.

Desde los inicios de su operación, la minera consideró como solución para para el abastecimiento de agua, el mecanismo de desalinización de agua de mar mediante el sistema de Ósmosis Inversa y Proceso de Ultrafiltración; esto a fin de cumplir con el compromiso ambiental de no consumir agua del río Topará, convirtiéndose así en la primera Unidad Minera en el Perú en implementar una planta desaladora para sus procesos de minería.

El incremento de la capacidad de producción antes mencionado, demandará un incremento del caudal de agua de 36 l/s (litros por segundo) a 48 l/s, generando el incremento de la actual línea de impulsión de agua de 8" de diámetro, que va desde la Planta Desalinizadora ubicada en las playas de Jahuay hasta la unidad minera, así como también la capacidad de almacenamiento de los Tanques pulmón y de las bombas.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

2.1. Objetivo de la tesis

La presente tesis tiene como objetivo analizar y proponer los procedimientos adecuados para la gestión de proyectos del tipo EPC, teniendo en cuenta los aspectos teóricos de la formación académica y de la Guía PMBOK®, con el fin de obtener el Grado Académico de Magister y contribuir como referencia para próximos trabajos de investigación para el gerenciamiento de proyectos.

2.2. Fundamentación del Tema (justificación)

El proyecto que desarrolla la tesis es del tipo de contrato “Engineering, Procurement and Construction” (EPC) en el cual se diseñan las instalaciones, se adquieren los equipos y materiales, y se encarga de la ejecución de la obra, lo que permite controlar la totalidad del proyecto y mantener una adecuada coordinación y comunicación durante el desarrollo del mismo.

Además, los proyectos que requieren como insumo fundamental el abastecimiento del recurso hídrico (en cantidad y calidad) son de vital importancia para la ejecución de las operaciones mineras, a fin de cumplir con las metas de producción proyectadas.

A esto se suma que la empresa minera Cerro Lindo consideró como solución para abastecer de agua a los procesos productivos de dicha unidad, el mecanismo de desalinización de agua de mar mediante el sistema de Ósmosis Inversa y Proceso de Ultrafiltración; esto a fin de cumplir con el compromiso ambiental de no consumir agua del río Topará, convirtiéndose así en la primera Unidad Minera en el Perú en implementar una planta desaladora para sus procesos de minería. Por lo tanto, la necesidad de la empresa minera Cerro Lindo de incrementar su proceso de producción que conlleva al incremento del abastecimiento de agua para la mina, requiere de un manejo minucioso en las distintas etapas del proyecto, debido a su complejidad e importancia.

Es por ello que el desarrollo de la presente tesis presenta un adecuado modelo de gestión para un proyecto EPC, el cual abarca las áreas de conocimiento que se integran según el formato de la Guía PMBOK® y las buenas prácticas en el gerenciamiento de proyectos.

2.3. Contribución de la tesis

- Integrar los conocimientos teóricos de gerencia de proyecto recibidos y su aplicación a un proyecto real.
- Plantear las técnicas de gestión y soluciones particulares en la ejecución de este tipo de proyectos EPC.
- Mejorar los procesos en gestión de proyectos de la organización MONTERO S.A.

2.4. Alcance de la tesis

El alcance de la tesis considera una metodología para el desarrollo de la misma, un marco teórico para conocimiento general del lector, un marco referencial basado en la situación actual del sector construcción y minería, un contexto describiendo la empresa MONTERO S.A., la razón del proyecto EPC y sus planes subsidiarios de gestión. Finalmente, se presentan sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

2.5. Limitaciones de la tesis

La limitación de la tesis estuvo supeditada a la información que se logró obtener por parte del propietario del proyecto (Compañía Minera Milpo S.A.A.).

Asimismo, al ser una empresa del sector privado existen limitaciones correspondientes a la confidencialidad de la información real, por lo que se tomó como referencia casos y experiencias de proyectos similares con fines académicos para la presente tesis.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Metodología para la elaboración de la tesis

La presente metodología es elaborada por los propios autores de esta tesis a fin de desarrollar adecuadamente su contenido. Este marco de trabajo contempla las siguientes etapas: el diagnóstico, la definición, la planificación, el monitoreo y control.

3.1.1. Estructura de la metodología de tesis

A continuación en la figura 3.1 se presenta la metodología de tesis a seguir.

Figura 3.1. Metodología de tesis



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

3.1.2. Descripción de etapas de la metodología de la tesis

3.1.2.1. Etapa Diagnóstico

En esta etapa se revisan los elementos de la tesis solicitados en una serie de avances hasta llegar a la versión sustentable; este proceso contempla los objetivos, fundamentación del tema, contribución, alcance y limitaciones solicitados según el reglamento de tesis provisto por la universidad ESAN. Asimismo, se define la metodología propia de trabajo para la elaboración de la tesis como lineamiento para la

presentación de los avances tanto para la revisión del asesor de la tesis como para el cumplimiento de las fechas programadas por la universidad ESAN.

Esta etapa contempla también los objetivos, justificación, alcance, restricciones, limitaciones y el contexto a alto nivel que implica el desarrollo de la presente tesis.

3.1.2.2. Etapa Definición

En esta etapa se determina el marco teórico de la tesis tomando en cuenta temas de gestión de proyectos y técnicas bajo el enfoque del PMI® a través de la guía PMBOK®.

Durante esta etapa también se define el significado de un proyecto EPC, la situación actual del sector y un análisis de la empresa que ejecutará el proyecto, desde su descripción hasta llegar al plan estratégico de la misma.

3.1.2.3. Etapa Planificación

Esta etapa es crucial para la ejecución del proyecto del tema de tesis, debido a que se describe la planificación del mismo presentando los planes subsidiarios de toda gestión de proyecto, los cuales servirán como lineamiento y guía durante todo su ciclo de vida.

Por otro lado, en esta etapa también se determinará adecuadamente el proceso de cierre o transferencia del proyecto para cada fase del mismo.

3.1.2.4. Etapa Monitoreo y Control

Esta etapa es transversal a todo el desarrollo de la tesis y tiene como función asegurar el cumplimiento de todos los avances y acuerdos programados por la universidad ESAN. En esta etapa también se identifican las lecciones aprendidas, resultado del feedback obtenido por los profesores y tutores a lo largo de la maestría para con cada uno de los trabajos y presentaciones relacionados al tema de tesis como para el proyecto en sí. Finalmente, se identifican de manera progresiva y reflexiva las conclusiones y recomendaciones de la tesis.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Gestión de proyectos bajo el enfoque PMI

A continuación se describen los temas relevantes manejados en toda gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI® (PMBOK® 5ta Edición, 2013).

4.1.1. La triple restricción

En un proyecto hay tres restricciones que se consideran especialmente importantes, y que son comunes a todos los proyectos, los cuales son: el costo, el alcance y el tiempo. Para referirse a estas tres restricciones y su interacción a lo largo del proyecto se utiliza el término “triple restricción”.

- Alcance: El alcance del proyecto limita y describe el trabajo requerido para conseguir el producto único (bien o servicio) para cada proyecto.
- Tiempo: Todos los proyectos vienen delimitados por el tiempo, siempre hay una fecha que cumplir.
- Costo: En esta variable se incluyen todos los recursos que se necesitan para llevar a cabo el proyecto, el costo incluye personas, equipamientos, materiales, etc.

Por otro lado, en el triángulo que se muestra en la figura 4.1 (cada lado representa cada variable) si variamos una de las restricciones, entonces se alterará o ajustará por lo menos otra para que el triángulo recupere su forma de equilátero. En la gestión de los proyectos se deberá realizar siempre un balance de las delimitaciones del tiempo, costo y alcance.

Figura 4.1. Triángulo de la Triple Restricción



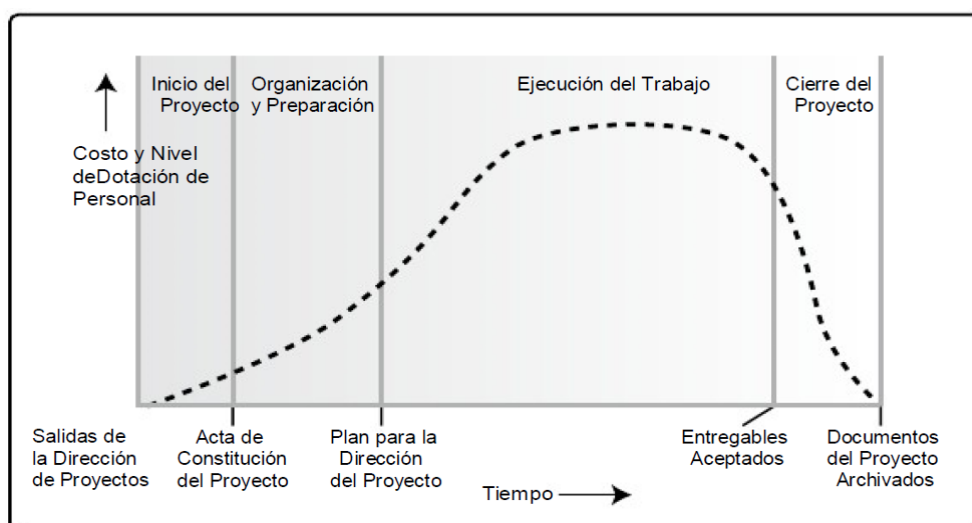
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

4.1.2. Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto se describe según el PMBOK® de la siguiente manera:

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado. (PMBOK® 5ta Edición, 2013)

Figura 4.2. Ciclo de Vida de un Proyecto



Fuente y elaboración: PMBOK® 5ta Edición

4.1.3. Áreas de Conocimiento

El ciclo de vida del proyecto se describe según el PMBOK® de la siguiente manera:

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK® se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico. Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos

Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto. Cada una de las Áreas de Conocimiento se trata en una sección específica de la Guía del PMBOK®. (PMBOK® 5ta Edición, 2013)

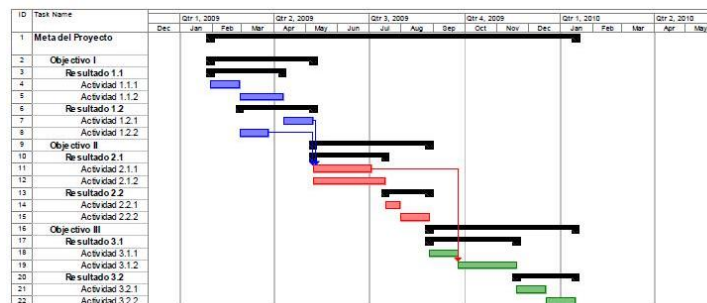
Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en 5 categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, los cuales son: Iniciación, Planificación, Seguimiento y Control, y Cierre, los cuales se detallan en el Anexo I.

4.2. Herramientas de gestión de proyectos

4.2.1. Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt es una herramienta gráfica sencilla y útil, que se emplea en la gestión de proyectos. Plasma de manera muy visual, a través de un cronograma de barras horizontales, las actividades que forman parte de un proyecto y su temporalización. Además, facilita el control de la progresión en la realización de las tareas y de los recursos destinados al proyecto. Por esas y otras ventajas, su utilización es muy frecuente en todo tipo de empresas, independientemente de su tamaño o sector de pertenencia.

Figura 4.3. Ejemplo de Diagrama de Gantt



Fuente y elaboración: <https://sites.google.com/site/gyglunefm/home/programacion-de-proyectos>

4.2.2. Técnica del valor ganado (earned value)

Esta técnica permite controlar el desarrollo de un proyecto a través de su presupuesto y cronograma. Llega a comparar la cantidad de trabajo ya ejecutado en un determinado tiempo con la estimación que se realiza antes de iniciado el proyecto. Con ello se obtiene un registro del trabajo realizado y lo que falta para finalizar el proyecto, con estos datos se puede extrapolar el esfuerzo invertido y predecir, de manera estimada, los recursos necesarios que demanda el proyecto hasta su finalización así como el tiempo.

A continuación se describen las variables que intervienen en esta técnica (cuando los valores resultan negativos es porque indican un exceso sobre el proyecto):

- EV: Valor Ganado
- AC: Costo Real
- PV: Valor Planificado
- CV: Variación del Costo
- SV: Variación del Tiempo
- CPI: Índice de Costo Consumido
- SPI: Índice del Tiempo Consumido

Cálculo de Valores:

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

Representadas en porcentajes:

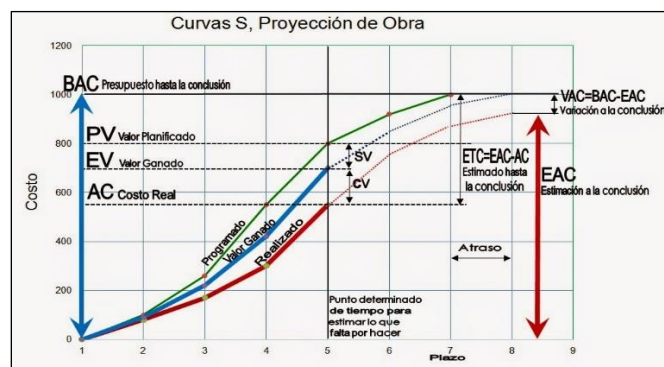
- $CVP = (EV - AC) / EV$
- $SVP = (EV - PV) / PV$

Índices:

- $CPI = EV / AC$
- $SPI = EV / PV$

En el caso de los Índices (CPI y SPI) indican el rendimiento del proyecto, si son iguales a la unidad, el rendimiento es el previsto; si son mayores que la unidad, el rendimiento supera lo planeado y si está por debajo de la unidad, el rendimiento es inferior a lo previsto.

Figura 4.4. Diagrama Valor Ganado



Fuente y elaboración: <http://controldeobracurvas.blogspot.pe/>

4.2.3. Análisis SWOT

El análisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) o FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), es una herramienta estratégica que se utiliza para conocer la situación presente de una empresa. Identifica las amenazas y oportunidades que surgen del ambiente y las fortalezas y debilidades internas de la organización. El objetivo principal de este análisis es: aprovechar oportunidades, contrarrestar amenazas y corregir debilidades.

Figura 4.5. Ejemplo de matriz FODA

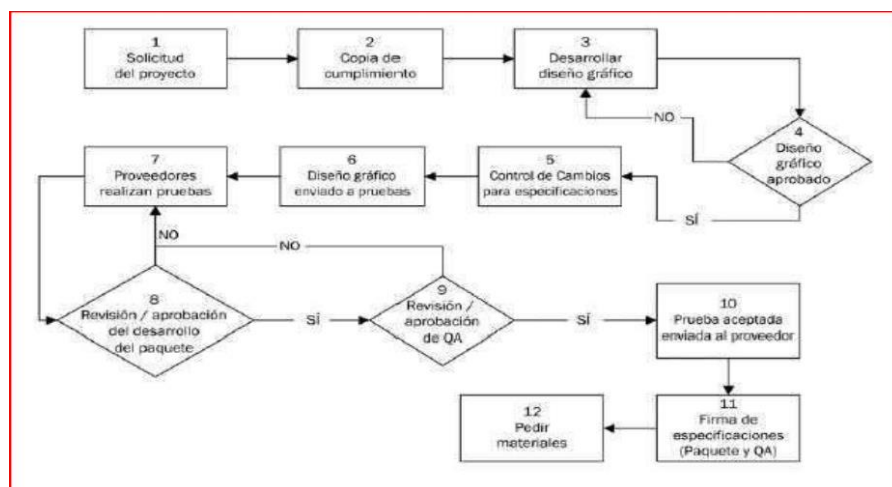
ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
Debilidades: D1. Falta de recursos económicos. D2. Organización. D3. Falta de Capacitación para ofertar productos. D4. No se conoce el manejo del ecoturismo. D5. Grupos de trabajo no constituidos. D6. Infraestructura limitada.	Amenazas: A1. Parques ecoturísticos muy cercanos (mucha competencia). A2. Cambios inesperados de Clima. A3. Pérdida de los recursos naturales.
Fortalezas: F1. Propietarios de las tierras. F2. Conocedores de los recursos naturales de la región. F3. Integración comunal por actividad productiva.	Oportunidades: O1. Creación de nuevos empleos. O2. Apoyos económicos por parte de la iniciativa privada y el gobierno. O3. Plan de trabajo de forma comunal. O4. Terrenos con infraestructura para turismo alternativo. O5. Oportunidad de convertirse en empresarios. O6. Búsqueda de nuevos destinos turísticos con el propósito de romper la rutina. O7. Mayor interés en la ecología. O8. Interés en entretenimiento y diversión cercano a la ciudad.

Fuente y elaboración: <http://emprendenatura.blogspot.pe/2008/09/matriz-foda.html>

4.2.4. Diagrama de flujo

Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso, ver figura 4.6.

Figura 4.6. Ejemplo de Diagrama de Flujo de Proceso

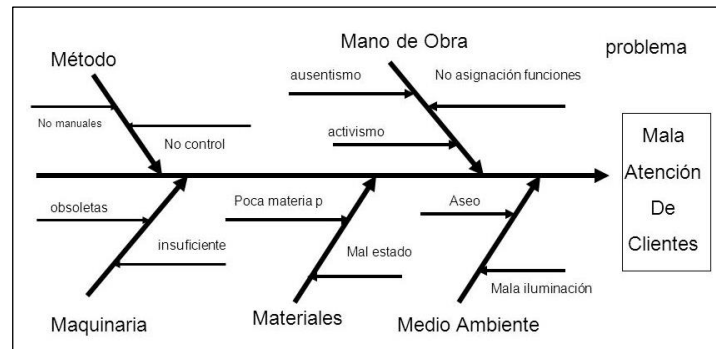


Fuente y elaboración: <https://goo.gl/images/Knr5CA>

4.2.5. Diagrama causa – efecto

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso, en el cual se analizan los factores que intervienen en las causas. En este diagrama se distinguen las categorías de causa de acuerdo a nivel de influencia. A continuación, un ejemplo de un diagrama causa efecto:

Figura 4.7. Diagrama Causa - Efecto

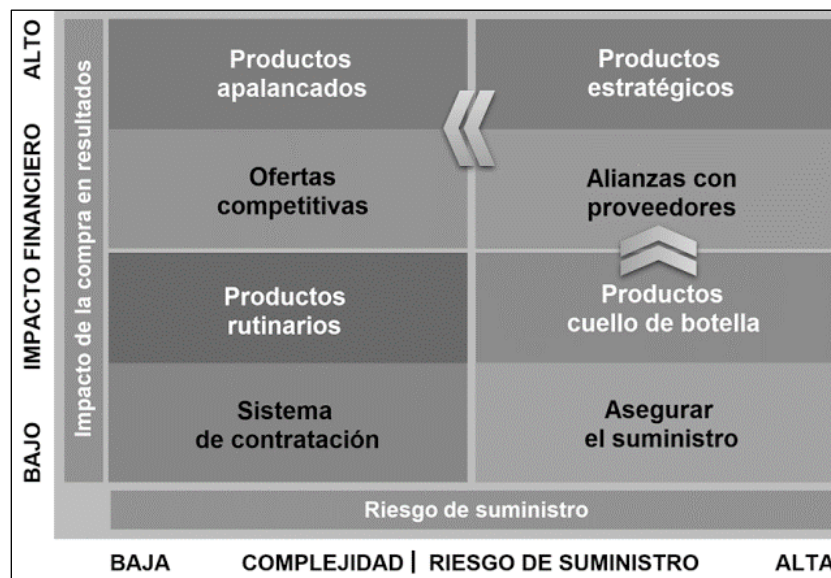


Fuente y elaboración: <http://slideplayer.es/slide/1610074/>

4.2.6. Matriz de Kraljic

A continuación presentamos la matriz Kraljic:

Figura 4.8. Matriz de Kraljic



Fuente: https://1.bp.blogspot.com/-7C2h5zNnlyw/WU2RtAxK_rI/AAAAAAAAAyw/NoWHzMkHe18rat-hLW9Keu5dGpkcqe4sQCLcBGAs/s1600/17+-+Kraljic-flechas.png

El modelo divide así a los productos (bienes / servicios) que adquiere o contrata:

a. Productos Apalancados o “Commodities”

- Definición: los productos apalancados son productos que representan un alto porcentaje de las ganancias o resultados de la empresa compradora y a la vez se cuenta con muchos proveedores disponibles. Es fácil cambiar de proveedor. La calidad de productos está estandarizada por lo que el riesgo inherente al suministro es bajo.
- Situación de poder comprador-vendedor: el comprador domina el mercado al tener muchas alternativas de suministro y un alto valor de compra, nivel moderado de interdependencia.
- Estrategias de compra recomendadas: licitaciones, subasta inversa electrónica, fijación de precios objetivo específicos, acuerdo marco o pedidos abiertos de aprovisionamiento como una formalidad administrativa.

b. Productos Estratégicos

- Definición: los productos estratégicos son productos que son cruciales para el proceso o el negocio de la empresa compradora. Se caracterizan por un alto riesgo de suministro (o incumplimiento) debido al escaso número de fuentes de suministro o por una entrega difícil (logística).
- Situación de poder comprador-vendedor: normalmente de situación equilibrada, alto nivel de interdependencia.
- Estrategia de compra recomendada: Alianza Estratégica, vínculos estrechos, participación temprana del proveedor, Co-Creación, Integración Vertical, enfoque de valor a largo plazo.

c. Productos No Críticos o Rutinarios

- Definición: los productos no críticos (o rutinarios) son productos fáciles de comprar y que también tienen un impacto relativamente bajo en los resultados financieros. Calidad estandarizada.
- Situación de poder comprador-vendedor: poder equilibrado, bajo nivel de interdependencia.
- Estrategia de compra recomendada: reducir el tiempo dedicado y dinero gastado en estos productos, normalizar los productos para conseguir el procesamiento eficiente. Órdenes de compra abiertas (contratos marco) con precios negociados por compras que estén disponibles para los usuarios, catálogos electrónicos a disposición de usuarios.

d. Productos Cuello de Botella o Críticos

- Definición: los productos cuello de botella (o críticos) son productos que sólo pueden ser adquiridos a un proveedor o a escaso número de proveedores, o sino su entrega sería poco confiable y tienen un impacto relativamente bajo en los resultados financieros. Por ejemplo: repuestos de un equipo.
- Situación de poder comprador-vendedor: el proveedor domina el mercado por tratarse de productos normalmente especializados, nivel moderado de interdependencia.
- Estrategia de compra recomendada: contrato de seguro por volumen, Inventario Gestionado por el Proveedor (VMI), mantener reservas adicionales, búsqueda de proveedores potenciales. Blog Global Sourcing Group (2012) *Analizando la cartera de compras. Explicación del Modelo de Kraljic. (1983)*

4.3. Proyectos EPC – Engineering, Procurement and Construction (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción)

En este tipo de acuerdo la empresa diseña la instalación, adquiere los equipos y materiales, y se encarga de la ejecución de toda la obra. De esta forma el cliente recibe todo el proyecto a un precio previamente pactado. Este modelo se conoce también con el nombre “proyectos llave en mano”. Algunas de sus ventajas son:

- El cliente dedica menos esfuerzo, tiempo y recursos a hacerse cargo de áreas que no siempre maneja.
- Los montos a invertir son conocidos desde el principio, reduciendo el riesgo de que estos se incrementen de forma inesperada.
- Los plazos se fijan también desde el principio, permitiendo administrar mejor los tiempos.
- La empresa a cargo tiene el control sobre totalidad del proyecto, lo que le da la posibilidad de mantener una adecuada coordinación, logrando una mejor comunicación entre equipos.

La gran desventaja que vemos consiste en que toda la responsabilidad queda del lado de la empresa. Los riesgos que se incurriría al asumir un proyecto de este tipo serían riesgo político, legal, cambiario, construcción, tecnológico y por fuerza mayor.

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

5.1. Análisis del entorno

Para elaborar la información del entorno se utilizó el análisis PEST, PESTEL (también conocido como PESTLE) que es un instrumento que facilita la investigación y que ayuda a las compañías a definir su entorno, analizando una serie de factores cuyas iniciales son las que le dan el nombre. Se trata de los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y los Legales.

5.1.1. Análisis PESTEL

El siguiente análisis de macro entorno identifica las influencias externas sobre la organización (MONTERO S.A.) así como del proyecto, las cuales se expresan en seis grandes categorías descritas a continuación:

5.1.1.1. Política / Gubernamental

El Perú es mundialmente conocido por su potencial geológico al ser el segundo productor de cobre y zinc, el tercero de plata, el cuarto de mercurio y molibdeno, quinto de diatomita y zinc; y sexto de oro. En Latinoamérica: el primer productor de oro, zinc y plomo; y segundo de cobre, plata, mercurio, diatomita, roca fosfórica y molibdeno. En el 2016, la inversión minera alcanzó un valor de US\$ 4251 millones. (Proinversión, 2017).

En el siguiente cuadro estadístico (elaborado por The Global Competitiveness Report 2017 World Economic Forum) se aprecian los principales factores que impiden hacer negocios en el Perú:

Figura 5.1. Factores problemáticos para hacer negocios en el Perú

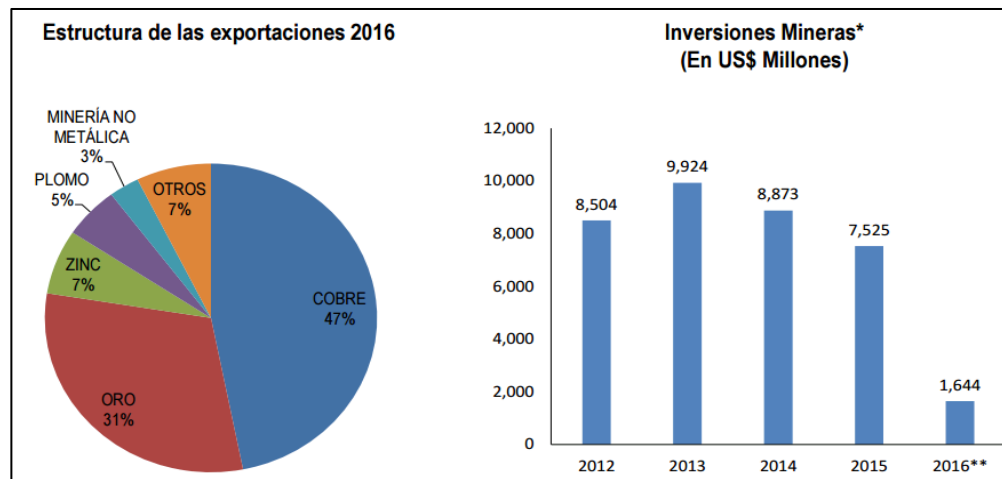


Fuente: World Economic Forum Executive Opinión Survey, 2017.

Elaboración: Aurum Consultoría y Mercado

Nota: A partir de la lista de factores anteriores, se pidió a los encuestados que seleccionaran los cinco más problemáticos para hacer negocios en su país y los clasificaran entre 1 (lo más problemático) y 5. Las barras de la figura 5.2 muestran las respuestas ponderadas según su clasificación

Figura 5.2. Exportaciones e inversiones Mineras



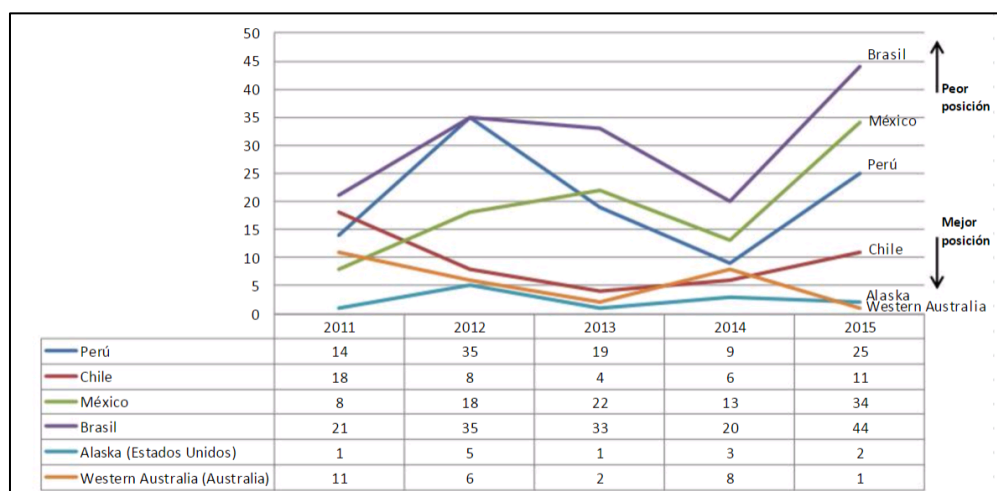
*Inversiones acumuladas Enero a Mayo 2016

Fuente: Adex Data Trade, Ministerio de Energía y Minas. Boletín estadístico de Minería. Mayo 2016

Elaboración: Proinversión

No obstante, a través de la Encuesta Fraser (Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía 2016), se explica cuáles son las condiciones que hacen a un país más atractivo a la inversión, tomando en cuenta temas geológicos, legales, tributarios, institucionales, entre otros.

Figura 5.3. Evolución del Índice de potencial minero, últimos 5 años



Fuente: Encuesta FRASER, 2015: 2.

Elaboración: Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía (2016)

5.1.1.2. Económica

Tal como lo indica Osinergmin, el 2016 fue un año marcado por la recuperación de las cotizaciones internacionales de los metales base, lo cual impactó positivamente el sector minero internacional y peruano.

A lo largo del año, los factores que determinaron esta recuperación fueron la estabilidad económica de China, principal consumidor mundial de metales base, y las expectativas de mayores gastos en infraestructura en Estados Unidos tras los resultados de la elección presidencial.

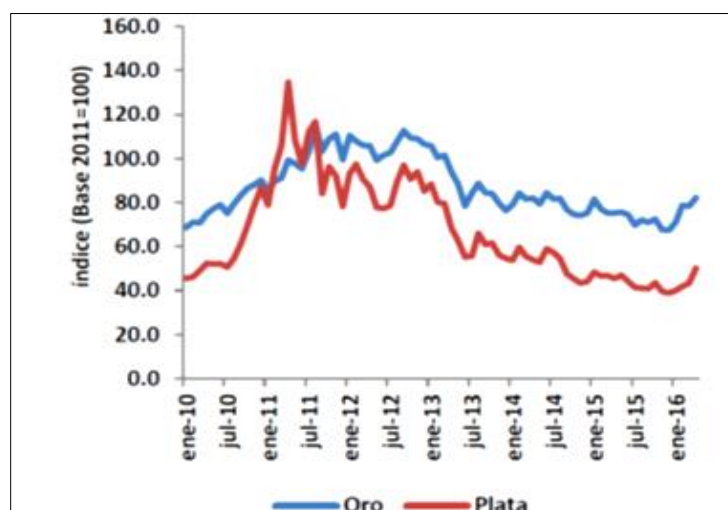
Cabe mencionar que, durante el año, el precio del zinc mostró el mejor desempeño de la bolsa LME (London Metal Exchange), llegando hacia finales de año a precios superiores a los de los últimos cinco años, lo que se explica por la escasez de inventarios de zinc a nivel global y por el incremento de la demanda de China por este metal. Asimismo, en el caso del plomo, el desbalance entre la oferta y la demanda generó una presión al alza a lo largo del año.

Por otro lado, en el caso del cobre, los altos niveles de inventarios asociados a la puesta en marcha de nuevos proyectos de envergadura, así como las decisiones de ampliación de operaciones ya existentes, impiden la recuperación en la cotización de dicho metal en el corto plazo.

Los precios

En las figuras 5.4 y 5.5 se aprecia cómo entre el 2011 y 2012 hay una decreciente en los precios, interrumpido por periodos de escasez (principalmente en el caso de los metales básicos) debido al cierre de minas o interrupciones en la producción de las mismas (Osinermin, 2016).

Figura 5.4. Índice de Precios de los Metales Preciosos



Fuente: Bloomberg, 2016

Elaboración: Osinermin, 2016

Figura 5.5. Precios Promedio Anual de los principales metales (*)

Metal	2011	2012	2013	2014	2015
Cobre ¹	8,873	7,995	7,281	6,821	5,469
Plomo ¹	2,417	2,088	2,145	2,080	1,783
Estaño ¹	26,231	21,356	22,086	21,799	15,843
Zinc ¹	2,210	1,966	1,915	2,172	1,917
Oro ²	1,573	1,676	1,397	1,252	1,153
Plata ²	35.6	31.4	23.4	18.6	15.5
Hierro ³	167.8	128.5	135.4	96.8	55.2
Molibdeno ²	15.4	12.7	10.3	11.4	6.7

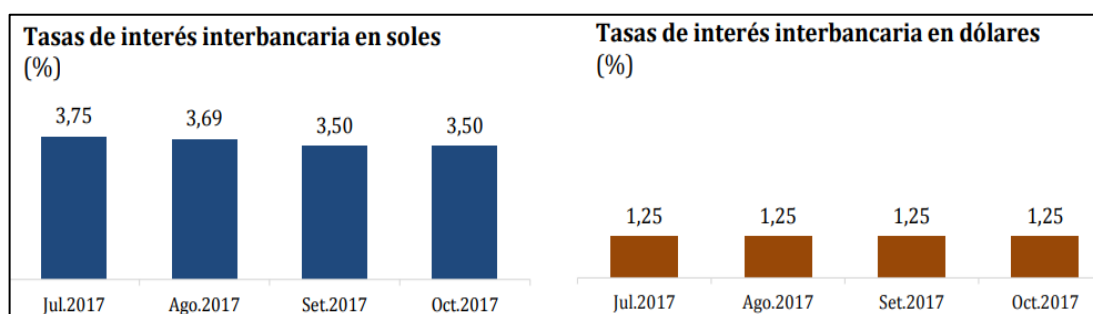
Fuente: Bloomberg, COCHILCO, 2016

Elaboración: Osinermin, 2016

Tasas de Interés

Según información del Banco Central de Reserva del Perú (2017), para el 31 de octubre de 2017, la tasa de interés interbancaria en soles fue 3,50 por ciento anual y esta tasa en dólares se ubicó en 1,25 por ciento anual.

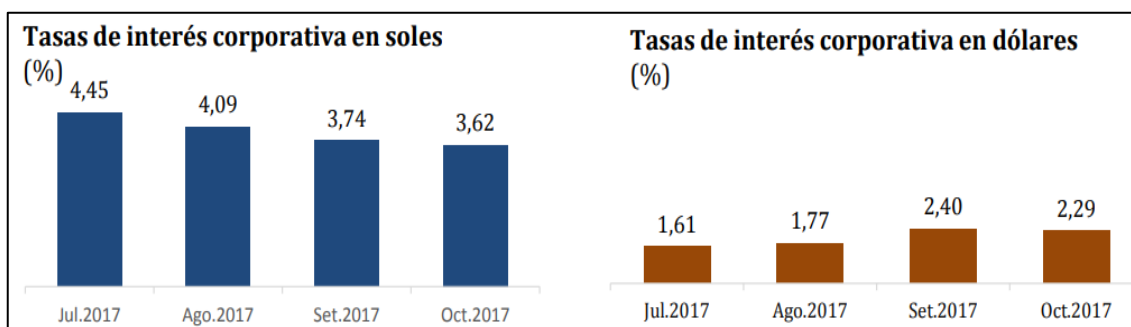
Figura 5.6. Tasa de interés interbancaria



Fuente y elaboración: Banco Central de Reserva

Asimismo, para el mismo día, la tasa de interés preferencial corporativa (la que se cobra a las empresas de menor riesgo) en soles fue 3.62 por ciento, mientras que esta tasa en dólares fue 2.29 por ciento.

Figura 5.7. Tasa de interés corporativa



Fuente y elaboración: Banco Central de Reserva

5.1.1.3. Sociocultural

Agentes socio Culturales

Como principales agentes tenemos dentro del sector minero a las empresas mineras, Comunidades locales, y el Estado.

Comunidades locales

Las comunidades locales se muestran involucradas en conflictos cuando estos aparecen de “fuera”, que terminan modificando sus vidas. Por consiguiente, suelen manifestar reclamos ante las empresas por el hecho de que hay un “cambio acumulado sobre la forma de vida anterior a las operaciones mineras y la sensación de desgobierno sobre el propio destino” (Tanaka. 2005).

Asimismo, respecto al “Estado” Almeida, E. Espinoza, Y. Perales, C. Luna, S., 2012 mencionan lo siguiente:

El Estado muestra “un marcado contraste entre sus funciones reconocidas en la Constitución y los reclamos de las comunidades locales frente a su comportamiento en el desarrollo de los conflictos” (Tanaka. 2005). La preocupación del Estado se proyecta en dos puntos: 1. Mantener el orden público y 2. Evitar que las protestas desalienten la inversión minera. Lo que pretende, en el fondo es que la población acepte y se conforme, pero está poco dispuesto al diálogo y que este determine que el proyecto minero no se lleve a cabo. Esto refleja un Estado “más inclinado hacia la promoción de la inversión que a la regulación y redistribución efectiva”. (Almeida, E. Espinoza, Y. Perales, C. Luna, S., 2012).

Conflictos socio ambientales

De los 127 conflictos socioambientales activos y latentes registrados durante el mes de mayo de 2017, el 64,6% (82 casos) correspondió a conflictos relacionados a la actividad minera, lo que representa el 64% del total de conflictos socioambientales (DP, 2017).

La Unidad Minera Cerro Lindo tiene un área de influencia social del proyecto minero determinada por las localidades adyacentes como son: los Anexos de Huaripina, San Juan de Luyo, San Florián, Chiapata, Marcocancha y la capital del distrito de Chavín, localidades integradas por la Comunidad Campesina de Chavín y por qué pertenecen políticamente al Distrito de Chavín, definida con el Área de Influencia Directa (AID). Por otro lado, el Área de Influencia Indirecta (AII), está conformada por los Anexos de Buenavista, Conoche, Pauna, la Capilla, ubicados en el valle de Topará y que pertenecen al Distrito de Grocio Prado, Provincia de Chincha, Departamento de Ica.

Asimismo, según reporte de la Defensoría del Pueblo (Octubre, 2013) el último conflicto social se dio con la comunidad campesina de Chavín, quien protestó contra la empresa minera Milpo por incumplimiento de acuerdos suscritos entre las partes y la

necesidad de establecer un nuevo convenio. Dicho conflicto fue resuelto el 09 de octubre de 2013, en el marco del proceso de diálogo donde se acordó que la empresa realizará un aporte social de S/. 3,450.000.00 Soles anuales en los cuatro años próximos a favor de la comunidad.

En cuanto a la población del Distrito de Chavín se tiene 1,096 habitantes (INEI, 2007) mientras que la del Distrito de Grocio Prado es 20,621 habitantes (INEI, 2007).

Respecto a la vivienda en el Distrito de Chavín, el material de construcción es rústico, las paredes son en un 87% de quincha y adobe, mientras que las de material noble solo son el 5% (ladrillo o bloque de cemento). El material que predomina en los techos son las planchas de calamina o fibra de cemento o de teja y paja. El material de los pisos es mayormente de tierra, entablado o cemento. Asimismo, las viviendas en el valle de Topará cuentan como material predominante en las paredes quincha y adobe (41% de nuestra muestra), de material noble el 34%, pero son mayormente viviendas del fundo Conoche, de caña y carrizo el 16% y de esteras el 6%.

Con respecto a la salud, el Distrito de Chavín cuenta con un puesto de salud. Los problemas de salud están mayormente relacionados por los casos de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS). Además, el 80% de la población presenta problemas respiratorios, principalmente porque no cumplen el tratamiento completo, y porque los pobladores cocinan con leña. En el Distrito de Grocio Prado, valle de Topará, se cuenta con dos centros de salud en Buenavista y en La Capilla. Sin embargo, el de La Capilla, no cuenta con personal, ni equipamiento, y es prácticamente el Centro de Salud de Buenavista quien atiende a los pobladores del valle. Las enfermedades más comunes en la zona las enfermedades respiratorias como gripe, tos, neumonía, bronquios diarreas, etc.

La educación en el distrito de Chavín es impartida a través de los siguientes niveles, inicial, primaria y secundaria. En el distrito, funcionan once centros educativos, dos de educación inicial, ocho de educación primaria, uno de secundaria. El Integrado N° 22273 cual funciona en la capital del distrito. Estas instituciones educativas pertenecen a la UGEL de Chincha. Asimismo, en el distrito de Grocio Prado, en el valle de Topará

ubicamos tres centros educativos en el nivel de primaria. Uno en Buenavista, la institución educativa N° 22605, en Pauna, el I.E. N° 22492 en la Capilla, el I.E.N ° 22576. Son unidocentes y el horario es en las mañanas.

Finalmente, el distrito de Chavín muestra una economía que se sustenta en primer lugar, por la actividad agropecuaria y por sus recursos naturales existentes, los mismos que son la base económica de donde derivan las demás actividades económicas como la artesanía, el comercio y la mano de obra disponible en el distrito por la población económicamente activa. Por otro lado la agricultura se caracteriza por ser tradicional con herramientas elementales sin tecnología. No registran las tierras cultivadas y su producción es por periodos. Existe una falta de preparación de la tierra incidiendo directamente en la producción agrícola, los productos cultivados no tienen un valor agregado, sus precios son bajos, y el intermedio establece muchas veces el precio. El productor no accede al mercado local, ni regional, su producción es mayormente de autoconsumo, va al mercado local y en menor porcentaje al mercado nacional. Los productos que cultivan los campesinos de la zona son: maíz, papa, alverja, habas, cebada, trigo y frutas etc.

Además, en el distrito de Grocio Prado, en el valle de Topará, las principales actividades económicas de la zona son la agricultura y la ganadería. Los productos que se cultivan y son comercializados son frijoles, pallares, zallo, a mercados de la región y los de autoconsumo maíz amarillo duro, choclo, tara, vid, tomate lúcuma y durazno etc. El problema de la agricultura en la zona es que son terrenos eriazos, y por la falta de agua, solo se abastecen de la temporada de lluvia. La ganadería en esta zona, al igual que en Chavín, predomina la crianza de ganado caprino, también se encuentra ganado ovino y vacuno, de los cuales se obtienen derivados como queso que se comercializan en Chincha. El problema de la ganadería, es también la falta de agua para sus pastos, lo que dificulta la alimentación adecuada de sus animales. Las actividades económicas son: agricultura, 54%, ganadería, 32% (EIA U.M. Milpo).

5.1.1.4. Tecnológica

La minería afecta directamente el aspecto tecnológico en el sentido que la industria cada vez optimiza más sus procesos y recursos a través de la utilización de la tecnología.

Lo anterior genera además que haya transferencia de conocimiento tecnológico al empleado peruano.

Las empresas centran sus esfuerzos en la optimización de sus procesos y es así como la tecnología juega un papel fundamental en el desarrollo de la minería. Algunas de las tecnologías que se encuentran en investigación y desarrollo por implementarse son: Software para el análisis de la exploración minera, modelación geológica, diseño de mina, equipamiento e instrumentación, sostenibilidad, caracterización de materiales, diseño de procesos y optimización, modelos de flujos operacionales incluyendo la dinámica de fluidos, análisis y control en línea.

Respecto a la desalinización en el Perú, así como para su traslado de agua tratada, actualmente el país cuenta con algunas plantas desalinizadoras de menor envergadura para el consumo humano, proyectos agrícolas y hasta para la actividad minera. Este es el caso de la Minera Milpo, propietaria de una planta de ósmosis inversa implementada en el 2007 en la playa Jahuai, provincia de Chincha, en la región Ica. Puede procesar 90 litros por segundo (l/s), a un costo de US\$ 2.4/m³. No obstante, la planta más grande del país es de propiedad de la mina de fosfatos Bayóvar (Piura) que normalmente produce 204,3 m³/h de agua desalinizada. Otro proyecto minero que prevé el uso de agua de mar en sus procesos es el de Tía María, en Arequipa. Hasta el momento existen 17 empresas interesadas en la construcción de esta planta (Tecnología, 2017).

5.1.1.5. Ecológica (o ambiental)

En general la minería es una industria que tiene impactos ambientales como erosión, pérdida de biodiversidad en el área, contaminación de suelos y aguas, entre otros. El grado de impacto a nivel ambiental depende de muchas variables como: el tipo de minería, el mineral explotado, las sustancias utilizadas en el proceso de minado, la topografía del área, la geología y la pluviosidad, entre otros.

Las empresas mineras deben cumplir las regulaciones y leyes que buscan disminuir el impacto negativo del ambiente, sobretodo protegiendo la vida humana. Sin embargo, el Estado es el que provee la supervisión de que se cumplan las reglas, no siempre siendo eficiente.

Por tal motivo, el Ministerio del Ambiente (MINAM) tiene entre sus funciones formular, planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno, así como garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, realizando funciones de fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente. Asimismo, está a cargo de la elaboración y aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental – ECA, así como la aprobación de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para todas las actividades productivas.

El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) adscrita al MINAM, está encargado de la evaluación de los Estudios de impacto Ambiental detallados (EIAd) del sector minero mientras que el Ministerio de Energía y Minas está encargado de la evaluación de los Estudios de impacto Ambiental semidetallados (EIAsd) y Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) acorde a lo dispuesto en la reglamentación ambiental vigente.

5.1.1.6. Legal

Marco Legal General de la actividad minera

- Decreto Supremo N° 043-2012-EM, Establecen disposiciones complementarias a Decretos Legislativos N° 1100 y N° 1105 e incorporan modificaciones al marco normativo minero.
- Decreto Supremo N° 084-2007-EM, Regulan el Sistema de Derechos Mineros y Catastro SIDEMCAT y modifican normas reglamentarias del procedimiento minero para adecuarlas al proceso de regionalización.
- Decreto Supremo N° 013-2002-EM, Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27651.
- Ley N° 26615 - Ley del Catastro Minero Nacional.
- Decreto Supremo N° 008-2002-EM, Reglamento de la Ley Especial que Regula el Otorgamiento de Concesiones Mineras en Áreas Urbanas y de Expansión Urbana.
- Ley N° 27015 - Ley Especial que Regula el Otorgamiento de Concesiones Mineras en Áreas Urbanas y de Expansión Urbana.

- Decreto Legislativo N° 708, Aprueban la Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero.
- Decreto Supremo N° 014-92-EM, Aprueban el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.
- Decreto Supremo N° 018-92-EM, Aprueban el Reglamento de Procedimientos Mineros.
- Decreto Supremo N° 03-94-EM, Aprueban el Reglamento de diversos Títulos del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.

Marco Legal General del ambiente

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Publicada el 15 de octubre de 2005.
- Decreto Legislativo N° 1055, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Publicado el 27 de junio de 2008.
- Decreto Legislativo N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. Publicado el 14 de mayo de 2008.
- Decreto Legislativo N° 1039, Decreto Legislativo que modifica disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013. Publicado el 26 de junio de 2008.
- Decreto Legislativo N° 757, Ley marco para el crecimiento de la inversión privada. Publicado el 13 de noviembre de 1991.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales. Publicada el 26 de junio de 1997.
- Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Publicada el 04 de junio de 2004.
- Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicado el 28 de enero de 2005.
- Ley N° 26793, Ley de creación del Fondo Nacional del Ambiente. Publicada el 22 de mayo de 1997.
- Resolución Legislativa N° 26185. Normas Sobre Cambio Climático Publicada en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
- Decreto Supremo N° 080-2002-RE, Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Publicado el 10 de diciembre de 1997.

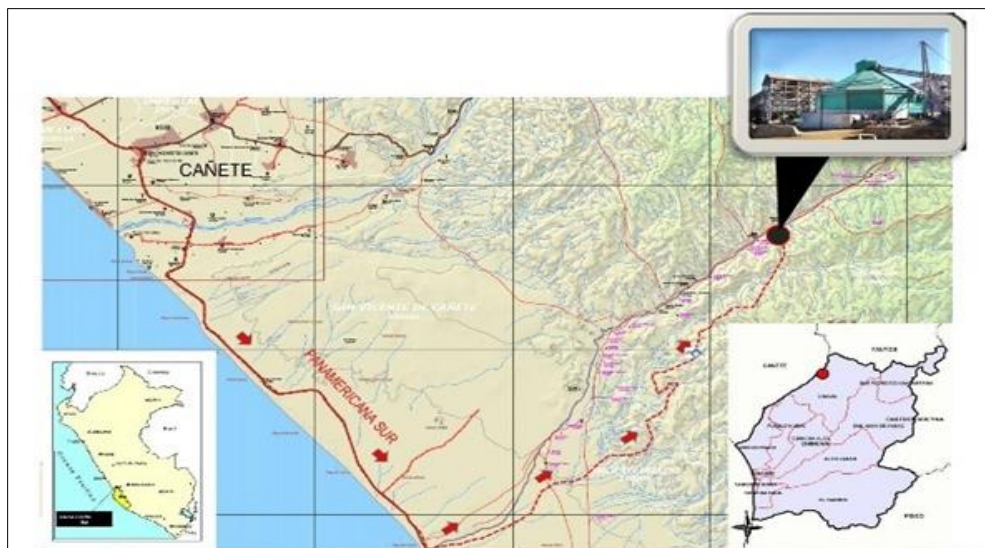
- Decreto Supremo N° 086-2003-PCM, Aprueban la Estrategia Nacional sobre Cambio Climático. Publicado el 24 de octubre del 2003.
- Decreto Supremo N° 006-2009-MINAM, Precisan denominación de la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y adecúan su funcionamiento a las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013 y a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, LOPE. Publicado el 27 de marzo del 2009.
- Resolución Ministerial N° 104-2009-MINAM, Aprueban Directiva “Procedimiento para la Evaluación y Autorización de Proyectos de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Captura de Carbono”. Publicada el 15 de mayo del 2009.

5.2. Descripción del sector

5.2.1. El sector

El proyecto se desarrolla en la Unidad Minera Cerro Lindo, ubicada en el distrito de Chavín, provincia de Chincha, departamento de Ica, donde se extrae principalmente zinc, cobre, plomo y plata, la cual corresponde al sector minero.

Figura 5.8. Ubicación del Proyecto



Fuente y Elaboración: Medina, E. (2017)

La cámara minera del Perú (2017), respecto al aporte de la minería en el desarrollo del país indica que:

Durante el 2016 la minería fue la industria que propició un mayor impulso económico al Perú, ya que su producción total generó que el Producto Bruto Interno (PBI) peruano crezca en un 60%. El PBI nacional tuvo un crecimiento del 3,8% en promedio final, de los cuales

aproximadamente dos puntos porcentuales son atribuidos al aporte del sector minero y sus buenos resultados.

En la actualidad, la realidad es totalmente distinta, ya que los analistas del sector estiman que la contribución del sector extractivo será en menor cantidad en el 2017, comparada a la registrada el año pasado. Ciertas entidades como Credicorp tienen pronósticos diferentes para el desarrollo económico del Perú durante este año. El holding peruano cree que el PBI total aumentará de 3,6%, del cual solo el 20% (0,7 puntos porcentuales) serán aportes de la minería.

La menor contribución de la minería al crecimiento del Producto Bruto Interno nacional se debe a que las grandes minas de cobre, como Las Bambas y la ampliación de Cerro Verde, ya alcanzaron sus niveles máximos de producción.

Figura 5.9. PBI por Sectores Económicos

Sectores	2014	2015	2016*	2017**
PBI	2.4	3.3	3.8	4.2
Agropecuario	1.9	3.3	0.9	3.8
Pesca	-27.9	15.9	-9.5	15.5
Minería-Hidrocarb.	-0.9	9.5	15.9	7.4
Manufactura	-3.6	-1.7	-2.8	3.9
Electricidad y agua	4.9	6.1	7.7	5.4
Construcción	1.9	-5.8	-0.3	3.7
Comercio	4.4	3.9	2.5	3.4
Servicios	5.0	4.2	4.8	4.9

Fuente: Diario Gestión, (10/11/2016), Portada Economía, MEF, BCRP, INEI, IEDEP.

Elaboración: IEDEP

El proyecto contempla actividades del sector construcción del cual según Palomino, J. Hennings, J. Echevarría, V. (2017), sobre este sector mencionan lo siguiente:

El año 2015 el sector construcción tuvo un pésimo desempeño, esto se debió a la disminución del consumo interno de cemento en 5,73% y la menor inversión en el avance físico de obras en 26,27%. El INEI explicó que la disminución del consumo interno de cemento fue determinada por el menor ritmo de obras o la culminación de proyectos, como los centros empresariales, campus universitarios como Universidad Tecnológica del Perú (UTP) en Lima y las obras de Vía Parque Rímac.

(...)

La razón principal es la falta de confianza que tienen los inversionistas con respecto a la evolución de la economía peruana. A inicios del 2016, la incertidumbre de los inversionistas a causa de las elecciones presidenciales y a un posible cambio de la política económica, generó una contracción en la inversión privada. El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) estimó que en el segundo trimestre habrá una recuperación impulsada por los grandes procesos de infraestructura que actualmente están en cartera. Palomino, J. Hennings, J. Echevarría, V. (2017)

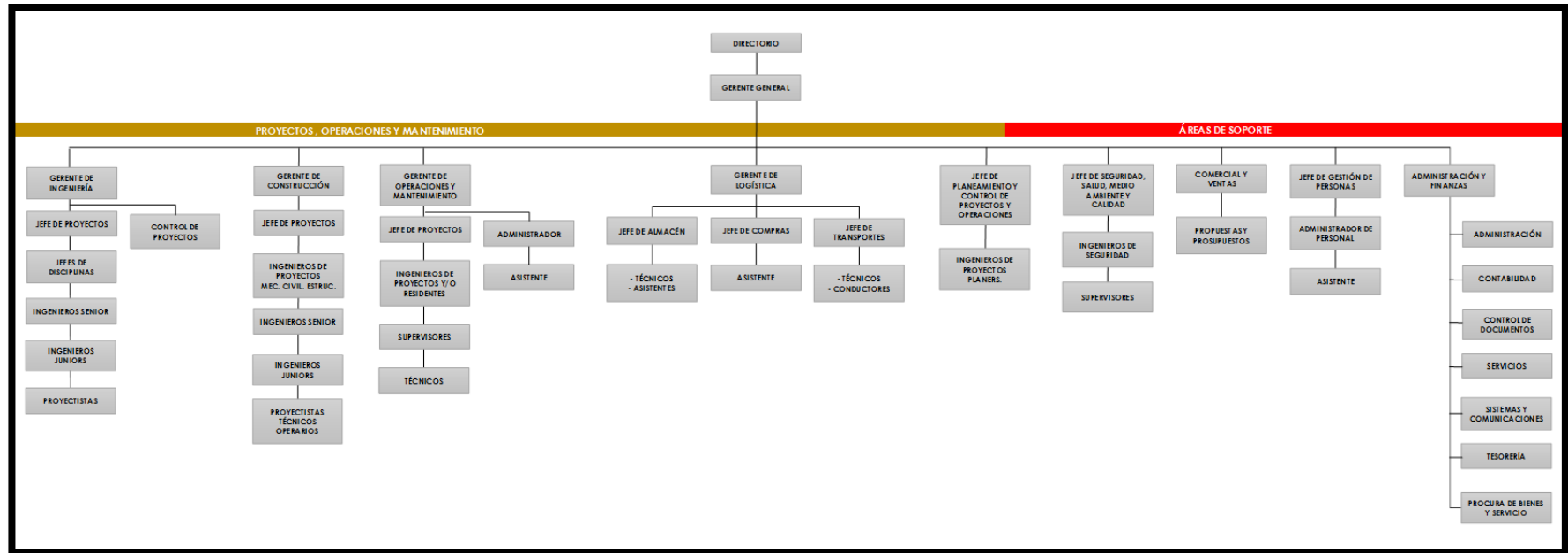
5.3. Presentación de la empresa

5.3.1. Datos generales

- Nombre: MONTERO S.A.
- Sector:
 - Minería y Metalurgia
 - Pipelines (Tuberías)
 - Plantas Industriales (Construcción)
 - Puertos
 - Generación y Transmisión eléctrica.
- Tipo de Empresa: Nacional
- Forma Jurídica: Sociedad Anónima

5.3.2. Organigrama de la Empresa

Figura 5.10. Organigrama Montero S.A.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.3. Estructura Física

- Oficinas Centrales, ubicadas en el Distrito de Surco – Lima con un área de 800 m² y otra en la ciudad de Arequipa con un área de 200 m².
- Planta Central: Ubicada en el Parque industrial de Lurín – Lima con un área operativa de 90,000 m² y otra planta en la Ciudad de Arequipa con un área operativa de 20,000 m² en las cuales se encuentran sub divididas las siguientes zonas principales: Oficinas, Almacén de materia prima, Almacén de producto terminado, Mecanizado, Calderería, Ensamblado, Soldeo, Pintura, Embalado.

Figura 5.11. Ubicación de Planta de Fabricación en Lima



Fuente: Documentación Montero S.A.
Elaboración: Autores de esta tesis

5.3.4. Tamaño de Empresa

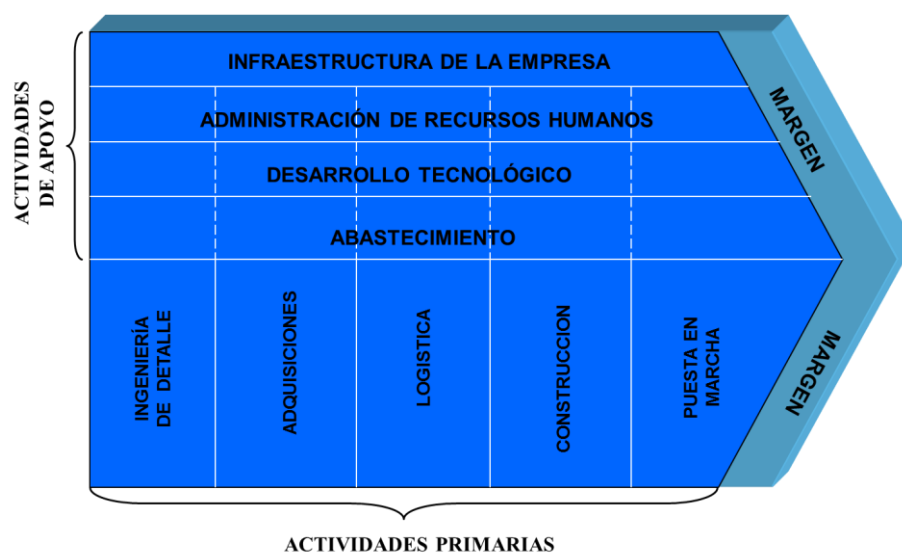
La empresa actualmente tiene tanto personal staff como especialistas en campo, agrupados de la siguiente manera:

- Número de empleados: 150 colaboradores
- Numero de operarios: 850 colaboradores
- Nivel de Facturación por año:
 - Ventas Año 2012: US\$ 120 millones
 - Ventas Año 2013: US\$ 110 millones
 - Ventas Año 2014: US\$ 125 millones
 - Ventas Año 2015: US\$ 150 millones
 - Ventas Año 2016: US\$ 180 millones

5.3.5. Cadena de Valor

A continuación, indicamos la cadena de valor precisando las actividades primarias como parte de nuestro proceso de proyectos EPC, respaldada por actividades de soporte a fin de generar valor a la empresa y a nuestros clientes.

Figura 5.12. Cadena de Valor Montero S.A.



Fuente: Porter, 1985

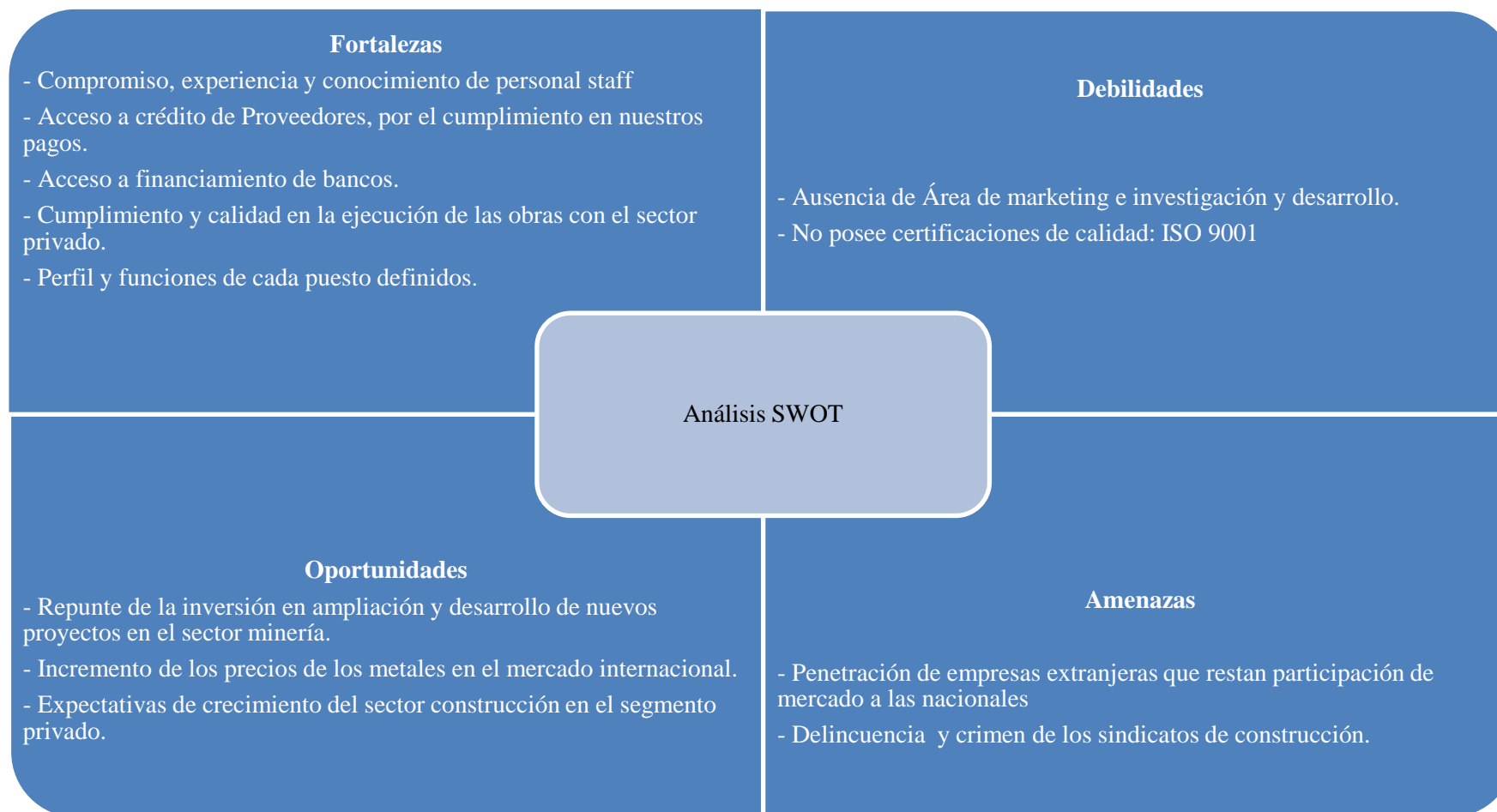
Elaboración: Autores de esta tesis

5.3.6. Perfil Estratégico

- **Visión:** Llegar a ser la compañía más eficiente del mercado en construcción industrial, creando confianza con nuestros clientes a largo plazo.
- **Misión:** Ofrecer desarrollo de proyectos de ingeniería y construcción especializados, con alta calidad y productividad, cooperando con el desarrollo del país.
- **Metas a corto Plazo:** Montero S.A. desea cumplir de manera exitosa los proyectos comprometidos para el año 2017 y cerrando el año con ventas de alrededor de US\$ 185 millones.
- **Metas a Mediano y Largo Plazo:** Montero S.A. se proyecta a participar de los proyectos en el sector de Hidrocarburos y Gas en los próximos 10 años y así consolidarse como una de las empresas principales en el desarrollo de proyectos de este sector. Para el 2020, se proyecta llegar a unas ventas de US\$ 200 millones.

- **Análisis SWOT (FODA)**

Figura 5.13. Análisis SWOT Montero S.A.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

5.3.7. Stakeholders claves para la empresa

Para identificar a los stakeholders claves se realiza el análisis a través de las 5 fuerzas competitivas del mercado de Porter.

Proveedores

Para Montero S.A. el poder de negociación con los proveedores es importante dado que las adquisiciones afectan el presupuesto considerablemente, para lo cual es necesario establecer alianzas estratégicas con ellos a fin de desarrollar a largo plazo relaciones comerciales, que van más allá de una sola adquisición, permitiendo así el intercambio técnico entre ambas empresas, el fortalecimiento de la confianza y la sinergia para encaminarse en proyectos de mayor tamaño.

Cliente

El poder de negociación de la Compañía Minera Milpo S.A.A. sobre sus contratistas es alto, debido a que existen varios de ellos en el mercado; por otro lado, Montero S.A. es una empresa mediana y puede ofrecer ofertas competitivas adaptadas a las necesidades del cliente, además de tener una estrategia basada en el relacionamiento con el personal clave de la mina, una política de precio adecuado y contar con un historial reconocido de proyectos exitosos.

Actuales Participantes

El mercado cuenta con una variedad de empresas que desarrollan proyectos tipo EPC; sin embargo, fueron afectadas por factores externos (políticos, económicos, entre otros.) limitando su participación y permitiendo nuevas oportunidades a Montero S.A. en el proceso de selección.

Nuevos Participantes

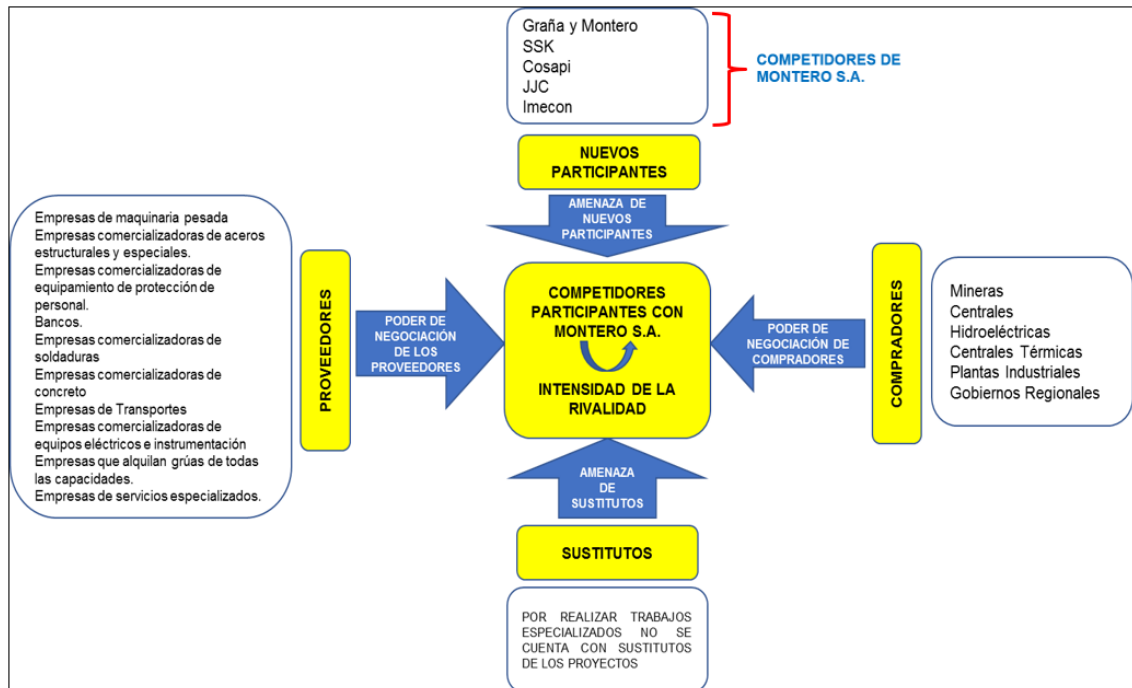
Para el caso de los nuevos participantes se les hace difícil el ingreso a proyectos de este tipo, dado que el cliente exige requisitos mínimos de cumplimiento tales como: haber realizado proyectos EPC, especialización en tuberías, contar con un respaldo financiero, certificaciones, entre otros. En el caso de Montero S.A., cumple satisfactoriamente los requisitos mencionados.

Sustitutos

Debido a que los trabajos a desarrollar son muy especializados no se ha considerado contar con sustitutos, toda vez que las características de los proyectos EPC se enmarcan en actividades que son difíciles de ser reemplazadas.

A continuación en la figura 5.14 se representa a los proveedores como stakeholders claves entre otros:

Figura 5.14. Fuerzas Competitivas de Mercado de Porter



Fuente: Porter, 1985.

Elaboración: Autores de esta tesis

5.3.8. Tipos de proyectos que la empresa realiza

Montero S.A. realiza proyectos integrales de acuerdo al sector en el que se desarrolla. Así tenemos lo siguiente:

- **Proyectos en Minería y Metalurgia:**
 - Plantas concentradoras (incluidos los procesos de chancado, molienda, flotación, concentrado y filtrado).

- Sistemas de manejo de materiales mediante fajas transportadoras y zarandas.
 - Sistemas de tuberías de acero carbono, acero inoxidable, HDPE, FGRP y PVC.
 - Instalaciones eléctricas e instrumentación.
 - Extracción por solventes y lixiviación.
 - Plantas de cal completas.
- **Proyectos en Generación y Transmisión Eléctrica:**
 - Centrales Hidroeléctricas.
 - Centrales Termoeléctricas.
 - Líneas de Transmisión Eléctrica.
 - Subestaciones Eléctricas.
- **Proyectos en Puertos:**
 - Montaje de puentes grúas de carga para instalaciones portuarias.
 - Construcción y montajes de facilidades portuarias.
 - Obras civiles.
- **Proyectos en Pipelines (Tuberías)**
 - **Proyectos en Plantas Industriales (Construcción)**

5.3.9. Sistema de Gestión de Proyectos

La experiencia de Montero S.A. permite entender que el éxito en el sector para proyectos EPC tiene lugar mediante una combinación de la excelencia del conocimiento técnico tanto en gabinete como en campo, junto con la experiencia en la gestión para la integración de proyectos.

A continuación, indicamos los elementos clave de la experiencia en contratos EPC:

- Equipo plenamente integrado durante todas las fases del proyecto.

- Trabajo en equipo, compromiso y apoyo para motivar al equipo a centrarse en objetivos comunes.
- Selección de personal basado en la excelencia, experiencia y capacidad para ejecutar y cumplir los objetivos trazados.
- El uso de la experiencia y conocimiento de Montero S.A. y de los mercados locales para obtener la mejor selección de subcontratistas.
- Dedicar un enfoque a SSOMA (Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente) y Calidad desde la fase de diseño hasta la puesta en servicio y entrega.
- El uso de los sistemas informáticos para simplificar y acelerar las comunicaciones entre el equipo del proyecto, el propietario, suministrador, subcontratistas y cualquier otra parte involucrada en el proyecto.

Como parte del proceso integrado de gestión, una vez que una oportunidad de proyecto EPC es identificada, el Departamento Comercial junto con Operaciones se encarga de hacer el seguimiento al proyecto mediante la gestión y la coordinación de los recursos necesarios. Para asegurar una coordinación eficiente, Montero S.A. emplea los procedimientos internos de licitación para estudiar, abordar y coordinar la información de la oferta y facilita la toma de decisiones fundamentales relativas a la participación en la misma.

El enfoque para localizar al socio adecuado en Montero S.A., se basa en el planteamiento, donde el éxito mutuo sólo es conseguido beneficiándose de las habilidades compartidas, los conocimientos adquiridos y experiencia relevante, haciendo que las partes se complementen entre sí en la realización del proyecto EPC.

Dentro de los Factores Clave considerados por Montero S.A. como esenciales para el desarrollo de la planificación de un proyecto EPC tenemos:

- Identificar las necesidades esenciales del proyecto para maximizar el retorno de su inversión.
- Sintonizar al equipo del proyecto, sub-contratistas y proveedores con los objetivos del propietario para el garantizar el éxito.

- Llevar a cabo con suficiente antelación una planificación detallada para asegurar el máximo valor añadido en la fase de definición del proyecto.
- Asignar a personal de alta calidad y experiencia, en todas las posiciones clave.
- Identificar a todos los involucrados y situar un plan de coordinación.
- Planificar una estrategia de contratación que maximice el valor ofrecido por las diferentes partes.
- Desarrollar un cronograma del proyecto que identifique el impacto de los Equipos de trabajo principales, la disponibilidad de los recursos propios y externos, y las cuestiones de seguridad y calidad en el programa.

Montero S.A. implementa estos factores clave de éxito mediante la asignación de recursos de alta calidad para el proyecto, y una excelente preparación de la planificación del proyecto. En cada proyecto, creamos equipos con los expertos de todas las diferentes disciplinas involucradas en el mismo.

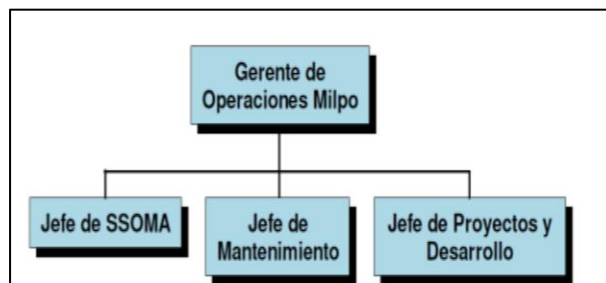
- **Criterios de selección de proyectos:** Los criterios con los que se seleccionan a los proyectos se encuentran alineados a las estrategias de crecimiento de la compañía, en las cuales se tienen los siguientes criterios principales para la aceptación de los proyectos:
 - Dentro del sector conocido por la compañía (experiencia).
 - Rentabilidad de acuerdo a los objetivos.
 - Dentro de la capacidad de financiamiento de la compañía.
 - Dentro de la capacidad técnica de la compañía.
 - Contexto del mercado favorable
 - Proyectos que elevarían el prestigio de la compañía
 - Proyectos que aporten un valor muy significativo para el cliente.
 - Capacidad de Gestión.
- **Marco de trabajo aplicado:** En base al PMBOK, puesto que es el más difundido en los proyectos nacionales.

5.4. Encaje del Proyecto

En esta sección se situará el proyecto en la empresa que lo desarrolla y en el contexto en que se produce, con la finalidad que se identifique y comprenda todas las implicaciones que genera.

En cuanto al personal del cliente con el cual Montero S.A. interactuará, indicamos a continuación el organigrama de Jefaturas involucradas las cuales son la de Salud Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), Mantenimiento, y Proyectos y Desarrollo. Todas ellas reportan a la Gerencia de Operaciones de Milpo.

Figura 5.15. Organigrama de principales stakeholders del proyecto por parte de Milpo



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

5.4.1. Naturaleza del proyecto

Es un proyecto de carácter privado, estratégico para la empresa Montero S.A. y uno de los más importantes dentro de su área de minería y tuberías.

Es un proyecto cuyo cliente es externo a la empresa, la entidad tiene por nombre “Unidad Minera Cerro Lindo – Milpo”. Asimismo, el presente no es un proyecto social, por tanto no genera un impacto perjudicial a las comunidades que se encuentran a lo largo de las actividades de construcción del mismo, por lo cual no genera conflicto social ni despierta un interés colectivo.

5.4.2. Selección del proyecto

La empresa Montero S.A. contó con los siguientes proyectos en cartera como parte de su portafolio, los cuales siguiendo el proceso de evaluación descrito a continuación, permitió su selección y priorización.

A continuación, se muestran los proyectos mencionados y su correspondiente estado:

Tabla 5.1. Proyectos en Cartera Montero S.A.

Proyecto	Experiencia	Capacidad Técnica	Capacidad de Gestión	Capacidad Financiera	Puntaje	Estado
Proyecto Montaje de Estructura Metálica y Cobertura de la Pila de Intermedios - Cuajone	5	4	4	3	4	Rechazado
Proyecto Desmontaje y Montaje de Tambor lavador - El Brocal	4	4	4	4	4	Rechazado
Proyecto Montaje Eléctrico e Instrumentación - U.M. Constancia	2	3	4	5	3.5	Rechazado
Montaje Electromecánico Fase II-03 - Milpo	5	5	5	5	5	Factible

Fuente: Documentación empresa Montero S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis

Los criterios que prevalecieron para seleccionar proyectos son los siguientes:

- Experiencia de la empresa
- Capacidad Técnica
- Capacidad de Gestión
- Capacidad Financiera

En la tabla 5.2, se presenta un ejemplo del procedimiento de selección de proyectos:

Tabla 5.2. Ejemplo de Criterios de Selección de Proyectos Montero S.A.

Criterio	Peso Criterio %	Subcriterio	Peso local %	Peso global %
Experiencia	30%	Tamaño proyectos completados	42%	12.6%
		Proyectos similares	25%	7.5%
		Habilidad para terminar proyectos	33%	9.9%
Capacidad Técnica	23%	Disponibilidad de personal experto	45%	10.4%
		Disponibilidad de recursos	14%	3.2%

criterio	Peso Criterio %	Subcriterio	Peso local %	Peso global %
		Capacidad de trabajo	41%	9.4%
Capacidad de Gestión	17%	Valor para el cliente	25%	4.3%
		Certificación, Calidad y Seguridad	12%	2.0%
		Reputación.	63%	10.7%
Capacidad Financiera	30%	Margen EBITDA	47%	14.1%
		VAN, TIR, ROI y Payback	27%	8.1%
		Liquidez	26%	7.8%

Fuente: Documentación empresa Montero S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis

5.4.3. Estudios previos

El cliente, provee a la empresa Montero S.A. la ingeniería básica y permisos requeridos para poder iniciar el proyecto.

5.4.4. Alineación del proyecto en la empresa

5.4.4.1. Alineación con la estrategia de la empresa

Es un proyecto alineado a las metas de corto plazo de la empresa Montero S.A. en el sentido de llegar a aportar para cubrir la cifra de US\$ 185 millones a fin de año.

Así mismo, se encuentra alineado a la misión de la empresa acorde a brindar un servicio especializado, único y con excelencia en la calidad.

5.4.4.2. Identificar las áreas funcionales que participarán en el proyecto

Las áreas funcionales que participarán en este proyecto son las siguientes y tienen la capacidad suficiente para llevar a cabo el proyecto:

- La gerencia de Ingeniería
- La gerencia de Construcción
- La gerencia de Logística
- La jefatura de Planeamiento y Control de Proyectos y Operaciones
- La jefatura de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad
- La jefatura de Gestión de Personas
- Áreas de soporte.

5.4.4.3. Estimación del retorno de la inversión

El cálculo del retorno de la inversión consistirá de los siguientes valores:

- Una inversión, monto inicial obtenido como parte del presupuesto de la implementación de proyectos en el sector de Minería y Metalurgia de la empresa Montero S.A.
- Pago por adelantado, monto equivalente al 20% del presupuesto del proyecto concedido por el Cliente, según contrato. Realizado a 30 días de después de iniciado el proyecto.
- Valorizaciones por entregables y/o mensuales, montos específicos obtenidos por el trabajo realizado cada mes, aprobados y concedidos por el Cliente, según contrato. Realizado a 30 días de tener la aprobación, a excepción del último mes del proyecto (Diciembre 2019).

5.4.4.4. Impacto en la Empresa

La empresa planea posicionarse como principal proveedor de proyectos en minería y metalurgia para la Compañía Minera Milpo S.A.A.

La empresa cuenta con una estructura del tipo matricial equilibrada en gestión de proyectos, con baja a moderada influencia tanto en la autoridad del Gerente del Proyecto como en la disponibilidad de recursos, además de tener una influencia mixta en la gestión del presupuesto compartida con otras áreas funcionales, y teniendo personal administrativo a tiempo parcial.

5.4.5. Identificación del cliente

El cliente es Compañía Minera Milpo S.A.A. siendo el área encargada de administrar el presente proyecto el departamento de Desarrollo y Proyectos.

5.4.6. Normativa aplicable

A continuación, se presentan las normativas aplicables de obligatorio cumplimiento, tanto la que afecta al producto acabado, como a las actividades a realizar en el proyecto.

- Política Empresarial de Milpo

- Normas de Prevención de Riesgos de Milpo
- Programa de Seguridad y Prevención de Riesgos
- Dotar EPP adecuados
- SGI (T 1.0)
- Programa de QC, plan de inspecciones y pruebas, y frecuencia
- D.S. N° 024-2016-MEM, Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
- Además de los siguiente códigos y normas presentados en el Anexo II.

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. Acta de Constitución

A continuación presentamos el documento formal de inicio al proyecto conocido como Acta de Constitución (Project Charter).

A. INFORMACIÓN GENERAL.			
Nombre del Proyecto:	PROYECTO EPC – NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALINIZADA PARA LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO.		
Preparado por:	GRUPO 1B- MAPM	Autorizado Por:	Alfonso Núñez
Fecha de Preparación:	01/02/2018		
B. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.			
<ul style="list-style-type: none">• La UM Cerro Lindo se encuentra en una etapa de ampliación en sus operaciones y con ello el consumo de agua desalinizada se va incrementando.• La reserva de agua en la planta minera va disminuyendo progresivamente.• Las estaciones de bombeo se encuentran funcionando en un 95% de su capacidad con lo cual no se puede aumentar el caudal de bombeo.			
C. OBJETIVOS DEL PROYECTO.			
<ul style="list-style-type: none">• Aumentar la capacidad de bombeo de agua de agua de 36 a 48 litros por segundo de manera continua en la Planta de la U.M. Cerro Lindo – Milpo.• Satisfacer la demanda de agua para la nueva ampliación en las operaciones de U.M. Cerro Lindo – Milpo de 15,000 ton/día hasta 18,000 ton/día de procesamiento de mineral.• Iniciar en mayo de 2018 y finalizar en diciembre 2019.• Cumplir con el presupuesto de US\$ 15.3 millones.			
D. ALCANCE DEL PROYECTO.			
Dentro del Alcance			
<p>El proyecto consistirá en instalar 60 Km. de línea de tubería de agua desalinizada de 10 pulgadas de diámetro desde la estación de bombeo N° 1 hasta la UM Cerro Lindo, además contempla la repotenciación de las tres (03) estaciones de bombeo y la ampliación de los reservorios de cada estación. Este proyecto contemplara los siguientes grandes grupos de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de Ingeniería de Detalle.• Adquisiciones de Equipos y Tubería (60 km).• Instalación de 24 km de tubería de acero de 10” de diámetro en una primera etapa.• Ampliación de tres estaciones de Bombeo• Instalación de 36 km de tubería de acero de 10” de diámetro en una segunda etapa.			

Fuera del Alcance	
<ul style="list-style-type: none"> • Área para campamentos • Mantenimiento y Operación de equipos • Relaciones con las Comunidades 	
E. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO/SERVICIO.	
Producto/Servicio	
<ul style="list-style-type: none"> • Expediente Ingeniería de Detalle. • Adquisiciones de Equipos Mecánicos, Eléctricos e Instrumentación. • Adquisiciones de 60 km de Tubería • Instalación de 60 km de Tubería • Ampliación de tres (03) Estaciones de Bombeo. • Instalación de tres (03) tanques de agua de las estaciones de bombeo 	
F. PARTICIPANTES DEL PROYECTO.	
Gerente del Proyecto:	Gerente de Proyectos – Montero S.A.
Integrantes del Proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Gestión de Proyectos • Gerencia de Ingeniería. • Gerencia de Construcción. • Gerencia de Logística. • Jefatura de Control de Calidad • Jefatura de Planeamiento y Control • Gerencias de Soportes
Otros involucrados:	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de División Supervisión de Mediana Minería – OSINERGMIN. • Director de Certificación Ambiental – SENACE. • Director General de Minería – MINEM. • Director de Fiscalización – OEFA. • Director DICAPI – Marina de Guerra del Perú. • Director de Gestión de Calidad de los RRHH de la ANA. • Gerente de Operaciones de Compañía Minera Milpo S.A.A. • Jefe de Proyectos de Compañía Minera Milpo S.A.A. • Jefe de Mantenimiento de Compañía Minera Milpo S.A.A. • Jefes de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de Compañía Minera Milpo S.A • Presidentes de las Comunidades de Grocio Prado. • Presidentes de las Comunidades de Pueblo Nuevo. • Presidentes de las Comunidades de Chavín. • Alcalde del distrito de Grocio Prado,

	<ul style="list-style-type: none"> Alcalde del distrito de Pueblo Nuevo Alcalde del distrito de Chavín. Sindicatos de Construcción Civil de Chincha. Proveedor de Tuberías de Acero Proveedor de Equipos de Bombeo Proveedores de Maquinaria Pesada Proveedores de Servicios Especializados 	
G. HITOS DEL PROYECTO (PRELIMINARES).		
HITO	FECHA	
Inicio del Proyecto	01 de mayo 2018	
Aceptación de Ingeniería de Detalle	02 de julio 2018	
Inicio de Construcción Fase 1	22 de julio 2018	
Fin de Construcción Fase 1	08 de enero 2019	
Inicio de Construcción Fase 2	04 de abril 2019	
Fin de Construcción Fase 2	17 de diciembre 2019	
Fin de Proyecto	17 de diciembre 2019	
H. PRESUPUESTO DEL PROYECTO (PRELIMINAR).		
DESCRIPCIÓN	C.UNITARIO(\$)	C. TOTAL (\$)
1. INGENIERÍA		0.25 millones
2. ADQUISICIONES		8.73 millones
3. CONSTRUCCIÓN FASE 1		2.15 millones
4. CONSTRUCCIÓN FASE 2		0.76 millones
5. GESTIÓN + INTEG.		0.76 millones
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO		12.65 millones
I. RESTRICCIONES DEL PROYECTO.		
Costo:	<ul style="list-style-type: none"> Presupuesto comprometido: 12.65 millones de dólares (A costo directo) 	
Tiempo:	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería y Adquisiciones: 240 días Construcción Fase 1: 150 días Stand By – Clima Adverso: 90 días Construcción Fase 2: 150 días 	
Calidad:	<ul style="list-style-type: none"> Pruebas de Ultrasonido al 100% de pegas Norma API para tanques Norma AWS soldadura Protocolos y registros para instalación de Equipos Mecánicos y Tuberías Normas Técnicas Peruanas 	
Regulatorias:	<ul style="list-style-type: none"> Normas vigentes marítimas (Ley del sistema portuario nacional) Marco Normativo Ambiental y de Seguridad. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Autorizaciones gubernamentales y permisos de construcción. • Normas internas de seguridad de UM Cerro Lindo • Cumplir D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
J. SUPOSICIONES DEL PROYECTO.	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con permisos para realizar la construcción del proyecto. • Se cuente con toda la información de los estudios preliminares. • Se cuenta que habrá buen clima los meses desde abril hasta diciembre. • Se cuenta con que el cliente revisará y responderá a nuestra documentación enviada para aprobación. • El gerente de proyecto tiene total autonomía y capacidad para la toma de decisiones. • Las estimaciones de tareas están fundamentadas en información sólida. • El presupuesto puede variar un +/- 10% 	
K. RIESGOS DEL PROYECTO (PRELIMINARES).	
<ul style="list-style-type: none"> • Demora en la importación de las tuberías. • Demora en la contratación de soldadores 6G. • Desastres Naturales o accidentes por en las zonas destinadas al proyecto. • Huelgas o paralizaciones directas o ajenas al proyecto provocadas por gremios y sindicatos. • Conflictos sociales. • Intervención de carácter político. • Demoras en la logística de entrada que afecten la disponibilidad de materia prima, maquinaria y equipos. 	
J. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO.	
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de entrega de la construcción. • Pruebas pre-operativas conformes con capacitación del personal a cargo. • Cumplimiento de las normas establecidas por la UM Cerro Lindo • Cumplimiento de las normas ambientales establecidas. • Entrega de maquinarias, equipos y software junto con sus manuales de usuario. 	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Patrocinador Apellidos y Nombres</p>	<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Gerente del Proyecto Apellidos y Nombres</p>

6.2. Plan de Gestión de los Stakeholders

En el presente plan se desarrolla la gestión de interesados del proyecto; se comienza con el análisis de los mismos partiendo de un proceso de identificación para luego ser clasificados en función a su nivel de interés y poder, analizando las expectativas hacia el proyecto y su nivel de afectación. Posteriormente, se continúa con los Planes de acción y actividades de seguimiento.

6.2.1. Análisis

El análisis de los interesados se divide en: Identificación de Stakeholders y Clasificación de Stakeholders.

6.2.1.1. Identificación de Stakeholders

En esta sección se identifican a los interesados mediante juicio de expertos, información proporcionada por la Compañía Minera Milpo S.A.A. y lecciones aprendidas de proyectos similares. Dichos interesados han sido agrupados en externos e internos, mostrados en las tablas 6.1 y 6.2.

Tabla 6.1. Stakeholders Externos

Categoría	Stakeholder	Breve Descripción
1. Estado	1.1 Jefe de División Supervisión de Mediana Minería – OSINERGMIN.	Encargado del cumplimiento de las disposiciones legales mineras de las actividades a desarrollar en el proyecto
	1.2 Director de Certificación Ambiental – SENACE.	Encargado de revisar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental del Proyecto
	1.3 Director General de Minería – MINEM.	Encargado de promover el desarrollo del subsector minero, impulsando la inversión privada
	1.4 Director de Fiscalización – OEFA.	Encargado de dirigir, coordinar y controlar el proceso de fiscalización ambiental
	1.5 Director DICAPI – Marina de Guerra del Perú.	Encargado del control y vigilancia de las actividades que se realizan en el mar
	1.6 Director de Gestión de Calidad de los RRHH de la ANA.	Encargado de organizar las acciones en materia de protección y recuperación de la calidad del agua de mar

Categoría	Stakeholder		Breve Descripción
2. Cliente	2.1	Gerente de Operaciones de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Encargado de garantizar el funcionamiento de la Unidad Minera (Sponsor Cliente)
	2.2	Jefe de Proyectos y Desarrollo de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Encargado del desarrollo de nuevos proyectos para la Unidad Minera (Interlocutor del contrato)
	2.3	Jefe de Mantenimiento de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Área usuaria de las tuberías y equipos del proyecto
	2.4	Jefes de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Encargado de garantizar la seguridad de las operaciones dentro del área de influencia de la Unidad Minera
3. Sociedad	3.1	Presidentes de las Comunidades de Grocio Prado.	Autoridad local en el área de influencia
	3.2	Presidentes de las Comunidades de Pueblo Nuevo.	Autoridad local en el área de influencia
	3.3	Presidentes de las Comunidades de Chavín.	Autoridad local en el área de influencia
	3.4	Alcalde del distrito de Grocio Prado,	Autoridad local en el área de influencia
	3.5	Alcalde del distrito de Pueblo Nuevo	Autoridad local en el área de influencia
	3.6	Alcalde del distrito de Chavín.	Autoridad local en el área de influencia
	3.7	Sindicatos de Construcción Civil de Chincha.	Asociación de trabajadores de construcción dentro del área de influencia
4. Proveedores	4.1	Proveedor de Tuberías de Acero	Entrega del material importado según especificaciones
	4.2	Proveedor de Equipos de Bombeo	Entrega de equipos importados según especificaciones
	4.3	Proveedores de Maquinaria Pesada	Alquiler de maquinaria pesada según especificaciones
	4.4	Proveedores de Servicios Especializados	Encargados de trabajos subcontratados como por ejemplo servicio de alimentación, limpieza, etc.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 6.2. Stakeholders Internos

Categoría	Stakeholder		Breve Descripción
5. Gerencia de Ingeniería	5.1	Gerente de Ingeniería.	Gerencia funcional encargada de la gestión de elaboración de los estudios de la empresa
	5.2	Jefe de Proyectos - Ingeniería.	Encargado de la coordinación y aprobación de los estudios de Ingeniería del proyecto
	5.3	Jefe de Disciplina.	Ingeniero Colegiado responsable de la elaboración de la ingeniería de acuerdo a su especialidad
6. Gerencia de Construcción	6.1	Gerente de Construcción (Sponsor)	Gerencia funcional encargada de la gestión de las obras en la empresa
	6.2	Jefe de Proyectos – Construcción	Encargado de la coordinación de las actividades de construcción del proyecto
	6.3	Ingeniero de Proyectos Mecánica.	Encargado de las actividades de construcción del proyecto en la especialidad de Mecánica
	6.4	Ingeniero de Proyectos Civil.	Encargado de las actividades de construcción del proyecto en la especialidad de Civil
	6.5	Ingeniero de Proyectos Estructuras	Encargado de las actividades de construcción del proyecto en la especialidad de Estructuras
7. Gerencia de Logística	7.1	Gerente de Logística	Gerencia funcional encargada de la gestión de compras de la empresa
	7.2	Jefe de Almacén	Encargado del control de ingreso y salida de bienes desde el almacén del proyecto
	7.3	Jefe de Adquisiciones	Encargado de las adquisiciones del proyecto
	7.4	Jefe de Transportes	Encargado del traslado de bienes hacia el proyecto y dentro del mismo
8. Gerencias de Soporte	8.1	Jefe de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	Encargado del cumplimiento de los estándares de SSOMA de la empresa hacia el proyecto
	8.2	Jefe de Gestión de Personas	Área funcional que soportará en los procesos de selección para las adquisiciones de personal externo
	8.3	Gerente Administrativo	Encargado de actividades financieras del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.2.1.2. Clasificación de Stakeholders

A continuación, se presenta el mapa de gestión de stakeholders

Tabla 6.3. Mapa de Gestión de Stakeholders

Nro.	Stakeholder	Cuadrante de Interés-Poder	Responsable de cubrirlo dentro del proyecto	Área de Interés del Stakeholder	Percepción respecto al proyecto	¿Cómo podría afectar al proyecto?
1.1	Jefe de División Supervisión de Mediana Minería – OSINERGMIN.	Mantener satisfecho	Sponsor	Regulación	Positiva	Retraso en aprobaciones
1.2	Director de Certificación Ambiental – SENACE.	Mantener satisfecho	Sponsor	Regulación	Neutro	Retraso en aprobaciones
1.3	Director General de Minería – MINEM.	Mantener satisfecho	Sponsor	Regulación	Positiva	Retraso en aprobaciones
1.4	Director de Fiscalización – OEFA.	Mantener satisfecho	Sponsor	Regulación	Neutro	Retraso en aprobaciones
1.5	Director DICAPI – Marina de Guerra del Perú.	Monitorear	Gerente de Proyecto	Regulación	Neutro	Retraso en aprobaciones
1.6	Director de Gestión de Calidad de los RRHH de la ANA.	Monitorear	Gerente de Proyecto	Regulación	Neutro	Retraso en aprobaciones
2.1	Gerente de Operaciones de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Gestionar atentamente	Gerente de Proyecto	Calidad, costos, tiempo	Positiva	Cambio de alcance
2.2	Jefe de Proyectos de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Gestionar atentamente	Gerente de Proyecto	Calidad, costos, tiempo	Positiva	Cambio de alcance
2.3	Jefe de Mantenimiento de Compañía Minera Milpo S.A.A.	Gestionar atentamente	Gerente de Proyecto	Duración, Garantías	Positiva	Cambio de alcance
2.4	Jefes de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de Compañía Minera Milpo S.A	Gestionar atentamente	Gerente de Proyecto	Calidad, costos, tiempo	Positiva	Penalidades
3.1	Presidentes de las Comunidades de Grocio Prado.	Mantener informado	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones
3.2	Presidentes de las Comunidades de Pueblo Nuevo.	Mantener informado	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones
3.3	Presidentes de las Comunidades de Chavín.	Mantener informado	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones

Nro.	Stakeholder	Cuadrante de Interés-Poder	Responsable de cubrirlo dentro del proyecto	Área de Interés del Stakeholder	Percepción respecto al proyecto	¿Cómo podría afectar al proyecto?
3.4	Alcalde del distrito de Grocio Prado,	Gestionar atentamente	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones
3.5	Alcalde del distrito de Pueblo Nuevo	Gestionar atentamente	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones
3.6	Alcalde del distrito de Chavín.	Gestionar atentamente	Jefe de gestión de personas	Progreso de la comunidad	Neutro	Huelgas y paralizaciones
3.7	Sindicatos de Construcción Civil de Chincha.	Mantener informado	Jefe de gestión de personas	Empleo de trabajadores de la zona. Cupos	Negativo	Huelgas y paralizaciones
4.1	Proveedor de Tuberías de Acero	Gestionar atentamente	Jefe de Adquisiciones	Calidad, relación a largo plazo	Positiva	Retraso en entrega de bienes. Calidad defectuosa
4.2	Proveedor de Equipos de Bombeo	Mantener informado	Jefe de Adquisiciones	Calidad, relación a largo plazo	Positiva	Retraso en entrega de bienes. Calidad defectuosa
4.3	Proveedores de Maquinaria Pesada	Mantener informado	Jefe de compras	Calidad, relación a largo plazo	Positiva	Retraso en entrega de bienes. Calidad defectuosa
4.4	Proveedores de Servicios Especializados	Mantener informado	Jefe de compras	Calidad, relación a largo plazo	Positiva	Calidad defectuosa

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.2.2. Plan de Acción

Para poder gestionar adecuadamente a los stakeholders externos, se empleó la matriz interés–poder para clasificar a los mismos en los cuadrantes correspondientes. A la vez se distinguen con colores verde, amarillo y rojo a los positivos, neutros o negativos, respectivamente, según sea su percepción hacia el proyecto. A continuación se presenta la matriz donde cada stakeholder mantiene el código de categoría identificado en el ítem 6.2.1.1.

Figura 6.1. Matriz Interés Poder



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

De lo presentado en la figura anterior, podemos destacar 3 planes de acción:

- Para las autoridades locales (3.4, 3.5 y 3.6) consideramos que si bien están actualmente en una posición neutral podrían exigir obras para su comunidad que no forman parte del alcance del proyecto, por lo que se propone reducir su nivel de poder realizando campañas en favor de su población en fechas especiales y generando un clima de confianza.
- Para el proveedor de tuberías de acero (4.1) consideramos reducir su nivel de poder en el sentido de que podría generar retrasos en la entrega tardía de materiales, por lo que se propone adicionar cláusulas de penalidades en los contratos.

- Para el sindicato de construcción civil (3.7) consideramos reducir su interés respecto al proyecto en el sentido de satisfacer las necesidades mínimas que demanda sin afectar el desarrollo del proyecto, ello se realizará mediante la inclusión de algunos miembros del sindicato en la fuerza laboral.

Tabla 6.4. Plan de acción

Acciones	Stakeholder	Tarea	Responsable de tarea	Tiempos (inicio - final)	Recursos necesarios	Financiación	Indicador seguimiento	Responsable seguimiento
- Firmar acuerdo y alianzas con el proveedor a fin de tener aliado.	Proveedor de Tuberías de Acero	Proceso de adjudicación con 3 meses de anticipación a la ejecución	Jefe de Adquisiciones	0 - 3 meses	propios	NA	Compras realizadas en fecha	Gerente de Proyecto
- Sensibilización y comunicación de acuerdos del proyecto a las comunidades	Presidentes de las Comunidades y Alcaldes	Realizar Charlas de sensibilización a las autoridades y población de: - Comunidad de Grocio Prado. - Comunidad de Pueblo Nuevo. - Comunidad de Chavín. - Distrito de Grocio Prado, - Distrito de Pueblo Nuevo, - Distrito de Chavín	Administrador de obras	Todo el proyecto	- Local - Equipo audiovisual - Refrigerio - Materiales	\$ 7000.00	Número de charlas realizadas	Gerente de Proyecto
- Concretar acuerdos con el Sindicato de C. Civil a fin de definir el número de contrataciones de personal de acuerdo a la necesidad del proyecto.	Sindicatos de C. Civil de Chincha	Contratación de personal al proyecto.	Administrador de obras	Todo el proyecto	propios	NA	Número máximo de trabajadores de construcción civil aceptada al proyecto	Gerente de Proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Enfoque

A continuación, en relación al enfoque presentaremos las líneas generales de actuación determinando los objetivos a alcanzar y los Factores Críticos de Éxito asociados a los mismos e identificándolos en las distintas fases del proyecto.

7.1.1. Líneas generales de actuación

La empresa Montero S.A. busca ser líder en el sector de minería, metalurgia y tuberías; así como ser el principal proveedor de servicios de la Compañía Minera Milpo S.A.A.; para llegar a cumplir con los planes estratégicos de la empresa.

A nivel de ejecución, es imprescindible asegurar el cumplimiento de la normativa aplicable a este proyecto, tanto de alcance como de calidad, declarados en el Project Charter y en el capítulo de Encaje del Proyecto. También es necesario tener en cuenta la comunicación directa con los proveedores de equipos o servicios a fin de evitar posibles retrasos.

A nivel del monitoreo y control, el resultado y verificación de las pruebas se respaldará con un expediente llamado dossier de calidad, en el cual se contempla el aseguramiento de calidad de las distintas disciplinas involucradas en el desarrollo del proyecto (mecánica, civil, tubería, eléctrica e instrumentación).

A nivel del cierre, el cierre de adquisiciones con los proveedores de los equipos mecánicos y tuberías debe completarse según el sistema de compras de Montero S.A. También es necesario tener en cuenta el cierre progresivo según se culminen los paquetes de trabajo de cada fase.

Por último, el proyecto se encuentra dividido en 2 grandes etapas; la etapa 1 inicia en mayo del 2018 y culmina en enero del 2019, sin excepción, por lo que todo cambio en el proyecto no sólo deberá ser aprobado por el comité de control de cambios sino también

considerar la evaluación del riesgo conllevado, una vez aprobado; la etapa 2 inicia en abril del 2019 y culmina en diciembre del 2019.

7.1.2. Objetivos del Proyecto

Los siguientes objetivos se basarán para cumplir la meta de la instalación de los 60 km. de tubería, la ampliación de las 3 estaciones de bombeo e instalación de 3 tanques pulmón para la Unidad Minera Cerro Lindo.

7.1.2.1. Objetivo general del Proyecto

- **O1:** Instalación de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la Unidad Minera de Cerro Lindo – Milpo basada en una gestión eficaz durante las fases del proyecto, en los plazos y costos estimados, así mismo, cumpliendo el alcance con la calidad especificada.

7.1.2.2. Objetivos específicos del Proyecto

- **O2:** Hacer entrega de la ingeniería y gestionar las adquisiciones, en un plazo que debe culminar en Octubre del 2018.
- **O3:** Hacer entrega de las estaciones de bombeo, tanques y montaje para la nueva línea de tubería, en un plazo que debe culminar en Diciembre del 2019.
- **O4:** Lograr la aceptación por parte del cliente del 100% del producto entregado, mediante la firma del acta de aceptación.
- **O5:** Los indicadores de gestión CPI y SPI no debe llegar a un margen de diferencia del 5%.
- **O6:** No exceder el presupuesto aprobado del proyecto con un monto estimado de US\$15.27 millones.

7.1.2.3. Objetivos del Producto o Servicio

- **O7:** Asegurar la calidad de cada entregable mediante las aceptaciones de cada dossier de calidad.
- **O8:** Lograr el funcionamiento con los parámetros señalados en las especificaciones, de la nueva línea de tubería con agua desalinizada, en las operaciones de la mina según el cliente.

7.1.2.4. Objetivos del Negocio de Montero S.A.

- **O9:** Cumplir el precio de venta pactado del proyecto en US\$ 17.56 millones como mínimo que representa el 9,51% de la bolsa de proyectos que tiene la empresa Montero S.A. determinada en US\$ 185 millones.
- **O10:** Conseguir la adjudicación de nuevos proyectos con presupuestos superiores a los US\$10 millones con la Compañía Minera Milpo S.A.A.
- **O11:** Posicionarse como una de las 5 empresas principales en el desarrollo de proyectos del sector minería y metalurgia en el rubro de tuberías.

7.1.2.5. Objetivos para la satisfacción del Cliente

- **O12:** Aumentar la capacidad de bombeo de agua de 36 a 48 litros por segundo de manera continua sin interrupciones.
- **O13:** Satisfacer la demanda de agua para la nueva ampliación en las operaciones de U.M. Cerro Lindo – Milpo de 15,000 ton/día hasta 18,000 ton/día de procesamiento de mineral.

Es necesario mencionar que en un mundo donde la experiencia del cliente está primando sobre los productos y/o servicios, son estos objetivos de satisfacción del cliente los más importantes para Montero S.A. puesto que permitirá lograr el posicionamiento y adjudicación de otros proyectos con Milpo.

7.1.3. Factores Críticos de Éxito (FCE)

En la Tabla 7.1.se describe los factores críticos y las acciones correspondientes, de los objetivos mencionados anteriormente.

Tabla 7.1. Factores Críticos de Éxito

Objetivos	Factor Crítico de Éxito		Acciones
O1, O3, O4, O5, O6, O8	F1	Que los equipos mecánicos, de bombeo y tuberías lleguen en el plazo programado (Tiempo).	<ul style="list-style-type: none"> - Inicio del proceso de licitación inmediatamente al empezar el proyecto. - Solicitar apoyo y buenas relaciones del gerente de proyecto con la gerencia de logística. - Asignar al supervisor mecánico como responsable del seguimiento de la producción, transporte y calidad de los equipos mencionados.
O1, O3, O4, O5, O6, O8	F2	Que la adquisición de soldadores se realice en la fecha programada (Tiempo).	<ul style="list-style-type: none"> - Inicio del proceso de contratación de soldadores inmediatamente al empezar el proyecto, según el perfil que entregarán los supervisores. (Ejemplo: Soldadores 6G calificados). - Solicitar apoyo y buenas relaciones del gerente de proyecto con la gerencia de recursos humanos. - Asignar al supervisor mecánico como responsable del seguimiento a la contratación del personal calificado.
O3	F3	Asegurar una buena relación con el sindicato de Construcción Civil de Chincha (Satisfacción de Stakeholders).	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la adquisición de los servicios de un grupo de trabajadores del sindicato para trabajos menores durante la fase de construcción del proyecto. - Asignar al administrador de obras como responsable del seguimiento a la contratación de dicho personal.

Objetivos	Factor Crítico de Éxito		Acciones
O3, O4, O6, O7	F4	Conocer la metodología de trabajo del área de Desarrollo de Proyectos del cliente (Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de los criterios de aceptación de la gestión de proyectos por parte del área de Desarrollo de Proyectos del cliente. (Ejemplos: sistema de control de cambios, ficha de solicitud de cambio, ficha de lecciones aprendidas, etc.) - Realizar talleres de constructibilidad entre el equipo de proyecto y el cliente.
O7, O10, O11	F5	Asegurar las buenas relaciones con el área de Desarrollo de Proyectos del cliente (Satisfacción del Cliente).	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar llamadas de manera personal. - Devolver las llamadas. - Enviar notas de agradecimiento. - Programar encuentros ocasionales para generar relaciones estrechas. - Publicitar los logros de Montero S.A.
O1, O3, O4, O5, O6, O8, O9	F6	Contar con recursos capacitados, especializados y con experiencia para el proyecto (Costos).	<ul style="list-style-type: none"> - Definición clara del perfil del puesto a ocupar. (Ejemplo: Soldadores 6G calificados) - Ejecutar un proceso de motivación y capacitación continua.
O1, O3, O4, O5, O6, O8, O9	F7	Contar con los recursos de la fase 1 para la realización de la fase 2 del proyecto (Costos).	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un informe de desempeño antes de cerrar la fase 1. - Solicitar la adquisición de los mejores recursos antes de iniciar la fase 2.
O3, O4, O6, O7	F8	Conocer los estándares de SSOMA y calidad para este tipo de proyectos (Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de los estándares de seguridad y calidad especificados por el cliente y las estipuladas en Decreto Supremo N° 024-2016-EM.

Objetivos	Factor Crítico de Éxito		Acciones
O2, O3, O4, O5, O6, O7	F09	Conocer el espacio geográfico donde se instalará las tuberías y equipamientos en general según los requisitos solicitados (Alcance).	- Realización de talleres de fabricación en obra (in-situ) antes de iniciar la ejecución.
O12, O13	F10	Asegurar que el personal de las estaciones de bombeo cumpla con los procedimientos de operación recomendados por los fabricantes de los equipos.	-Coordinar las capacitaciones técnicas en operaciones de los equipos adquiridos. -Acompañar al personal técnico en las operaciones de las estaciones de bombeo.

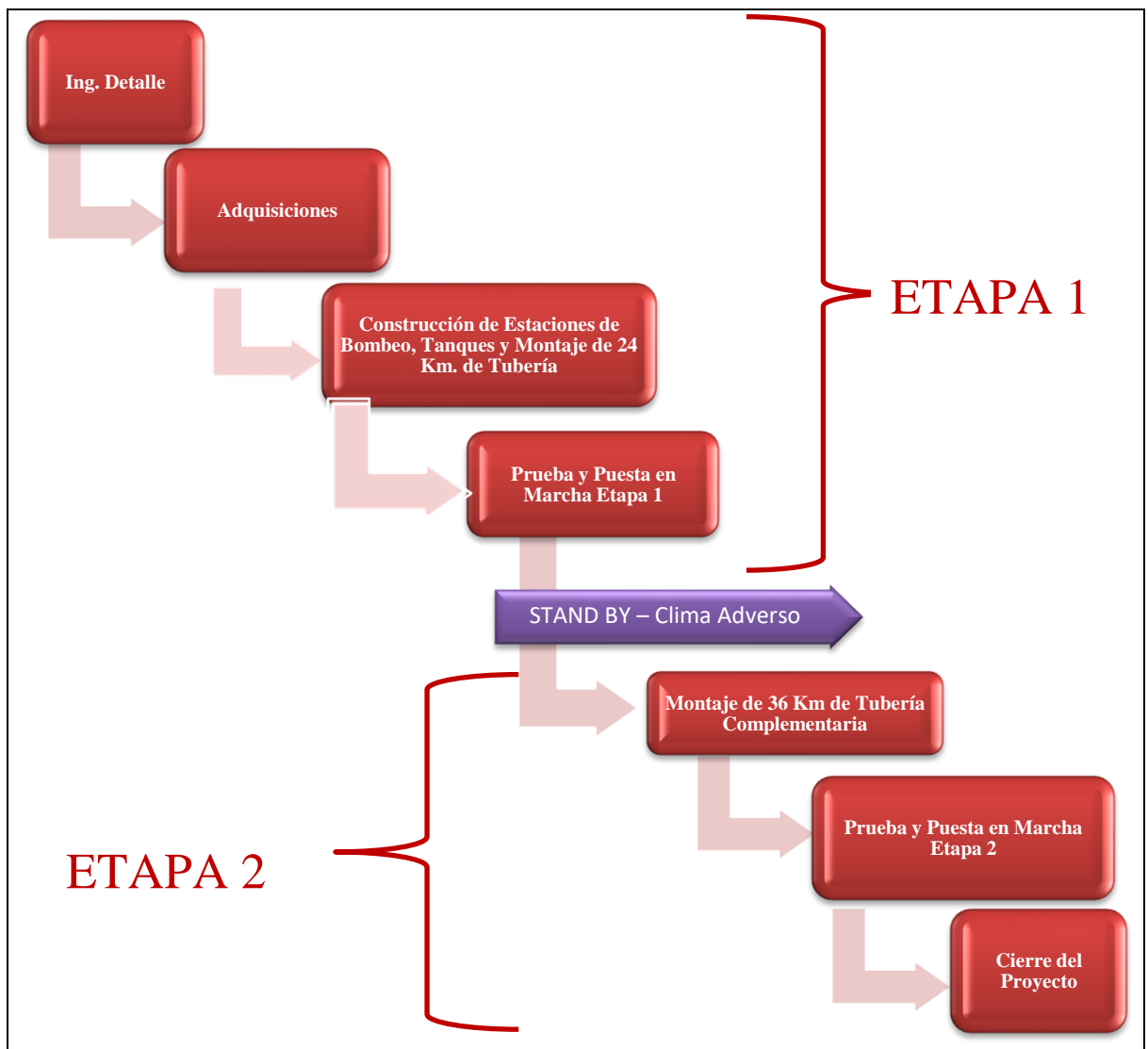
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.1.4. Etapas y fases del Proyecto

7.1.4.1. Ciclo de vida

El presente proyecto contempla 2 grandes etapas, las cuales están subdivididas en fases con el objeto de facilitar su gestión, mejorar el control, y mantener el mismo alineado con los objetivos descritos en el ítem 7.3 del presente documento. Lo señalado se presenta en la figura 7.1.

Figura 7.1. Etapas y Fases del ciclo de vida del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La tabla 7.2 muestra las diversas fases indicando los hitos, entregables y responsables del equipo de proyecto y del cliente.

Tabla 7.2. Descripción de Fases del ciclo de vida del proyecto, entregables, hitos principales y responsables del equipo de proyecto.

	Fase del ciclo de vida	Trabajo técnico a realizar	Entregable(s)	Fecha de entrega	Preparado por	Revisado por el Cliente	Control y Aprobación
ETAPA 1	Ing. Detalle y Adquisiciones	Ingeniería para construcción, planos y documentos detallados	Estudio de Ingeniería Detalle	02/07/2018	Jefe de Ingeniería	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Acta de conformidad, luego de revisiones y aprobaciones del cliente.
		Órdenes de compra y de órdenes de servicios	Suministros a pie de obra de todos los equipos, materiales y servicios contratados	30/10/2018	Gerente de Logística	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Verificación de cumplimiento de las especificaciones de los equipos, materiales y servicios.
	Ampliación de 3 Estaciones de Bombeo y Montaje de 24Km. de Tubería	Instalación de 24Km línea de tuberías de 10", ampliación de estaciones de bombeo e instalación de nuevos Tanques	Instalación de 100% de la construcción según alcance. Acta de entrega de obra.	08/01/2019	Residente de Obra	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Acta de conformidad
	Pruebas y Puesta en Marcha Etapa 1	Verificación de funcionamiento de tuberías y equipos	Protocolos y reportes de pruebas. Reporte de conformidad de ensayos.	08/01/2019	Jefe de Control de Calidad	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Acta de conformidad
ETAPA 2	Montaje de 36 Km de Tubería Complementaria	Instalación de 36 Km. de tuberías a 10"	Acta de entrega de obra	17/12/2019	Residente de Obra	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Acta de conformidad
	Pruebas y Puesta en Marcha Etapa 2	Verificación de funcionamiento de tuberías y equipos	Reporte de conformidad de ensayos	17/12/2019	Jefe de Control de Calidad	Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Acta de conformidad
	Cierre del Proyecto	Recorrido de todo el proyecto con el cliente. Elaboración de un punchlist.	Actas de conformidad de cada entregable con sus respectivas firmas. Dosiers de calidad.	17/12/2019	Gerente de Proyecto	Gerente de Operaciones Milpo y Jefe de Proyectos y desarrollo Milpo	Actas de entrega y custodia de todo el proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2. Plan de Alcance

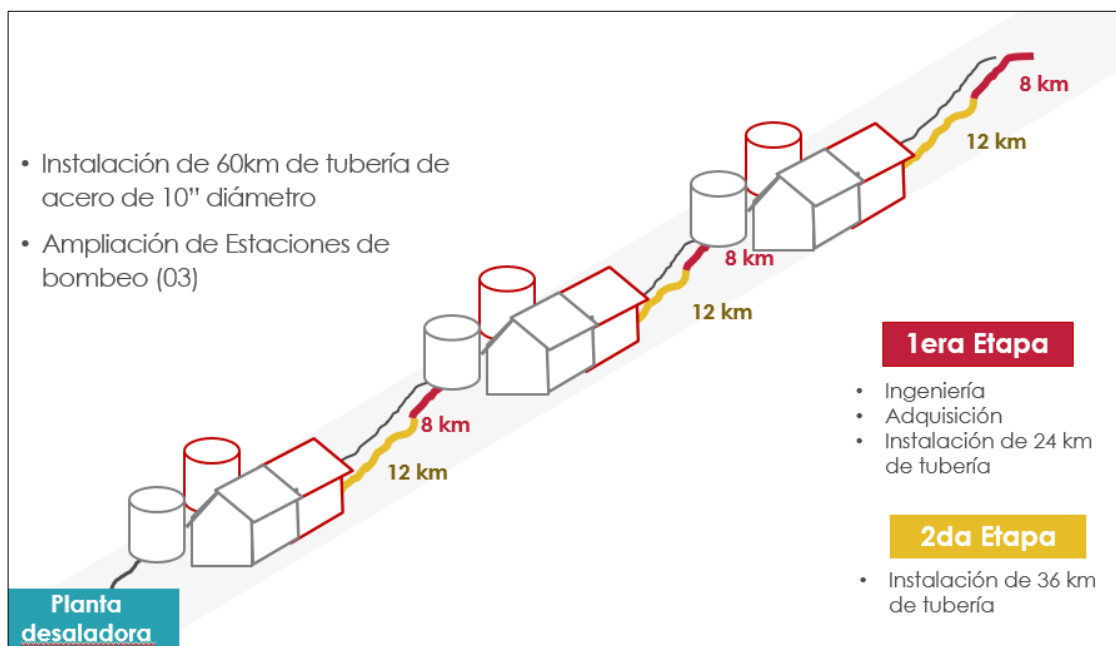
En el presente Plan de Alcance se presentan los requisitos del proyecto clasificados a través de paquetes de trabajo que se representan en la Work Breakdown Structure (WBS), seguidamente de la definición de producto y su respectivo diccionario.

7.2.1. Alcance del Proyecto

La Unidad Minera Cerro Lindo actualmente viene procesando minerales con contenidos de Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Plomo (Pb) en aproximadamente 15,000 TMD, requiriéndose aumentar la producción a 18,000 TMD.

Este incremento de producción demandará mayor consumo de agua en la mina, por lo que se requerirá ampliar el sistema existente de abastecimiento de este recurso, realizado mediante una planta desaladora de procesamiento de agua del mar, red de tuberías, 03 estaciones de bombeo y 03 tanques de almacenamiento hasta su llegada a la planta de procesos en la mina Cerro Lindo. Esta ampliación contempla la instalación de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada que incluye la instalación de 60 km de tuberías de acero de 10" de diámetro, ampliación de 3 instalaciones de bombeo e instalación de 3 tanques pulmón, mostrados a continuación:

Figura 7.2. Alcance del Proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.1.1. Incluido

El alcance del proyecto incluirá:

- Ingeniería Detalle
 - Civil
 - Piping (Tubería)
 - Mecánica
 - Eléctrica e Instrumentación
 - Compatibilización e Integración
- Adquisiciones
 - Bombas
 - Tubería
 - Transformadores
 - Tanques de Almacenamiento
 - Equipos, Herramientas e Insumos
 - Sub-Contratos (maquinaria pesada, campamentos, alimentación, prueba de ultrasonido, transporte de personal y gestión de residuos)

- Ampliación de 3 Estaciones Bombeo
- Instalación de 3 Tanques Pulmón
- Montaje de 60 km de tubería de 10” de diámetro.
- Integración
 - SSOMA
 - Pruebas y Puesta en marcha
 - Integración de instrumentos.

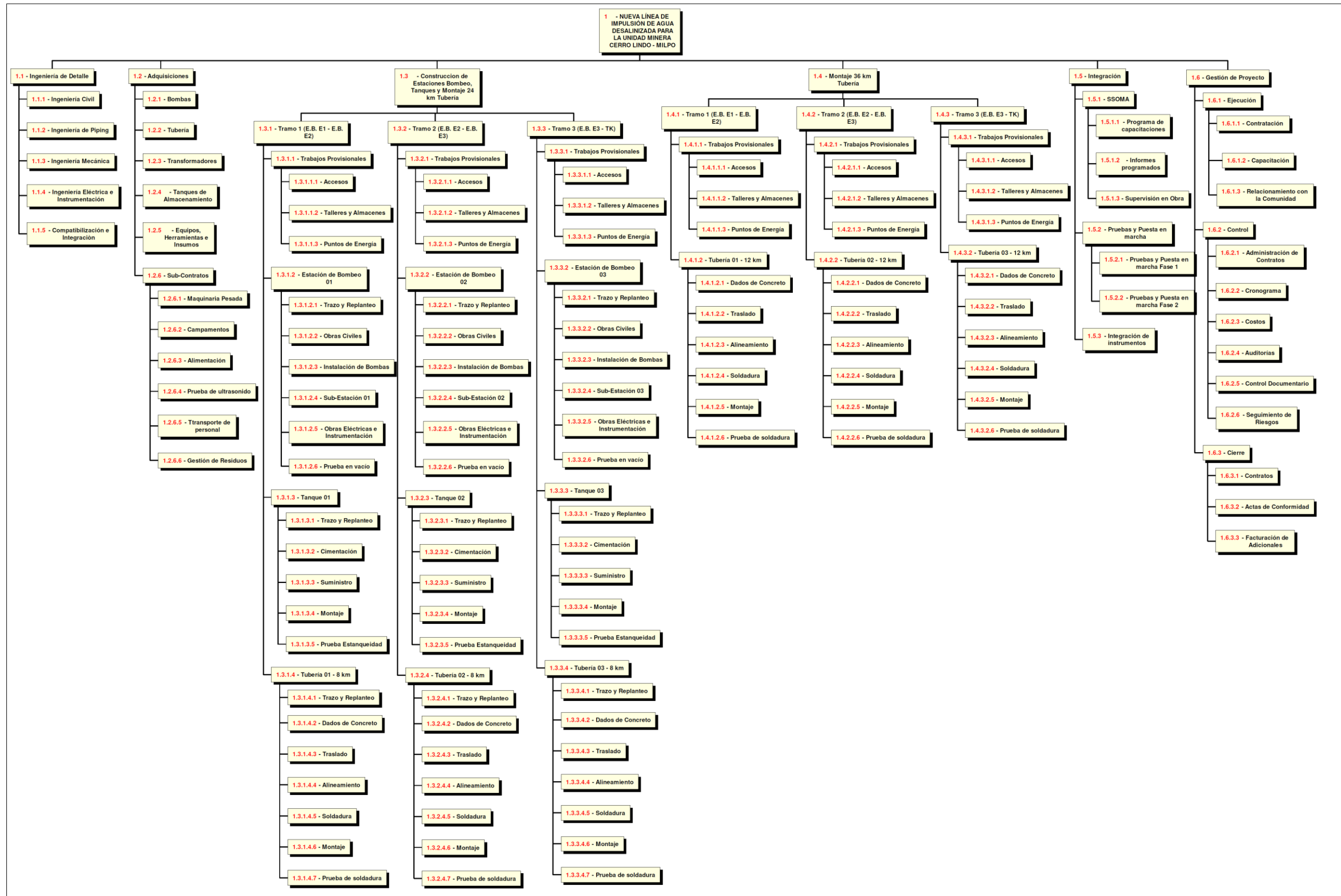
- Gestión de Proyecto

Esta obra conlleva la realización de trabajos de ingeniería de detalle, junto con las adquisiciones de las tuberías, materiales y equipos de bombeo. Además se deberá realizar el montaje mecánico, eléctrico e instrumentación, incluyendo obras civiles menores y montaje de estructuras metálicas en las estaciones de bombeo. Cabe mencionar que, estos trabajos serán efectuados sin interrumpir la normal operación del proceso productivo de la mina.

7.2.1.2. WBS (Work Breakdown Structure)

En la figura 7.3 se presenta el WBS del proyecto con los principales paquetes de trabajo que incluyen la gestión del proyecto:

Figura 7.3. WBS



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.1.3. Breve descripción de los paquetes de trabajo

A continuación en la tabla 7.3 se describe de manera breve los paquetes de trabajo de la WBS.

Tabla 7.3. Descripción de Paquetes de Trabajo

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.1	Ingeniería de Detalle	
1.1.1	Ingeniería Civil	<p>Conjunto de documentos técnicos y planos en el que se encuentra el detalle del diseño de ingeniería. En ellos se encuentran todas las especificaciones técnicas para realizar la construcción cumpliendo las normas señaladas. Abarca las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavaciones - Cimentaciones - Estructuras Metálicas
1.1.2	Ingeniería de Piping	<p>Conjunto de documentos técnicos y planos en el que se encuentra el detallamiento del diseño de ingeniería. En ellos se encuentran todas las especificaciones técnicas para realizar la construcción cumpliendo las normas señaladas. Abarca las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recorrido de Tuberías - Montaje de Tuberías - Transporte del Agua
1.1.3	Ingeniería Mecánica	<p>Conjunto de documentos técnicos y planos en el que se encuentra el detalle del diseño de ingeniería. En ellos se encuentran todas las especificaciones técnicas para realizar la construcción cumpliendo las normas señaladas. Abarca las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de Equipos Mecánicos (Bombas, motores, tanques, etc.) - Ubicación de Todos los equipos en estaciones de Bombeo
1.1.4	Ingeniería Eléctrica e Instrumentación	<p>Conjunto de documentos técnicos y planos en el que se encuentra el detalle del diseño de ingeniería. En ellos se encuentran todas las especificaciones técnicas para realizar la construcción cumpliendo las normas señaladas. Abarca las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demanda de Energía - Alimentación de energía a Equipos - Control y Programación de Equipos - Selección de Cableado
1.1.5	Compatibilización e Integración	<p>Conjunto de documentos técnicos y planos en el que se encuentra el detalle del diseño de ingeniería. En ellos se encuentran todas las especificaciones técnicas para realizar la integración interdisciplinaria. Abarca las siguientes áreas:</p>

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
		<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de pruebas interdisciplinarias - Comunicación entre equipos
1.2	Adquisiciones	
1.2.1	Bombas	Es la compra de los equipos de bombeo para las 3 estaciones, según especificaciones. La adquisición se realiza después de la Ingeniería y va desde el proceso de selección hasta el cierre del contrato.
1.2.2	Tubería	Es la compra de las tuberías de acero para los 03 tramos, según especificaciones. La adquisición se realiza después de la Ingeniería y va desde el proceso de selección hasta el cierre del contrato.
1.2.3	Transformadores	Es la compra de los transformadores de energía para las 3 estaciones, según especificaciones. La adquisición se realiza después de la Ingeniería y va desde el proceso de selección hasta el cierre del contrato.
1.2.4	Tanques de Almacenamiento	Este paquete comprende la compra de los tanques pulmón de acero para las 3 estaciones, según especificaciones. La adquisición se realiza después de la Ingeniería y va desde el proceso de selección hasta el cierre del contrato
1.2.5	Equipos, Herramientas e Insumos	Corresponden a elementos menores que son adquiridos localmente, como consumibles.
1.2.6	Sub-Contratos	
1.2.6.1	Maquinaria Pesada	Corresponde al alquiler, por el periodo del proyecto, del pull de maquinaria de acuerdo a las condiciones de terreno; .principalmente empleada para los trabajos de movimiento de tierras (excavaciones y rellenos) y montaje de tuberías.
1.2.6.2	Campamentos	Alquiler de facilidades para la instalación del personal de campo. Incluye áreas de dormitorios y oficinas.
1.2.6.3	Alimentación	Servicio de comida para el personal de campo, sub-contratos y visitantes. Incluye la logística necesaria para el abastecimiento.
1.2.6.4	Pruebas de Ultrasonido	Servicio que incluye la realización del control de calidad del montaje de las tuberías (soldadura), el cual es reportado al área de calidad.
1.2.6.5	Transporte de Personal	Alquiler de buses, incluyendo conductores, para trasladar al personal desde el campamento al sitio de la obra. Además incluye el traslado desde la ciudad más cercana al campamento(ida y vuelta)
1.2.6.6	Gestión de residuos	Corresponde a la recolección, tratamiento y disposición de los residuos producidos por las actividades temporales del proyecto.
1.3	Construcción de Estaciones de Bombeo, Tanques y Montaje de 24 km Tubería	
1.3.1	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)	

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.3.1.1	Trabajos Provisionales	
1.3.1.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.3.1.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra.
1.3.1.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.
1.3.1.2	Estación de Bombeo 01	
1.3.1.2.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.1.2.2	Obras Civiles	Ejecución de las siguientes actividades según los planos: Excavaciones, enmallado, encofrado y vaciado de concreto.
1.3.1.2.3	Instalación de Bombas	Es el Montaje de las bombas horizontales de agua que servirá para la impulsión de agua hacia la siguiente estación de bombeo.
1.3.1.2.4	Sub - Estación 01	Es la construcción de la infraestructura de la subestación, instalación del transformador, líneas de transmisión y tableros para la alimentación de energía hacia los nuevos equipos de la Estación de Bombeo.
1.3.1.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Son todas las instalaciones eléctricas en la Estación de Bombeo y montaje de instrumentos de control en todos los equipos.
1.3.1.2.6	Pruebas en vacío	Son pruebas controladas de cada uno de los equipos sin carga, es decir equipos vacíos sin transportar agua.
1.3.1.3	Tanque 01	
1.1.1.3.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.1.1.3.2	Cimentación	Son actividades para la construcción de la base del tanque: excavación, enmallado, encofrado y vaciado del concreto.
1.1.1.3.3	Suministro	Transporte del Tanque desarmado en piezas hasta pie de obra, debido a que por su gran tamaño debe ser transportado así.
1.1.1.3.4	Montaje	Es el ensamblaje de todo el tanque en el que se encuentran las actividades de: armado, alineado, soldeo y pintado.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.1.1.3.5	Prueba de Estanqueidad	Son pruebas hidráulicas al tanque instalado que consiste en el llenado de agua a su máxima capacidad e inspeccionar el cumplimiento de todos los parámetros de funcionamiento.
1.3.1.4	Tubería 01 - 8 km:	
1.3.1.4.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área donde se instalará la tubería y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.1.4.2	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalada y asegurado sobre los dados de concreto.
1.3.1.4.3	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.3.1.4.4	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.3.1.4.5	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.3.1.4.6	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.
1.3.1.4.7	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.3.2	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)	
1.3.2.1	Trabajos Provisionales	
1.3.2.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.3.2.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra.
1.3.2.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.3.2.2	Estación de Bombeo 02	
1.3.2.2.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.2.2.2	Obras Civiles	Ejecución de las siguientes actividades según los planos: Excavaciones, enmallado, encofrado y vaciado de concreto.
1.3.2.2.3	Instalación de Bombas	Es el Montaje de las bombas horizontales de agua que servirá para la impulsión de agua hacia la siguiente estación de bombeo.
1.3.2.2.4	Sub - Estación 01	Es la construcción de la infraestructura de la subestación, instalación del transformador, líneas de transmisión y tableros para la alimentación de energía hacia los nuevos equipos de la Estación de Bombeo.
1.3.2.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Son todas las instalaciones eléctricas en la Estación de Bombeo y montaje de instrumentos de control en todos los equipos.
1.3.2.2.6	Pruebas en vacío	Son pruebas controladas de cada uno de los equipos sin carga, es decir equipos vacíos sin transportar agua.
1.3.2.3	Tanque 02	
1.3.2.3.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.2.3.2	Cimentación	Son actividades para la construcción de la base del tanque: excavación, enmallado, encofrado y vaciado del concreto
1.3.2.3.3	Suministro	Transporte del Tanque desarmado en piezas hasta pie de obra, debido a que por su gran tamaño debe ser transportado así.
1.3.2.3.4	Montaje	Es el ensamblaje de todo el tanque en el que se encuentran las actividades de: armado, alineado, soldeo y pintado.
1.3.2.3.5	Prueba de Estanqueidad	Son pruebas hidráulicas al tanque instalado que consiste en el llenado de agua a su máxima capacidad e inspeccionar el cumplimiento de todos los parámetros de funcionamiento.
1.3.2.4	Tubería 2 - 8 km:	
1.3.2.4.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área donde se instalará la tubería y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.2.4.2	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalada y asegurado sobre los dados de concreto.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.3.2.4.3	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.3.2.4.4	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.3.2.4.5	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.3.2.4.6	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.
1.3.2.4.7	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.3.3	Tramo 3 (E.B. E3 - TK)	
1.3.3.1	Trabajos Provisionales	
1.3.3.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.3.3.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra
1.3.3.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.
1.3.3.2	Estación de Bombeo 03	
1.3.3.2.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.3.2.2	Obras Civiles	Ejecución de las siguientes actividades según los planos: Excavaciones, enmallado, encofrado y vaciado de concreto.
1.3.3.2.3	Instalación de Bombas	Es el Montaje de las bombas horizontales de agua que servirá para la impulsión de agua hacia la siguiente estación de bombeo.
1.3.3.2.4	Sub - Estación 01	Es la construcción de la infraestructura de la subestación, instalación del transformador, líneas de transmisión y tableros para la

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
		alimentación de energía hacia los nuevos equipos de la Estación de Bombeo.
1.3.3.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Son todas las instalaciones eléctricas en la Estación de Bombeo y montaje de instrumentos de control en todos los equipos.
1.3.3.2.6	Pruebas en vacío	Son pruebas controladas de cada uno de los equipos sin carga, es decir equipos vacíos sin transportar agua.
1.3.3.3	Tanque 03	
1.3.3.3.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.3.3.2	Cimentación	Son actividades para la construcción de la base del tanque: excavación, enmallado, encofrado y vaciado del concreto.
1.3.3.3.3	Suministro	Transporte del Tanque desarmado en piezas hasta pie de obra, debido a que por su gran tamaño debe ser transportado así.
1.3.3.3.4	Montaje	Es el ensamblaje de todo el tanque en el que se encuentran las actividades de: armado, alineado, soldeo y pintado.
1.3.3.3.5	Prueba de Estanqueidad	Son pruebas hidráulicas al tanque instalado que consiste en el llenado de agua a su máxima capacidad e inspeccionar el cumplimiento de todos los parámetros de funcionamiento.
1.3.3.4	Tubería 3 - 8 km:	
1.3.3.4.1	Trazo y Replanteo	Levantamiento topográfico del área donde se instalará la tubería y verificación con el diseño de ingeniería. De ser necesario se realiza una modificación en el diseño de esa zona.
1.3.3.4.2	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalada y asegurado sobre los dados de concreto.
1.3.3.4.3	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.3.3.4.4	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.3.3.4.5	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.3.3.4.6	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.3.3.4.7	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.4	Montaje de 36 km Tubería	
1.4.1	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)	
1.4.1.1	Trabajos Provisionales	
1.4.1.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.4.1.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra.
1.4.1.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.
1.4.1.2	Tubería 01 - 12 km	
1.4.1.2.1	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalado y asegurado sobre los dados de concreto
1.4.1.2.2	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.4.1.2.3	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.4.1.2.4	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.4.1.2.5	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.
1.4.1.2.6	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.4.2	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)	
1.4.2.1	Trabajos Provisionales	

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.4.2.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.4.2.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra.
1.4.2.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.
1.4.2.2	Tubería 02 - 12 km:	
1.4.2.2.1	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalada y asegurado sobre los dados de concreto.
1.4.2.2.2	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.4.2.2.3	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.4.2.2.4	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.4.2.2.5	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.
1.4.2.2.6	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.4.3	Tramo 3 (E.B. E3 - TK)	
1.4.3.1	Trabajos Provisionales	
1.4.3.1.1	Accesos	Construcción de carreteras y acceso peatonal hacia los puntos de trabajo que es toda la línea de tubería (8km). Son importantes para el traslado de tuberías, equipos y personal hasta el punto de trabajo.
1.4.3.1.2	Talleres y Almacenes	Construcción de Talleres provisionales que servirá para la elaboración de estructuras que requiera la obra. Así mismo, la construcción de almacenes Provisionales que sirven

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
		para almacenar y controlar todos los materiales necesarios para la obra y que se encuentran a pie de obra.
1.4.3.1.3	Puntos de Energía	Es la instalación de generadores muy cercanas a la línea de tubería para abastecer de energía eléctrica a las máquinas de soldar que se usará para la unión entre tuberías.
1.4.3.2	Tubería 03 - 12 km:	
1.4.3.2.1	Dados de Concreto	Construcción de dados de concreto que sirven para el montaje de la línea de tubería. La tubería es instalada y asegurado sobre los dados de concreto.
1.4.3.2.2	Traslado	Es el traslado de las tuberías en su formato original (12 metros de longitud) desde los almacenes hasta el pie de obra donde será acopiado a lo largo de la línea.
1.4.3.2.3	Alineamiento	Es el alineamiento de la tubería antes de ser unida a través de cordones de soldadura. Este alineamiento lo realiza una cuadrilla especializada siguiendo lo especificada en el plano.
1.4.3.2.4	Soldadura	Es la unión entre tuberías a través de soldadura eléctrica bajo la Norma ASME B31.3. Esta soldadura se realizará bajo la técnica del SMAW.
1.4.3.2.5	Montaje	Es la colocación de la línea de tubería ya soldada sobre su posición final que indica los planos, y sobre los dados de concreto ya construido.
1.4.3.2.6	Prueba de Soldadura	Se realizará la inspección de la soldadura a través de la inspección visual y el ultrasonido. Estas pruebas se realizarán a todas las uniones soldadas.
1.5	Integración	
1.5.1	SSOMA	
1.5.1.1	Programa de capacitaciones	Paquete que comprende las necesidades actuales de capacitación, tanto del equipo del proyecto, como del personal ingresante, así como campañas informativas.
1.5.1.2	Informes programados	Elaboración de informes realizados periódicamente o según programación definida por la empresa o el cliente.
1.5.1.3	Supervisión en obra	Acciones de seguimiento y control interno del avance de obra del proyecto.
1.5.2	Pruebas y Puesta en Marcha	
1.5.2.1	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 1	Relación de actividades complementarias de la Fase 1 para garantizar la correcta funcionalidad del producto del proyecto, así como elaboración de manuales de usuario para el cliente.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.5.2.2	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 2	Relación de actividades complementarias de la Fase 2 para garantizar la correcta funcionalidad del producto del proyecto, así como elaboración de manuales de usuario para el cliente.
1.5.3	Integración de Instrumentos	Paquete de compatibilidad técnica entre los diversos instrumentos que conforman el producto del proyecto.
1.6	Gestión de Proyecto	
1.6.1	Ejecución	
1.6.1.1	Contratación	Adquisiciones de personal para el proyecto, según aptitudes y perfil del puesto, siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
1.6.1.2	Capacitación	Actividades de reforzamiento técnico del equipo de gestión, como cursos o incluso participación en inducciones del cliente.
1.6.1.3	Relacionamiento con la Comunidad	Actividades de gestión con autoridades y comunidades cercanas al área de influencia del proyecto para comunicar efectivamente los avances del proyecto, gestión ambiental y otras necesidades de información detectadas.
1.6.2	Control	
1.6.2.1	Administración de Contratos	Actividades de preparación de bases, adjudicación y seguimiento a los principales contratos definidos en las Adquisiciones del proyecto.
1.6.2.2	Cronograma	Reuniones programadas para revisar el avance del proyecto en base al cronograma actualizado, realizar análisis y tomar medidas de aseguramiento.
1.6.2.3	Costos	Reuniones programadas para revisar los costos del proyecto en base al presupuesto actualizado, realizar análisis y tomar medidas de aseguramiento.
1.6.2.4	Auditorías	Acciones de acompañamiento al área de Calidad de la empresa para revisar los documentos auditables definidos en el plan de calidad.
1.6.2.5	Control Documentario	Archivamiento y gestión de los principales Documentos del Proyecto.
1.6.2.6	Seguimiento de Riesgos	Reuniones periódicas para revisar la ocurrencia de los riesgos definidos en el Plan de Riesgos, gestionarlos de ser necesario y revisar la reserva de Contingencia.
1.6.3	Cierre	
1.6.3.1	Contratos	Proceso de culminación de la relación comercial con los proveedores, según los criterios de aceptación para cada caso y de acuerdo al cronograma correspondiente.
1.6.3.2	Actas de Conformidad	Proceso de aceptación del proyecto, cumpliendo a cabalidad los requerimientos del Cliente. Se realizará tanto al finalizar la Etapa 1 como la Etapa 2.

N° WBS	Paquete de trabajo	Descripción
1.6.3.3	Facturación de Adicionales	Proceso de cobro de partidas no contempladas originalmente en el alcance, las cuales fueron aceptadas por el Comité de Cambios y validadas por el cliente.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.2.1.4.Excluidos

A continuación se describe los trabajos que no formarán parte del alcance del proyecto:

- Suministro de agua para las pruebas hidráulicas.
- Espacio físico (terraplén) para la instalación del campamento.
- Operación y mantenimiento de la planta.
- No se modificará el tanque de reservorio de agua de la U.M. Cerro Lindo.
- Compra de terrenos adicionales al alcance físico del proyecto.
- Responsabilidad en la calidad de agua a transportar.
- Costos adicionales causados por fenómenos naturales.

7.2.2. Definición del producto

7.2.2.1.Ingeniería de Detalle

La fase de Ingeniería de Detalle se desarrollará en base a las siguientes normas:

- American Institute Of Steel Construction (AISC)
- American Welding Society (AWS)
- American Society For Testing And Materials (ASTM)
- ANSI - American National Standard Institute
- ISA - Instrument Society Of America
- IEEE - Institute Of Electrical And Electronics Engineers
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- ASTM Internacional.

La ingeniería de detalle comprende:

- Evaluación y dimensionamiento de las fundaciones de los equipos.
- Diseño de plataformas y soportes (Estructuras).

- Dimensionamiento y actualización del Sistema de fuerza, Sistema de iluminación y puesta a tierra de las áreas donde se localiza cada equipo (por efecto de la instalación de estos nuevos equipos).
- Diseño y/o actualización del enlace de cada equipo al sistema de control existente (Integración).
- Elaboración de especificaciones técnicas para la construcción.
- Metrado de materiales.
- Elaboración de requerimiento técnica de cables, conductores, tuberías conduit y PVC - SAP.
- Actualización de listado de equipos mecánicos y eléctricos.
- Actualización de P&ID's.

La ingeniería en esta fase culminará con la elaboración y entrega de un expediente de licitación para las obras civiles, la construcción, la instalación y el montaje para cada uno de los equipos mecánicos.

El desarrollo de la ingeniería contempla los siguientes grupos de documentación técnica:

- Condiciones de Sitio
- Memorias Descriptivas y Memorias de Cálculo
- Hojas de Datos Técnicos
- Listados de Equipos y Listados de Materiales
- Metrados
- Estimado de Costo de Construcción
- Planos – Arreglos Generales, Planos – Secciones, Planos – Diagramas y Planos – Detalles.

Se considerará la siguiente medida para el avance de los documentos técnicos:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| • Presentación en Rev. A: 60% | Revisión interna |
| • Presentación en Rev. B: 80% | Emisión al Cliente |
| • Presentación en Rev. 0: 100% | Aprobado por el Cliente |

7.2.2.2. Construcción

En la fase de Construcción se realizarán las actividades de instalación de una nueva tubería y ampliación de estaciones de bombeo.

a. Estación de Bombeo N° 1

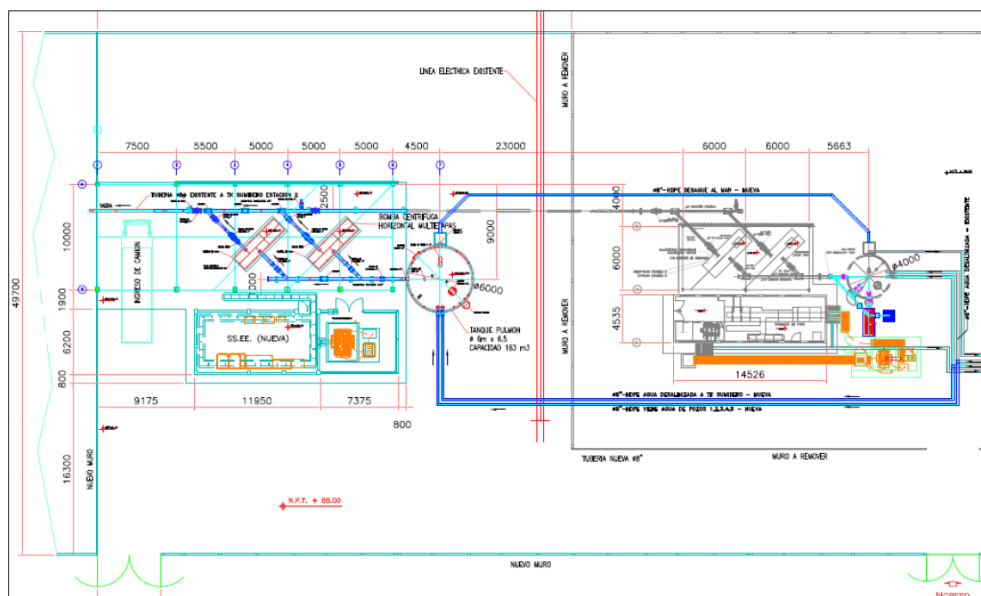
La ampliación de esta estación consistirá en la instalación del siguiente equipamiento:

Tabla 7.4. Ficha técnica Estación de Bombeo N°1

Bomba Nueva:	11 etapas, 1800 hp, caudal hasta 72 l/s
Caudal Nominal:	48 l/s
Nuevo Tanque Pulmón:	Capacidad: 250 m ³
Tubería:	Diam. 8"
Tanque de Llegada:	Capacidad: 250 m ³
Cota de Llegada:	746.5 msnm

Fuente y elaboración: Bases de Licitación - Milpo.

Figura 7.4. Arreglo General Estación de Bombeo N° 1



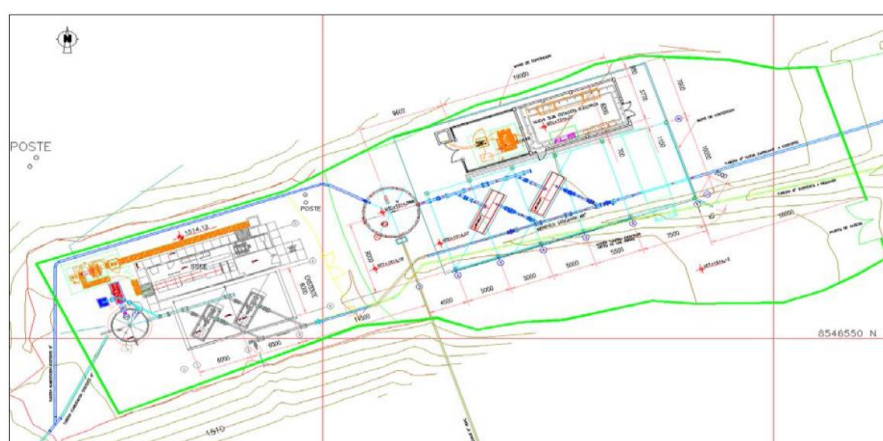
Fuente y elaboración: Bases de Licitación - Milpo.

Tabla 7.6. Ficha técnica Estación de Bombeo N° 3

Bomba Nueva:	11 etapas, 1800 hp, caudal hasta 72 l/s
Caudal Nominal:	48 l/s
Nuevo Tanque Pulmón:	Capacidad: 250 m ³
Tubería:	Diam. 8"
Tanque de Llegada:	Capacidad: 250 m ³
Cota de Llegada:	2240 msnm

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.6 Arreglo General Estación de Bombeo N° 3



Fuente y elaboración: Bases de Licitación - Milpo.

d. Nueva Línea de Tubería

La instalación de la nueva línea de tubería de 10" de diámetro se realizará en dos fases de construcción, cada una de ellas se subdividirán en tres (03) tramos, para una mejor administración y control del proyecto. A continuación, se describen los alcances de dicha instalación:

d.1. Tramo N° 1

Se inicia en la progresiva 0+11.500 km y llega al tanque pulmón de la estación nueva, progresiva 0+23.000 km.

En la etapa 1 de construcción se instalará desde la progresiva 2+800km hasta la progresiva 4+800km. y en la FASE 2 se construirá desde la progresiva 4+800 hasta el tanque pulmón de la estación N° 3.

A continuación, se detallan las actividades correspondientes a la construcción:

- Instalación de la tubería de acero de 10 pulgadas A 106 SCH 40, y HDPE SDR 11
 - Esta tubería irá en forma paralela a la actual tubería de 8 pulgadas.
 - La nueva tubería será totalmente soldada de acuerdo a las normas y especificaciones solicitadas.
- Limpieza, preparación y pintado de la tubería de acero para la instalación.
 - La preparación de la tubería de acero para su instalación es responsabilidad del contratista.
- Instalación de una “Y” de derivación con sus respectivas válvulas en la progresiva 13+400 km y en la progresiva 19+800 km.
 - Instalación de nuevas válvulas manuales y de las válvulas automáticas motorizadas, instrumentos y accesorios en todas las líneas de tuberías.
- Fabricación e Instalación de los spools para limpieza de tuberías
 - Esta se ubicará en la progresiva 13+400 km y es para limpiar el tramo inicial de tubería de 8 pulgadas, la suciedad será derivada a un sumidero.
- Instalación de un flujómetro magnético en la llegada.
- Excavación y relleno para enterrar la tubería desde la progresiva 13+400 km hasta la progresiva 14+000 km; el material de relleno debe cumplir con las especificaciones técnicas del caso.
 - La tubería existente de 8 pulgadas es enterrada desde la progresiva 0+000km hasta la progresiva 14+000 km. La nueva tubería irá paralela a esta.
- Construcción de la caja de concreto para las válvulas de derivación en la progresiva 13+400 km y en la progresiva 19+800.
 - Para la progresiva 13+400km la caja de concreto es de 3.0mx3.3mx2.5m con techo, compuerta de entrada hombre y escalera tipo gato.

- Para la progresiva 19+800km la caja de concreto es de 3.0mx3.3mx1.5m con techo compuerta.
- Construcción de los dados de concreto para cada tipo de soporte, suministro de todos los anclajes y de todas las abrazaderas de la línea de tubería.
- Suministro e instalación de los soportes de acero, anclajes y abrazaderas para la línea de tubería.
- Instalación de los sistemas para venteo y drenaje de la línea de tubería.
 - Las derivaciones para este objetivo serán accesorios de tipo “T”, las cubiertas de protección de las válvulas serán de acuerdo a los planos.

d.2. Tramo N° 2

Se inicia en la progresiva 2+800 km y llega al tanque pulmón de la estación nueva, progresiva 7+745 km.

En la etapa 1 de construcción se instalará desde la progresiva 2+800km hasta la progresiva 4+800km. y en la FASE 2 se construirá desde la progresiva 4+800 hasta el tanque pulmón de la estación N° 3.

- Instalación de la tubería de acero de 10 pulgadas A 106 SCH 40, y HDPE SDR 11.
 - Esta tubería irá en forma paralela a la actual tubería de 8 pulgadas.
 - La nueva tubería será totalmente soldada de acuerdo a las normas y especificaciones solicitadas.
- Limpieza, preparación y pintado de la tubería de acero para la instalación.
 - La preparación de la tubería de acero para su instalación es responsabilidad del contratista.
- Instalación de una “Y” de derivación con sus respectivas válvulas en la progresiva 2+800 km y en la progresiva 4+800 km.

- Instalación de nuevas válvulas manuales y de las válvulas automáticas motorizadas, instrumentos y accesorios en todas las líneas de tuberías.
- Fabricación e Instalación de los spools para limpieza de tuberías.
 - Esta se ubicará en la progresiva 2+800 km y es para limpiar el tramo inicial de tubería de 8 pulgadas, la suciedad será derivada a un sumidero.
- Instalación de un flujómetro magnético en la llegada.
- Construcción de la caja de concreto para las válvulas de derivación en la progresiva 2+800 km y en la progresiva 4+800 km.
 - Caja de concreto de 3.0mx3.3mx1.5m con techo, compuerta de entrada hombre y escalera tipo gato.
- Construcción de los dados de concreto para cada tipo de soporte, suministro de todos los anclajes y de todas las abrazaderas de la línea de tubería.
- Suministro e instalación de los soportes de acero, anclajes y abrazaderas para la línea de tubería.
- Instalación de los sistemas para venteo y drenaje de la línea de tubería.
 - Las derivaciones para este objetivo serán accesorios de tipo “T”, las cubiertas de protección de las válvulas serán de acuerdo a los planos.

d.3. Tramo N° 3

Se inicia en la progresiva 7+400 km y llega al tanque de 7200 m³ en la unidad minera Cerro Lindo, progresiva 14+300 km.

En la etapa 1 de construcción se instalará desde la progresiva 7+400km hasta la progresiva 11+400km. y en la FASE 2 se construirá desde la progresiva 11+400 hasta el tanque de 7200 m³ ubicada en Cerro Lindo.

- Instalación de la tubería de acero de 10 pulgadas A 106 SCH 40, y HDPE SDR 11.
 - Esta tubería irá en forma paralela a la actual tubería de 8 pulgadas.

- La nueva tubería será totalmente soldada de acuerdo a las normas y especificaciones solicitadas.
- Limpieza, preparación y pintado de la tubería de acero para la instalación.
 - La preparación de la tubería de acero para su instalación es responsabilidad del contratista.
- Instalación de una “Y” de derivación con sus respectivas válvulas en la progresiva 7+400 km y en la progresiva 11+400 km.
 - Instalación de nuevas válvulas manuales y de las válvulas automáticas motorizadas, instrumentos y accesorios en todas las líneas de tuberías.
- Fabricación e Instalación de los spools para limpieza de tuberías
 - Esta se ubicará en la progresiva 7+400 km y es para limpiar el tramo inicial de tubería de 8 pulgadas, la suciedad será derivada a un sumidero.
- Instalación de un flujómetro magnético en la llegada
- Construcción de la caja de concreto para las válvulas de derivación en la progresiva 7+400 km y en la progresiva 11+400 km.
 - Caja de concreto de 3.0mx3.3mx1.5m con techo, compuerta de entrada hombre y escalera tipo gato.
- Construcción de los dados de concreto para cada tipo de soporte, suministro de todos los anclajes y de todas las abrazaderas de la línea de tubería
- Suministro e instalación de los soportes de acero, anclajes y abrazaderas para la línea de tubería.
- Instalación de los sistemas para venteo y drenaje de la línea de tubería.
 - Las derivaciones para este objetivo serán accesorios de tipo “T”, las cubiertas de protección de las válvulas serán de acuerdo a los planos.

Otros entregables del producto

- Construcción de Estaciones Bombeo, Tanques y Montaje de Tubería
 - Instalación de los Tie Ins (empalmes).
 - Pintado de las superficies externas de las tuberías.
 - Desmontaje y reubicación de interferencias con la nueva instalación.
 - Limpieza y flushing (limpieza interna) de tuberías.
 - Pruebas hidráulicas de presión de los sistemas de tuberías.
 - Fabricación de todos los spools (codos) de las tuberías de acero al carbono.
 - Suministro, fabricación y montaje de soportes con sus respectivos pernos para todas las líneas de tuberías.
 - Puentes para cruces de carreteras de las líneas de tuberías.
 - Alcantarillas para cruces de carreteras de las líneas de tuberías.
 - Pruebas destructivas y no destructivas de aseguramiento de calidad.
 - Limpieza interna de la tubería en los diversos sistemas de tuberías.
 - Pintado y/o retoque de las líneas de tuberías y soportes de acuerdo a las especificaciones técnicas.
 - Instalación de soportería para tuberías e instrumentos en general.
 - Suministro y aplicación del grout (relleno estructural) en las diferentes estructuras y soportes de tuberías.
 - Transporte de los equipos y materiales que queden sin uso al lugar de almacenamiento indicado por el Cliente.

- Ingeniería de Detalle
 - Ingeniería de detalle y ruteo (replanteo de ser necesario) de las tuberías en base a los planos de arreglo entregados por Compañía Minera Milpo S.A.A.
 - Compañía Minera Milpo S.A.A. entregará planos de arreglo general de las tuberías, a partir de los cuales Montero S.A. elaborará los planos de detalle y ruteo de las tuberías en terreno.
 - Es parte del alcance de Montero S.A., la implementación de una oficina técnica con el personal profesional idóneo para la elaboración de la Ingeniería de detalle indicada.

- La descripción detallada de todas las válvulas y tuberías que forman parte de este alcance.
- Es parte del alcance de Montero S.A., las adquisiciones, pre armado e instalación de las tuberías.

7.2.3. Diccionario de la WBS

A continuación se describe a detalle del paquete más representativo “Soldadura” dentro del paquete “Tubería 01 – 8 Km”. Este paquete es representativo por lo siguiente:

- El proyecto contiene entre sus actividades la instalación de 60 km de tuberías de $\Phi 10''$ y representa el 61.1% del costo directo desde su adquisición hasta su instalación.
- Las tuberías vienen en un formato de 12 m de longitud, entonces en toda la línea de tubería existirá 5,000 uniones soldadas.
- En los 8km de instalación de tubería habrá 667 uniones soldadas.
- La Soldadura en tubería es uno de los procesos más especializados y complejos, y existen pocos soldadores homologados en el mercado.
- Es por ello que el Paquete de Soldadura es una de las más representativas.

Tabla 7.7. Diccionario WBS – Paquete Soldadura

Diccionario de cada paquete de trabajo de la WBS			
Información General del Paquete de Trabajo		WBS #:	1.3.1.4.5
Nombre del Paquete de Trabajo:	SOLDADURA		
Descripción:	Este entregable consiste en las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Biselado de los bordes de las tuberías a ser unidas. • Encapsulado del área de soldeo. • Soldero de la tubería bajo la norma API. • Limpieza de escorias en el área de soldeo. • Inspección visual del acabado. • Codificación del cordón de soldadura. • Pintado del cordón. 		
Entradas:	Procedimiento de soldadura		
Salidas:	Acta de conformidad		
Puntos de control:	Pruebas de soldadura		
Responsable (s):	Soldadores Supervisor Mecánico		
Recursos Materiales:	Equipos de soldadura y material de aporte (electrodos)		
Sub-contrataciones:	N/A		
Estimaciones del paquete de trabajo			
Trabajo:	N/A	Costo Final:	468,000.00 US\$
Duración:	135 días		
Fecha Inicio:	02/082018	Fecha Término:	14/12/2018

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3. Plan Temporal

El Plan Temporal del proyecto tiene por finalidad definir las actividades y su duración en el plazo previsto. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Se definieron las actividades específicas que fueron desglosadas de los paquetes definidos en el WBS.
- Se secuenciaron las actividades analizando las dependencias de uno respecto a otro.
- Se realizó una estimación de los recursos necesarios para el desarrollo de dichas actividades específicas.
- Se realizó un cronograma analizando las secuencias, duraciones, requisitos de recursos y sus restricciones para realizar la programación.

7.3.1. Lista de Actividades

Tomando los paquetes de trabajo de último nivel de la WBS se subdividió en actividades específicas para lograr controlarlos de manera óptima; por otro lado, en esta lista se resaltan las actividades de Gestión de Proyectos e Integración de forma desglosada, sombreadas de color celeste y rosado respectivamente. En el Anexo III se muestra el listado total de las actividades.

7.3.2. Plan de Hitos

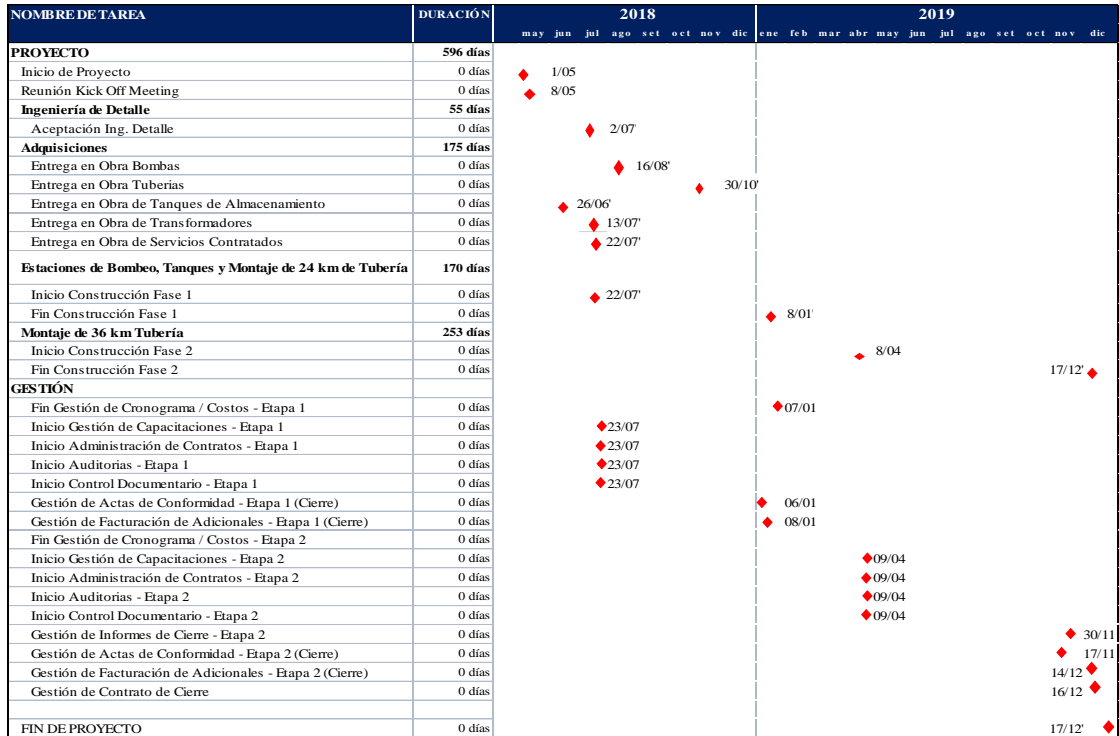
En el siguiente Plan de Hitos se describen las fechas impuestas por el cliente respecto al cumplimiento de los entregables más relevantes para el proyecto. Para la colocación de los hitos se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- El Inicio y Fin del Proyecto.
- En cuanto a las Adquisiciones se está colocando los Hitos de la llegada de las compras relevantes para el proyecto, los que representan un buen porcentaje del presupuesto del proyecto. Estos hitos consideran que las compras y contratación de servicios serán entregadas a pie de obra.
 - 06 Bombas para agua de 11 etapas 1800 hp, caudal 72 l/s
 - 60 km de Tubería de Acero de 10” Sch 80.
 - 03 Tanques de almacenamiento de agua 250m³.
 - 03 Transformadores para Subestaciones.

- Servicios Contratados
- Inicio y la culminación de las fases del proyecto.

En la figura 7.7 se presenta el Cronograma de Hitos, iniciando el proyecto el 01/05/2018 y culminando el 17/12/2019.

Figura 7.7. Cronograma de Hitos

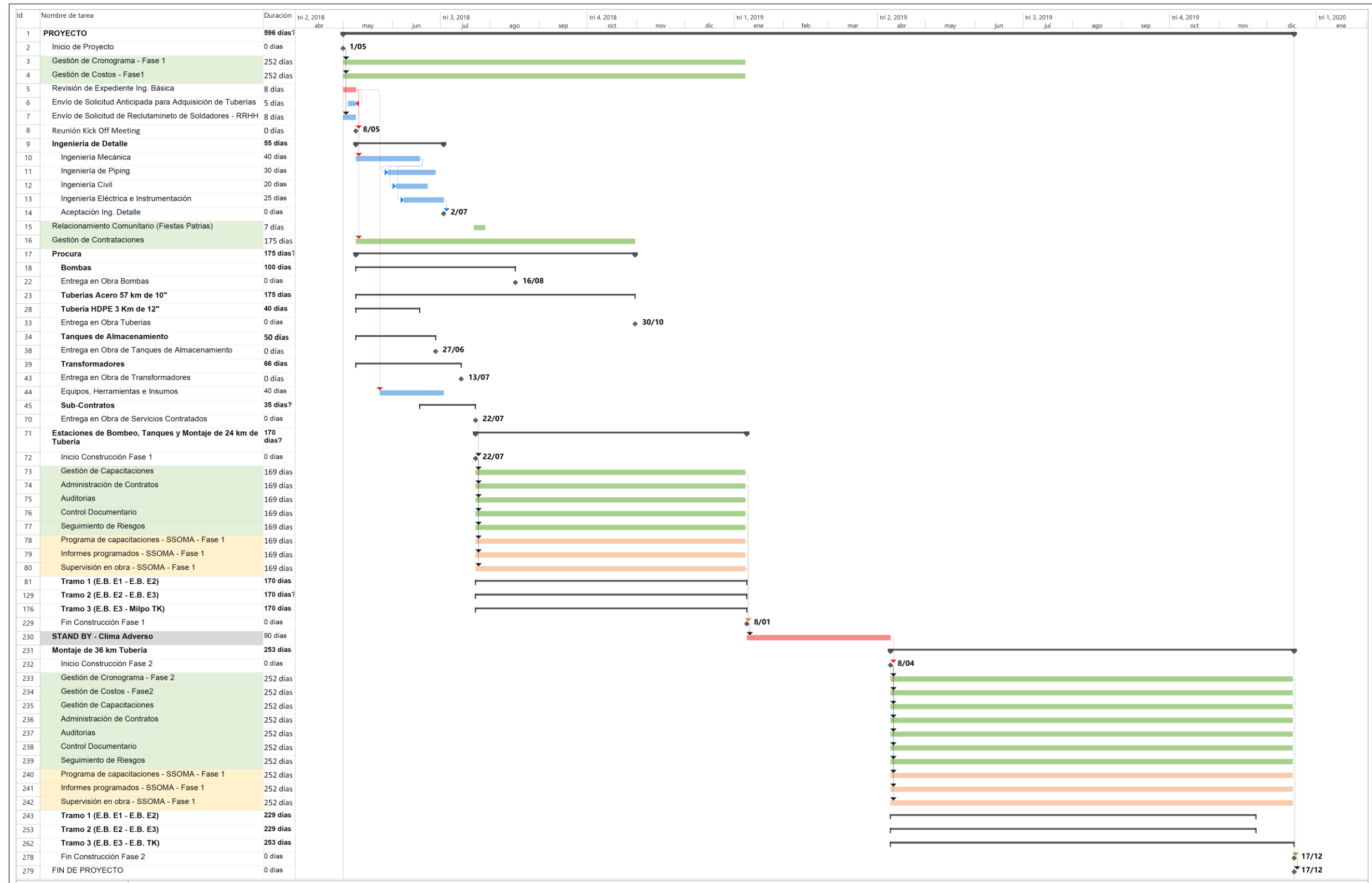


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.3. Cronograma con MS-Project

Las actividades que se muestran en el siguiente cronograma son de nivel 3 para efectos de presentación, resaltando nuevamente las actividades de gestión de proyectos e integración con colores celeste y rosado respectivamente.

Figura 7.8. Cronograma del proyecto

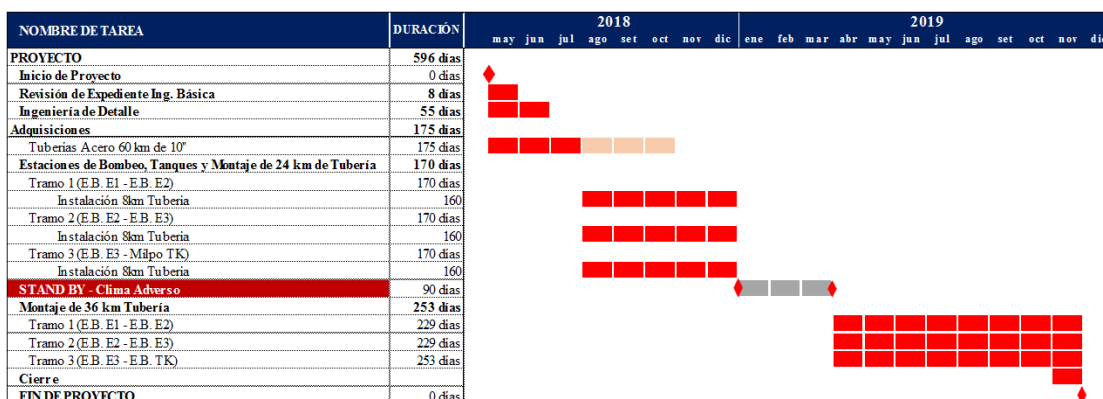


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.4. Camino Crítico

En el camino crítico se identifican todas las actividades en cuyas dependencias no se encuentran holguras. Estas tomarán mayor protagonismo en su control debido a que son los que definen la culminación del proyecto. En la figura 7.9 se muestra el Resumen del Camino Crítico.

Figura 7.9. Resumen Camino Crítico



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Del gráfico se puede señalar que las actividades críticas se encuentran en base a la instalación de la tubería. Asimismo, la ruta crítica se inicia desde el proceso de compra toda vez que por la cantidad necesaria para el proyecto (60 km) el mercado nacional no se podría abastecer lo que obliga a buscar proveedores externos (mercado chino).

Además, la propia instalación de dicha línea representa actividades adversas debido a las dificultades que se cuentan para su instalación, ya que la morfología del terreno es bastante irregular, muy accidentado y con poco acceso. Las medidas para evitar que el proyecto se retrase en términos generales son las siguientes:

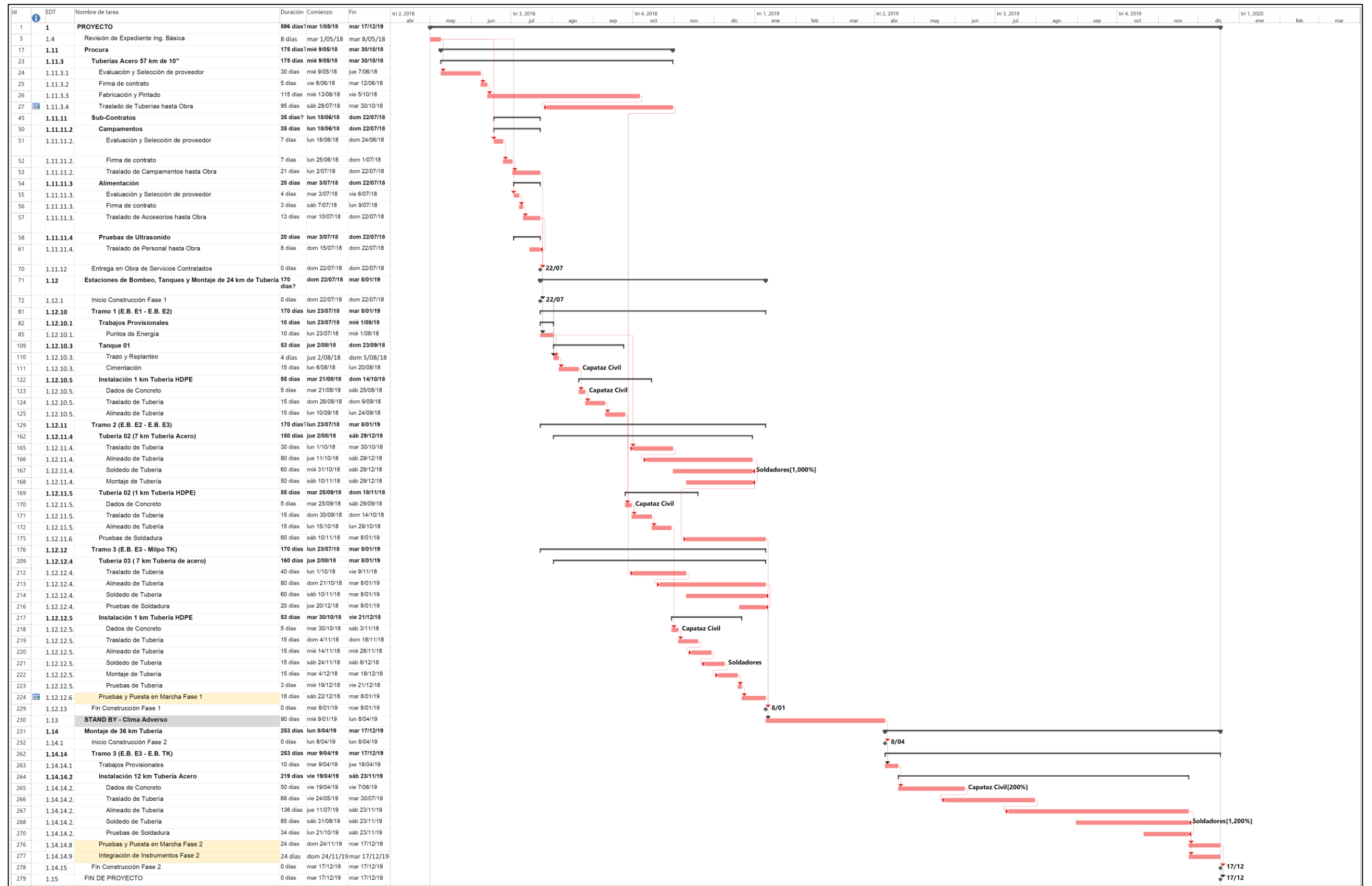
- Gestionar la llegada del primer lote de tuberías un mes antes del inicio del montaje en obra.
- Acompañar colaborativamente al proveedor de tuberías en las actividades de suministro.
- Gestionar a tiempo toda la documentación para la importación de los materiales.

- Se debe priorizar la actividad del traslado de tuberías desde china hasta obra.
- Contar con todos los soldadores debidamente habilitados una semana antes del inicio del soldeo de tuberías.
- Gestionar la retención de los soldadores durante todo el desarrollo del montaje de tuberías.

En la figura 7.10 se muestra el detalle del Camino Crítico, cabe aclarar que en dicho camino se encuentran actividades superpuestas, las razones son las siguientes:

- Hay actividades que dependen de otras en un porcentaje de avance, es decir una de las actividades se inicia inmediatamente después de un porcentaje avanzado de la actividad que se le antepone.
- Las actividades son de larga duración y tienen entregas parciales.
- Los tres (03) Tramos de montaje de las tuberías cuentan con las mismas longitudes de tuberías a instalar y las mismas actividades, dichas tareas se deben desarrollar de forma paralela y se encuentran en el Camino Crítico y se les debe controlar con la misma prioridad a los tres.

Figura 7.10. Camino Crítico



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.4. Plan de Costos

El Plan de Costos se construyó en base al Plan de Adquisiciones, Cronograma de Actividades y Plan de Recursos. En este plan se presentan todas las cantidades de los recursos humanos, materiales, equipos y subcontrataciones de servicios que requiere el proyecto; adicionalmente con el cronograma de actividades se define las fechas de llegadas a obra y los tiempos que éstas requerirán en obra.

7.4.1. Presupuesto del Proyecto

Se elaboró a partir del listado de actividades que se infirió de la WBS, seguidamente se desglosó un metrado para estimar cantidades de recursos que estas necesitarán. Una vez obtenida las unidades y metrados se procedió a realizar un análisis de costos unitarios que requieren estas partidas. Seguidamente, los costos unitarios se multiplican por los metrados obtenidos teniendo como resultado unos subtotales.

Para un orden y mejor visualización, el presupuesto se agrupó en los paquetes que figuran en la WBS con unidades globales (Glb); asimismo, el tipo de moneda utilizado fue el dólar americano (US\$).

Por otro lado, los costos del margen de contingencia fueron obtenidos del Plan de riesgos en el que se analizaron los costos de las mismas y para el caso del margen de gestión se consideró un porcentaje de la Línea Base del 1%.

Tabla 7.8. Estructura del presupuesto con reservas del Proyecto

Costo Directo (US\$)	12,824,215
Gastos Generales (16%)	2,108,866
Total Costos (US\$)	14,933,081
Reserva de Contingencia (US\$)	186,700
Línea Base de Costos (US\$)	15,119,781
Reserva de Gestión (US\$) (1%)	151,198
Presupuesto (US\$)	15,270,979
Utilidad 15% (US\$)	2,290,647
Valor Venta (US\$)	17,561,626

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Como se muestra en el cuadro de resumen de la tabla 7.8, los Costos Directos es de US\$ 12,824,215 millones y los gastos generales se llegaron a estimar con un valor de un 16% de estos Costos Directos, obteniéndose finalmente un Valor de Venta de US\$ 17,564,065.12 millones.

A continuación, en la tabla 7.9 presentamos el presupuesto del proyecto.

Tabla 7.9. Presupuesto del Proyecto

WBS	Nombre de tarea	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL US\$	TOTAL US\$
1.1	Ingeniería de Detalle					256.000,00
1.1.1	Ingeniería Civil	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.1.2	Ingeniería de Piping	Glb.	1	100.000,00	100.000,00	
1.1.3	Ingeniería Mecánica	Glb.	1	66.000,00	66.000,00	
1.1.4	Ingeniería Eléctrica e Instrumentación	Glb.	1	40.000,00	40.000,00	
1.2	Adquisiciones				-	8.688.153,64
1.2.1	Bombas	Glb.	1	1.200.000,00	1.200.000,00	
1.2.2	Tubería	Glb.	1	4.723.750,00	4.723.750,00	
1.2.3	Transformadores	Glb.	1	120.363,64	120.363,64	
1.2.4	Tanques de Almacenamiento	Glb.	1	173.040,00	173.040,00	
1.2.5	Equipos, Herramientas e Insumos	Glb.	1	722.000,00	722.000,00	
1.2.6	Sub-Contratos					
1.2.6.1	Maquinaria Pesada	Glb.	1	650.000,00	650.000,00	
1.2.6.2	Campamentos	Glb.	1	560.000,00	560.000,00	
1.2.6.3	Alimentación	Glb.	1	273.000,00	273.000,00	
1.2.6.4	Pruebas de Ultrasonido	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.2.6.5	Transporte de Personal	Glb.	1	130.000,00	130.000,00	
1.2.6.6	Gestión de residuos	Glb.	1	91.000,00	91.000,00	
1.3	Estaciones de Bombeo, Tanques y Montaje de 24 km de Tubería					2.193.000,00
1.3.1	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)					
1.3.1.1	Trabajos Provisionales					
1.3.1.1.1	Accesos	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.1.1.2	Talleres y Almacenes	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.1.1.3	Puntos de Energía	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.1.2	Estación de Bombeo 01					
1.3.1.2.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	

WBS	Nombre de tarea	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL US\$	TOTAL US\$
1.3.1.2.2	Obras Civiles	Glb.	1	150.000,00	150.000,00	
1.3.1.2.3	Instalación de Bombas	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.1.2.4	Sub-Estación 01	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.3.1.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.3.1.2.6	Pruebas en Vacío	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.1.3	Tanque 01				-	
1.3.1.3.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.1.3.2	Cimentación	Glb.	1	70.000,00	70.000,00	
1.3.1.3.3	Suministro	Glb.	1	1.000,00	1.000,00	
1.3.1.3.4	Montaje de Tanque	Glb.	1	35.000,00	35.000,00	
1.3.1.3.5	Prueba Estanqueidad	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.1.4	Tubería 01 - 8 km				-	
1.3.1.4.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.1.4.2	Dados de Concreto	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.1.4.3	Traslado de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.1.4.4	Alineado de Tubería	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.1.4.5	Soldeo de Tubería	Glb.	1	40.000,00	40.000,00	
1.3.1.4.6	Montaje de Tubería	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.1.4.7	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.2	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)				-	
1.3.2.1	Trabajos Provisionales				-	
1.3.2.1.1	Accesos	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.2.1.2	Talleres y Almacenes	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.2.1.3	Puntos de Energía	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.2.2	Estación de Bombeo 02					
1.3.2.2.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.2.2.2	Obras Civiles	Glb.	1	150.000,00	150.000,00	
1.3.2.2.3	Instalación de Bombas	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.2.2.4	Sub-Estación 02	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.3.2.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.3.2.2.6	Pruebas en Vacío	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.2.3	Tanque 02				-	
1.3.2.3.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.2.3.2	Cimentación	Glb.	1	70.000,00	70.000,00	
1.3.2.3.3	Suministro	Glb.	1	1.000,00	1.000,00	
1.3.2.3.4	Montaje de Tanque	Glb.	1	35.000,00	35.000,00	
1.3.2.3.5	Prueba Estanqueidad	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.2.4	Tubería 02 - 8 km				-	
1.3.2.4.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	

WBS	Nombre de tarea	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL US\$	TOTAL US\$
1.3.2.4.2	Dados de Concreto	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.2.4.3	Traslado de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.2.4.4	Alineado de Tubería	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.2.4.5	soldeo de Tubería	Glb.	1	40.000,00	40.000,00	
1.3.2.4.6	Montaje de Tubería	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.2.4.7	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.3	Tramo 3 (E.B. E3 - Milpo TK)					
1.3.3.1	Trabajos Provisionales					
1.3.3.1.1	Accesos	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.3.1.2	Talleres y Almacenes	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.3.1.3	Puntos de Energía	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.3.2	Estación de Bombeo 03					
1.3.3.2.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.3.2.2	Obras Civiles	Glb.	1	150.000,00	150.000,00	
1.3.3.2.3	Instalación de Bombas	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.3.2.4	Sub-Estación 03	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.3.3.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.3.3.2.6	Pruebas en Vacío	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.3.3	Tanque 03				-	
1.3.3.3.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.3.3.2	Cimentación	Glb.	1	70.000,00	70.000,00	
1.3.3.3.3	Suministro	Glb.	1	1.000,00	1.000,00	
1.3.3.3.4	Montaje de Tanque	Glb.	1	35.000,00	35.000,00	
1.3.3.3.5	Prueba Estanqueidad	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.3.3.4	Tubería 03 - 8 km				-	
1.3.3.4.1	Trazo y Replanteo	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.3.4.2	Dados de Concreto	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.3.3.4.3	Traslado de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.3.3.4.4	Alineado de Tubería	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.3.3.4.5	soldeo de Tubería	Glb.	1	40.000,00	40.000,00	
1.3.3.4.6	Montaje de Tubería	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.3.3.4.7	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
	STAND BY - Clima Adverso					
1.4	Montaje de 36 km Tubería					711.000,00
1.4.1	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)					
1.4.1.2	Instalación 12 km Tubería Acero					
1.4.1.2.1	Dados de Concreto	Glb.	1	75.000,00	75.000,00	
1.4.1.2.2	Traslado de Tubería	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	

WBS	Nombre de tarea	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL US\$	TOTAL US\$
1.4.1.2.3	Alineado de Tubería	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.4.1.2.4	soldeo de Tubería	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.4.1.2.5	Montaje de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.4.1.2.6	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	22.000,00	22.000,00	
1.4.2	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)				-	
1.4.2.2	Instalación 12 km Tubería Acero				-	
1.4.2.2.1	Dados de Concreto	Glb.	1	75.000,00	75.000,00	
1.4.2.2.2	Traslado de Tubería	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.4.2.2.3	Alineado de Tubería	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.4.2.2.4	soldeo de Tubería	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.4.2.2.5	Montaje de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.4.2.2.6	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	22.000,00	22.000,00	
1.4.3	Tramo 3 (E.B. E3 - E.B. TK)				-	
1.4.3.2	Instalación 12 km Tubería Acero				-	
1.4.3.2.1	Dados de Concreto	Glb.	1	75.000,00	75.000,00	
1.4.3.2.2	Traslado de Tubería	Glb.	1	20.000,00	20.000,00	
1.4.3.2.3	Alineado de Tubería	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.4.3.2.4	soldeo de Tubería	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.4.3.2.5	Montaje de Tubería	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.4.3.2.6	Pruebas de Soldadura	Glb.	1	22.000,00	22.000,00	
1.5	Integración					197.000,00
1.5.1	SSOMA					
1.5.1.1	Programa de capacitaciones	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.5.1.2	Informes programados	Glb.	1	30.000,00	30.000,00	
1.5.1.3	Supervisión en obra	Glb.	1	70.000,00	70.000,00	
1.5.2	Pruebas y Puesta en Marcha					
1.5.2.1	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 1	Glb.	1	16.000,00	16.000,00	
1.5.2.2	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 2	Glb.	1	16.000,00	16.000,00	
1.5.3	Integración de Instrumentos	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.6	Gestión de Proyecto					610.000,00
1.6.1	Ejecución					
1.6.1.1	Contratación	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.6.1.2	Capacitación	Glb.	1	15.000,00	15.000,00	
1.6.1.3	Relacionamiento con la Comunidad	Glb.	1	10.000,00	10.000,00	
1.6.2	Control				-	
1.6.2.1	Administración de Contratos	Glb.	1	40.000,00	40.000,00	

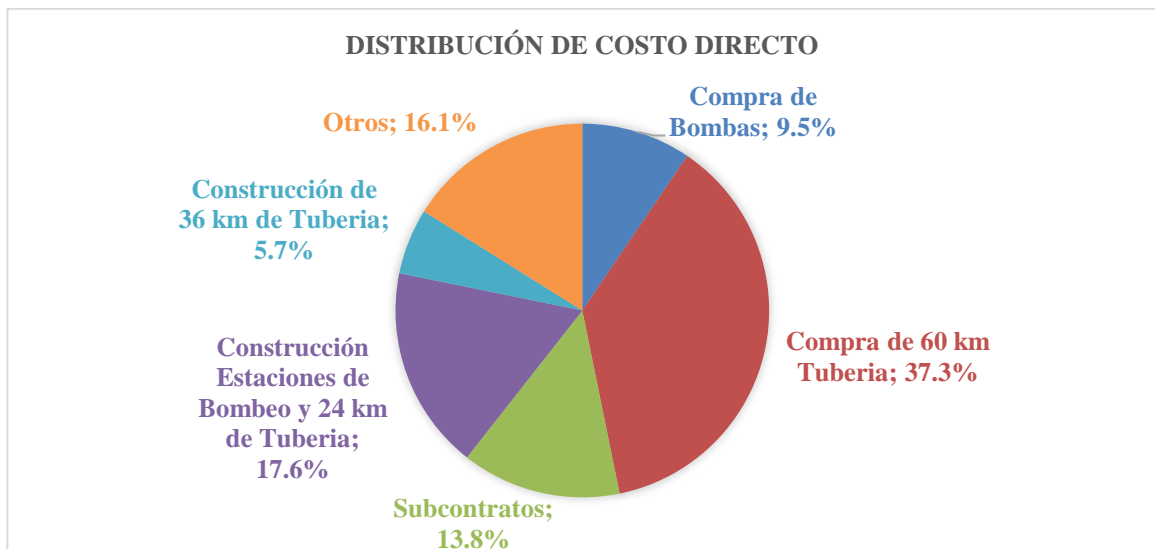
WBS	Nombre de tarea	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL US\$	TOTAL US\$
1.6.2.2	Cronograma	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.6.2.3	Costos	Glb.	1	45.000,00	45.000,00	
1.6.2.4	Auditorías	Glb.	1	25.000,00	25.000,00	
1.6.2.5	Control Documentario	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	
1.6.2.6	Seguimiento de Riesgos	Glb.	1	200.000,00	200.000,00	
1.6.3	Cierre					
1.6.3.1	Contratos	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.6.3.2	Actas de Conformidad	Glb.	1	60.000,00	60.000,00	
1.6.3.3	Facturación de Adicionales	Glb.	1	50.000,00	50.000,00	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4.2. Análisis de los resultados

Debido que el proyecto incluye las actividades de Adquisiciones, se puede mostrar que las compras de equipos poseen un buen porcentaje de los costos directos, los cuales requieren una mayor atención en cuanto a la gestión estas actividades.

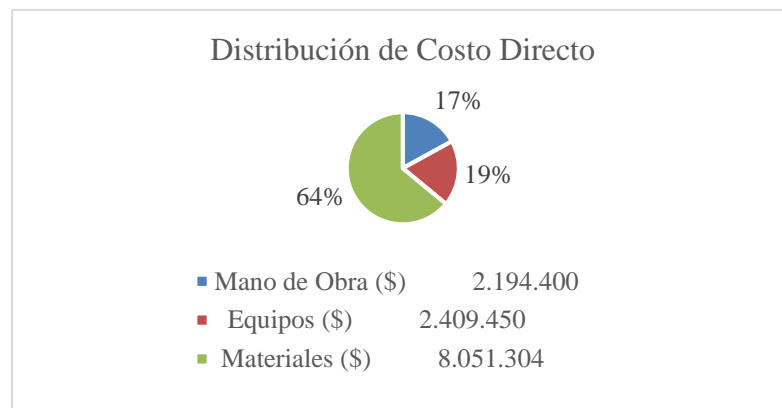
Figura 7.11. Distribución de Costo Directo



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Cabe mencionar que, viendo la ruta crítica, se debe tomar buenas medidas de control a la actividad desde la compra hasta la instalación de los 60 km de Tubería ya que representan aproximadamente 61% del Costo Directo lo cual es muy significativo. En cuanto a los paquetes subcontratados representan un 13.8 % del Costo Directo. Por otro lado, se muestran los porcentajes que representa la Mano de Obra (MO), Equipos (EQ) y Materiales (MAT) respecto al Costo Directo.

Figura 7.12. Porcentajes de MO, EQ y MAT respecto al Costo Directo



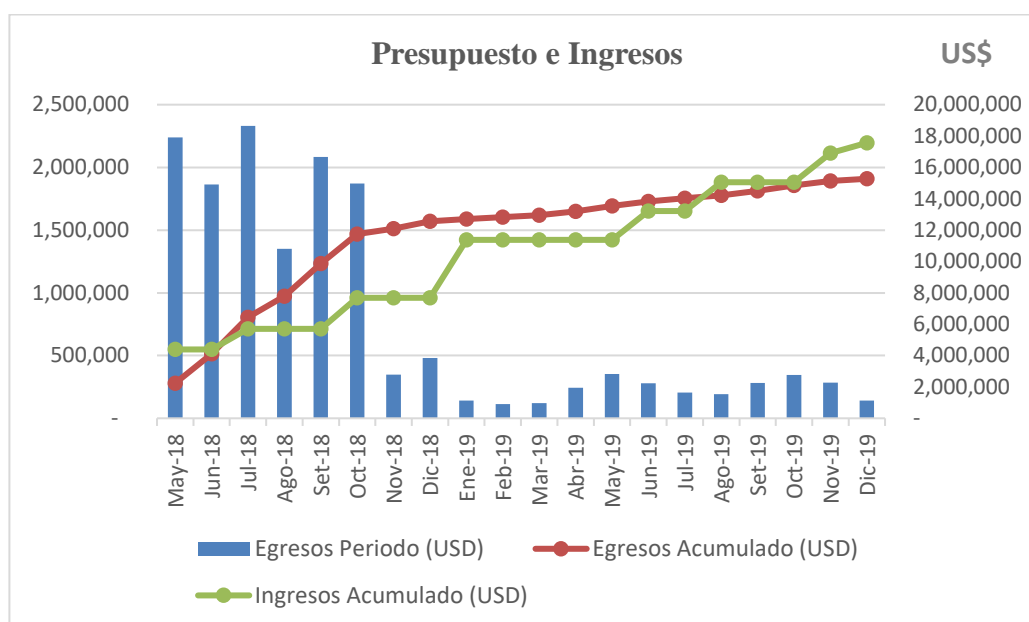
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Como se muestra en el cuadro anterior la mano de obra representa un buen porcentaje de los costos directos debido a que se requerirá de personal especializado, como por ejemplo los soldadores.

7.4.3. Plan de Tesorería

La curva S muestra los gastos para el proyecto lo que permite gestionar el dinero para poder concluir el mismo. De acuerdo a lo indicado, observamos una gran cantidad de flujo de inversión en los primeros meses del proyecto, debido a la compra de los principales materiales, entre ellos las tuberías y bombas a medida.

Figura 7.13. Presupuesto, Ingresos y Financiamiento



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Del gráfico se aprecia que habrán meses en el que se requiere financiamiento externo. En cuanto a los ingresos se prevé que sean según la siguiente descripción:

- Se solicitará un adelanto del 25% del precio de venta del proyecto (US\$ 4.4 millones)
- Van a ser valorizados por hitos respecto al saldo del precio de venta (75%):
 - 10% del saldo por la Ingeniería concluida. (US\$ 1.3 millones)
 - 15% del saldo por el suministro de materiales. (US\$ 2 millones)
 - 28% del saldo por la culminación de la Etapa 1. (US\$ 3.7 millones)
 - 14% del saldo por avance de Etapa 2 (Junio 2019). (US\$ 1.8 millones)
 - 14% del saldo por avance de Etapa 2 (Agosto 2019). (US\$ 1.8 millones)
 - 14% del saldo por avance de Etapa 2 (Noviembre 2019). (US\$ 1.8 millones)
 - 5% del saldo por saldo de obra. (US\$ 0.7 millones)

7.4.4. Financiación

Durante el desarrollo del proyecto se tendrán meses en los que los gastos serán mayores que los ingresos, por lo que será necesario el financiamiento externo, el cual será asumido por Montero S.A. El flujo de caja se muestra en la tabla 7.10.

Tabla 7.10. Flujo de Caja del Proyecto

ESTADO DE RESULTADOS	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Ingresos																				
Adelanto inicial 25%	4,391,016																			
Ingresos por entrega de Hitos			1,317,305			1,975,957			3,688,454					1,844,227	-	1,844,227	-		1,844,227	658,652
Total Ingresos	4,391,016	-	1,317,305	-	-	1,975,957	-	-	3,688,454	-	-	-	-	1,844,227	-	1,844,227	-	-	1,844,227	658,652
Egresos																				
Mano de obra y Gestión del proyecto	-388,229	-323,159	-404,009	-234,080	-361,303	-324,576	-60,490	-83,405	-24,631	-19,609	-21,147	-42,356	-61,191	-48,634	-35,377	-33,337	-48,875	-59,925	-49,283	-24,736
Alquiler de vehículos, maquinarias y equipos	-426,275	-354,828	-443,602	-257,019	-396,711	-356,384	-66,418	-91,578	-27,045	-21,530	-23,219	-46,507	-67,187	-53,401	-38,844	-36,604	-53,665	-65,797	-54,113	-27,160
Compra de insumos y materiales	-	-	-	-858,843	-	-1,190,877	-221,938	-306,014	-90,372	-71,945	-77,588	-155,406	-224,510	-178,441	-129,800	-122,313	-179,324	-219,865	-180,821	-90,756
Egresos Periodo (US\$)	2,238,925	1,863,664	2,329,931	1,349,942	2,083,643	1,871,837	348,845	480,997	142,048	113,084	121,954	244,270	352,888	280,476	204,021	192,254	281,864	345,587	284,217	142,652
Egresos Acumulado (US\$)	2,238,925	4,102,589	6,432,520	7,782,463	9,866,105	11,737,942	12,086,788	12,567,785	12,709,833	12,822,917	12,944,871	13,189,141	13,542,029	13,822,505	14,026,526	14,218,780	14,500,644	14,846,231	15,130,448	15,273,100
Ingresos																				
Ingresos Periodo (US\$)	4,391,016	-	1,317,305	-	-	1,975,957	-	-	3,688,454	-	-	-	-	1,844,227	-	1,844,227	-	-	1,844,227	658,652
Ingresos Acumulado (US\$)	4,391,016	4,391,016	5,708,321	5,708,321	5,708,321	7,684,278	7,684,278	7,684,278	11,372,732	11,372,732	11,372,732	11,372,732	11,372,732	13,216,959	13,216,959	15,061,186	15,061,186	15,061,186	16,905,413	17,564,065
Necesidad de Financiamiento (US\$)	-	-288,427	724,199	2,074,141	4,157,784	4,053,664	4,402,509	4,883,506	1,337,101	1,450,185	1,572,139	1,816,409	2,169,297	605,546	809,567	-842,406	-560,542	-214,955	-1,774,964	-2,290,965

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5. Plan de Calidad

El plan de Calidad del proyecto tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de las normas técnicas de edificación de ingeniera, además de cumplir con la normativa interna de la Compañía Minera Milpo S.A.A. y de Montero S.A.

7.5.1. Plan de Control de Calidad

El plan de control de calidad se presenta a continuación en la tabla 7.11 para los trabajos de soldadura, concreto y tubería debido a que estas implican mayor supervisión.

Tabla 7.11. Plan de Control de Calidad

	Tipo de Control	Subtipo de Control	Procedimiento o Normativa Aplicable	Criterio de aceptación	Fecha	Frecuencia	Responsable(s)
TUBERÍA	Recepción de material	Control en Origen	Previo al envío, el proveedor de tubería de acero permitirá al representante de MONTERO acceso libre, seguro y completo a talleres y fábrica para asegurar que los procesos de fabricación sean estandarizados.	Asegurar que la materia prima cumpla las especificaciones que brinda la norma de fabricación. Cumplimiento del material bajo la norma ASTM 106.	30/06/2018 y 15/08/2018	2 visitas de 10 días cada una	Supervisor Mecánico
		Control a la Entrega	Realizar mediciones generales a la tubería (longitud, diámetro, espesor, etc.). Verificar el color y espesor de pintura según especificación técnica Verificar el acabado superficial.	Contar con el certificado de calidad del material (garantía) emitido por el fabricante.	2/08/2018	Por lote recibido	Supervisor Mecánico Supervisor de Calidad

	Tipo de Control	Subtipo de Control	Procedimiento o Normativa Aplicable	Criterio de aceptación	Fecha	Frecuencia	Responsable(s)	
	Control de ejecución	Control de Actividades	Realizar Checklist de las actividades de instalación.	Asegurar que las cantidades de tubos en los puntos de acopio sean las programadas.	1/10/2018	Diario	Supervisor Mecánico	
		Pruebas y Ensayos	Pruebas de alineamiento por cada tubería instalada.	Asegurar una tolerancia +/- 10 cm respecto del eje de la tubería	Etapa 1: 14/10/2018 Etapa 2: 23/11/2019	Por cada tubería instalada	Supervisor Mecánico Supervisor de Calidad	
	Control del producto terminado	-	Levantamiento topográfico de la línea de tubería instalada.	Asegurar una tolerancia +/- 10 cm respecto del eje de la tubería	Fase 1: 14/10/2018	Por cada 500m de tubería instalada	Supervisor Mecánico	
					Fase 2: 23/11/2019		Supervisor de Calidad	
	SOLDADURA	Recepción de material	Control en Origen	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
			Control a la Entrega	Usar electrodos para soldadura compatible con los metales base.	De acuerdo con los requerimientos de las especificaciones de la AWS y ASTM.	2/08/2018	Por lote recibido	Supervisor Mecánico Supervisor de Calidad
Control de ejecución		Inspección Visual	La inspección visual se realiza con la soldadura a comprobar en estado de acabado final, después de hacer la limpieza de la misma.	Cumplimiento de las normas ASME Section II Part C.	2/08/2018	Por lote recibido	Supervisor Mecánico	
			Verificación correcta de selladura de empaques.				Supervisor de Calidad	
			Descarte de electrodos dañados o húmedos.					
Control de Actividades	Realizar Checklist de las actividades de soldadura.	Cumplimiento del procedimiento WPS (Welding Procedure)	20/09/2018	Diario	Supervisor Mecánico			
		Verificación de certificados de homologación vigentes de los soldadores.			Supervisor de Calidad			

	Tipo de Control	Subtipo de Control	Procedimiento o Normativa Aplicable	Criterio de aceptación	Fecha	Frecuencia	Responsable(s)
		Pruebas y Ensayos	Pruebas de líquidos penetrantes.	Specification) emitido por CWI.	20/09/2018	Diario	Supervisor Mecánico
				Cumplimiento con la norma ASME B31.3, párrafos 344.6.2			Supervisor de Calidad
	Control del producto terminado	-	Pruebas de ultrasonido.	Cumplimiento de la norma Código ASME, sección V, artículos 5.	20/09/2018	Por cada 500m de tubería instalada	Supervisor Mecánico
							Supervisor de Calidad
CONCRETO	Recepción de material	Control en Origen	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Control a la Entrega	Verificación de certificado de canteras (granulometría)	Cumplimiento de normas:	21/08/2018	Por lote recibido	Supervisor Civil
				ASTM C94: Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado			Supervisor de Calidad
	ASTM C172: Método para el Muestreo de Concreto Fresco						
Control de ejecución	Inspección Visual	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

	Tipo de Control	Subtipo de Control	Procedimiento o Normativa Aplicable	Criterio de aceptación	Fecha	Frecuencia	Responsable(s)
		Control de Actividades	Verificación en campo el uso del equipo de mezclado para cumplir los requisitos de las especificaciones.	Constatación que el uso del equipo para mezcla y transporte del concreto cumplan con las partes aplicables en las especificaciones ASTM C-94 "Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado"	22/08/2018	Por cada llenado	Supervisor Civil Supervisor de Calidad
		Pruebas y Ensayos	Prueba de rotura de probetas	La fuerza de rotura debe sobrepasar los 310 Kg/cm ²	22/08/2018	Por cada llenado	Supervisor Civil Supervisor de Calidad
	Control del producto terminado	-	Verificación de la resistencia de los testigos tomados de concreto del tipo esfuerzo del trabajo de cada estructura o áreas.	Constatación de un nivel satisfactorio si su promedio es igual o mayor de 90% de la resistencia especificada.	22/09/2018	Por entregable	Supervisor Civil Supervisor de Calidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5.2. Aseguramiento de la Calidad

El aseguramiento de la calidad se presenta a continuación en la tabla 7.12. Cabe precisar que las auditorías programadas serán realizadas por un auditor de la empresa Montero S.A., quien será ajeno al proyecto.

Tabla 7.12. Aseguramiento y Auditorías de Calidad

Entregables a Auditar	Métrica	Responsable	Frecuencia	Valor Esperado (meta)
Métricas para el control de calidad.	Actualización y cumplimiento de elaboración y gestión de documentos del Proyecto	Auditor de Calidad Empresa MONTERO S.A.	02 durante el proyecto. 1ra : Mes 08 (Dic 2018) 2da: Mes 20 (Dic 2019)	100% de Cumplimiento
Informes de desempeño de la calidad.				
Documentación de solicitudes de cambio / validación - Actualizaciones al Plan de Gestión de Calidad - Actualizaciones al Plan de Gestión de Alcance - Actualizaciones al Plan de Gestión de Cronograma - Actualizaciones al Plan de Gestión de Costos				
Planes de Formación				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5.2.1. Características

Esta ficha tiene como propósito proporcionar lineamientos generales para supervisar y lograr que se cumpla con los requerimientos de la Calidad exigidos durante la ejecución, construcción o instalación, y la puesta en servicio del presente proyecto para cumplir con los estándares y políticas de Montero S.A.

Para ello, se implementará un sistema planeado de actividades conducidas por el departamento de Gerencia de Planeamiento y Control de Montero S.A. para verificar que las instalaciones o servicio ofrecido están siendo construidos o ejecutados como se especifica en la ingeniería, en los términos de referencia y con la calidad requerida.

Este sistema comprende:

- Inspecciones
- Verificaciones
- Auditoría
- Evaluaciones en terreno, taller o laboratorio de materiales, equipos y procesos de ejecución hasta su producto final.

Las actividades de este sistema podrán ser sistemáticas o aleatorias y tienen por finalidad determinar y documentar la calidad del servicio; así como verificar la implementación y efectividad del plan de control de calidad.

Dichas actividades consistirán en lo siguiente:

- La implementación del Plan de Control de Calidad.
- La ejecución de los ensayos en terreno y laboratorio sobre los trabajos o materiales provistos.
- Actividades propias inherentes al contrato.
- Los trabajos en proceso de construcción y la programación de auditorías.
- Revisar y visar todos los pasos de ensayos desarrollados y notificar a la Gerencia de Construcción de todas las no conformidades.

7.5.2.2.Procedimiento de No Conformidades

Se presentarán reportes (NCR), los cuales son producto de auditorías ejecutadas por la jefatura de Calidad de MILPO o a quien designe y que registran una no conformidad de los productos terminados o de los procedimientos de control de calidad; los que a su vez ocasionan que no se cumplan con las especificaciones de ingeniería, planos, criterios de diseño, estándares y normas las cuales el proyecto está siendo ejecutado.

7.5.2.3.Ficha de Mejora de los Procedimientos

En el Anexo IV se presenta la ficha que facilitará al Gerente del Proyecto recoger sugerencias de mejora de procesos.

7.6. Plan de Recursos Humanos

El desarrollo del Plan de Recursos Humanos tiene por objeto identificar los recursos necesarios del proyecto, así como su aplicación de manera eficiente.

7.6.1. Estructura organizativa del proyecto

A continuación se presenta la estructura de la organización a través de la Organization Breakdown Structure (OBS), la cual se encuentra segmentada por el comité de seguimiento, comité de dirección, equipo de proyecto y comité de gestión del proyecto.

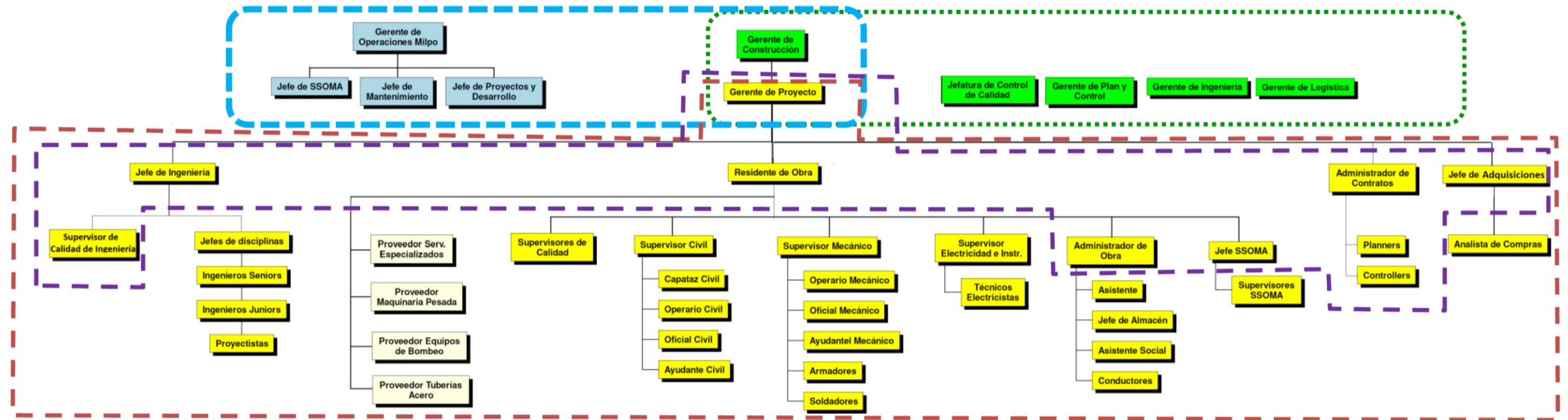
El proyecto lo encabeza el Gerente del Proyecto (Project Manager) de Montero S.A. y el sponsor viene a ser el Gerente de Construcción de la misma empresa.

Con respecto al cliente, está representado por el Gerente de Operaciones de Milpo S.A.A. cuyo equipo de apoyo y asistencia son: Jefe de Planeamiento y Desarrollo, Jefe de Mantenimiento y Jefe SSOMA.

Asimismo, los recursos internos considerados para el proyecto se encuentran representados en las casillas amarillas y los recursos externos en las casillas blancas; estos últimos son los proveedores de tubería de acero, equipos de bombeo, maquinaria pesada y servicios especializados.

A continuación, en la figura 7.14 se representa la OBS del proyecto:

Figura 7.14. OBS



-  Comité de Dirección
-  Comité de Seguimiento
-  Comité de Gestión del Proyecto
-  Equipo del Proyecto
-  Cliente –Cía. Milpo S.A.A.
-  Proveedores – Externo
-  Equipo del Proyecto Directos (sin proveedores)
-  Asistencia de Montero S.A.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.1.1. *Comité de Dirección*

Es el encargado de velar por a nivel global el proyecto, siendo el responsable de la toma de las decisiones de máximo nivel. Está conformado de la siguiente manera:

Tabla 7.13. Listado del Comité de Dirección

Nº	Comité de Seguimiento
1	Gerente de Operaciones MILPO
2	Jefe SSOMA MILPO
3	Jefe de Mantenimiento MILPO
4	Jefe de Proyectos y Desarrollo MILPO
5	Gerente de Construcción MONTERO
6	Gerente del Proyecto MONTERO

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.1.2. *Comité de Seguimiento*

El Comité de seguimiento se encargará de verificar el avance del proyecto desde el punto de vista de Montero S.A. A su vez servirá como apoyo del Gerente del Proyecto para la toma de decisiones que se reconozcan como cambios simples. El Comité de seguimiento se encuentra conformado de la siguiente manera en la tabla 7.14:

Tabla 7.14. Listado del Comité de Seguimiento

Nº	Comité de Seguimiento (MONTERO)
1	Gerente del Proyecto
2	Gerente de Construcción
3	Jefe de Control de Calidad
4	Gerente de Plan y Control
5	Gerente de Ingeniería
6	Gerente de Logística

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.1.3. *Equipo de trabajo*

Se considera a todo el personal que participará en cada etapa del proyecto. Se detalla a continuación:

Tabla 7.15. Equipo de Trabajo

Nº	Equipo del proyecto
1	Gerente del Proyecto
2	Jefe de Ingeniería
3	Supervisor de Calidad de Ingeniería
4	Jefes de disciplinas
5	Ingeniero Seniors
6	Ingeniero Juniors
7	Proyectistas
8	Residente de Obra
9	Supervisores de Calidad
10	Supervisor Civil
11	Capataz Civil
12	Operario Civil
13	Oficial Civil
14	Ayudante Civil
15	Supervisor Mecánico
16	Operario Mecánico
17	Oficial Mecánico
18	Ayudante de Mecánico
19	Armador
20	Soldador
21	Supervisor de Electricidad e Instrumentación
22	Técnicos Electricistas
23	Administrador de Obra
24	Asistente
25	Jefe de Almacén
26	Asistente Social
27	Conductor
28	Jefe SSOMA
29	Supervisor SSOMA
30	Administrador de Contratos
31	Planners
32	Controllers
33	Gerente de Logística
34	Analista de Compras

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Es preciso señalar que los Proveedores de Maquinaria Pesada y Servicios Especializados dotarán de sus respectivos operarios (personal propio) durante el desarrollo de sus actividades en obra.

7.6.1.4. *Equipo de gestión*

El equipo de gestión se encargará de realizar acciones que permitan cumplir objetivos durante el desarrollo del proyecto en la etapas de ejecución, control/monitoreo

y cierre de la gestión del proyecto, enfocado en el cumplimiento de la metodología de trabajo para gestionar proyectos. Se detalla a continuación:

Tabla 7.16. Equipo de Gestión

Nº	Equipo del proyecto
1	Gerente del Proyecto
2	Jefe de Ingeniería
3	Supervisor de Calidad de Ingeniería
4	Residente de Obra
5	Administrador de contratos
6	Planners
7	Controllers
8	Gerente de Logística
9	Administrador de Obras
10	Jefe SSOMA

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.2. Roles y responsabilidades

Cada uno de los miembros del equipo del proyecto cumple un rol durante el desarrollo del proyecto. A continuación se presenta el detalle:

7.6.2.1. Job description

En esta sección se describen las funciones de cada miembro del equipo, por ejemplo para el Gerente de Proyecto y Jefe de Ingeniería tenemos:

Tabla 7.17. Job description

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
1	Gerente del Proyecto	Encargado de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección el proyecto <i>Funciones:</i> - Realizar reuniones con los principales stakeholders. - Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. - Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. - Aprobar cambios menores.
2	Jefe de Ingeniería	Encargado de integrar los estudios de las diferentes especialidades (Civil, Mecánica, Piping, Eléctrica e Instrumentación) correspondientes a la ingeniería de detalle. <i>Funciones:</i> - Coordinar con el Gerente del Proyecto. - Aprobar documentación de cada una de las disciplinas. - Asigna recursos para el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Para ver las funciones de todos los miembros del equipo, ver el Anexo V.

7.6.2.2. Responsibility Assignment Matrix (RAM)

La matriz RAM consideró actividades de la WBS, utilizando la matriz RACI.

Tabla 7.18. Matriz RACI

	Gerente del Proyecto	Jefe de Ingeniería	Jefes de disciplinas	Supervisor de Calidad de	Ingenieros Seniors	Ingenieros Juniors	Proyectistas	Residente de Obra	Supervisores de Calidad	Supervisor Civil	Capataz Civil	Operario Civil	Oficial Civil	Ayudante Civil	Supervisor Mecánico	Operario Mecánico	Oficial Mecánico	Ayudante Mecánico	Armadores	Soldadores	Sup. Electricidad e	Técnicos Electricistas	Administrador de Obra	Asistente	Jefe de Almacén	Asistente Social	Conductores	Jefe SSOMA	Supervisores SSOMA	Jefe de Adquisiciones	Analista de Compras	Administrador de Contratos	Planners	Controllers		
Ingeniería Civil	I	C	A		R	R	R																													
Ingeniería de Piping	I	C	A		R	R	R																													
Ingeniería Mecánica	I	C	A		R	R	R																													
Ingeniería Eléctrica e Instrumentación	I	C	A		R	R	R																													
Adquisiciones Bombas	I	C	C					I	I						C							I		I	I	I										
Adquisiciones Tubería	I	C	C					I	I						C							I		I	I	I										
Adquisiciones Transformadores	I	C	C					I	I						C							I		I	I	I										
Adquisiciones Tanque de Almacenamiento	I	C	C					I	I						C							I		I	I	I										
Adquisiciones Equipos, Herramientas e Insumos	I	C	C					I	I						C							I		I	I	I										
Sub-Contratos Maquinaria Pesada	I							C		I					C									I	I	I										
Sub-Contratos Campamentos	I							C																I	I	I										
Sub-Contratos Alimentación	I							C																I	I	I										
Sub-Contratos Prueba de ultrasonido	I							C							C									I	I	I										
Sub-Contratos Transporte de personal	I							C																I	I	I										
Sub-Contratos Gestión de Residuos	I							C																I	I	I		C	C	A	R					
Accesos 8K y 12K (Tramo 1, 2 y 3)	I	I						A		R	R	R	R	R	I									I				I	I							
Talleres y Almacenes 8K y 12K (Tramo 1, 2 y 3)	I							A		R	R	R	R	R	R	R	R						I	R	I	I		I	I							
Puntos de energía 8K y 12K (Tramo 1, 2 y 3)	I	I			C			A															R	R	I	I										
Trazo y Replanteo - Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C		R	A	C	C					R																					
Obras Civiles - Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	R	R	R	R	R	I								I		I	I										
Instalación de Bombas - Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R	R	R		I	I	I	I										
Sub-Estaciones Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C			A															R	R	I	I										
Obras Eléctricas e Instrumentación - Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C			A															R	R	I	I										
Prueba en vacío - Estaciones de Bombeo (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R	R	R		I	I	I	I										
Trazo y Replanteo - Tanque (1, 2 y 3)	I	I			C		R	A	C	C					R																					
Cimentación - Tanque (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	R	R	R	R	R	I								I		I	I										
Suministro -Tanque (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C						R	R							I		I	I	R									

	Gerente del Proyecto	Jefe de Ingeniería	Jefes de disciplinas	Supervisor de Calidad de	Ingenieros Seniors	Ingenieros Juniors	Proyectistas	Residente de Obra	Supervisores de Calidad	Supervisor Civil	Capataz Civil	Operario Civil	Oficial Civil	Ayudante Civil	Supervisor Mecánico	Operario Mecánico	Oficial Mecánico	Ayudante Mecánico	Armadores	Soldadores	Sup. Electricidad e	Técnicos Electricistas	Administrador de Obra	Asistente	Jefe de Almacén	Asistente Social	Conductores	Jefe SSOMA	Supervisores SSOMA	Jefe de Adquisiciones	Analista de Compras	Administrador de Contratos	Planners	Controllers	
Montaje - Tanque (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R	R	I	I	I	I				I	I			I	I	I	
Prueba Estanqueidad - Tanque (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R		I	I	I	I				I	I			I	I	I	
Trazo y Replanteo - Tubería 8K (1, 2, y 3)	I	I			C		R	A	C	C					R													I	I					I	I
Dados de Concreto - Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	R	R	R	R	R	I						I		I	I				I	I			I	I	I	
Traslado - Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R		I	I	I	I				I	I			I	I	I	
Alineamiento -Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C		R	A	C	C					R						R							I	I					I	I
Soldadura - Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C						R						R							I	I			I	I	I	
Montaje - Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C	I					R	R	R	R	R	R	I	I	I	I				I	I			I	I	I	
Prueba de soldadura - Tuberías 8K y 12 K (1, 2 y 3)	I	I			C			A	C						R						R							I	I			I	I	I	
Programa de capacitaciones - SSOMA	I							C		C					C						C		C					A	R						
Informes Programados - SSOMA	I							C		C					C						C		C					A	R						
Supervisión en Obra - SSOMA	I							C		C					C						C		C					A	R						
Pruebas y Puesta en Marca Fase 1	I	I	C	C	C			A		R	R				R	R					R	R						I	I				C	I	I
Pruebas y Puesta en Marca Fase 2	I	I	C	C	C			A		R	R				R	R					R	R						I	I				C	I	I
Integración de Instrumentos	I	I	C	C	C			A		R	R				R	R					R	R						I	I				C	I	I
Gestión de Proyecto - Contratación	A							R		R					R						R		R					I	I	C	C	C	I	I	
Gestión de Proyecto - Capacitación	A							R		R					R						R							I	I			I	I	I	
Gestión de Proyecto - Relacionamiento con la Comunidad	A							C															R	R		R	I	I							
Gestión de Proyecto - Administración de Contratos	A				C			C	C						C						C		C						C	C	R	I	I		
Gestión de Proyecto - Cronograma	A	C						C		C					C						C		C						C	C	C	R	R	R	
Gestión de Proyecto - Costos	A				C			C		C					C						C		C						C	C	R	R	R	R	
Gestión de Proyecto - Auditorías	A			R				C	C	C					C						C		C						C		R	R	R	R	
Gestión de Proyecto - Control Documentario	A			R				C	C	C					C						C		C						C		R	R	R	R	
Gestión de Proyecto - Seguimiento de Riesgos	A	I	I	I	I			I		R					R						R		I					I		I	I	I	I	I	
Gestión de Proyecto - Cierre de Contratos	A	C		C				C	C	C					C						C		C					C		R	R	R	I	I	
Gestión de Proyecto - Actas de Conformidad	A	C						C	R	R					R						R		I					C		C	I	R	I	I	
Gestión de Proyecto - Facturación de Adicionales	A	I						R		I					I						I		I						I			R	R	I	

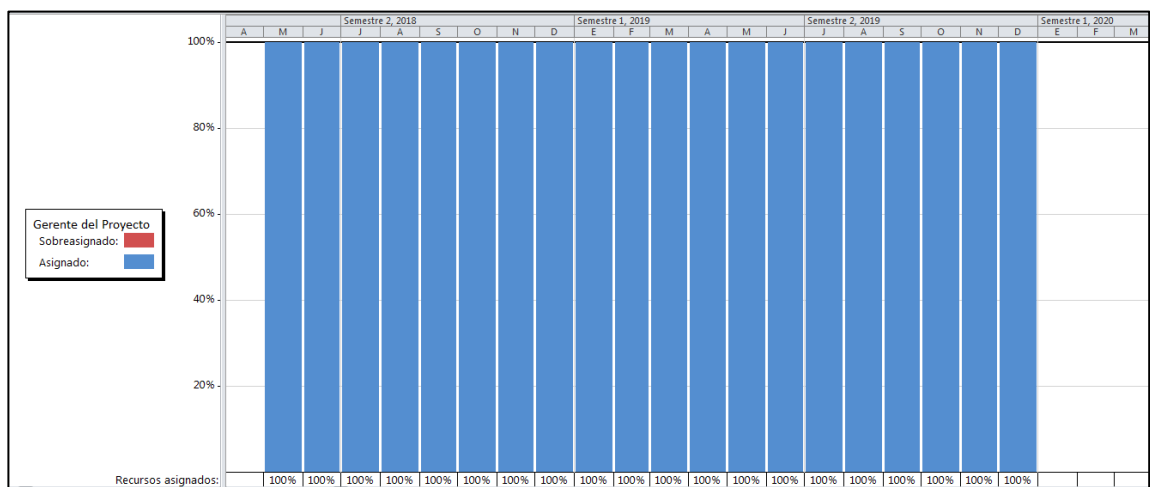
Leyenda

Responsable de Ejecución (Revisado)	R
Aprobación final	A
Debe ser Consultado	C
Debe ser Informado	I

7.6.3. Plan de utilización de los recursos

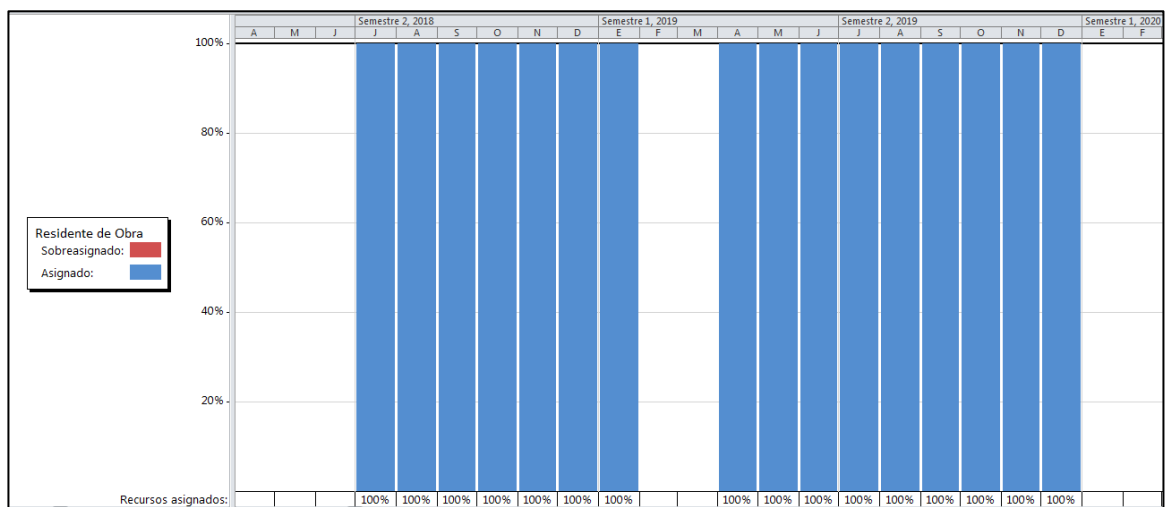
Considerando el objetivo del proyecto y siendo unas de las actividades más relevantes la instalación de las tuberías, es necesario gestionar los recursos humanos suficientes para su desarrollo, para lo cual se consideró a: Gerente del Proyecto, Ingeniero Residente, soldadores (a cargo de su contratación, el Área de RRHH de Montero S.A.) y al capataz civil, toda vez que estos realizan actividades durante casi todo el desarrollo del proyecto.

Figura 7.15. Histograma de Gerente de Proyectos



Fuente: Documentación empresa Montero S.A.
Elaboración: Autores de esta tesis

Figura 7.16. Histograma del Ingeniero Residente



Fuente: Documentación empresa Montero S.A.
Elaboración: Autores de esta tesis

7.7. Plan de Comunicaciones

El Plan de Comunicaciones permite de manera correcta, oportuna y eficaz la comunicación entre los diferentes stakeholders del proyecto, así como la identificación de los mecanismos de comunicación y las actividades necesarias para su desarrollo. Se consideran los siguientes canales de comunicación:

- **Verbales y digitales**
 - Reuniones
 - Llamadas telefónicas fijos y móviles
 - Intranet de Montero S.A. y correo electrónico
 - Teleconferencias
 - Mensaje de texto o WhatsApp
 - SharePoint

- **Físicas documentarios**
 - Actas
 - Plantillas, Protocolos, informes
 - Mensajería

7.7.1. Estrategias

Las estrategias de comunicación consideradas para el proyecto se dividen en internas (Comité de Seguimiento, Equipo de proyecto y Comité de Gestión), así como externas (Comité de Dirección, el Estado, Sociedad Civil y proveedores), las cuales se detallan a continuación:

7.7.1.1. Comunicación interna

Tabla 7.19 Estrategia de comunicación interna

Nº	Stakeholders	Técnicas	Frecuencia
1	Comité de Seguimiento	<ul style="list-style-type: none">- Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas donde se comunicará el avance del proyecto. Asimismo, se establecerán las acciones de mejora y recomendaciones a los avances del proyecto.- Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto.	Cada 15 días

N°	Stakeholders	Técnicas	Frecuencia
		<ul style="list-style-type: none"> - Informes.- Donde se reporta a detalle los avances del proyecto. Presenta indicadores de seguimiento actualizados. 	
2	Equipo del proyecto (interno)	<ul style="list-style-type: none"> - Cartela.- Sirve para la comunicación con todo el equipo del proyecto. Se colocará a través de una pizarra en el área de Staff y Operativa. Se informará la misión, visión, objetivos, política organizacional, entre otros. - Uso de celulares.- Los supervisores y encargados de áreas de trabajo contarán con un equipo celular para mantener las comunicaciones en tiempo real. - Reuniones diarias.- Al inicio de cada trabajo diario se realizarán charlas con las tareas programadas. - Buzón de sugerencias.- Instalada en el área de Staff y comedor, el cual permitirá recibir comentarios y sugerencias del desarrollo del proyecto. - Correo electrónico.- Asignado al equipo de trabajo que tenga que informar y mantener comunicación con los miembros del equipo (dentro y fuera) del área de trabajo. 	Diaria
3	Comité de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas donde se comunicará el avance del proyecto según lo planificado, así como se establecerán las acciones de mejora y recomendaciones a los avances del proyecto. - Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto. - SharePoint.- Herramienta de Tecnología de la Información (TI) para la gestión del conocimiento a fin de brindar información de la gestión del proyecto. Asimismo, permitirá interactuar con los miembros del comité a través de la plataforma digital. 	<p>Reuniones cada semana</p> <p>Uso diario de Sharepoint</p>

Fuente: Documentación empresa Montero S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis

7.7.1.2. Comunicación externa

Tabla 7.20. Estrategia de comunicación externa

N°	Stakeholders	Técnicas	Frecuencia
1	Comité de Dirección (Cliente)	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas con el cliente donde se comunicará el avance del proyecto. - Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto. - Informes.- Se reporta a detalle sobre los avances del proyecto. Presenta indicadores actualizados. 	Cada 30 mensual
2	Estado	<ul style="list-style-type: none"> - Informes.- Donde se reporta según la información que se solicite (avance, ingeniería, seguridad ocupacional, medio ambiente, calidad, responsabilidad social, etc.). Esta información será enviada a MILPO. 	Cuando lo requiera
3	Sociedad Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Informes.- Donde se reporta según la información que se solicite (avance, ingeniería, seguridad ocupacional, medio ambiente, calidad, responsabilidad social, etc.). Esta información será enviada a MILPO. 	Cuando lo requiera
4	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> - Llamadas Telefónicas fijos y móviles.- Se contará con el directorio actualizado de los responsables de la empresa proveedora. - Correo electrónico.- A fin de requerir información de gestión así como técnica del producto a adquirir. 	Cuando lo requiera

Fuente: Documentación empresa Montero S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis

7.7.2. Necesidades de comunicación de los stakeholders

De los principales stakeholders que participan en el ciclo de vida del proyecto y de acuerdo a la OBS se identifica en la tabla 7.21 las necesidades y estrategias de comunicación:

Tabla 7.21. Necesidades y Estrategias de Comunicación

	Nº	Stakeholders	Necesidades	Estrategias
INTERNOS	1	Comité de Seguimiento - Gerente del Proyecto - Gerente de Construcción - Jefe de Control de Calidad - Gerente de Plan y Control - Gerente de Ingeniería - Gerente de Logística	Indicadores de cumplimiento, Reportes (avances, riesgos) o presentaciones, reuniones presenciales con el Gerente del Proyecto	<p>- Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas donde se comunicará el avance del proyecto. Asimismo, se establecerán las acciones de mejora y recomendaciones a los avances del proyecto.</p> <p>- Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto.</p> <p>Informes Hitos.- Donde se reporta a detalle los avances del proyecto. Presenta indicadores de seguimiento actualizados.</p>
	2	Equipo del proyecto (interno) Equipo de la OBS	Mantener comunicación directa, programación de actividades. Contacto continuo	<p>- Cartela.- Sirve para la comunicación con todo el equipo del proyecto. Se colocará a través de una pizarra en el área de Staff y Operativa. Se informará la misión, visión, objetivos, política organizacional, entre otros.</p> <p>- Uso de celulares.- Los supervisores y encargados de áreas de trabajo contarán con un equipo celular para mantener las comunicaciones en tiempo real.</p> <p>- Reuniones diarias.- Al inicio de cada trabajo diario se realizará charlas con las tareas programadas.</p> <p>- Buzón de sugerencias.- Instalada en el área de Staff y comedor, el cual permitirá recibir comentarios y sugerencias del desarrollo del proyecto.</p> <p>- Correo electrónico.- Asignado al equipo de trabajo que tenga que informar y mantener comunicación con los miembros del equipo (dentro y fuera) del área de trabajo.</p>
	3	Comité de Gestión - Gerente del Proyecto - Jefe de Ingeniería - Supervisor de Calidad de Ingeniería	Registros de avances, reportes diarios, información disponible en tiempo real	<p>- Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas donde se comunicará el avance del proyecto según lo planificado. Asimismo, se establecerán las acciones de mejora y recomendaciones a los avances del proyecto.</p>

	Nº	Stakeholders	Necesidades	Estrategias
		<ul style="list-style-type: none"> - Residente de Obra - Administrador de contratos - Planners - Controllers - Gerente de Logística - Administrador de Obras - Jefe SSOMA 		<ul style="list-style-type: none"> - Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto. - SharePoint.- Herramienta de Tecnología de la Información (TI) para la gestión del conocimiento y brindar información en la gestión del proyecto. Asimismo, permitirá interactuar con los miembros del comité a través de la plataforma digital.
EXTERNOS	4	Comité de Dirección (Cliente) <ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Operaciones MILPO - Jefe SSOMA MILPO - Jefe de Mantenimiento MILPO - Jefe de Proyectos y Desarrollo MILPO - Gerente de Construcción MONTERO - Gerente del Proyecto MONTERO 	Informe de avance de la ejecución del proyecto a alto nivel (costo, tiempo, alcance)	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones.- Se realizarán reuniones informativas con el cliente donde se comunicará el avance del proyecto. - Actas.- Se establecen actas donde se detallan las acciones y recomendaciones a realizar para el mejor desarrollo del proyecto. - Informes.- Se reporta a detalle los avances del proyecto. Presentan indicadores actualizados.
	5	Estado <ul style="list-style-type: none"> - Jefe de División Supervisión de Mediana Minería – OSINERGMIN. - Director de Certificación Ambiental – SENACE. - Director General de Minería – MINEM. - Director de Fiscalización – OEFA. - Director DICAPI – Marina de Guerra del Perú. - Director de Gestión de Calidad de los RRHH de la ANA. 	Reporte de cumplimiento del marco legal vigente (procedimientos establecidos)	<ul style="list-style-type: none"> - Informes.- Donde se reporta según la información que se solicite (avance, ingeniería, seguridad ocupacional, medio ambiente, calidad, responsabilidad social, etc.). Esta información será enviada a MILPO.
	6	Sociedad Civil <ul style="list-style-type: none"> - Presidentes de las Comunidades de Grocio Prado. - Presidentes de las Comunidades de Pueblo Nuevo. 	Reporte de cumplimiento y coordinación de eventos de relacionamiento comunitario	<ul style="list-style-type: none"> - Informes.- Donde se reporta según la información que se solicite (avance, ingeniería, seguridad ocupacional, medio ambiente, calidad, responsabilidad social, etc.). Esta información será enviada a MILPO.

Nº	Stakeholders	Necesidades	Estrategias
	<ul style="list-style-type: none"> - Presidentes de las Comunidades de Chavín. - Alcalde del distrito de Grocio Prado, - Alcalde del distrito de Pueblo Nuevo - Alcalde del distrito de Chavín. - Sindicato de Chavín 		
7	Proveedores <ul style="list-style-type: none"> - Proveedor de Tuberías de Acero - Proveedor de Equipos de Bombeo - Proveedores de Maquinaria Pesada - Proveedores de Servicios Especializados 	Contar con especificaciones técnicas de la ingeniería final para preparar cotizaciones,	<ul style="list-style-type: none"> - Llamadas Telefónicas fijos y móviles.- Se contará con el directorio actualizado de los responsables de la empresa proveedora. - Correo electrónico.- A fin de requerir información de gestión así como técnica del producto a adquirir.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.7.3. Plan de Comunicaciones (Resumen)

A continuación se presenta el resumen del Plan de Comunicaciones.

Tabla 7.22. Resumen Plan de Comunicaciones

Nº	Información (el qué)	Remitente (por quién)	Destinatario (a quién)	Con qué método (cómo)	Cuándo	Frecuencia
1	Objetivos y beneficios a alcanzar	- Gerente del Proyecto	- Equipo MILPO - Equipo MONTERO	Reunión de Inicio (Kick of meeting)	08/05/2018	- Inicio del proyecto (fecha)
2	Organización del Proyecto	- Gerente del Proyecto	- Gerente de Construcción (sponsor) - Gerente de Operaciones MILPO - Jefe de Proyectos y Desarrollo MILPO - Equipo del Proyecto	- Reunión de Inicio (Kick of meeting) - Acta de reunión - Teleconferencia	08/05/2018	- Inicio del proyecto - Cuando se produzcan cambios en el equipo
3	Responsabilidades	- Gerente del Proyecto	- Equipo del Proyecto	- Reunión de Inicio (Kick of meeting) - Acta - Correo - Matriz RACI	08/05/2018	- Inicio del proyecto - Cuando se produzcan cambio en el equipo
4	Actividades Fundamentales (Cronograma)	- Gerente del Proyecto	- Equipo del Proyecto - Jefe de Proyectos y Desarrollo Milpo	- Reunión de Inicio (Kick of meeting) - Acta	08/05/2018	Inicio del proyecto (fecha)
5	Reporte de actividades	- Supervisor de Calidad de Ingeniería - Supervisor Civil - Supervisor Mecánico - Supervisor de Electricidad - Supervisor de Calidad - Administrador de obra - Jefe SSOMA - Planners	- Gerente del Proyecto - Residente de Obras	- Reunión - Acta - Informe	Durante el desarrollo del proyecto	Diario
6	Informes de situación del proyecto para el cliente	- Gerente del Proyecto	- Gerente de Construcción (sponsor) - Gerente de Operaciones Milpo - Jefe de Proyectos y Desarrollo MILPO	- Reunión (seguimiento) - Informes de Hitos	Durante el desarrollo del proyecto	Mensual

Nº	Información (el qué)	Remitente (por quién)	Destinatario (a quién)	Con qué método (cómo)	Cuándo	Frecuencia
7	Informes de situación del proyecto interno	- Residente de obra - Supervisor de Calidad de Ingeniería - Supervisor Civil - Supervisor Mecánico - Supervisor de Electricidad	- Gerente del Proyecto	- Reunión (seguimiento) - Correo - Informe de seguimiento	Durante el desarrollo del proyecto	Semanal
8	Control de los cambios de bajo impacto	- Residente de Obra - Jefe de Ingeniería	- Gerente del Proyecto - Comité de control de cambios	- Reunión informes de avance de obras - Solicitud de cambios	Durante el desarrollo del proyecto	Cuando se presente
9	Controles de cambios significativos	- Gerente del Proyecto	- Comité de Control de cambios	- Reunión informes de avance de obras - Solicitud de cambios	Durante el desarrollo del proyecto	Cuando se presente
10	Registros de Riesgos	- Gerente del Proyecto	- Equipo del Proyecto	- Reunión de seguimiento - Reunión de Emergencia - Actas	Durante el desarrollo del proyecto	- Semanal - Cuando se presente
11	Conflictos internos	- Stakeholders internos	- Gerente del Proyecto	- Reunión - Reporte de incidencias	Durante el desarrollo del proyecto	Cuando se presente
12	Aseguramiento de la Calidad	- Supervisor de Calidad de Ingeniería	- Gerente del Proyecto - Residente de Obra	- Reunión - Plan de calidad - Informe de auditoría de calidad	23/07/2018 09/04/2019	Semestral
13	Control de Calidad	- Supervisor de Calidad	- Gerente del Proyecto - Jefe de Ingeniería	- Reunión - Plan de calidad - Informe de auditoría de calidad	Durante el desarrollo del proyecto	Diario
14	Necesidades de Recursos	- Residente de obra - Jefes de Disciplinas	- Gerente del proyecto - Equipo del Proyecto	- Reunión - Informe de solicitud	Durante el desarrollo del proyecto	Cuando se presente
15	Aprovisionamiento de Materiales y equipos	- Residente de obra - Administrador de Obras	- Gerente de Logística - Analista de Compras	- Reunión - Acta	Durante el desarrollo del proyecto	Semanal Según requerimiento

Nº	Información (el qué)	Remitente (por quién)	Destinatario (a quién)	Con qué método (cómo)	Cuándo	Frecuencia
				- Formato de requerimiento		
16	Plan y avance de Hitos	- Gerente del Proyecto	- Gerente de Construcción (sponsor) - Gerente de Operaciones MILPO - Jefe de Proyectos y Desarrollo MILPO	- Reunión - Acta - Informe de avance de Hitos	Desde 08/05/2018 en adelante	Mensual
17	Requerimientos de Información (RFI)	- Jefe de Disciplinas - Supervisor Civil - Supervisor Mecánico - Supervisor Electricidad - Administrador de Obra - Jefe SSOMA	- Proveedores de Servicios Especializados - MILPO	- Correo electrónico - Carta	Durante el desarrollo del proyecto	Cuando se presente
18	Solicitudes laborales	- Administrador de contratos Asistente social	- Representantes sindicales	- Reuniones - Acta	Durante el desarrollo del proyecto	Según requerimiento
19	Reportes de actividades para Sociedad Civil	- Gerente del Proyecto - Jefe de Proyectos y Desarrollo Milpo	- Presidentes de las Comunidades de Grocio Prado, Pueblo Nuevo, Chavín - Alcalde del distrito de Grocio Prado, Pueblo y Chavín.	- Reuniones informativas	Durante el desarrollo del proyecto	Según requerimiento

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8. Plan de Riesgos

A continuación presentaremos la identificación de los riesgos y el plan de respuesta para hacerles frente, con las medidas preventivas y correctivas que se consideren oportunas.

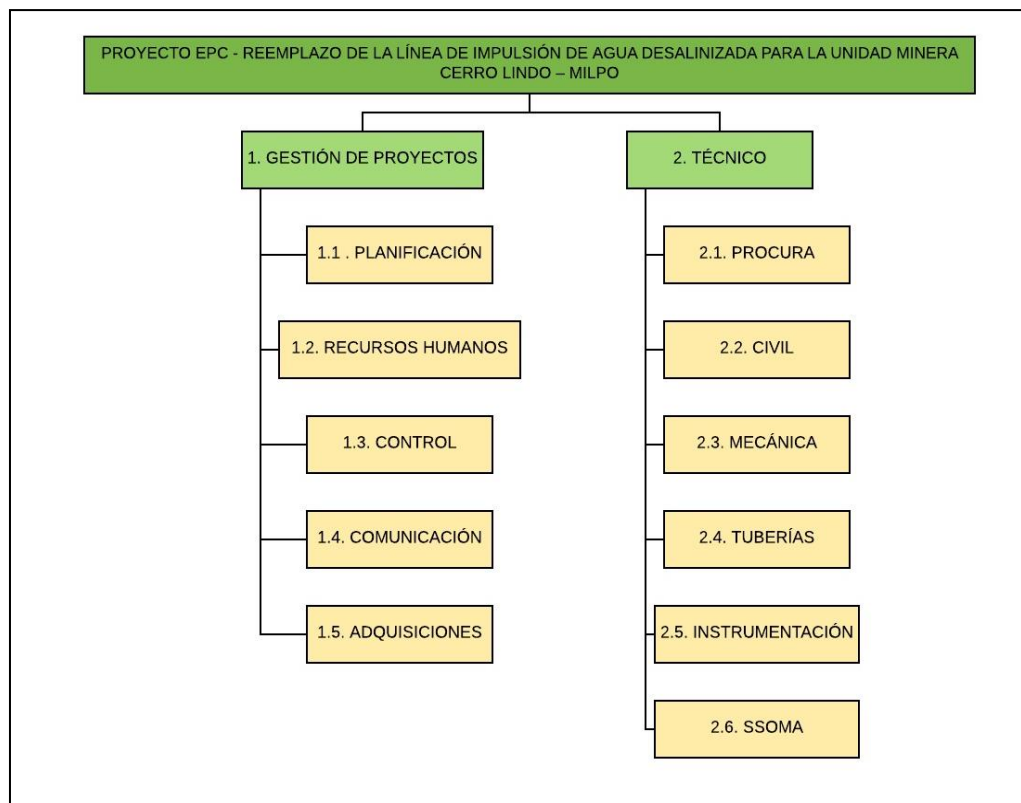
7.8.1. Identificación de Riesgos

En este punto se identificará y describirá aquellos acontecimientos que, en caso de suceder, tendrán un impacto sobre el proyecto, tanto negativo como positivo.

7.8.1.1. Categorías de Riesgos

A continuación se presenta la categoría de riesgos representado por la Risk Breakdown Structure (RBS).

Figura 7.19. RBS



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.1.2. Lista de Riesgos

A continuación se identifican los riesgos del proyecto, sus causas y consecuencias, así como también el periodo considerado:

Tabla 7.23. Listado de Riesgos

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Categoría	Periodo Ocurrencia
R1	El mercado nacional no cuenta con todo el stock del tipo de tubería que requiere el proyecto (Acero Diam. 10 pulg., Longitud 23 km (11.5 km sch 80 y 11.5 km sch 40)).	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	Retraso en el inicio del montaje de tuberías.	Tubería	Mayo 2018
R2	No haya comunicación ni se gestione acuerdos con las comunidades dentro del área de influencia.	Comunidades aledañas paralizen el proyecto.	Retrasos en el montaje de tuberías por paralizaciones sociales.	Comunicación	Durante la ejecución del proyecto
R3	El reclutamiento se inicia de manera tardía.	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	Retraso en el inicio del soldeo de tuberías.	Recursos Humanos	Mayo 2018
R4	No se toma en cuenta los reglamentos internos de seguridad de la unidad minera en sus inspecciones sin previo aviso.	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	Paralización de actividades por parte de MILPO	SSOMA	Durante la ejecución del proyecto
R5	Los agentes de seguridad de garita revisen minuciosamente en algunos periodos a cada personal a su ingreso y salida.	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	Reducción de horas efectivas por cada trabajador en la ejecución del proyecto.	Recursos Humanos	Durante la ejecución del proyecto
R6	Existencia de bandas delincuenciales en la provincia de Chíncha (muy cerca al proyecto).	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	Paralizaciones en el proyecto.	Planificación	Durante la ejecución del proyecto
R7	Los accesos a los puntos de trabajo son a través de trocha y muchos kilómetros de un solo carril.	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	Pérdida de personal (accidentes fatales) generando paralizaciones en el proyecto.	SSOMA	Durante la ejecución del proyecto

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Categoría	Periodo Ocurrencia
R8	Los accesos existentes se encuentren inhabilitados o poco conocimiento del lugar de Obra.	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	Construcción de nuevos accesos generando sobrecostos en las actividades de Trabajos Preliminares.	Civil	Durante la ejecución del proyecto
R9	Lluvias y terrenos accidentados con presencia de rocas sueltas en pendientes.	Desprendimiento de estas rocas en las zonas de trabajo.	Lesiones graves a personal y daños materiales durante la ejecución, generando retrasos en la ejecución del proyecto.	SSOMA	Durante la ejecución del proyecto
R10	El personal no se encuentra acostumbrado a las condiciones de trabajo y entorno.	Deserción del personal Staff.	Incremento de carga laboral al personal remanente (Sobrecostos) y retrasos en el Cronograma.	Recursos Humanos	Durante la ejecución del proyecto
R11	Los trabajos están ubicados en zonas muy alejadas del centro de abastecimiento de combustible.	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	Paralizaciones de funcionamiento de equipos.	Adquisiciones	Durante la ejecución del proyecto
R12	Las condiciones de trabajo son algunas veces inciertas por las condiciones climáticas y los terrenos accidentados.	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	Desabastecimiento de agua a la planta.	Tubería	Durante la ejecución del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.2. Análisis cualitativo

En este punto se priorizarán los riesgos en función de la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre los objetivos del proyecto, en cuanto a coste, plazo, alcance y calidad.

7.8.2.1. Matriz de probabilidad e impacto

A continuación se describen los niveles Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto de aceptación de los riesgos en la siguiente matriz.

Tabla 7.24. Matriz de Probabilidad e Impacto

		<i>Probabilidad de riesgo</i>				
		Muy Alto 0.9	Alto 0.7	Medio 0.45	Bajo 0.2	Muy Bajo 0.1
<i>Impacto del Riesgo</i>	Muy Alto 0.9	Muy alto 0.81	Muy Alto 0.63	Alto 0.41	Bajo 0.18	Muy Bajo 0.09
	Alto 0.7	Muy Alto 0.63	Alto 0.49	Medio 0.32	Bajo 0.14	Muy ajo 0.07
	Medio 0.45	Alto 0.41	Medio 0.32	Medio 0.20	Muy Bajo 0.09	Muy Bajo 0.05
	Bajo 0.2	Bajo 0.18	Bajo 0.14	Muy Bajo 0.09	Muy Bajo 0.04	Muy Bajo 0.02
	Muy Bajo 0.1	Muy Bajo 0.09	Muy Bajo 0.07	Muy Bajo 0.05	Muy Bajo 0.02	Muy Bajo 0.01

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.2.2.Registro de riesgos críticos

A continuación se establece un ranking de riesgos más críticos basado en valores ponderados obtenidos en la matriz de probabilidad e impacto.

Tabla 7.25. Registro de riesgos críticos

ID Riesgo	Causa	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)
R1	El mercado nacional no cuenta con todo el stock del tipo de tubería que requiere el proyecto (Acero Diam. 10 pulg., Longitud 23 km (11.5 km sch 80 y 11.5 km sch 40)).	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	Retraso en el inicio del montaje de tuberías.	0,25	0,6	0,15
R3	El reclutamiento se inicia de manera tardía.	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	Retraso en el inicio del soldeo de tuberías.	0,2	0,6	0,12
R12	Las condiciones de trabajo son algunas veces inciertas por las condiciones climáticas y los terrenos accidentados.	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	Desabastecimiento de agua a la planta.	0,1	0,9	0,09
R5	Los agentes de seguridad de garita revisen minuciosamente en algunos periodos a cada personal a su ingreso y salida.	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	Reducción de horas efectivas por cada trabajador en la ejecución del proyecto.	0,4	0,2	0,08
R7	Los accesos a los puntos de trabajo son a través de trocha y muchos kilómetros de un solo carril.	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	Pérdida de personal (accidentes fatales) generando paralizaciones en el proyecto.	0,1	0,5	0,05
R8	Los accesos existentes se encuentren inhabilitados o poco conocimiento del lugar de Obra.	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	Construcción de nuevos accesos generando sobrecostos en las actividades de Trabajos Preliminares.	0,2	0,2	0,04

ID Riesgo	Causa	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)
R2	No haya comunicación ni se gestione acuerdos con las comunidades dentro del área de influencia.	Comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Retrasos en el montaje de tuberías por paralizaciones sociales.	0,2	0,2	0,04
R10	El personal no se encuentra acostumbrado a las condiciones de trabajo y entorno.	Deserción del personal Staff.	Incremento de carga laboral al personal remanente (Sobrecostos) y retrasos en el Cronograma.	0,2	0,2	0,04
R9	Lluvias y terrenos accidentados con presencia de rocas sueltas en pendientes.	Desprendimiento de rocas en las zonas de trabajo.	Lesiones graves a personal y daños materiales durante la ejecución, generando retrasos en la ejecución del proyecto.	0,1	0,2	0,02
R4	No se toma en cuenta los reglamentos internos de seguridad de la unidad minera en sus inspecciones sin previo aviso.	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	Afectación de la imagen de MONTERO como incumplidor de reglamentos de seguridad.	0,1	0,1	0,01
R6	Existencia de bandas delincuenciales en la provincia de Chíncha (muy cerca al proyecto).	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	Paralizaciones en el proyecto.	0,1	0,1	0,01
R11	Los trabajos están ubicados en zonas muy alejadas del centro de abastecimiento de combustible.	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	Paralizaciones de funcionamiento de equipos.	0,1	0,1	0,01

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.3. Plan de Respuestas

En este punto se describirán cómo se gestionará las amenazas y las oportunidades que afectan al proyecto, con una respuesta que debe ser apropiada a la severidad de cada riesgo.

7.8.3.1. Medidas preventivas

A continuación en la tabla 7.26 se mencionan las medidas preventivas y la estrategia aplicada para cada uno de los riesgos, incluyendo los riesgos R3 y R12 para considerarlos mitigar.

Tabla 7.26. Medidas Preventivas

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Controladores de Riesgos	Medidas Preventivas	Estrategia	Importe de Prevención US\$
R1	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	0,25	0,6	0,15	El mercado nacional no cuenta con todo el stock del tipo de tubería que requiere el proyecto (Acero Diam. 10 pulg., Longitud 23 km (11.5 km sch 80 y 11.5 km sch 40)).	Enviar con anticipación al Gerente de Logística la solicitud para la importación de las tuberías. Seguimiento diario a la solicitud de importación de tuberías.	Mitigar	15,000.00
R3	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	0,2	0,6	0,12	El reclutamiento se inicia de manera tardía.	Enviar con anticipación al Jefe de Gestión de Personas la solicitud para el reclutamiento de los soldadores. Seguimiento diario al reclutamiento de soldadores.	Mitigar	60,000.00
R12	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	0,1	0,9	0,09	Las condiciones de trabajo son algunas veces inciertas por las condiciones climáticas y los terrenos accidentados.	Establecer protocolos o medidas de seguridad para salvaguardar y proteger la tubería antigua debido a las condiciones mencionadas. Contrato de un seguro	Mitigar	95,000.00

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Controladores de Riesgos	Medidas Preventivas	Estrategia	Importe de Prevención US\$
R5	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	0,4	0,2	0,08	Los agentes de seguridad de garita revisen minuciosamente en algunos periodos a cada personal a su ingreso y salida.	Ninguna	Aceptar	-
R7	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	0,1	0,5	0,05	Los accesos a los puntos de trabajo son a través de trocha y muchos kilómetros de un solo carril.	Ninguna	Aceptar	-
R8	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	0,2	0,2	0,04	Los accesos existentes se encuentren inhabilitados o poco conocimiento del lugar de Obra.	Ninguna	Aceptar	-
R2	Comunidades aledañas paralicen el proyecto.	0,2	0,2	0,04	No haya comunicación ni se gestione acuerdos con las comunidades dentro del área de influencia.	Ninguna	Aceptar	-
R10	Deserción del personal Staff.	0,2	0,2	0,04	El personal no se encuentra acostumbrado a las condiciones de trabajo y entorno.	Ninguna	Aceptar	-
R9	Desprendimiento de rocas en las zonas de trabajo.	0,1	0,2	0,02	Lluvias y terrenos accidentados con presencia de rocas sueltas en pendientes.	Ninguna	Aceptar	-
R4	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	0,1	0,1	0,01	No se toma en cuenta los reglamentos internos de seguridad de la unidad minera en sus inspecciones sin previo aviso.	Ninguna	Aceptar	-

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Controladores de Riesgos	Medidas Preventivas	Estrategia	Importe de Prevención US\$
R6	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	0,1	0,1	0,01	Existencia de bandas delincuenciales en la provincia de Chincha (muy cerca al proyecto).	Ninguna	Aceptar	-
R11	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	0,1	0,1	0,01	Los trabajos están ubicados en zonas muy alejadas del centro de abastecimiento de combustible.	Ninguna	Aceptar	-
							Costo de Prevención	170,000.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El efecto en las probabilidades de los riesgos producto de la realización del plan de prevención se visualizan en la tabla 7.29 donde se aprecian la reducción de estas mismas probabilidades, es decir:

- R1 de 0.25 a 0.1
- R3 de 0.2 a 0.05
- R12 de 0.1 a 0.05

El costo de las medidas preventivas o plan de prevención resulta en US\$ 170,000.00 los cuales están incluidos en la estimación de costos del proyecto.

7.8.3.2. Medidas correctivas o Plan de Contingencia

A continuación se mencionan las medidas correctivas o planes de contingencia que se prevé implementar una vez haya ocurrido el riesgo para contrarrestar su impacto.

Tabla 7.27. Medidas Correctivas o Plan de Contingencia

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Descripción del Impacto	Controladores de Impacto	Medidas Correctivas o Plan de Contingencia
R1	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	0.25	0.6	0.15	Retraso en el inicio del montaje de tuberías.	Enviar con anticipación al Gerente de Logística la solicitud para la importación de las tuberías. Seguimiento diario a la solicitud de importación de tuberías.	Aplicación de la garantía, según contrato. (Costo: US\$500)
R3	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	0.2	0.6	0.12	Retraso en el inicio del soldeo de tuberías.	Alta demanda de soldadores trabajando en otros proyectos con altas expectativas salariales.	Contactar con soldadores independientes especializados. (Costo: US\$100)
R12	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	0.1	0.9	0.09	Desabastecimiento de agua a la planta.	Lejanía al sitio de la ocurrencia. Carencia de kits de reparación. Poca disponibilidad de técnicos para la reparación.	Llevar kits de reparación a cada estación de bomba para que se encuentre cerca de un posible daño. Contactar y establecer comunicaciones con técnicos de reparación especializados independientes. (Costo: US\$700)

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Descripción del Impacto	Controladores de Impacto	Medidas Correctivas o Plan de Contingencia
R5	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	0.4	0.2	0.08	Reducción de horas efectivas por cada trabajador en la ejecución del proyecto.	No se tomará ninguna medida preventiva debido a que los agentes de seguridad son del cliente.	Ninguna.
R7	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	0.1	0.5	0.05	Pérdida de personal (accidentes fatales) generando paralizaciones en el proyecto.	Comunicar al responsable de los conductores las condiciones de los accesos para tomar las precauciones debidas en base a un estudio preliminar.	Ninguna
R8	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	0.2	0.2	0.04	Construcción de nuevos accesos generando sobrecostos en las actividades de Trabajos Preliminares.	Verificar los accesos del proyecto para conocimiento actual de su estado.	Ninguna
R2	Comunidades aledañas paralíen el proyecto.	0.2	0.2	0.04	Retrasos en el montaje de tuberías por paralizaciones sociales.	Realizar actividades comunitarias en Fiestas Patrias y Navidad	Ninguna

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Descripción del Impacto	Controladores de Impacto	Medidas Correctivas o Plan de Contingencia
R10	Deserción del personal Staff.	0.2	0.2	0.04	Incremento de carga laboral al personal remanente (Sobrecostos) y retrasos en el Cronograma.	Contar con una asistente social encargada de velar por el bienestar de todos los trabajadores. Brindar las condiciones de seguridad y comodidad necesarias para el acondicionamiento del personal.	Ninguna
R9	Desprendimiento de rocas en las zonas de trabajo.	0.1	0.2	0.02	Lesiones graves a personal y daños materiales durante la ejecución, generando retrasos en la ejecución del proyecto.	Establecer protocolos o medidas de seguridad para salvaguardar y proteger las zonas de trabajo.	Ninguna
R4	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	0.1	0.1	0.01	Afectación de la imagen de MONTERO como incumplidor de reglamentos de seguridad.	Considerar en las capacitaciones programadas temas de reglamentos de seguridad. Comunicar y reforzar frecuentemente al equipo de trabajo la importancia del cumplimiento de los reglamentos de seguridad.	Ninguna

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Descripción del Impacto	Controladores de Impacto	Medidas Correctivas o Plan de Contingencia
R6	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	0.1	0.1	0.01	Paralizaciones en el proyecto.	No se tomará ninguna medida preventiva debido a que la empresa denunciará el acto delictivo con las evidencias correspondientes.	Ninguna
R11	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	0.1	0.1	0.01	Paralizaciones de funcionamiento de equipos.	Revisión al final del día para identificar el posible desabastecimiento para los trabajos siguientes. Solicitar con anticipación el combustible necesario para abastecer a los equipos en las siguientes jornadas.	Ninguna

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El efecto en las probabilidades de impacto en los riesgos producto de la realización del plan de contingencia se visualizan en la tabla 7.29 donde se aprecian la reducción de estas mismas probabilidades, es decir:

- R1 de 0.6 a 0.59
- R3 de 0.6 a 0.59
- R12 de 0.9 a 0.89

El costo del plan de contingencia resulta en US\$ 1300 los cuales están incluidos en los costos del proyectos.

7.8.4. Reservas

En este punto se cuantificará el impacto económico de las acciones correctivas que se implementarán en caso el riesgo ocurriese.

7.8.4.1. Reserva de Contingencia

A continuación se indica los importes de las medidas correctivas previstas para hacer frente a los riesgos, y posteriormente determinar la reserva de contingencia.

Tabla 7.28. Reserva de Contingencia

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Pérdida Total (Lt) US\$	Pérdida Esperada (Le) US\$
R1	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	Retraso en el inicio del montaje de tuberías.	0.3	0.6	0.18	1,000,000.00	180,000.00
R3	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	Retraso en el inicio del soldeo de tuberías.	0.25	0.6	0.15	1,000,000.00	150,000.00
R12	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	Desabastecimiento de agua a la planta.	0.1	0.9	0.09	1,200,000.00	108,000.00
R5	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	Reducción de horas efectivas por cada trabajador en la ejecución del proyecto.	0.4	0.2	0.08	100,000.00	8,000.00
R7	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	Pérdida de personal (accidentes fatales) generando paralizaciones en el proyecto.	0.1	0.5	0.05	300,000.00	15,000.00
R8	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	Construcción de nuevos accesos generando sobrecostos en las actividades de Trabajos Preliminares.	0.2	0.2	0.04	150,000.00	6,000.00
R2	Comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Retrasos en el montaje de tuberías por paralizaciones sociales.	0.2	0.2	0.04	80,000.00	3,200.00
R10	Deserción del personal Staff.	Incremento de carga laboral al personal remanente (Sobrecostos) y retrasos en el Cronograma.	0.2	0.2	0.04	150,000.00	6,000.00

ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Pérdida Total (Lt) US\$	Pérdida Esperada (Le) US\$
R9	Desprendimiento de rocas en las zonas de trabajo.	Lesiones graves a personal y daños materiales durante la ejecución, generando retrasos en la ejecución del proyecto.	0.1	0.2	0.02	80,000.00	1,600.00
R4	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	Paralización de actividades por parte de MILPO	0.1	0.1	0.01	200,000.00	2,000.00
R6	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	Paralizaciones en el proyecto.	0.1	0.1	0.01	200,000.00	2,000.00
R11	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	Paralizaciones de funcionamiento de equipos.	0.1	0.1	0.01	100,000.00	1,000.00
						Total Pérdida Esperada	482,800.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Luego de aplicar el plan de prevención y el plan de contingencia, los cuales reducen las probabilidades de riesgo e impacto, se calcula la Reserva de Contingencia del proyecto en US\$ 186,700.00.

Tabla 7.29. Reserva de Contingencia post-mitigación

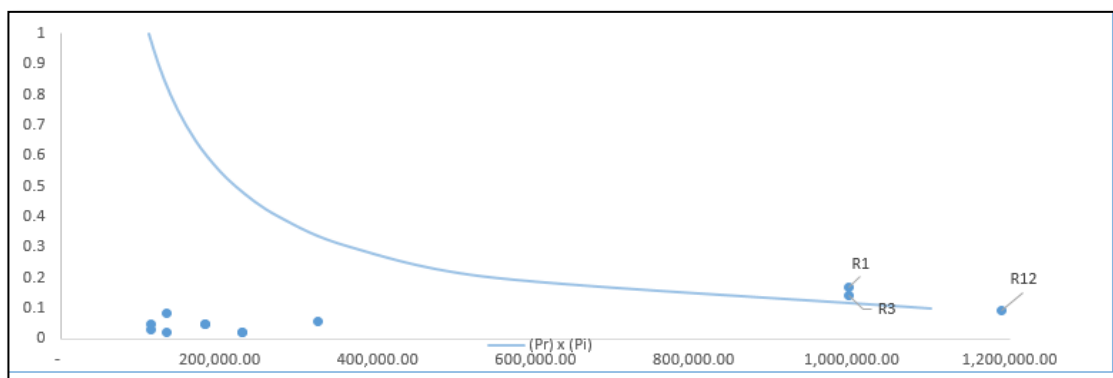
ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Descripción del Impacto	Probabilidad del Riesgo (Pr)	Probabilidad del Impacto (Pi)	(Pr) x (Pi)	Pérdida Total (Lt) US\$	Pérdida Esperada (Le) US\$
R1	Demoras en la importación de toda la tubería obtenida desde el extranjero.	Retraso en el inicio del montaje de tuberías.	0.1	0.59	0.06	1,000,000.00	59,000.00
R3	Demoras en la contratación de soldadores 6G calificados.	Retraso en el inicio del soldeo de tuberías.	0.05	0.59	0.03	1,000,000.00	29,500.00
R12	Daños en la línea de tubería existente debido a un accidente.	Desabastecimiento de agua a la planta.	0.05	0.89	0.05	1,200,000.00	53,400.00
R5	Demoras al ingreso y salida a la Mina del personal.	Reducción de horas efectivas por cada trabajador en la ejecución del proyecto.	0.4	0.2	0.08	100,000.00	8,000.00
R7	Accidentes de tránsito en el traslado del personal.	Pérdida de personal (accidentes fatales) generando paralizaciones en el proyecto.	0.1	0.5	0.05	300,000.00	15,000.00
R8	Demoras en el transporte de equipos y materiales a las obras.	Construcción de nuevos accesos generando sobrecostos en las actividades de Trabajos Preliminares.	0.2	0.2	0.04	150,000.00	6,000.00
R2	Comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Retrasos en el montaje de tuberías por paralizaciones sociales.	0.2	0.2	0.04	80,000.00	3,200.00
R10	Deserción del personal Staff.	Incremento de carga laboral al personal remanente (Sobrecostos) y retrasos en el Cronograma.	0.2	0.2	0.04	150,000.00	6,000.00
R9	Desprendimiento de rocas en las zonas de trabajo.	Lesiones graves a personal y daños materiales durante la ejecución, generando retrasos en la ejecución del proyecto.	0.1	0.2	0.02	80,000.00	1,600.00
R4	Suspensión de actividades específicas por supervisor de SSOMA de la unidad minera.	Paralización de actividades por parte de MILPO	0.1	0.1	0.01	200,000.00	2,000.00
R6	Cobro de cupos a la empresa o extorsión al personal del proyecto.	Paralizaciones en el proyecto.	0.1	0.1	0.01	200,000.00	2,000.00
R11	Desabastecimiento de combustible a los equipos.	Paralizaciones de funcionamiento de equipos.	0.1	0.1	0.01	100,000.00	1,000.00
						Total Pérdida Esperada	186,700.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación se presenta el mapa de riesgos donde se determina los riesgos R1 y R3 activos para aplicación, incluyendo al R12 también por decisión del equipo.

Los demás riesgos estarán en monitoreo.

Figura 7.20. Mapa de Riesgos



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La línea umbral marcada en rojo representa nuestra tolerancia al riesgo ($K=110,000.00$ US\$) y representada mediante los siguientes datos.

Tabla 7.30. Tolerancia al Riesgo

Pérdida total (Lt) US\$	$(Pr) \times (Pi)$	K
1,100,000.00	0.10	110,000.00
550,000.00	0.20	110,000.00
366,666.67	0.30	110,000.00
275,000.00	0.40	110,000.00
220,000.00	0.50	110,000.00
183,333.33	0.60	110,000.00
157,142.86	0.70	110,000.00
137,500.00	0.80	110,000.00
122,222.22	0.90	110,000.00
110,000.00	1.00	110,000.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La reserva de contingencia antes del plan de prevención y del plan de contingencia es de US\$ 482,800.00, después de aplicar estos planes se tiene una reserva de contingencia ahora de US\$ 186,700.00, este ahorro se justifica por:

- El mayor porcentaje de actividades se refiere a la instalación de 60km de tubería, el cual contempla actividades repetitivas lo que genera una mejora continua en los procesos de instalación.
- Montero S.A. cuenta con años de experiencia en el desarrollo de proyectos Pipelines.
- Montero S.A. cuenta con experiencia comprobada en la importación de lotes de tuberías obtenidas desde Estados Unidos y China principalmente, lo que le permite contar con una cartera de proveedores homologados por la empresa.

7.8.4.2. Reserva de Gestión

Se determina la reserva de gestión en un 1% de la línea base de costos por las siguientes razones:

- No todos los riesgos pueden ser identificados.
- Se tuvieron proyectos anteriores donde la reserva de gestión fue del 1%.

Línea base de costos (LB): 15,121,881.00 US\$

Reserva de Gestión (1% LB): 151,218.81 US\$

7.8.5. Ficha de Riesgos

A continuación en la tabla 7.31 se presenta la ficha de riesgos:

Tabla 7.31. Ficha de Riesgos

Identificador del Riesgo	Prioridad	Propietario del Riesgo		Fecha de creación	Fecha de cierre	Estado	Pérdida actual	
R12	1	Diego Paucar (residente de obra)		01/01/2018	05/03/2018	No ocurrido	0	
RIESGO		IMPACTO		Fechas Monitor	P _E	P _I	L _T	L _E
Daños en la línea de tubería existente		Desabastecimiento de agua a la planta		01/01/2018	0.7	0.9	1,660,000	1,045,800
Controladores del riesgo	Planes de prevención	Controladores de impacto	Planes de contingencia					
Equipos trabajan muy cerca a la de tubería antigua	Contar con kit de reparación. Contar con medidas de seguridad para salvaguardar la tubería	Lejanía al sitio de la ocurrencia. Carencia de kit de reparación. Poca disponibilidad de técnicos para la reparación	Llevar kits de reparación a cada estación de bomba para que se encuentre cerca de un posible daño.	01/03/2018	0.5	0.9	1,660,000	448,200
			Contactar y establecer comunicaciones con técnicos de reparación especializados independientes.	01/05/2018	0.5	0.7	1,500,000	525,000
Estrategia de prevención	Mitigar	Importe de contingencia	108,000	01/07/2018				
Importe de prevención	95,000	Reserva de contingencia	sí	01/09/2018				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9. Plan de Adquisiciones

El plan de adquisiciones consiste en la gestión de los paquetes que el equipo del proyecto decide adquirir, como definir las estrategias de compra, las fechas adecuadas para su adquisición y los responsables del equipo del proyecto encargados de llevar a cabo el proceso desde la elaboración de los términos de licitación (si aplica) hasta su llegada a la obra.

Los entregables correspondientes a este capítulo serán: a) las estrategias de contratación relacionadas a los criterios de selección de proveedores, b) los documentos de compra de 01 paquete seleccionado (que en este caso es el la adquisición de las Tuberías de Acero) y c) modelo de contrato del paquete anteriormente indicado.

Como Herramientas y Técnicas, se empleó el “análisis de hacer o comprar” para definir lo que la empresa está en capacidad de otorgar al proyecto, gracias a ello se pudo determinar, por ejemplo, que los servicios de maquinaria pesada debían adquirirse fuera, así como el servicio de pruebas de ultrasonido. También se empleó el “juicio de expertos” para definir los criterios de evaluación de proveedores del paquete de adquisición de tuberías.

Los recursos necesarios del equipo de gestión para la ejecución y control de las compras son el Jefe de Adquisiciones, Administrador de contratos, Planner y Controller, además del analista de compras como parte del equipo del proyecto.

7.9.1. Estrategia de contratación

Para determinar la estrategia de contratación se hará uso de la matriz de Kraljic que nos permite analizar la cartera de compras basada en dos dimensiones para clasificar los materiales o componentes comprados del proyecto. Se fundamenta en que "La estrategia de una empresa hacia un proveedor está determinada por la posición que ocupa su suministro en la matriz de Kraljic. Recíprocamente, determina qué puede esperar un proveedor de su cliente" (Revista Harvard Business Review, 1983).

Figura 7.21. Matriz de Kraljik



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.2. Identificación de los paquetes de compra

A partir de los paquetes de trabajo identificados en la WBS tenemos lo siguiente:

7.9.2.1. Recursos Externos

A continuación presentamos los recursos externos necesarios para completar los paquetes de trabajo del proyecto:

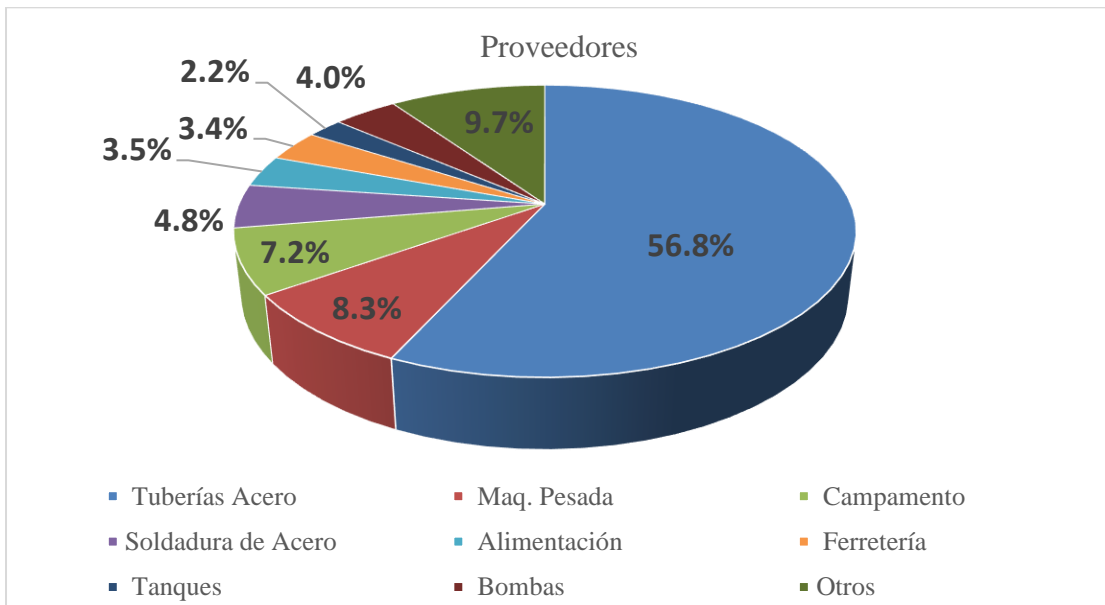
Tabla 7.32. Paquetes de la WBS involucrados en las compras del proyecto

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Tuberías Acero	Precio Fijo
1.2.6.1	Adquisiciones Subcontratos Maq. Pesada	Maq. Pesada	Precio Fijo
1.2.6.2	Adquisiciones Subcontratos Campamento	Campamento	Precio Fijo
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Soldadura de Acero	Precio Fijo
1.2.6.3	Adquisiciones Subcontratos Alimentación	Alimentación	Precio Fijo
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Ferretería	Precio Fijo
1.2.4	Adquisiciones Tanques de Alm.	Tanques	Precio Fijo

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato
1.2.1	Adquisiciones Bombas	Bombas	Precio Fijo
1.2.6.5	Adquisiciones Subcontratos Transporte Personal	Transporte Personal	Precio Fijo
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Tuberías HDPE	Precio Fijo
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Accesorios Tubería de Acero	Precio Fijo
1.2.3	Transformadores	Sub-Estación Eléctrica	Precio Fijo
1.2.6.6	Adquisiciones Subcontratos Gestión de Residuos	Gestión de Residuos	Precio Fijo
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Eléctrico	Precio Fijo
1.2.6.4	Adquisiciones Subcontratos Prueba Ultrasonido	Prueba Ultrasonido	Precio Fijo
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Válvulas Tubería	Precio Fijo

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.22. Influencia de Proveedores



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

De la figura 7.22 se deduce que la adquisición de tuberías de acero representa el mayor porcentaje (56.8%) respecto al paquete Adquisiciones.

A continuación, se presenta un cuadro con información de nuestro principal proveedor (tuberías) y su impacto en el proyecto. Para ver la relación de todos los demás proveedores principales ver Anexo VI.

Tabla 7.33. Principal proveedor y su impacto en el proyecto

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato	Entregable	Materiales	RH Externos	Servicios	TOTAL US\$	%
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Tuberías Acero	Precio Fijo	Tubería acero carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10", 12m	4,433,123.70	N/A	N/A	4,433,123.70	56.8%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la tabla 7.34 se presenta la estrategia de contratación de nuestro principal proveedor (tuberías) y fechas de procesos de selección, seguimiento y cierre. Para ver la relación de todos los demás proveedores principales ver Anexo VII.

Tabla 7.34. Estrategia de contratación de proveedores y fechas de procesos de selección

Entregable	TOTAL US\$	Estrategia de Contratación	Responsable	Cronograma de Adquisiciones requeridas			
				Planificación de Contrato	Selección del proveedor	Administrador de Contrato	Cierre de Contrato
Tubería acero carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10", 12m	4,433,123.70	Alianza con Proveedores	Jefe de Adquisiciones/ Gerente de Proyecto	mie 09/05/18	jue 23/05/18	vie 30/05/18	mar 30/10/18

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.2.2. Recursos Internos

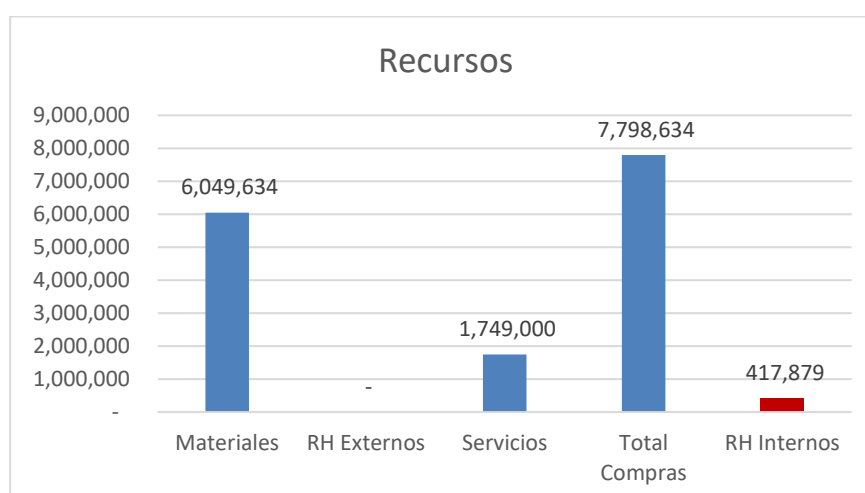
En la tabla 7.35, se presenta el costo de los recursos internos involucrados en el proyecto.

Tabla 7.35. Recursos Internos

Descripción	Costo/h	Horas	Costo US\$
Gerencia de Ingeniería			
Jefe de Ingeniería	22.73	560.00	12,727.27
Supervisor de Calidad	18.18	560.00	10,181.82
Jefes de disciplinas	15.15	2,240.00	33,939.39
Ingenieros Seniors	12.12	3,360.00	40,727.27
Ingenieros Juniors	7.58	2,240.00	16,969.70
Proyectistas	6.06	6,720.00	40,727.27
Gerencia de Plan. y Control			
Administrador de Contratos	12.12	5,600.00	67,878.79
Planners	9.09	4,760.00	43,272.73
Controllers	7.58	4,760.00	36,060.61
Gerencia de Logística			
Jefe de Adquisiciones	15.15	4,760.00	72,121.21
Analista de Compras	9.09	4,760.00	43,272.73
Total Recursos Internos			417,878.79
Materiales		6,049,634	
RH Externos		-	
Servicios		1,749,000	
Total Compras		7,798,634	
RH Internos		417,879	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.23. Recursos Internos



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.3. Documentos de compra

Para efectos del presente trabajo, presentaremos los documentos de compras del paquete 1.2.2 de la WBS: Tuberías, correspondiente a la Tubería de Acero.

7.9.3.1. Descripción del paquete de trabajo

El presente paquete incluye la fabricación, pruebas, transporte, seguros, y suministro en el sitio convenido de 57.00 km de Tubería de acero al carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10” para su instalación desde la Estación de Bombeo E1 hasta el Reservorio (Tanque) ubicado en la UM Cerro Lindo, tanto para la Etapa 01 como para la Etapa 02.

Las tuberías deberán cotizarse incluyendo en su costo las pruebas en planta, así como el proceso de Arenado y Pintado. Lo siguiente está excluido de los requisitos de este paquete de compra:

- Fabricación e instalación de componentes de tuberías, válvulas y accesorios
- Pruebas Hidráulicas de sistemas de tuberías
- Instalación de soportes de tuberías
- Instalación de válvulas de control e instrumentación

7.9.3.2. Normas aplicables

American Society for Testing and Material (ASTM)

ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless

ASTM A106 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service

American Society of Mechanical Engineers (ASME)

ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings

ASME B36.10 Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

ASME B16.21 Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges

ASME B16.34 Valves – Flanged, Threaded, and Welding End

ASME B31.3 Process Piping

American Petroleum Institute (API)

API 5L Specification for Line Pipe

7.9.3.3. *Material*

Estos corresponden a todos los materiales que serán fabricados de acuerdo a los respectivos códigos y estándares para las tuberías apropiadas con las siguientes consideraciones:

- Acero al carbono acero carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10", 12m.

Tabla 7.36. Material

Diámetro Nominal Pulgadas	Dimen. Exterior mm	SCH-40	
		Espesor Nominal	Peso
10"	273.0	9.27	60.29

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.3.4. *Requisitos mínimos que deben cumplir los Proveedores.*

Para efectos académicos, hemos tomado como referencia lo indicado por la UNOPS en sus procesos de licitación de grandes obras los cuales se detallan en el Anexo VIII. Así mismo, se indica los pesos para cada uno de los criterios de evaluación, los cuales se resumen en la Tabla 7.37.

Tabla 7.37. Evaluación Técnica

EVALUACIÓN TECNICA $PT=(A+B+C+D+E)/4$				
Coefficiente de Ponderación de Propuesta Técnica : 0.4				
CRITERIO	PESO	RANGOS	VALOR RANGO	ENTREGABLE
Capacidad Financiera. Estados Financieros	(A)	RC>1, NE<1	10	Copia legalizada de balance y estado de ganancias y pérdidas certificados de los últimos tres (03) años fiscales cerrados antes de la fecha de presentación de la oferta
		Cumple 01 criterio	7	
		No cumple	5	
Capacidad Financiera. Ventas	(B)	Cumple	10	Suma de los tres (03) últimos períodos contables por un valor de ventas no inferior a dos (02) veces el valor ofertado.
		No cumple	5	
Experiencia Técnica	(C)	Cumple	10	Mínimo (02) contratos por un monto igual o mayor a US\$ 15,000,000.00 suscritos en los últimos cinco (05) años con su correspondiente conformidad
		No cumple	5	
Plan de Entregas	(D)	Cumple	10	Entregas parciales mensuales del 20% a partir de los sesenta (60) días calendario de emitida la orden de compra
		No cumple	0	
EVALUACIÓN ECONOMICA PE (Coeficiente de Ponderación de Propuesta Económica : 0.6)				
CRITERIO	PESO	RANGOS	VALOR RANGO	ENTREGABLE
Propuesta Económica	(E)	Menor Propuesta	10	Propuesta Económica de menor valor

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.4. Contrato tipo:

CONTRATO

Conste por el presente documento, la contratación del servicio para la **ADQUISICION DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO ASTM A106 GRADO B, SCH. 40, SIN COSTURA, EXTREMOS BISELADOS, Ø10, PARA EL: “PROYECTO EPC PARA LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALINIZADA DE LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO”**, que celebra de una parte MONTERO S.A., en adelante EL CONTRATANTE, con RUC N° 20123561329, con domicilio legal en [.....], representada por [.....], identificado con DNI N° [.....], y de otra parte [.....], con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], inscrita en la Ficha N° [.....] Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], debidamente representado por su Representante Legal, [.....], con DNI N° [.....], según poder inscrito en la Ficha N° [.....], Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], a quien en adelante se le denominará EL PROVEEDOR en los términos y condiciones siguientes:

I. ANTECEDENTES

Con fecha [.....], EL CONTRATANTE adjudicó la Buena Pro para la contratación del servicio para **ADQUISICION DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO ASTM A106 GRADO B, SCH. 40, SIN COSTURA, EXTREMOS BISELADOS, Ø10, PARA EL “PROYECTO EPC PARA LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALINIZADA DE LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO”**, a [NOMBRE DEL GANADOR DE LA BUENA PRO], cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

II. OBJETO

El presente contrato tiene por objeto la **ADQUISICION DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO ASTM A106 GRADO B, SCH. 40, SIN COSTURA, EXTREMOS BISELADOS, Ø10, PARA EL “PROYECTO EPC PARA LA NUEVA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALINIZADA DE LA UNIDAD MINERA CERRO LINDO – MILPO”**, conforme a los Términos de Referencia.

III. MONTO CONTRACTUAL

El monto total del presente contrato asciende a [CONSIGNAR MONEDA Y MONTO], [CONSIGNAR SI O NO] incluye IGV.

Este monto comprende el costo del servicio de suministro de tubería, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato.

IV. DEL PAGO

EL CONTRATANTE se obliga a pagar la contraprestación a EL PROVEEDOR en Dólares Americanos, de la forma de pago siguiente:

- a. Luego de la firma del contrato y contra presentación de una carta fianza solidaria bancaria de entidad reconocida por la Superintendencia de Banca, Seguros y Administraciones Privadas de Fondos de pensiones del Perú, o estar consideradas en la lista actualizada de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco central de reserva del Perú, se cancelará el adelanto equivalente al treinta por ciento (30%) del monto total del contrato, para lo cual el Contratista deberá presentar la Fianza dentro de los quince (15) días calendario de firmado el presente Contrato.
- b. Los demás pagos se efectuarán en cinco (5) armadas mensuales, equivalentes al veinte por ciento (20%) del monto contratado DDP, cada una. De cada una de ellas se efectuará el descuento proporcional del adelanto. Será condición para el pago de cada armada, que el proveedor haya cumplido con entregar proporcionalmente también dichos porcentajes del material adquirido y aprobado por la Supervisión.
- c. El Pago del 100% de los Servicios Conexos, se efectuará al final de dicha prestación y contra entrega del Acta de Aceptación Final del Suministro y Servicios Conexos. Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación de los servicios deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los diez (10) días calendario de ser éstos ejecutados, a fin que EL CONTRATANTE cumpla con la obligación de efectuar el pago dentro de los quince (15) días calendario siguientes, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato.

V. DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

El plazo de ejecución del presente contrato es de ciento veinte (120) días calendario para la entrega de todos los bienes requeridos, el mismo que se computa desde la firma del presente Contrato.

VI. PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO

El presente contrato está conformado por las Bases, la oferta ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

VII. GARANTÍAS

EL PROVEEDOR entregó a la suscripción del contrato la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor DEL CONTRATANTE, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

- De fiel cumplimiento del contrato: US\$ [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la [INDICAR EL TIPO DE GARANTÍA Y NUMERO DEL DOCUMENTO, EMPRESA QUE LA EMITE].

Cantidad que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que deberá mantenerse vigente hasta el consentimiento de la liquidación final.

VIII. EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN

EL CONTRATANTE está facultado para ejecutar las garantías cuando EL PROVEEDOR no cumpliera con renovarlas.

IX. ADELANTO DIRECTO

EL CONTRATANTE otorgará un adelanto directo por el 30% del monto del contrato original.

EL PROVEEDOR debe solicitar los adelantos dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO Y OPORTUNIDAD PARA LA SOLICITUD], adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante [CONSIGNAR CARTA FIANZA O PÓLIZA DE CAUCIÓN] y el comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.

EL CONTRATANTE debe entregar el monto solicitado dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO] siguientes a la presentación de la solicitud de EL PROVEEDOR.

En el supuesto que los adelantos no se entreguen en la oportunidad prevista, EL PROVEEDOR tendrá derecho a solicitar la ampliación del plazo de ejecución de la prestación por el número de días equivalente a la demora.

X. CONFORMIDAD DEL SERVICIO

La conformidad del servicio será otorgada por EL CONTRATANTE.

De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose al PROVEEDOR un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del servicio. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, EL PROVEEDOR no cumpliera a cabalidad con la subsanación, EL CONTRATANTE podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso EL CONTRATANTE no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

XI. DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA

EL PROVEEDOR declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, de acuerdo a los detalles mencionados.

XII. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

La conformidad del servicio por parte DEL CONTRATANTE no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos.

El plazo máximo de responsabilidad de EL PROVEEDOR es de cuatro (4) años.

XIII. PENALIDADES

Si EL PROVEEDOR incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, EL CONTRATANTE le aplicará una penalidad.

Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, EL CONTRATANTE podrá resolver el contrato por incumplimiento.

XIV. RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES

Cuando una de las partes no ejecute injustificadamente las obligaciones asumidas, debe resarcir a la otra parte por los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

XV. MARCO LEGAL DEL CONTRATO

Sólo en lo no previsto en este contrato, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás Normas de derecho privado.

XVI. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual.

Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a conciliación la referida controversia, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas.

El laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.

XVII. FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA

Cualquiera de las partes podrá elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

XVIII. DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

7.10. Plan de Integración

A continuación presentaremos aquellos procesos que no son propios de una sola área de gestión, sino que son transversales y únicamente se entienden desde una perspectiva general de todo el proyecto.

7.10.1. Planes de Transición y Transferencia

7.10.1.1. Plan de Transición (o Plan de Corte)

Se han identificado 3 etapas de transición principales en el proyecto, las cuales difieren de acuerdo a los paquetes de trabajo por realizar, entre estas tenemos:

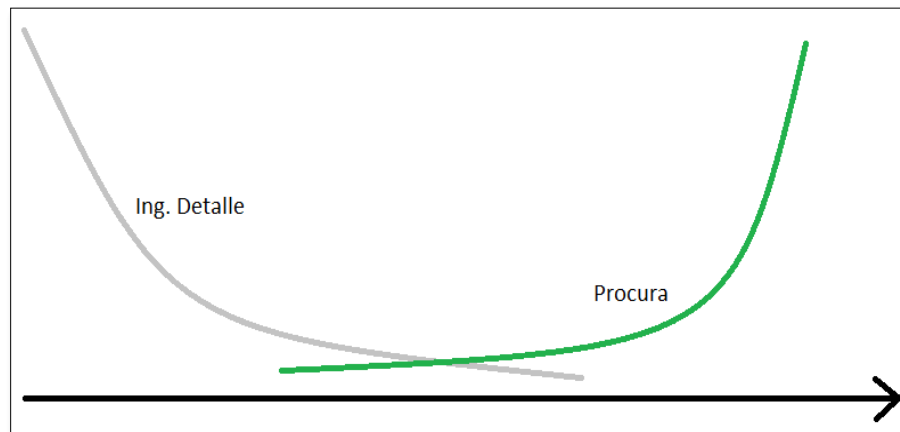
A. Transición de la “Ingeniería de Detalle” a las “Adquisiciones”:

Tabla 7.38. Transición 1

Paquete	Detalle
Ingeniería	Ingeniería Civil
	Ingeniería de Piping
	Ingeniería Mecánica
	Ingeniería Eléctrica e Instrumentación
Adquisiciones	Compra de Bombas
	Compra de Tuberías
	Compra de Transformadores
	Compra de Equipos, Herramientas e Insumos
	Subcontrato de Maquinaria Pesada
	Subcontrato de Campamentos
	Subcontrato de Alimentación
	Subcontrato de Pruebas Ultrasonido
	Subcontrato de Transporte Personal
	Subcontrato de Gestión de Residuos

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.24. Transición 1



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

B. Transición de las “Adquisiciones” a la “Construcción Etapa 1”:

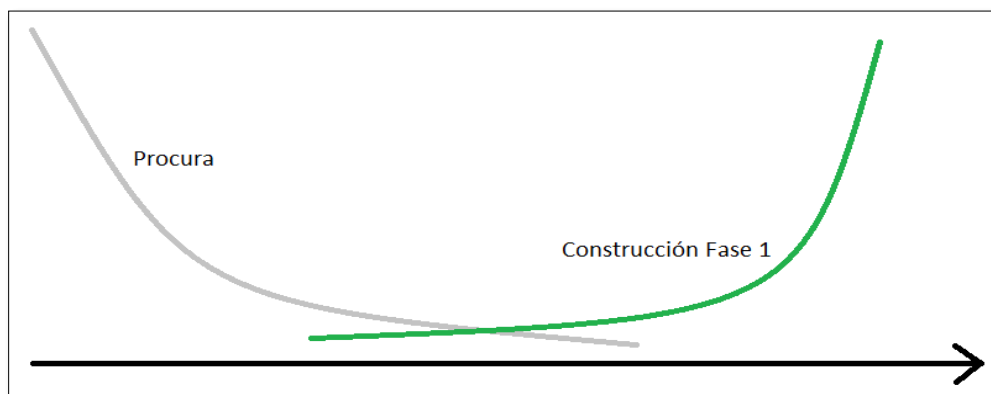
Tabla 7.39. Transición 2

Paquete	Detalle
Adquisiciones	Compra de Bombas
	Compra de Tuberías
	Compra de Transformadores
	Compra de Equipos, Herramientas e Insumos
	Subcontrato de Maquinaria Pesada
	Subcontrato de Campamentos
	Subcontrato de Alimentación
	Subcontrato de Pruebas Ultrasonido
	Subcontrato de Transporte Personal
	Subcontrato de Gestión de Residuos
Construcción de Estaciones de Bombeo, Tanques y Montaje de 24 km de Tubería	Estación de Bombeo 01
	Tanque 01
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 1km de Tubería HDPE
	Estación de Bombeo 02
	Tanque 02

Paquete	Detalle
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 1km de Tubería HDPE
	Estación de Bombeo 03
	Tanque 03
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 1km de Tubería HDPE

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.25. Transición 2



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

C. Transición de la “Construcción Etapa 1” a la “Construcción Etapa 2”:

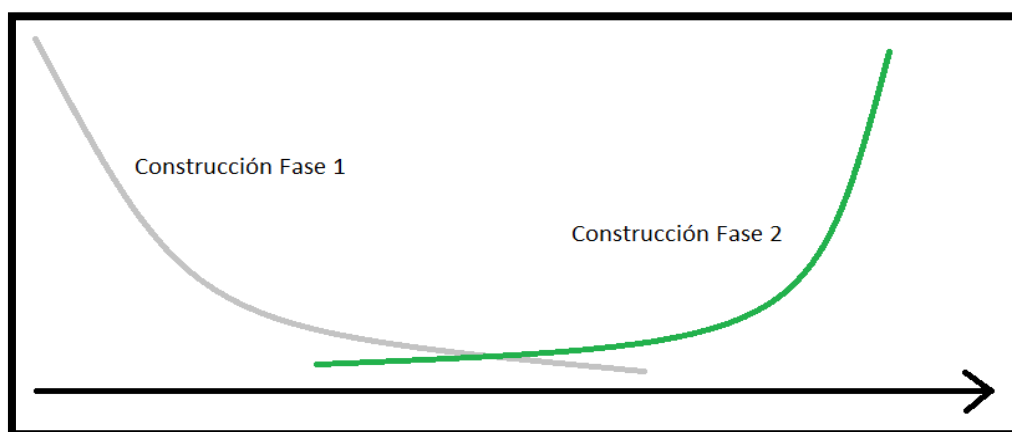
Tabla 7.40. Transición 3

Paquete	Detalle
Estaciones de Bombeo, Tanques y Montaje de 24 km de Tubería	Estación de Bombeo 01
	Tanque 01
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 1km de Tubería HDPE
	Estación de Bombeo 02
	Tanque 02
	Instalación 7km de Tubería de Acero

Paquete	Detalle
	Instalación 1km de Tubería HDPE
	Estación de Bombeo 03
	Tanque 03
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 1km de Tubería HDPE
Montaje de 36 km de Tubería	Instalación 12km de Tubería de Acero
	Instalación 7km de Tubería de Acero
	Instalación 7km de Tubería de Acero

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.26. Transición 3



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.1.2. Plan de Transferencia

A. Transferencia “Construcción Etapa 1”:

Tabla 7.41. Transferencia 1

Actividades a realizar	Fecha Inicio	Fecha Fin
Pruebas y Puesta en Marcha	19/12/2018	08/01/2019
Integración de Instrumentos Etapa 1	22/12/2018	08/01/2019
Gestión de Actas de Conformidad - Etapa 1 (Cierre)	08/12/2018	06/01/2019
Gestión de Facturación de Adicionales - Etapa 1 (Cierre)	23/07/2018	08/01/2019

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

B. Transferencia “Construcción Etapa 2” (Cierre del Proyecto):

Tabla 7.42. Transferencia 2

Actividades a realizar	Fecha Inicio	Fecha Fin
Pruebas y Puesta en Marcha	24/11/2019	17/12/2019
Integración de Instrumentos Etapa 2	24/11/2019	17/12/2019
Gestión de Actas de Conformidad - Etapa 2 (Cierre)	19/10/2019	17/11/2019
Gestión de Facturación de Adicionales - Etapa 2 (Cierre)	09/04/2019	14/12/2019

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.2. Sistema de control de cambios

A continuación se detalla el sistema de control de cambios para hacer frente a las modificaciones presentadas tanto por parte del cliente como de nuestra empresa.

7.10.2.1. Flujo de control de cambios

El siguiente cuadro detalla los participantes claves en cada flujo de control de cambios detectado:

Tabla 7.43. Flujo de Control de Cambios

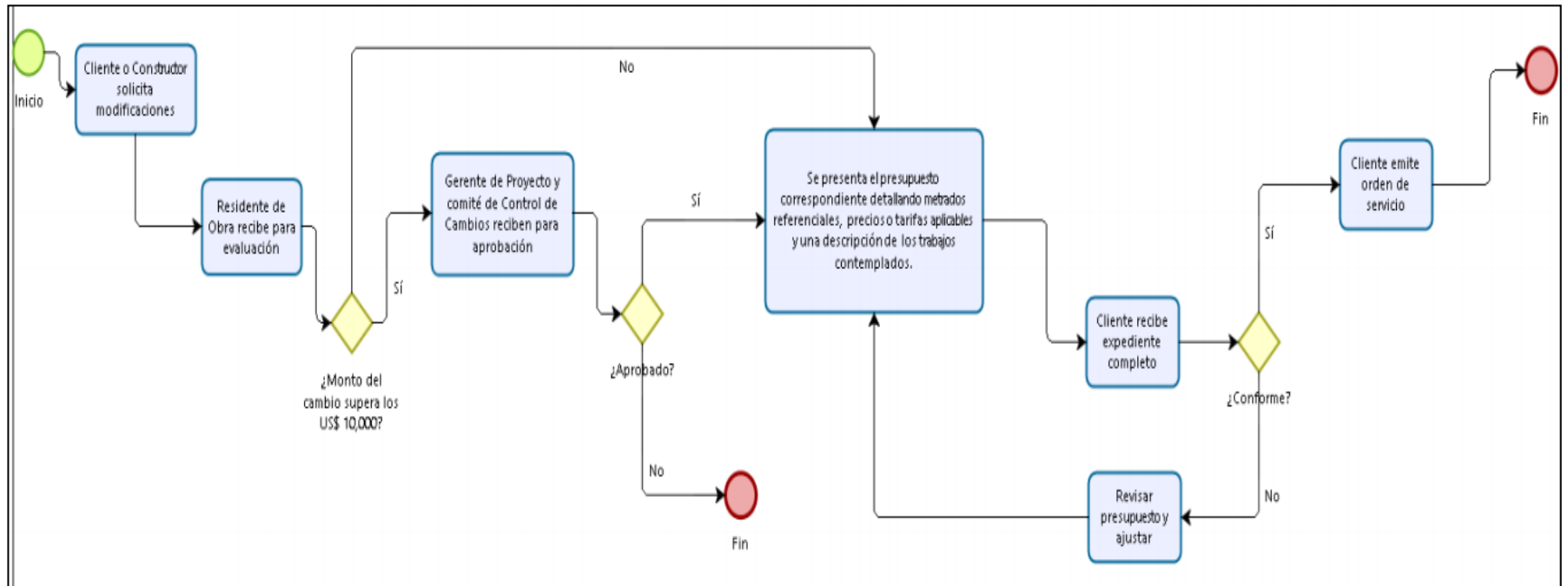
Control Integrado de Cambios			
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO – MILPO			
Empresa:	MONTERO S.A.		
Fecha Inicio:	01/05/2018	Empresa Cliente:	Unidad Minera CERRO LINDO - MILPO
Fecha Fin:	17/12/2019	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2018
PROPÓSITO: determinar los involucrados y su participación en el control integrado de cambios.			

Control Integrado de Cambios						
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO – MILPO						
Tipo de Cambio	Generador	Recibe Solicitud de Cambio	Revisa status y progreso del proyecto	Evalúa si afecta objetivos del proyecto	Aprueba solicitud de cambio	Gestiona el cambio
Cambios en el alcance	Cliente	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto y Residente de Obra	Residente de Obra	Equipo del proyecto
Cambios en el alcance	Residente de Obra	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto y Residente de Obra	Gerente de Construcción	Equipo del proyecto
Cambios en el cronograma	Residente de Obra	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto y Residente de Obra	Gerente de Construcción	Equipo del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, se presenta el flujo de control de cambios solicitados para tener visibilidad de los eventos correspondientes para proceder con los mismos.

Figura 7.27. Flujo de Control de Cambios

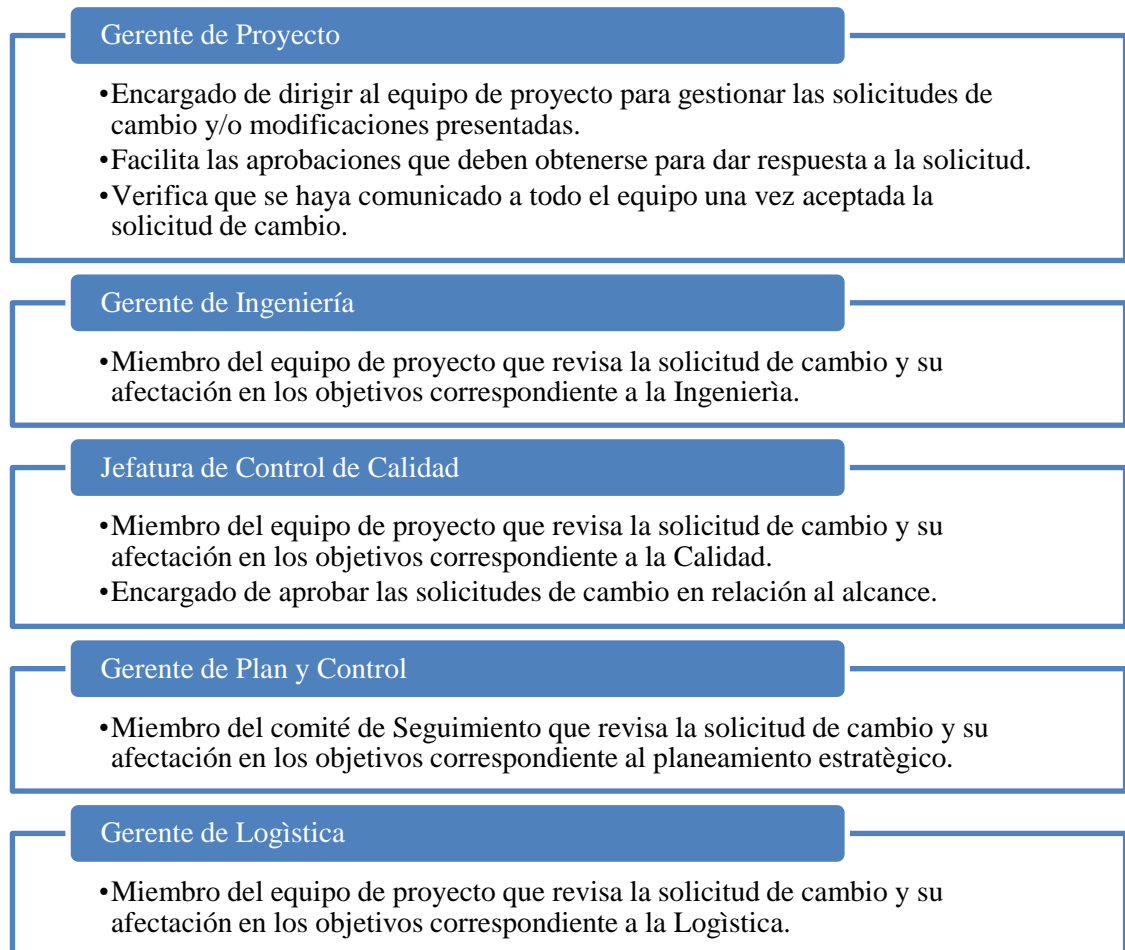


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.2.2. *Comité de control de cambios*

El comité de control de cambios se da lugar al tener una petición de cambio ya sea por parte del cliente o del mismo contratista:

Figura 7.28. Comité de Control de Cambios



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.2.3. Ficha de control de cambios

A continuación se presenta una ficha de control de cambios para solicitar las modificaciones en el proyecto.

Tabla 7.44. Ficha de Control de Cambios

FICHA DE CONTROL DE CAMBIOS			
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO - MILPO			
Empresa:	MONTERO S.A.		
Generado por:			
Gerente de Proyecto:			
Patrocinador:		Empresa Cliente:	Unidad Minera CERO LINDO - MILPO
Fecha Actual:	27/09/2017	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO
Solicitud de Cambio:			
Se solicita ampliación del plazo de contrato original en un mes, hasta el 01/08/2017.			
Se solicita el montaje de un cuarto de válvulas del alcance original.			
Propósito:			
Se solicita el montaje debido a que fue mencionado en el alcance del proyecto y tiene como finalidad la protección y resguardo de las válvulas en las tuberías.			
Colaboradores participantes:			
Jefe de Ingeniería			
Jefe de disciplina Civil			
Jefe de disciplina Mecánica			
Jefe de disciplina Eléctrica			
Jefe de disciplina Instrumentación			
Propuestas:			
Negociar con el cliente la ejecución de esta solicitud a cambio de otra partida.			
Mencionarle que el montaje del cuarto no se encontraba en los planos.			
Impacto:			

<p>Actualización en el cronograma.</p> <p>Movimiento de costos en partidas.</p> <p>Reclutamiento o reasignación de personal para el montaje del cuarto.</p>	
<p>Riesgos:</p> <p>-En caso de no encontrar personal capacitado es probable que se retrase el montaje del cuarto de válvulas generando un incumplimiento con el cliente e insatisfacción del mismo.</p> <p>-En caso de encontrar un terreno no adecuado para el montaje del cuarto es probable que no se ejecute el montaje del cuarto de válvulas generando un incumplimiento con el cliente e insatisfacción del mismo.</p>	
<p>Estado:</p>	<p>APROBADO</p>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3. Evaluación de éxito del proyecto

Se presenta las herramientas necesarias para analizar el proyecto desde una perspectiva adecuada para poder evaluar el éxito del proyecto.

7.10.3.1. Ficha de evaluación del éxito del proyecto

En la tabla 7.45. se presenta esta ficha para contrastar los objetivos y resultados previstos con los que realmente se alcanzan.

Tabla 7.45. Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO – MILPO				
Empresa:	MONTERO S.A.			
Fecha Inicio:	01/01/2018	Empresa Cliente:	Unidad Minera CERRO LINDO - MILPO	
Fecha Fin:	01/07/2019	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO	
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2017	
PROPÓSITO: valorar los resultados obtenidos, contrastando los objetivos y resultados previstos				
OBJETIVOS	INDICADORES	FUENTE DE DATOS	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido
Asegurar la calidad de cada entregable mediante la realización de un plan de calidad.	Asegurar los permisos	Informes	5	
	Asegurar el cumplimiento de las normas aplicables.		5	
		Subtotal:		
Hacer entrega de la ingeniería y Adquisiciones en un plazo que debe culminar en Setiembre del 2018.	Contar con recursos capacitados y con experiencia para el proyecto.	Documentación	5	
	Contar con los recursos de la fase 1 para la realización de la fase 2 del proyecto.		5	
		Subtotal:		
Hacer entrega de los 60 km. de línea de tubería, la repotenciación de 3 estaciones de bombeo y la ampliación de los reservorios de cada estación en un plazo que debe culminar en Agosto del 2019.	Que los equipos mecánicos, de bombeo y tuberías lleguen en la fecha programada.	Documentación	10	
	Que la adquisición de soldadores se realice en la fecha programada.		10	
	Contar con recursos capacitados y con experiencia para el proyecto.		5	
	Contar con los recursos de la fase 1 para la realización de la fase 2 del proyecto.		5	
		Subtotal:		
		Total:		
Observaciones:				
Destacados:				
Recomendaciones:				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3.2. Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

En la tabla 7.46 se presenta esta ficha para tener una percepción del cliente sobre los resultados y los procesos desarrollados.

Tabla 7.46. Ficha de evaluación de satisfacción del cliente

FICHA DE EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE				
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO – MILPO				
Empresa:	MONTERO S.A.			
Fecha Inicio:	01/01/2018	Empresa Cliente:	Unidad Minera CERO LINDO - MILPO	
Fecha Fin:	01/07/2019	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO	
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2017	
PROPÓSITO: percepción sobre los resultados y los procesos desarrollados.				
Preguntas 1: ¿Qué tan importante es el conocimiento de la industria a la hora de elegir entre diversas empresas como la nuestra?				
Extremadamente Importante	Muy Importante	Un poco importante	Ligeramente importante	Nada importante
Preguntas 2: ¿Nuestro desempeño es mejor que antes, peor que antes, similar, o usted no realizó actividades comerciales con nosotros previamente?				
Mejor	Peor	Similar	No he realizado actividades comerciales con ustedes anteriormente	
Pregunta 3: ¿Qué tan rápido respondimos ante los problemas?				
Extremadamente rápido	Muy rápido	Un poco rápido	Ligeramente rápido	Nada rápido
Preguntas 4: ¿Con qué nivel de eficacia cumplimos con los plazos?				
Extremadamente eficaces	Muy eficaces	Un poco eficaces	Ligeramente eficaces	Nada eficaces
Preguntas 5: ¿Qué tan importante es la antigüedad comercial a la hora de elegir entre diversas empresas como la nuestra?				
Extremadamente Importante	Muy Importante	Un poco importante	Ligeramente importante	Nada importante

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3.3. Ficha de evaluación del equipo

En la tabla 7.47 y 7.48 se presentan las fichas que sirven para medir las valorizaciones del trabajo realizado tanto del equipo como de los proveedores respectivamente.

Tabla 7.47. Ficha de evaluación del equipo

Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO - MILPO			
Empresa:	MONTERO S.A.		
Fecha Inicio:	01/01/2018	Rol:	Analista Comprador
Fecha Fin:	01/07/2019	Nombre Empleado:	Carlos Correa
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2017
Tipo:	Recurso Interno		
PROPÓSITO: valorización del equipo			
INDICADORES	CALIFICACIÓN		
	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
I. ASPECTOS TÉCNICOS	3	4	5
1.1 Emplea diversas estrategias para el logro de los objetivos.			
1.2 Prevé situaciones que pudieran afectar la ejecución del proyecto.			
1.3 Promueve una relación horizontal en base a normas de convivencia.			
1.4 Estimula a sus compañeros a perseguir los objetivos del proyecto.			
II. ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD	CALIFICACIÓN		
2.1 Con asistencia y puntualidad permanente.			
2.2 Con menos de 10 tardanzas o hasta 03 inasistencias injustificadas no consecutivas.			
2.3 Con más de 10 tardanzas o más de 04 inasistencias injustificadas no consecutivas.			
III. OTROS	SI	NO	
3.1 ¿Se identifica con el equipo del proyecto?			
3.2 ¿Tiene actitudes de colaboración?			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.48. Ficha de evaluación del proveedor

Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO - MILPO			
Empresa:	MONTERO S.A.		
Fecha Inicio:	01/01/2018	Proveedor:	Tuberías PAVCO
Fecha Fin:	01/07/2019	Representante:	Diego Berrospi
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2017
Contacto:	Andrés Valladares		
PROÓSITO: valorización del equipo			
INDICADORES	CALIFICACIÓN		
	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
I. ASPECTOS GENERALES	3	4	5
1.1 Cumple las fechas de entrega.			
1.2 Mantiene los canales de comunicación siempre activos.			
1.3 Es consecuente con nuevas propuestas de servicios.			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3.4. *Ficha de lecciones aprendidas*

A continuación se mencionan los pasos para determinar las lecciones aprendidas y posteriormente la estrategia.

Tabla 7.49. Pasos para las Lecciones Aprendidas

Pasos	Descripción
Paso 1	El proceso de lecciones aprendidas iniciará 1 semana después de tener cerrado el proyecto.
Paso 2	Se convocará a reunión a los miembros del equipo de proyecto y al gerente de proyecto.
Paso 3	En dicha reunión, los miembros definirán las categorías pertinentes para segmentar los comentarios.
Paso 4	Los miembros identificarán las cosas que podían haberse hecho mejor en un papel adhesivo.
Paso 5	Los miembros identificarán las cosas que han ido bien en un papel adhesivo de otro color.
Paso 6	Luego de 30 minutos, todos los miembros empezarán a poner adhesivos dentro de la categoría relevante en cada pared. Otros miembros podrán re-categorizar los papeles adhesivos de considerarlo necesario.
Paso 7	Posteriormente unos miembros voluntarios presentarán un resumen con los puntos positivos y negativos de cada categoría.
Paso 8	Antes de terminar, cada miembro votará por elegir las categorías más relevantes para trabajar.
Paso 9	Finalmente, junto con los miembros se determinará un plan táctico por las categorías más votadas.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.50. Ficha de Lecciones Aprendidas

Ficha De Lecciones Aprendidas				
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO - MILPO				
Empresa:	MONTERO S.A.			
Fecha Inicio:	01/05/2018	Empresa Cliente:	Unidad Minera CERO LINDO - MILPO	
Fecha Fin:	17/12/2019	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO	
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2018	
PROPÓSITO: documentar lo que se ha hecho bien, lo que se podría haber hecho mejor y lo que se podría haber hecho de otra manera				
Lecciones aprendidas	Consecuencias	Acciones	Categoría	Responsable
A.1				
A.2				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la tabla 7.51 se presenta la ficha con el plan táctico a registrar para implementar las acciones estratégicas como consecuencia del conocimiento adquirido:

Tabla 7.51. Plan táctico de Lecciones Aprendidas

Plan Táctico de lecciones aprendidas							
Proyecto EPC de una nueva línea de impulsión de agua desalinizada para la unidad minera CERRO LINDO - MILPO							
Empresa:	MONTERO S.A.						
Fecha Inicio:	01/05/2018	Empresa Cliente:	Unidad Minera CERO LINDO - MILPO				
Fecha Fin:	17/12/2019	Cliente:	Gerente de Operaciones MILPO				
Patrocinador:	Gerente de Construcción	Fecha Actual:	27/09/2018				
PROPÓSITO: documentar el plan de acción estratégico para las lecciones aprendidas							
Id	Descripción	Fecha Asignado	Propietario	Comité Del Plan Táctico	Hasta Fecha	Estado	Fecha Cierre

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Donde:

- **ID**, es el identificador del plan táctico a realizar.
- **Descripción**, el problema que el plan táctico deberá solucionar.
- **Fecha de asignación**, fecha en la cual el plan táctico fue asignado.
- **Propietario**, persona asignada para elaborar el plan táctico.
- **Comité de plan táctico**, grupo de personas que acompañará al propietario para elaborar el plan táctico.
- **Fecha límite**, fecha en la cual tiene que ser entregado el plan.
- **Estado**, puede ser “En progreso”, “Retrasado”, “Completado”, “Aprobado”.
- **Fecha Cierre**, fecha en la cual se completa el plan táctico.

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO

8.1. Crítica del Trabajo Realizado

8.1.1. Análisis de cumplimiento (alcance, calendario, calidad)

El desarrollo del contenido de la presente tesis representó un proceso continuo de aprendizaje en cuanto al entendimiento de las características del proyecto a desarrollar y su relación con los conceptos y herramientas aprendidas durante la Maestría en Project Management.

De esta forma, el equipo de trabajo conformado por cuatro profesionales de diferentes especialidades, desarrolló los entregables requeridos en las asignaturas de la maestría durante aproximadamente 18 meses. Estas experiencias permitieron reconocer la voluntad, desempeño y compromiso de cada miembro del equipo, así como identificar las dificultades que se presentaban, siendo uno de ellos, el concretar reuniones presenciales.

Para ello se ideó una estrategia a fin de cumplir cada uno de los avances requeridos por ESAN, la cual consiste en asignar el rol de gestor (responsable) a un miembro del equipo, a fin de cumplir con los requerimientos y la práctica de las competencias de un Project Manager.

8.1.2. Problemas encontrados

El problema identificado principalmente fue en coincidir con la disponibilidad de los tiempos de cada uno de los integrantes del equipo, toda vez que por motivos laborales requerían viajar fuera de la ciudad, para afrontar dicha dificultad se realizaron reuniones virtuales.

8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

8.2.1. Organización del Equipo

La elaboración de la tesis está a cargo de cuatro (04) miembros del Grupo 1B – ESAN, conformado por los siguientes profesionales:

Tabla 8.1. Equipo Grupo 1B

Nº	Equipo de profesionales	Titulación Profesional	Experto Técnico en el rubro del proyecto
1	Bustamante Becerra José Luis	Ing. Ambiental y de Recursos Naturales	No
2	Ortega Bulnes, Miguel Ángel	Ing. Informático	No
3	Oviedo Fera, Cesar Rafael	Ing. Civil	Sí
4	Vargas Pomachagua, Javier Alberto	Ing. Mecánico	Sí

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.2. Análisis de la participación de cada miembro

El desarrollo de cada entregable, se realizó mediante asignación de temas específicos de la estructura del trabajo y teniendo en cuenta la experiencia profesional de cada miembro. Sin embargo, también se consideró distribución aleatoria de los temas asignados con el fin de fomentar la investigación para un mejor discernimiento.

Tabla 8.2. Asignaciones de trabajo

Nº	Entrega y Avances	J. Bustamante	M. Ortega	C. Oviedo	J. Vargas
1	Avance 1	PM	DC	DC	DC
2	Avance 2	DC	DC	PM	DC
3	Avance 3	DC	PM	DC	DC
4	Versión Sustentable	DC	DC	DC	PM

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Donde:

PM: Project Manager

DC: Desarrollo del contenido del proyecto

Posteriormente, se integró el trabajo utilizando herramientas tecnológicas como: Correo electrónico, Whatsapp Google Drive y SKYPE. Asimismo, se desarrollaron reuniones de coordinaciones presenciales en el Campus de la Universidad ESAN y virtuales en horarios que permitieron contar con la disponibilidad de cada uno de los miembros.

Asimismo, es preciso indicar que previo al ingreso de la documentación correspondiente a cada entregable en la plataforma de ESAN virtual, el asesor de tesis asignado por la Universidad ESAN, Ing. Alfonso Núñez, remitió su informe de estado de cada uno de los avances.

8.2.3. Gestión de los conflictos

Teniendo como referencia la Guía PMBOK respecto a “Dirigir el Equipo del Proyecto”, se consideró como herramienta y técnica referencial el criterio de Observación y Conversación¹.

Asimismo, durante el desarrollo de las tareas se pudo consensuar opiniones y llegar a una conclusión final los miembros del equipo que desarrollaron el rol de Project Manager, donde se tomaron en cuenta las consideraciones de las cinco (05) técnicas generales de resolución de conflictos, las cuales son (Retirarse/Eludir, Suavizar/Adaptarse, Consensuar/Conciliar, Forzar/Dirigir Colaborar/Resolver el problema).

A continuación se describe los sucesos que pudieron generarse durante el desarrollo de tareas y coordinaciones, considerándose que fueron gestionados por los cuatro miembros de equipo de trabajo en su faceta de Project Manager.

Tabla 8.3. Eventos identificados de conflictos

Nº	Evento	Acción tomada
1	Entrega de trabajos internos fuera de la fecha acordada	Se consideró planificar fechas de entrega teniendo en cuenta la carga de trabajo de cada miembro del equipo.
2	Cancelación de reuniones internas de coordinación	Reprogramación de fechas de reuniones considerando carga laboral o en su caso programación de reuniones virtuales.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto

Durante el periodo de desarrollo de la tesis, el equipo desarrolló las siguientes técnicas de gestión de proyecto:

- Juicio de Expertos, esta técnica nos permite discutir la elección del proyecto para la tesis.

¹ **Observación y Conversación.**: La observación de la realidad y las conversaciones con los miembros del equipo se usan para mantenerse informados sobre sus actitudes respecto al trabajo. El equipo de Dirección del Proyecto supervisa indicadores tales como por ejemplo, el avance en el cumplimiento de los entregables, los logros técnicos que son motivo de orgullo del equipo y las polémicas interpersonales resueltas (Ítem 9.4.2.1. de la Guía PMBOK, Quinta Edición).

- Diagrama de Ishikawa, esta técnica permite la mayor parte de las veces identificar las causas y problema principal durante los avances de la tesis.
- Sistema de Información para la dirección de proyectos, entre los principales sistemas para poder gestionar el proyecto tenemos:
 - Correo, para acuerdos y comunicación entre los miembros del equipo y asesores de tesis.
 - Whatsapp, para comunicación oportuna entre los miembros del equipo.
 - Google Drive, repositorio para los diversos documentos requeridos para la tesis.
 - Skype, para reuniones virtuales.
- Reuniones presenciales, esta técnica la utilizamos para trabajos que requieren consenso entre el equipo.
- Tormenta de Ideas, esta técnica fue utilizada básicamente para considerar todos los aportes y comentarios de los miembros del equipo. Posteriormente, se filtra la información que será de utilidad.
- Análisis de Documentos, esta técnica se utilizó al no tener información sobre algún tema y necesitamos realizar una investigación en determinadas fuentes de trabajo.
- Estimaciones, esta técnica se utilizó para estimar la duración de las actividades de cada trabajo y su fecha de entrega.

8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora

Durante el desarrollo de los trabajos asignados se identifican puntos fuertes y áreas de mejoras que se describen en la tabla 8.4.

Tabla 8.4. Puntos Fuertes y Áreas de mejora

	PUNTOS FUERTES	AREAS DE MEJORA
LIDERAZGO	Se designa a un líder del equipo por cada avance de la tesis, donde el resto de integrantes respeta y apoya su gestión.	Reforzar técnicas de liderazgo según el resultado del Test de Balbin (realizado en el Stage Barcelona)
OBJETIVO	Todos los miembros del equipo están comprometidos en cumplir los objetivos planteados respecto a la tesis.	
TAREAS	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento con lo designado a los miembros del equipo. - Asignación de tareas en cantidades equitativas entre los miembros del equipo. - Se cuenta con un buen criterio para concretar las entregables de la tesis. 	Mejorar en la profundidad de la investigación de dichas tareas para elevar el nivel de la tesis.
OUTPUT (RESULTADO)	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de los avances de la tesis cumplen con lo requerido en los entregables. - Se toma en cuenta los feedback de los profesores y asesores. 	
SINERGIA	Para la integración de los trabajos realizamos reuniones grupales de tal forma que complementamos en el desarrollo de los puntos a tratar. Se avanza muy bien cuando llegamos a reunirnos todos para elaborar los trabajos.	Tratar de aumentar la frecuencia de reuniones grupales, ya que es un poco difícil por los horarios laborales con que cada uno cuenta.
RESPONSABILIDAD	Los miembros del equipo son conscientes de la responsabilidad y la seriedad que implica la elaboración de la tesis.	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar en la puntualidad de la entrega de trabajos - Mejorar en llegar a tiempo a las reuniones grupales
HABILIDADES	El equipo posee habilidades para el desarrollo de la tesis, considerando que es un equipo multidisciplinario y comprometido con la tesis.	
REUNIONES	Las reuniones se desarrollan de forma cordial y colaborativa entre todos los miembros del equipo.	Seguimiento de la disponibilidad de los miembros del equipo, días previos a la realización de la reuniones presenciales.
DECISIONES	Las decisiones se toman de manera consensuada entre todos los miembros del equipo, en que prevalece el mejor sustento para el bien de la tesis.	
CONFLICTOS ENTRE MIEMBROS	Ser comprensivo ante dificultades o percances entre los miembros del equipo permitió reducir al mínimo los conflictos.	Mantener comunicación constante mediante canales de comunicación (llamadas telefónicas, mensajes, etc.)

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CONCLUSIONES

1. Trabajar desde la concepción del proyecto con el gobierno local de Chavín, en donde se va a instalar la tubería y las estaciones de bombeo, así como la población aledaña, lo cual es determinante para evitar futuros conflictos sociales y facilitar los permisos de construcción.
2. En los primeros 6 meses de iniciado el proyecto se realiza la mayor inversión con casi US\$ 12 millones, empleados principalmente en compras de materiales, equipos y contrataciones de servicios.
3. La mano de obra calificada, específicamente los soldadores 6G, son muy cotizados y difíciles de encontrar, debido a que en el mercado nacional no se desarrollan este tipo de profesionales ya que son pocos los proyectos de este tipo.
4. El mercado peruano no tiene capacidad ni la tecnología para producir 60 km de tubería de acero de 10" de diámetro, ni las bombas de agua multi-etapas; por tanto, dichos equipos y materiales se deben importar.
5. La importación de 60 km de tubería se realizará desde el país de China debido a la factibilidad en costos y tiempo. Esta compra se controla colocando un supervisor permanente en la fabricación de dichas tuberías, cuyos costos de calidad se deben considerar.
6. La WBS considera un paquete destinado a SSOMA debido a que ésta área concede los permisos para iniciar los trabajos en un ambiente seguro y ambientalmente responsable.
7. Las actividades relacionadas con la tubería de acero deben tener una especial atención, dado que se encuentran en ruta crítica. Así mismo, el costo de adquirir estas tuberías representa un 37% de la línea base del proyecto.
8. El 70% de la Línea Base de Costos corresponde a compras de materiales y equipos, por lo que la gestión de estas adquisiciones debe realizarse con la suficiente

anticipación, más aún cuando no se encuentran disponibles en el mercado nacional. Para poder tener un mejor control, estas adquisiciones se han dividido en paquetes de compras. De igual forma, el seguimiento permanente de la adquisición de estos productos importados marcará la pauta, tanto para el inicio de la construcción del proyecto como para un buen control en los costos incurridos.

9. La reserva de contingencia del proyecto representa un 1% de la línea base, este valor se entiende debido a que los riesgos asociados al desarrollo de trabajos repetitivos (instalación de 60 km de tubería) son menores a los de actividades nuevas.

RECOMENDACIONES

- 1.** Realizar el proceso de adquisición de las tuberías de acero con la anticipación del caso, de manera de evitar retrasos en los tiempos de entrega los cuales podría impactar negativamente en el plazo de ejecución. Para ello será necesario que tanto el Gerente de proyecto como el Jefe de Adquisiciones actúen de manera oportuna, colocando las penalidades correspondientes en caso hayan retrasos del suministro y realizando la selección del proveedor de acuerdo a criterios técnicos y económicos. Es importante que el jefe de disciplina mecánica de la obra sea la persona que técnicamente se encargue del seguimiento de calidad, previendo viajar a la planta del fabricante para realizar los controles in situ y de esta manera evitar retrasos por no conformidades.
- 2.** Asimismo, el proceso de selección de los soldadores debe realizarse con la debida anticipación, dado que requieren tener acreditación 6G.
- 3.** En cuanto a la gestión de stakeholders, se recomienda la participación activa en la gestión de los trabajadores de construcción civil, dado que posibles conflictos con ellos pueden generar impactos negativos considerables en el desarrollo del proyecto.
- 4.** La selección y contratación del personal SSOMA asegurará una adecuada supervisión en temas de seguridad, por ello recomendamos ser rigurosos en cuanto a las capacidades de éstos.
- 5.** Durante todo el proyecto, y en especial en las actividades iniciales, el equipo del proyecto debe conocer a profundidad los procedimientos de la mina, en especial de seguridad y medio ambiente, para entrar en contexto con sus sistemas de gestión.
- 6.** Recomendamos que Montero S.A. asigne un personal especializado para acompañamiento de las operaciones de estaciones de bombeo durante el primer año; de esta manera asegurar la continuidad del abastecimiento de agua para el procesamiento de minerales de la unidad.

ANEXO I

GRUPO DE PROCESOS DE GERENCIA DE PROYECTOS

Áreas del Conocimiento	GRUPO DE PROCESOS DE GERENCIA DE PROYECTOS				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	• Desarrollar el acta de constitución del proyecto	• Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	• Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	• Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto • Realizar Control integrado de cambios	• Cerrar proyecto o fase
Gestión del Alcance del Proyecto		• Planificar la Gestión del Alcance • Recopilar Requisitos • Definir el alcance • Crear EDT		• Validar el alcance • Controlar el alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		• Planificar la Gestión del Cronograma • Definir las actividades • Secuenciar las actividades • Estimar los recursos de las actividades • Estimar la duración de las actividades • Desarrollar el cronograma		• Controlar el cronograma	
Gestión de Costos del Proyecto		• Planificar la Gestión de los Costos • Estimar los costos • Preparar el presupuesto de costos		• Controlar los costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		• Planificar la Gestión de calidad	• Realizar el aseguramiento de calidad	• Controlar la calidad	
Gestión de los RR.HH del Proyecto		• Planificar la Gestión de los RR.HH	• Adquirir el equipo del proyecto • Desarrollar el equipo del proyecto • Dirigir el equipo del proyecto		
Gestión de las comunicaciones del Proyecto	• Identificar interesados	• Planificar la Gestión de las comunicaciones	• Gestionar las comunicaciones del proyecto • Gestionar las expectativas de los interesados	• Controlar las comunicaciones	
Gestión de los riesgos del Proyecto		• Planificar la gestión de riesgos • Identificar los riesgos • Analizar cualitativamente los riesgos • Analizar cuantitativamente los riesgos • Planificar la respuesta a los riesgos		• Controlar los riesgos	
Gestión de las adquisiciones del Proyecto		• Planificar la Gestión de las adquisiciones	• Efectuar las adquisiciones	• Controlar las adquisiciones	• Cerrar las adquisiciones
Gestión de los Stakeholders del Proyecto	• Identificar Stakeholders	• Planificar la Gestión de Stakeholders	• Gestionar la relación con los interesados	• Controlar la relación con los interesados	

Fuente y elaboración: <https://es.slideshare.net/pmiunmsm/pmbok-5ta-edicionfelipemelendez>

ANEXO II

CÓDIGOS Y NORMAS DE MONTERO S.A.

Nro.	Código	Descripción
1	ANSI	American National Standard Institute
2	CNE	Código Nacional De Electricidad
3	ASTM	American Society of Testing & Materials
4	IEC	International Electrotechnical Commission
5	UL	Underwriters Laboratories INC
6	NFPA	National fire protection Association
7	AWS	American Welding Society
8	NESC	National Electric Safety Code
9	MSHA	Mining Safety and Health Administration
10	ISA	Instrumentation Society of America
11	NEC	National Electrical Code
Reglamentos y códigos locales		
12	RNC	Reglamento Nacional de Construcción
13	RSHM	Reglamento de Seguridad e Higiene minera
14	CSA	Canadian Standard Association
15	DIN	Deutsche Industrie Normen
Eléctricas		
16	NTP 370.251.2003	Conductores Eléctricos. Cables Para Líneas Aéreas (Desnudos Y Protegidos) Y Puestas A Tierra.
17	ASTM B 228-88	Standard Specification For Concentric-Lay-Stranded Copper-Clad Steel Conductors.
18	UNE 21-056	Electrodos De Puesta A Tierra.
19	ABNT NRT 13571	Haste De Aterramiento Aço-Cobre E Accesorios.
20	ANSI C135.14	Staples With Rolled Of Slash Points For Overhead Line Construction
Mecánica		
21	ASME B 31.3	Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
22	ASME B2.1	Pipe Threads
23	ANSI Z49.1	Safety in Welding and Cutting
24	ASTM E10	Test for Brinell Hardness of Metallic Materials
25	ASTM E110	Test for Indentation Hardness of Metallic Materials by Portable Hardness Testers
26	AWS A2.4	Symbols for Welding and Nondestructive Testing
27	AWS A3.0	Welding Terms and Definitions
28	MR-01-75	Sulfide Stress Corrosion Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Service
29	PFI ES-3	Reaffirmed 1992
30	PFI ES-24	Revised 1992
Instalación e Instrumentación		
31	EIA	Electronic Industry Association
32	IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
33	ISA	Instrument Society of Automation

Nro.	Código	Descripción
34	IEC	International Electrotechnical Committé
35	NEMA	National Electrical Manufacturer Association
36	NFPA	National Fire Protection Association
37	NEC	National Electrical Code
38	NESC	National Electrical Safety Code
39	OSHA	Occupational Safety and Health Act
40	CNE	Código Nacional de Electricidad (Tomos emitidos)
Civil		
41	ASTM C31	Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo.
42	ASTM C39	Método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a compresión.
43	ASTM C94	Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado.
44	ASTM C172	Método para el Muestreo de Concreto Fresco.

ANEXO III
LISTA DE ACTIVIDADES

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
1	1	PROYECTO
2	1.1	Inicio de Proyecto
3	1.2	Gestión de Cronograma - Fase 1
4	1.3	Gestión de Costos - Fase 1
5	1.4	Revisión de Expediente Ing. Básica
6	1.5	Envío de Solicitud Anticipada para Adquisición de Tuberías
7	1.6	Envío de Solicitud de Reclutamiento de Soldadores - RRHH
8	1.7	Reunión Kick Off Meeting
9	1.8	Ingeniería de Detalle
10	1.8.1	Ingeniería Mecánica
11	1.8.2	Ingeniería de Piping
12	1.8.3	Ingeniería Civil
13	1.8.4	Ingeniería Eléctrica e Instrumentación
14	1.8.5	Aceptación Ing. Detalle
15	1.9	Relacionamiento Comunitario (Fiestas Patrias)
16	1.1	Gestión de Contrataciones
17	1.11	Adquisiciones
18	1.11.1	Bombas
19	1.11.1.1	Evaluación y Selección de proveedor
20	1.11.1.2	Firma de contrato
21	1.11.1.3	Traslado de bombas hasta Obra
22	1.11.2	Entrega en Obra Bombas
23	1.11.3	Tuberías Acero 57 km de 10"
24	1.11.3.1	Evaluación y Selección de proveedor
25	1.11.3.2	Firma de contrato
26	1.11.3.3	Fabricación y Pintado
27	1.11.3.4	Traslado de Tuberías hasta Obra
28	1.11.4	Tubería HDPE 3 Km de 12"
29	1.11.4.1	Evaluación y Selección de proveedor
30	1.11.4.2	Firma de contrato
31	1.11.4.3	Fabricación y Pintado
32	1.11.4.4	Traslado de Tuberías hasta Obra
33	1.11.5	Entrega en Obra Tuberías
34	1.11.6	Tanques de Almacenamiento
35	1.11.6.1	Evaluación y Selección de proveedor
36	1.11.6.2	Firma de contrato
37	1.11.6.3	Traslado de Tanques hasta Obra
38	1.11.7	Entrega en Obra de Tanques de Almacenamiento
39	1.11.8	Transformadores

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
40	1.11.8.1	Evaluación y Selección de proveedor
41	1.11.8.2	Firma de contrato
42	1.11.8.3	Traslado de Transformador hasta Obra
43	1.11.9	Entrega en Obra de Transformadores
44	1.11.10	Equipos, Herramientas e Insumos
45	1.11.11	Sub-Contratos
46	1.11.11.1	Maquinaria Pesada
47	1.11.11.1.1	Evaluación y Selección de proveedor
48	1.11.11.1.2	Firma de contrato
49	1.11.11.1.3	Traslado de Maquinaria hasta Obra
50	1.11.11.2	Campamentos
51	1.11.11.2.1	Evaluación y Selección de proveedor
52	1.11.11.2.2	Firma de contrato
53	1.11.11.2.3	Traslado de Campamentos hasta Obra
54	1.11.11.3	Alimentación
55	1.11.11.3.1	Evaluación y Selección de proveedor
56	1.11.11.3.2	Firma de contrato
57	1.11.11.3.3	Traslado de Accesorios hasta Obra
58	1.11.11.4	Pruebas de Ultrasonido
59	1.11.11.4.1	Evaluación y Selección de proveedor
60	1.11.11.4.2	Firma de contrato
61	1.11.11.4.3	Traslado de Personal hasta Obra
62	1.11.11.5	Transporte de Personal
63	1.11.11.5.1	Evaluación y Selección de proveedor
64	1.11.11.5.2	Firma de contrato
65	1.11.11.5.3	Traslado de Movilidades hasta Obra
66	1.11.11.6	Gestión de residuos
67	1.11.11.6.1	Evaluación y Selección de proveedor
68	1.11.11.6.2	Firma de contrato
69	1.11.11.6.3	Traslado de Equipamiento a obra
70	1.11.12	Entrega en Obra de Servicios Contratados
71	1.12	Estaciones de Bombeo, Tanques y Montaje de 24 km de Tubería
72	1.12.1	Inicio Construcción Fase 1
73	1.12.2	Gestión de Capacitaciones
74	1.12.3	Administración de Contratos
75	1.12.4	Auditorias
76	1.12.5	Control Documentario
77	1.12.6	Seguimiento de Riesgos
78	1.12.7	Programa de capacitaciones - SSOMA - Fase 1
79	1.12.8	Informes programados - SSOMA - Fase 1
80	1.12.9	Supervisión en obra - SSOMA - Fase 1
81	1.12.10	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
82	1.12.10.1	Trabajos Provisionales
83	1.12.10.1.1	Accesos
84	1.12.10.1.2	Talleres y Almacenes
85	1.12.10.1.3	Puntos de Energía
86	1.12.10.1.4	Elaboración de Protocolos Seguridad Tubería Existente
87	1.12.10.2	Estación de Bombeo 01
88	1.12.10.2.1	Trazo y Replanteo
89	1.12.10.2.2	Obras Civiles
90	1.12.10.2.2.1	Excavación
91	1.12.10.2.2.2	Habilitación y Colocación de Acero
92	1.12.10.2.2.3	Concreto
93	1.12.10.2.2.4	Encofrado y Desencofrado
94	1.12.10.2.3	Instalación de Bombas
95	1.12.10.2.3.1	Pre Ensamble
96	1.12.10.2.3.2	Montaje Motor - Bomba
97	1.12.10.2.3.3	Alineamiento
98	1.12.10.2.3.4	Conexionado de accesorios
99	1.12.10.2.4	Sub-Estación 01
100	1.12.10.2.4.1	Pre Ensamble
101	1.12.10.2.4.2	Montaje Transformador
102	1.12.10.2.4.3	Conexionado de accesorios
103	1.12.10.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación
104	1.12.10.2.5.1	Montaje Sala Eléctrica
105	1.12.10.2.5.2	Montaje de Tableros
106	1.12.10.2.5.3	Instalación Sala Control
107	1.12.10.2.5.4	Instalación Equipos Instrum.
108	1.12.10.2.6	Pruebas en Vacío
109	1.12.10.3	Tanque 01
110	1.12.10.3.1	Trazo y Replanteo
111	1.12.10.3.2	Cimentación
112	1.12.10.3.3	Suministro
113	1.12.10.3.4	Montaje de Tanque
114	1.12.10.3.5	Prueba Estanqueidad
115	1.12.10.4	Instalación 7 km Tubería Acero
116	1.12.10.4.1	Trazo y Replanteo
117	1.12.10.4.2	Dados de Concreto
118	1.12.10.4.3	Traslado de Tubería
119	1.12.10.4.4	Alineado de Tubería
120	1.12.10.4.5	Soldeo de Tubería
121	1.12.10.4.6	Montaje de Tubería
122	1.12.10.5	Instalación 1 km Tubería HDPE
123	1.12.10.5.1	Dados de Concreto

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
124	1.12.10.5.2	Traslado de Tubería
125	1.12.10.5.3	Alineado de Tubería
126	1.12.10.5.4	Soldeo de Tubería
127	1.12.10.5.5	Montaje de Tubería
128	1.12.10.6	Pruebas de Soldadura
129	1.12.11	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)
130	1.12.11.1	Trabajos Provisionales
131	1.12.11.1.1	Accesos
132	1.12.11.1.2	Talleres y Almacenes
133	1.12.11.1.3	Puntos de Energía
134	1.12.11.2	Estación de Bombeo 02
135	1.12.11.2.1	Trazo y Replanteo
136	1.12.11.2.2	Obras Civiles
137	1.12.11.2.2.1	Excavación
138	1.12.11.2.2.2	Habilitación y Colocación de Acero
139	1.12.11.2.2.3	Concreto
140	1.12.11.2.2.4	Encofrado y Desencofrado
141	1.12.11.2.3	Instalación de Bombas
142	1.12.11.2.3.1	Pre Ensamble
143	1.12.11.2.3.2	Montaje Motor - Bomba
144	1.12.11.2.3.3	Alineamiento
145	1.12.11.2.3.4	Conexionado de accesorios
146	1.12.11.2.4	Sub-Estación 01
147	1.12.11.2.4.1	Pre Ensamble
148	1.12.11.2.4.2	Montaje Transformador
149	1.12.11.2.4.3	Conexionado de accesorios
150	1.12.11.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación
151	1.12.11.2.5.1	Montaje Sala Eléctrica
152	1.12.11.2.5.2	Montaje de Tableros
153	1.12.11.2.5.3	Instalación Sala Control
154	1.12.11.2.5.4	Instalación Equipos Instrum.
155	1.12.11.2.6	Prueba en vacío
156	1.12.11.3	Tanque 02
157	1.12.11.3.1	Trazo y Replanteo
158	1.12.11.3.2	Cimentación
159	1.12.11.3.3	Suministro
160	1.12.11.3.4	Montaje de Tanque
161	1.12.11.3.5	Prueba Estanqueidad
162	1.12.11.4	Tubería 02 (7 km Tubería Acero)
163	1.12.11.4.1	Trazo y Replanteo
164	1.12.11.4.2	Dados de Concreto
165	1.12.11.4.3	Traslado de Tubería

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
166	1.12.11.4.4	Alineado de Tubería
167	1.12.11.4.5	Soldeo de Tubería
168	1.12.11.4.6	Montaje de Tubería
169	1.12.11.5	Tubería 02 (1 km Tubería HDPE)
170	1.12.11.5.1	Dados de Concreto
171	1.12.11.5.2	Traslado de Tubería
172	1.12.11.5.3	Alineado de Tubería
173	1.12.11.5.4	Soldeo de Tubería
174	1.12.11.5.5	Montaje de Tubería
175	1.12.11.6	Pruebas de Soldadura
176	1.12.12	Tramo 3 (E.B. E3 - Milpo TK)
177	1.12.12.1	Trabajos Provisionales
178	1.12.12.1.1	Accesos
179	1.12.12.1.2	Talleres y Almacenes
180	1.12.12.1.3	Puntos de Energía
181	1.12.12.2	Estación de Bombeo 03
182	1.12.12.2.1	Trazo y Replanteo
183	1.12.12.2.2	Obras Civiles
184	1.12.12.2.2.1	Excavación
185	1.12.12.2.2.2	Habilitación y Colocación de Acero
186	1.12.12.2.2.3	Concreto
187	1.12.12.2.2.4	Encofrado y Desencofrado
188	1.12.12.2.3	Instalación de Bombas
189	1.12.12.2.3.1	Pre Ensamble
190	1.12.12.2.3.2	Montaje Motor - Bomba
191	1.12.12.2.3.3	Alineamiento
192	1.12.12.2.3.4	Conexionado de accesorios
193	1.12.12.2.4	Sub-Estación 01
194	1.12.12.2.4.1	Pre Ensamble
195	1.12.12.2.4.2	Montaje Transformador
196	1.12.12.2.4.3	Conexionado de accesorios
197	1.12.12.2.5	Obras Eléctricas e Instrumentación
198	1.12.12.2.5.1	Montaje Sala Eléctrica
199	1.12.12.2.5.2	Montaje de Tableros
200	1.12.12.2.5.3	Instalación Sala Control
201	1.12.12.2.5.4	Instalación Equipos Instrum.
202	1.12.12.2.6	Prueba en vacío
203	1.12.12.3	Tanque 03
204	1.12.12.3.1	Trazo y Replanteo
205	1.12.12.3.2	Cimentación
206	1.12.12.3.3	Suministro
207	1.12.12.3.4	Montaje de Tanque

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
208	1.12.12.3.5	Prueba Estanqueidad
209	1.12.12.4	Tubería 03 (7 km Tubería de acero)
210	1.12.12.4.1	Trazo y Replanteo
211	1.12.12.4.2	Dados de Concreto
212	1.12.12.4.3	Traslado de Tubería
213	1.12.12.4.4	Alineado de Tubería
214	1.12.12.4.5	Soldeo de Tubería
215	1.12.12.4.6	Montaje de Tubería
216	1.12.12.4.7	Pruebas de Soldadura
217	1.12.12.5	Instalación 1 km Tubería HDPE
218	1.12.12.5.1	Dados de Concreto
219	1.12.12.5.2	Traslado de Tubería
220	1.12.12.5.3	Alineado de Tubería
221	1.12.12.5.4	Soldeo de Tubería
222	1.12.12.5.5	Montaje de Tubería
223	1.12.12.5.6	Pruebas de Tubería
224	1.12.12.6	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 1
225	1.12.12.7	Integración de Instrumentos Fase 1
226	1.12.12.8	Relacionamiento Comunitario (Navidad)
227	1.12.12.9	Gestión de Actas de Conformidad - Fase 1 (Cierre)
228	1.12.12.10	Gestión de Facturación de Adicionales - Fase 1 (Cierre)
229	1.12.13	Fin Construcción Fase 1
230	1.13	STAND BY - Clima Adverso
231	1.14	Montaje de 36 km Tubería
232	1.14.1	Inicio Construcción Fase 2
233	1.14.2	Gestión de Cronograma - Fase 2
234	1.14.3	Gestión de Costos - Fase2
235	1.14.4	Gestión de Capacitaciones
236	1.14.5	Administración de Contratos
237	1.14.6	Auditorias
238	1.14.7	Control Documentario
239	1.14.8	Seguimiento de Riesgos
240	1.14.9	Programa de capacitaciones - SSOMA - Fase 2
241	1.14.10	Informes programados - SSOMA - Fase 2
242	1.14.11	Supervisión en obra - SSOMA - Fase 2
243	1.14.12	Tramo 1 (E.B. E1 - E.B. E2)
244	1.14.12.1	Trabajos Provisionales
245	1.14.12.2	Relacionamiento Comunitario (Fiestas Patrias)
246	1.14.12.3	Instalación 12 km Tubería Acero
247	1.14.12.3.1	Dados de Concreto
248	1.14.12.3.2	Traslado de Tubería
249	1.14.12.3.3	Alineado de Tubería

ITEM	CODIGO	ACTIVIDADES
250	1.14.12.3.4	Soldeo de Tubería
251	1.14.12.3.5	Montaje de Tubería
252	1.14.12.3.6	Pruebas de Soldadura
253	1.14.13	Tramo 2 (E.B. E2 - E.B. E3)
254	1.14.13.1	Trabajos Provisionales
255	1.14.13.2	Instalación 12 km Tubería Acero
256	1.14.13.2.1	Dados de Concreto
257	1.14.13.2.2	Traslado de Tubería
258	1.14.13.2.3	Alineado de Tubería
259	1.14.13.2.4	Soldeo de Tubería
260	1.14.13.2.5	Montaje de Tubería
261	1.14.13.2.6	Pruebas de Soldadura
262	1.14.14	Tramo 3 (E.B. E3 - E.B. TK)
263	1.14.14.1	Trabajos Provisionales
264	1.14.14.2	Instalación 12 km Tubería Acero
265	1.14.14.2.1	Dados de Concreto
266	1.14.14.2.2	Traslado de Tubería
267	1.14.14.2.3	Alineado de Tubería
268	1.14.14.2.4	Soldeo de Tubería
269	1.14.14.2.5	Montaje de Tubería
270	1.14.14.2.6	Pruebas de Soldadura
271	1.14.14.3	Relacionamiento Comunitario (Navidad)
272	1.14.14.4	Gestión de Informes de Cierre - Fase 2
273	1.14.14.5	Gestión de Actas de Conformidad - Fase 2 (Cierre)
274	1.14.14.6	Gestión de Facturación de Adicionales - Fase 2 (Cierre)
275	1.14.14.7	Gestión de Contratos de Cierre
276	1.14.14.8	Pruebas y Puesta en Marcha Fase 2
277	1.14.14.9	Integración de Instrumentos Fase 2
278	1.14.15	Fin Construcción Fase 2
279	1.15	FIN DE PROYECTO

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Leyenda de colores:



- : Actividades del Proyecto
- : Actividades de Integración
- : Actividades de Gestión del Proyecto

ANEXO IV

FICHA DE MEJORA DE PROCEDIMIENTOS

Ficha de mejora de procesos	
1. Nombre del proceso:	
2. Propietario del proceso:	
3. Colaboradores del proceso:	
4. Descripción del proceso:	
5. Estado:	
6. Fecha Inicio	7. Fecha Fin
8. Stakeholders Internos:	
9. Stakeholders Externos:	
10. Métricas:	11. Límites de control:
A. 12. Objetivos de mejora:	
13. Diagrama de flujo del proceso actual:	
14. Diagrama del proceso de mejora:	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO V

ROLES Y FUNCIONES

N°	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
1	Gerente del Proyecto	<p>Encargado de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección el proyecto</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar reuniones con los principales stakeholders. - Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. - Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. - Aprobar cambios menores.
2	Jefe de Ingeniería	<p>Encargado de integrar los estudios de las diferentes especialidades (Civil, Mecánica, Piping, Eléctrica e Instrumentación) correspondientes a la ingeniería de detalle.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con el Gerente del Proyecto. - Aprobar documentación de cada una de las disciplinas. - Asigna recursos para el desarrollo de la ingeniería de detalle.
3	Supervisor de Calidad de Ingeniería	<p>Encargado de controlar la calidad técnica de planos e ingeniería elaborado por el área de ingeniería.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar al Gerente del Proyecto los resultados obtenidos de control de calidad del área de ingeniería. - Coordinar con el área técnica posibles cambios.
4	Jefes de disciplinas	<p>Responsable del diseño y la ingeniería de detalle de cada disciplina (Mecánica, Civil, Piping, Eléctrica e Instrumentación).</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con el Jefe de Ingeniería - Verificar y corregir los planos del proyecto, los cálculos y secciones necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto. - Revisar los reportes de avance de obra sobre actividades realizadas e incompletas referente a cada disciplina el cual será proporcionado por el residente de obra. - Informar al Gerente del Proyecto en caso requiera realizar algún cambio referente a cada disciplina.
5	Ingenieros Seniors	<p>Encargados del diseño de la ingeniería de detalle.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la ingeniería de detalle de cada una de las actividades. - Aprobar planos y documentación técnica. - Diseñar a detalle la ingeniería de área (Mecánica, Civil, Piping y Eléctrica e Instrumentación).
6	Ingenieros Juniors	<p>Encargado del seguimiento de la información de ingeniería elaborada por los proyectistas.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar documentos técnicos (Mecánica, Civil, Piping, Eléctrica e Instrumentación). - Informar al ingeniero seniors los avances de diseño.

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
7	Proyectistas	<p>Encargado técnico de la elaboración de la ingeniería de detalle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar al ingeniero junior el desarrollo de la ingeniería. - Elaborar planos de ingeniería (Mecánica, Civil, Piping y Eléctrica e Instrumentación). - Elaborar planillas de metrados solicitados por los ingenieros seniors o juniors.
8	Residente de Obra	<p>Encargado de liderar el equipo de trabajo de la ejecución del proyecto según lo planificado.</p> <p>Funciones:</p> <p>Coordinar con el Gerente del Proyecto los trabajos a ser realizados en obra.</p> <p>Planificar actividades diarias de los recursos.</p> <p>Controlar los indicadores del proyecto.</p> <p>Ejecutar, controlar y realizar el seguimiento a los entregables de construcción del proyecto.</p> <p>Coordinar el Gerente de Proyecto el requerimiento de cambios.</p> <p>Reportar los incidentes ocurridos en el proyecto al Gerente del Proyecto.</p> <p>Gestionar valorizaciones mensuales.</p>
9	Supervisores de Calidad	<p>Encargado de la supervisión del desarrollo de los trabajos planificados según el Plan de calidad del proyecto.</p> <p>Funciones:</p> <p>Supervisar el cumplimiento de parámetros de calidad del proyecto.</p> <p>Reportar al Residente de Obra el cumplimiento del plan de aseguramiento de la calidad</p> <p>Controlar la calidad de los entregables del proyecto.</p> <p>Emitir informes sobre los avances y dificultades que se presentan durante el cumplimiento del Plan de aseguramiento de calidad.</p> <p>Revisar e informar las no conformidades.</p>
10	Supervisor Civil	<p>Es el responsable del desarrollo de obras civiles en campo.</p> <p>Funciones:</p> <p>Definir los trabajos de movimientos de tierras, excavaciones y rellenos, lineamientos de la tubería y de concreto armado.</p> <p>Identificar riesgos que puedan surgir en el proceso de ejecución para su respectiva mitigación.</p> <p>Plantear procedimientos de solución ante problemas de ejecución In – Situ.</p> <p>Informar al Residente de Obra de los hallazgos en campo.</p>
11	Capataz Civil	<p>Responsable de dirigir a la cuadrilla de obras civiles para el cumplimiento de los trabajos programados.</p> <p>Funciones:</p> <p>Ejecutar las tareas diarias establecidas por el Supervisor Civil.</p> <p>Distribuir, organizar y dirigir las cuadrillas para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Reportar al Supervisor Civil y/o Residente de Obra.</p>
12	Operario Civil	<p>Encargado de realizar los trabajos de campo según lo programado.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilitar y colocar el acero de refuerzo para el concreto armado. - Vaciado de concreto. - Realizar trabajos de encofrado y desencofrado.

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
13	Oficial Civil	<p>Encargado de realizar los trabajos de campo según lo programado.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar excavaciones y colocación de tuberías de acero según indicación del operario civil. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
14	Ayudante Civil	<p>Encargado de realizar los trabajos de campo según lo encargado por el Capataz Civil.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabajos de mano de obra intensiva. - Realizar trabajos manuales de remoción de escombros. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
15	Supervisor Mecánico	<p>Es el responsable del desarrollo de las actividades montaje en campo.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Avance de las obras mecánicas. - Coordinar del montaje de la línea de tubería. - Identificar riesgos que puedan surgir en el proceso de ejecución para su respectiva mitigación. - Plantear procedimientos de solución ante problemas de ejecución In – Situ. - Informar al Residente de obra de los hallazgos en campo.
16	Operario Mecánico	<p>Encargado de realizar los trabajos mecánicos de campo según lo programado.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las obras de montaje (tubería, equipos mecánicos, estructuras, etc.). - Responsable de las obras mecánicas en campo. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
17	Oficial Mecánico	<p>Encargado de realizar los trabajos mecánicos de campo según lo programado.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las obras de montaje menores. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
18	Ayudante de Mecánico	<p>Encargado de realizar los trabajos de campo según lo encargado por el Supervisor Mecánico.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistir en las obras de montaje. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
19	Armadores	<p>Encargado del montaje y alineamiento de la línea de tubería.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabajos programados por el Operario Mecánico. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
20	Soldadores	<p>Encargado de las soldaduras de las tuberías del proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar las uniones soldadas de toda la línea de tubería tanto de acero como de HDPE, según las especificaciones del proyecto. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
21	Supervisor de Electricidad e Instrumentación	<p>Es el responsable del desarrollo de las actividades de electricidad e instrumentación de equipos.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar las obras eléctricas y de instrumentación durante la ejecución del proyecto. - Identificar riesgos que puedan surgir en el proceso de ejecución para su respectiva mitigación. - Plantear procedimientos de solución ante problemas de ejecución In – Situ. - Informar al Residente de Obra de los hallazgos en campo.
22	Técnicos Electricistas	<p>Encargado de realizar los trabajos eléctricos de campo según lo programado.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los trabajos eléctricos. - Instalar instrumentos de control. - Realizar trabajos de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA.
23	Administrador de Obra	<p>Encargado de administrar los recursos de obra.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorear y Controlar el almacén. - Monitorear y Controlar los vehículos. - Coordinar el abastecimiento de personal, equipos, herramientas e insumos hacia la obra. - Responsable de las capacitaciones internas del personal en obra. - Gestionar permisos.
24	Asistente	<p>Encargado de asistir al Administrador de Obra</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar documentos administrativos de obra. - Realizar trabajos logísticos.
25	Jefe de Almacén	<p>Encargado de controlar el inventario de los materiales y/o equipos adquiridos para el proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar el ingreso y salida de materiales y herramientas del almacén. - Programar el mantenimiento de los equipos según su necesidad.

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
		<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la compra de materiales y/o equipos según peticiones del Ingeniero Residente. - Seguimiento del inventario de las existencias del almacén. - Reportar al Gerente del Proyecto sobre la cantidad de materiales y/o insumos con los que cuenta para el desarrollo del proyecto.
26	Asistente Social	<p>Responsable de velar por el bienestar de los recursos humanos que participan en el desarrollo del proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Velar por el bienestar de todos los trabajadores. - Coordinar con los recursos humanos sobre necesidades de alojamiento y/o alimentación de los trabajadores. - Reportar al Administrador de obra sobre las necesidades del personal contratado para el proyecto.
27	Conductores	<p>Encargado del transporte del personal del proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trasladar al personal de obra del personal (Staff y operarios), así como de equipos e insumos. - Cumplir con las normativas de transporte vigente. - Realizar el traslado del personal de manera segura, cumpliendo las normas de SSOMA. - Verificar las condiciones del vehículo a su cargo. - Cumplir con los mantenimientos preventivos y correctivos.
28	Jefe SSOMA	<p>Encargado de elaborar e implementar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (SSOMA) del proyecto, según los alcances de Milpo.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar informe mensual de seguridad al Gerente del Proyecto donde se detalle acciones preventivas y correctivas respecto a los accidentes o incidente producidos en campo. - Capacitar al personal del proyecto sobre procedimientos de SSOMA en función a los trabajos programados. - Coordinar acciones preventivas y correctivas con el Jefe de SSOMA de MILPO. - Realizar informes de SSOMA para ser presentados a MILPO.
29	Supervisores SSOMA	<p>Encargado de verificar el desarrollo del Plan de SSOMA.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Asesorar al Ingeniero Residente en la implementación de medidas preventivas de SSOMA en los procedimientos de trabajo - Realizar inspecciones en campo, para verificar y controlar que se desarrolle el Plan SSOMA.
30	Administrador de Contratos	<p>Encargado de informar al Gerente del Proyecto los avances y resultados del proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprobar contratos y visto bueno de contrataciones. - Realizar reportes con indicadores del desarrollo del proyecto. - Registrar los cambios del proyecto controlando la correlación con los requisitos del proyecto, priorizando los que puedan tener impacto de tiempo, costo y/o calidad en el proyecto.

Nº	Equipo del proyecto	Roles y Funciones
		<ul style="list-style-type: none"> - Reportar el uso de horas/hombre, horas/máquina y ratios de productividad al Gerente del Proyecto. - Consolidar reportes semanales y mensuales económicos de la obra, para ser comparados con la línea base del presupuesto.
31	Planners	<p>Encargado de verificar el avance del cronograma según el avance diario en campo.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recopilar información del Ingeniero Residente y Supervisores sobre el avance de obra respecto al tiempo, así como de los incidentes que surgieron. - Elaborar y realizar el seguimiento del cronograma y avance del proyecto. - Reportar al Gerente del Proyecto por medio de informes semanales sobre la condición del proyecto (avance y/o retrasos). - Elaborar la Curva S del proyecto para su seguimiento.
32	Controllers	<p>Encargado del registro y gestión documentaria en el proyecto.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Emisión, recepción y control de toda la documentación general del proyecto.
33	Jefe de Adquisiciones	<p>Encargado de la gestión de las adquisiciones del proyecto, por ende determina si es factible o no la adquisición de equipos y/o materiales.</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el seguimiento y control a la compra de materiales y/o equipos necesarios para la ejecución del proyecto. - Reportar al Gerente del Proyecto sobre las compras y/o intenciones de compras necesarias del proyecto. - Revisar los reportes mensuales sobre la factibilidad de las compras que se realizaron y que se van a realizar durante el proyecto. - Gestionar subcontratos de abastecimiento/servicios.
34	Analista de Compras	<p>Encargado de la gestión de compras del proyecto</p> <p><i>Funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar cotizaciones a los proveedores para las compras del proyecto. - Supervisar y reportar las adquisiciones. - Armar paquetes de licitación. - Realizar reportes mensuales de factibilidad de compra.

ANEXO VI

PRINCIPALES PROVEEDORES Y SU IMPACTO EN EL PROYECTO

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato	Entregable	Materiales	RH Externos	Servicios	TOTAL US\$	%
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Tuberías Acero	Precio Fijo	Tubería acero carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10", 12m	4,433,123.70			4,433,123.70	51.0%
1.2.1	Adquisiciones Bombas	Bombas	Precio Fijo	Bomba Marca Flowserve de 11 etapas caja partida de 1800 Hp, caudal hasta 72 l/s	1,200,000.00			1,200,000.00	13.8%
1.2.6.1	Adquisiciones Subcontratos Maq. Pesada	Maq. Pesada	Precio Fijo	Pull de maquinarias, mantenimiento y combustible en Obra			650,000.00	650,000.00	7.5%
1.2.6.2	Adquisiciones Subcontratos Campamento	Campamento	Precio Fijo	Campamento que incluye ambientes de oficinas, habitaciones y comedores			560,000.00	560,000.00	6.4%
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Soldadura de Acero	Precio Fijo	Soldadura para tubería	376,200.00			376,200.00	4.3%

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato	Entregable	Materiales	RH Externos	Servicios	TOTAL US\$	%
1.2.6.3	Adquisiciones Subcontratos Alimentación	Alimentación	Precio Fijo	Servicio de desayuno, almuerzo y cena para el personal de campamento y campo			273,000.00	273,000.00	3.1%
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Ferretería	Precio Fijo	Acero, Arena, cemento	267,520.56			267,520.56	3.1%
1.2.4	Adquisiciones Tanques de Alm.	Tanques	Precio Fijo	Planchas y Ángulos de acero	173,040.00			173,040.00	2.0%
1.2.6.5	Adquisiciones Subcontratos Transporte Personal	Transporte Personal	Precio Fijo	Servicio de transporte del personal de obra desde campamento al sitio de operación			130,000.00	130,000.00	1.5%
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Tuberías HDPE	Precio Fijo	Tubería HDPE ASTM F714, SDR 11, PN16, extremos planos, Ø12"	127,701.34			127,701.34	1.5%
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Acc. Tub. Acero	Precio Fijo	Accesorios de codos, tees, reducciones y uniones bridadas en acero	126,723.84			126,723.84	1.5%
1.2.3	Transformadores	Sub-Estación Eléctrica	Precio Fijo	Sub-Estación Eléctrica	120,363.64			120,363.64	1.4%
1.2.6.6	Adquisiciones Subcontratos	Gestión de Residuos	Precio Fijo	Servicio de Recolección de			91,000.00	91,000.00	1.0%

Ref.	Elemento WBS	Proveedor	Tipo Contrato	Entregable	Materiales	RH Externos	Servicios	TOTAL US\$	%
	Gestión de Residuos			desechos, Implementación de baños químicos.					
1.2.5	Adquisiciones Eq. Herramientas e Insumos	Eléctrico	Precio Fijo	Cables y tuberías conduit	78,214.88			78,214.88	0.9%
1.2.6.4	Adquisiciones Subcontratos Prueba Ultrasonido	Prueba Ultrasonido	Precio Fijo	Servicio de Pruebas de ultrasonido de acuerdo a las especificaciones técnicas			45,000.00	45,000.00	0.5%
1.2.2	Adquisiciones Tubería	Válvulas Tubería	Precio Fijo	Válvulas de Compuerta y Bola	36,200.51			36,200.51	0.4%
Total Contratos					6,939,088	-	1,749,000	8,688,088	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO VII

ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN DE PROVEEDORES Y FECHAS DE PROCESOS DE SELECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CIERRE

Entregable	TOTAL US\$	Estrategia de Contratación	Responsable	Cronograma de Adquisiciones requeridas			
				Planificación de Contrato	Selección del proveedor	Administrador de Contrato	Cierre de Contrato
Tubería acero carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40, sin costura, extremos biselados, Ø10", 12m	4,433,123.70	Alianza con Proveedores	Jefe de Adquisiciones/ Project Manager	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 30/10/18
Pull de maquinarias, mantenimiento y combustible en Obra	650,000.00	Alianza con Proveedores	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 16/08/18
Campamento que incluye ambientes de oficinas, habitaciones y comedores	560,000.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	sáb 17/08/19
Soldadura para tubería	376,200.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 17/12/19
Servicio de desayuno, almuerzo y cena para el personal de campamento y campo	273,000.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	dom 15/07/18	dom 22/07/18	mar 17/12/19
Acero, Arena, cemento	267,520.56	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 17/12/19
Planchas y Ángulos de acero	173,040.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	dom 15/07/18	dom 22/07/18	mar 17/12/19
Bomba Marca Flowserve de 11 etapas caja partida de 1800 Hp, caudal hasta 72 l/s	310,545.45	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	dom 15/07/18	dom 22/07/18	mar 15/01/19
Servicio de transporte del personal de obra desde campamento al sitio de operación	130,000.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 17/12/19

Entregable	TOTAL US\$	Estrategia de Contratación	Responsable	Cronograma de Adquisiciones requeridas			
				Planificación de Contrato	Selección del proveedor	Administrador de Contrato	Cierre de Contrato
Tubería HDPE ASTM F714, SDR 11, PN16, extremos planos, Ø12"	127,701.34	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 30/10/18
Accesorios de codos, tees, reducciones y uniones bridadas en acero	126,723.84	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 30/10/18
Sub-Estación Eléctrica	120,363.64	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 17/12/19
Servicio de Recolección de desechos, Implementación de baños químicos	91,000.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 17/12/19
Cables y tuberías conduit	78,214.88	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	dom 15/07/18	dom 22/07/18	mar 17/12/19
Servicio de Pruebas de ultrasonido de acuerdo a las especificaciones técnicas	45,000.00	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mar 30/10/18	jue 15/11/18	jue 22/11/18	mar 17/12/19
Válvulas de Compuerta y Bola	36,200.51	Sistema de Contratación	Jefe de Adquisiciones	mie 09/05/18	mie 23/05/18	mie 30/05/18	mar 30/10/18

	7,798,634						
--	------------------	--	--	--	--	--	--

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO VIII

CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

1. Experiencia

Los Proveedores deberán sustentar su experiencia de hasta dos (02) contratos de suministro de Tubería de acero al carbono ASTM A106 grado B, Sch. 40 y accesorios de características similares a las solicitadas. La suma de ambos contratos será por un monto igual o mayor a US\$ 15, 000,000.00. Dicha experiencia debe corresponder a contratos suscritos en los últimos cinco (05) años con su correspondiente conformidad.

Se deberá indicar el nombre del comprador, el monto de la venta, cantidad, descripción de los bienes suministrados y la fecha de venta. La información de la experiencia del Proveedor deberá estar sustentada con facturas, copias de facturas u órdenes de compra o contratos, y además constancia o documento que acredite la conformidad del suministro, emitido por el propietario del bien. Se tendrá en cuenta que los bienes estén operando satisfactoriamente.

2. Resumen de Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas

Los Proveedores deberán indicar las características, mecanismos y particularidades que poseen los bienes propuestos, a fin de sustentar lo solicitado en el presente paquete de trabajo.

Asimismo, deberá declarar si el bien propuesto Cumple o No Cumple con las especificaciones técnicas requeridas. **NO SERÁ ACEPTADO NINGÚN OTRO TIPO DE DECLARACIÓN.**

Es obligatorio que los Proveedores sustenten todas las especificaciones técnicas mediante los originales de los folletos, catálogos, manuales técnicos de operación y servicio, data sheets o brochures de los fabricantes o dueños de la marca y modelos ofertados, en español o inglés, indicando el número de folio que sustente el cumplimiento a la especificación técnica, como sustento y respaldo de la información indicada. No serán aceptadas declaraciones juradas o cartas de fabricante como sustento del cumplimiento de alguna especificación técnica.

3. Documentos Financieros

- Copia legalizada de los estados financieros (balance y estado de ganancias y pérdidas) auditados de los últimos tres (03) años fiscales cerrados antes de la fecha de presentación de la oferta. Para el caso de asociaciones o consorcios se deberá presentar por cada una de las empresas asociadas.
- El Proveedor deberá demostrar mediante la suma de los tres (03) últimos períodos contables, un valor de ventas no inferior a dos (02) veces el valor ofertado.
- Carta Fianza Bancaria de Garantía de Seriedad de Oferta, solidaria, irrevocable, incondicionada, sin derecho de excusión y de realización automática, a solo requerimiento por carta notarial sin necesidad de exigencia judicial para su pago o ejecución, por un importe de US\$ 1, 000,000.00 (Un millón y 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América), con una validez de ciento veinte (120) días calendario contados a partir de la fecha límite de presentación de las ofertas. La garantía de seriedad de la oferta que resulte aceptada será cancelada en cuanto el Proveedor ganador firme el Contrato, y presente la garantía de cumplimiento. En este caso la carta fianza se convertirá en carta de garantía de suministro por el mismo monto pactado.
- El período de validez de la oferta es de **noventa (90) días calendario** a partir de la fecha de apertura de las ofertas. Toda oferta cuyo período de validez sea más corto que el requerido, será rechazada por no ajustarse a los documentos de licitación.

4. Documentación de la oferta

4.1 Precio final

Para el presente paquete de trabajo, el Proveedor deberá cotizar a precios unitarios de acuerdo con lo siguiente:

- Valores unitarios y totales que componen los bienes que conforman el lote único, identificado de tal forma que compongan una unidad lógica de cotización;
- El precio total será igual a la cantidad de bienes solicitados multiplicada por el precio unitario; más el costo de todos los servicios requeridos para entregar los bienes ofertados a satisfacción de la Entidad/Comprador.
- La oferta deberá incluir la cotización de todos los elementos requeridos al Proveedor en las Especificaciones Técnicas. Además incluirá el embalaje de todo el suministro según las normas internacionales de transporte de carga.
- El precio cotizado será DDP (Delivered Duty Paid - Entregada derechos pagados hasta lugar convenido).
- Destino Final: Almacén de Obra, distrito de Chavín, provincia de Chincha, Región Ica.

4.2 Plazo de entrega

- Los Proveedores presentarán su mejor plazo de entrega, el mismo que deberá incluir la entrega de todos los bienes requeridos en este paquete de compra. Sin embargo, se señala como plazo máximo para la entrega de las tuberías de Acero en los **almacenes del DESTINO FINAL** se lleve a cabo en un plazo **no mayor a los ciento cincuenta (150) días calendario para todos los ítems que conforman el Lote único**, contados a partir de la fecha de la emisión de la orden de compra.
- Se requieren cuatro (04) entregas parciales del 25% de tuberías y sus correspondientes accesorios, la primera entrega deberá ser a los sesenta (60) días calendario de emitida la orden de compra y consecuentes entregas parciales cada treinta (30) días calendario hasta completar el 100% de bienes requeridos.
- En cuanto a los pagos, estos serán de la siguiente manera: Adelanto del 25% con la firma del contrato, 25% con la validación del control de calidad en planta del fabricante, 25% con la entrega

4.3 Planificación de los trabajos

Los Proveedores deben presentar un cronograma de entregas (GANTT CHART o similar) que incluya la descripción de las actividades que ofrecen para satisfacer los requerimientos solicitados.

El cronograma deberá indicar los plazos previstos para dar cumplimiento a cada una de las prestaciones requeridas, que satisfagan los requerimientos de bienes y servicios, así como el plazo de entregas parciales y total ofertado.

La Aceptación Final del Suministro y Servicios Conexos, será emitida una vez que el adjudicatario haya cumplido con todos los requisitos indicados.

Los bienes serán verificados en todas sus partes y funciones en presencia del personal técnico autorizado del Contratista y del proponente adjudicatario, este último tendrá a su cargo la responsabilidad de organizar todas las pruebas de aceptación técnica y proveerá todo el material e instrumental que sean necesarios, levantándose las actas sobre la conformidad u observaciones que hubieran en la recepción física y/o aceptación final del suministro y servicios conexos.

Si durante la recepción de los bienes los mismos no obedecen a las características ofrecidas en la oferta técnica aceptada, el Adjudicatario está obligado a tomar las medidas y proveer sin costo adicional los bienes y servicios considerando lo establecido en las especificaciones técnicas de las Bases, su Oferta Técnica y el Contrato.

La Aceptación Final del suministro y servicios conexos no podrá ser parcial.

4.4 Manuales del producto

El Proveedor deberá presentar los manuales técnicos completos de operación y servicio técnico e instalación de las tuberías y accesorios propuestos, los manuales deberán ser originales del fabricante, en idioma español. De encontrarse en idioma Inglés, se deberá adjuntar la traducción al español.

4.5 Garantía Técnica

La Garantía Técnica será de mínimo dos (02) años contra defectos de fabricación, contados a partir de la suscripción del Acta de Recepción de los bienes suministrados.

4.6 Seguro contra todo Riesgo

El cual deberá cubrir cualquier siniestro durante el transporte hasta el destino final.

4.7 Certificados de calidad

Para los bienes a ser suministrados, deberán presentarse los Certificados de los bienes con el cumplimiento de las normas en las etapas de diseño y/o fabricación y/o venta los cuales deberán estar vigentes.

- CERTIFICADO ISO 9001 Emitido por Institución Independiente, que certifique el cumplimiento de las resoluciones de gestión de la calidad que deben cumplir las tuberías de Acero y sus accesorios.
- CERTIFICADO ISO 14001 Emitido por Institución Independiente, que certifique el cumplimiento de las resoluciones de gestión del medio ambiente que deben cumplir las tuberías de Acero y sus accesorios.

4.8 Carta de compromiso del plazo de entrega

Declaración del compromiso del plazo de entrega máximo de los bienes puestos en destino final.

4.9 Compromiso de suministro de insumos, materiales o repuestos

Emitido por el fabricante o dueño de la marca. Debe expresar compromiso para el suministro de los insumos, materiales o repuestos originales para el funcionamiento de los bienes ofertados, por un periodo no menor a 10 años a partir de la fecha del Acta de Recepción.

5. Matriz de decisión

Donde se indiquen los criterios de adjudicación y la ponderación para cada uno de ellos (precio, calidad, experiencia, trabajo previo con el licitador, etc.)

1.1 Criterios de Adjudicación

1.1.1 Capacidad financiera

El Proveedor deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre su cumplimiento con los siguientes requisitos financieros:

- Copia legalizada de los estados financieros (balance y estado de ganancias y pérdidas) certificados por contador público colegiado (o el que haga sus veces en el país de origen) de los últimos tres (03) años fiscales cerrados antes de la fecha de presentación de la oferta; se realizarán análisis financieros para medir la razón corriente y Nivel de endeudamiento.
 - Razón Corriente = Activo Corriente / Pasivo Corriente
 - Nivel de Endeudamiento = Pasivo Total / Activo total
- La capacidad financiera del Proveedor será evaluada de acuerdo con el nivel de

endeudamiento que debe ser menor a 1, y la razón corriente que debe ser mayor a 1, de acuerdo a las formulas indicadas.

- El Proveedor deberá demostrar mediante la suma de los tres (03) últimos períodos contables, un valor de ventas no inferior a dos (02) veces el valor ofertado.

1.1.2 Experiencia

El Proveedor deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre su cumplimiento con los siguientes requisitos de experiencia:

- Demostrar experiencia de hasta dos (02) contratos de suministro de tuberías de Acero al carbono de características similares a las solicitadas. La suma de ambos contratos será por un monto igual o mayor a US\$ 15, 000,000.00.
- Dicha experiencia debe corresponder a contratos suscritos en los últimos cinco (05) años con su correspondiente conformidad.

1.1.3 Especificaciones Técnicas

El Proveedor deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de las tuberías y accesorios que ofrece. Para ello, se emplearán las siguientes definiciones que a continuación se detallan:

- **Cumple:** Se empleará cuando las especificaciones técnicas del bien ofertado cumplen con el requerimiento técnico mínimo establecido en las bases de la licitación. Las mismas que declaradas y detalladas en las Especificaciones Técnicas, deberán estar respaldadas por medio de folletos, catálogos, manuales técnicos de operación y servicio, data Sheets o brochures de los fabricantes o dueños de la marca y modelos ofertados, en idioma Español o Inglés, indicando el número de folio que sustente el cumplimiento a la especificación técnica, como sustento y respaldo de la información. No serán aceptables declaraciones juradas o cartas de fabricantes como sustento del cumplimiento de alguna Especificación Técnica.
- **No cumple** Se empleará cuando se constate que el dato técnico ofertado no alcanza los valores exigidos para satisfacer la especificación técnica o cuando no existe información alguna que permita emitir un juicio de valor.

1.1.4 Plan de entregas

Según el código de Incoterms indicado en los datos de la licitación; los bienes detallados en la lista de bienes deberán ser entregados dentro del plazo aceptable estipulado. No se otorgará preferencia por entregas anteriores al plazo de entrega estipulado y las ofertas con propuesta de entrega posteriores al plazo de entrega final se considerarán que no cumplen con lo solicitado.

1.1.5 Ofertas Económicas

Al evaluar la oferta, se tendrá en cuenta el precio ofrecido.

1.1.6 Evaluación Final

El puntaje total de las propuestas será el promedio ponderado de las evaluaciones técnica y económica, obtenido de la siguiente fórmula:

$$PTPi = c1 PTi + c2 PEi$$

Donde:

- PTPi = Puntaje total del postor i
- PTi = Puntaje por evaluación técnica del postor i

- PE_i = Puntaje por evaluación económica del postor i
- Se aplicará las siguientes ponderaciones:
- c₁ = Coeficiente de ponderación para la evaluación técnica = 0.60
 - c₂ = Coeficiente de ponderación para la evaluación económica = 0.40

Donde:

$$c_1 + c_2 = 1.00$$

La evaluación económica consistirá en asignar el puntaje máximo establecido a la propuesta económica de menor monto. Al resto de propuestas se les asignará un puntaje inversamente proporcional, según la siguiente fórmula:

$$P_i = PMPE \times O_i / O_m$$

Donde:

- P_i = Puntaje de la propuesta económica i
- O_i = Propuesta Económica i
- O_m = Propuesta Económica de monto o precio más bajo
- PMPE = Puntaje Máximo de la Propuesta Económica

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, E. Espinoza, Y. Perales, C. Luna, S. (2017) *Minería en el Perú*, [http://mineriaperu2012.blogspot.pe/\(12/11/2017; 17:43 h\)](http://mineriaperu2012.blogspot.pe/(12/11/2017; 17:43 h))
- Banco Central de Reserva (2017). *Resumen Informativo Semanal N° 42*, <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2017/resumen-informativo-42-2017.pdf> (12/11/2017; 17:43 h)
- Blog Global Sourcing Group (2017) *Analizando la cartera de compras. Explicación del Modelo de Kraljic.* (1983) <http://gestionestrategicadecompras.blogspot.pe/2012/12/analizando-la-cartera-de-compras.html> (12/11/2017; 21:30 h)
- Cámara Minera del Perú (2017). *Noticias del Sector Minero.* <http://www.camiper.com/noticias.php?notice=384> (12/11/2017; 17:43 h)
- Compañía Minera Milpo S.A.A. (2011). *Modificación EIA por ampliación de producción a 10 000 TMSD, UM Cerro Lindo.* Lima
- Peñañiel, M. Mortecinos, R. (2017) *CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA MINERA* <https://es.scribd.com/document/332499868/Caracteristicas-de-La-Industria-Minera> (12/11/2017; 17:43 h)
- Defensoría del Pueblo (2018), Reporte Mensual de conflictos sociales 2013 <https://www.defensoria.gob.pe/modules/Downloads/conflictos/2013/-Reporte-Mensual-de-Conflictos-Sociales-N-116-October--2013.pdf> (12/04/2018; 22:01 h)
- Diario Gestión (2017). *CCL: PBI peruano crecerá 3.8% el 2016 y 4.2% el 2017* © Copyright *Gestion.pe - Grupo El Comercio - Todos los derechos reservados.* <https://gestion.pe/economia/ccl-pbi-peruano-crecera-38-2016-y-42-2017-2174394> (12/11/2017; 17:43 h)
- Medina, E. (2017) *Minado Masivo para una producción de 15k TDP en Unidad Minera Cerro Lindo – Milpo S.A.A.* <https://www.slideshare.net/ofmesan/milpo-geologia> (12/011/2017; 17:43 h)
- Mercados y Regiones (2017) *Corrupción, burocracia en el Estado y tasas de impuestos son los factores más problemáticos para hacer negocios en Perú* <http://mercadosyregiones.com/2017/10/corrupcion-burocracia-en-el-estado-y-tasas-de-impuestos-son-los-factores-mas-problematicos-para-hacer-negocios-en-peru/> (21/06/2017; 15:28 h)
- Ministerio de Economía y Finanzas. *Nota de Prensa* (2017) <https://www.mef.gob.pe/es/noticias/notas-de-prensa-y-comunicados?id=5516> (12/11/2017; 18:49 h)
- Osinergmin. (2017). Mercado mundial, nacional, efectos derivados y visión de la minería *REPORTE DE ANÁLISIS ECONÓMICO SECTORIAL SECTOR MINERÍA.*

Año 5, N° 6, pág. 4-7 <https://www.mef.gob.pe/es/noticias/notas-de-prensa-y-comunicados?id=5516> (12/11/2017; 18:49 h)

Palomino, J. Hennings, J. Echevarría, V. (2017) *ANÁLISIS MACROECONÓMICO DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ* <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/view/13807/12239> (12/11/2017; 17:43 h)

Proinversión, (2017) *¿Por qué invertir en el Perú?* http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/PRESENTACIONES_GENERAL/2017/PPT_Por%20que%20invertir%20en%20Peru_04mayo.pdf (21/06/17; 15:28 h)

Project Managment Institute, Inc. PMI (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMBOK®. 5° ed.* Pensilvania, EEUU.

Reglamento de Tesis de Grado de Maestría (2017), elaborado por ESAN (Escuela de Negocios para Graduados). Lima, Perú.

Santacruz O., Carlos Felipe (2017) *Conferencias sobre contratos llave en mano* [https://www.caf.com/media/3304/Conferenciasobrecontratosllaveenmano\(bolivia\).pdf](https://www.caf.com/media/3304/Conferenciasobrecontratosllaveenmano(bolivia).pdf) (12/11/2017; 15:30 h)

Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía (2017), *Temas de interés “Encuesta Fraser”* <https://issuu.com/sociedadmineroenergetica/docs/snmpe-encuesta-fraser-mineria> (21/06/2017; 23:45h)

Superintendencia de Banca y Seguros (2017). *Memoria Institucional, 2016* http://www.sbs.gob.pe/Portals/0/jer/PUB_MEMORIAS/20170712_SBS-Memoria-2016.pdf (12/11/2017; 17:43 h)