



**Aplicación de las buenas prácticas de Dirección de Proyectos
propuestas por la Guía del PMBOK (6ta edición) en el Proyecto
de Gasoducto de la Costa**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los
requerimientos para obtener el grado de Magíster en
Administración por:**

Miguel Apolinario Gabriel _____

Daniel Barrantes Villalta _____

César Gonzaga Pablo _____

Rosario Serván Ventura _____

**Programa de la Maestría en Administración a Tiempo Parcial
Weekends 04**

Lima, mayo de 2020

Esta tesis

APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS PROPUESTAS POR LA GUÍA DEL PMBOK (6TA EDICIÓN) EN EL PROYECTO DE GASODUCTO DE LA COSTA.

Ha sido aprobada.

.....
German Velásquez Salazar (Jurado)

.....
Sergio Bravo Orellana (Jurado)

.....
Alexandres Hoyos Espinoza. (Asesor)

Universidad ESAN
2020

A mi familia y a todas aquellas personas que me ayudaron a ser un mejor profesional y una mejor persona.

Miguel Apolinario Gabriel

A Dios por este logro, a mis padres por su enseñanza y educación brindada, a mi esposa e hijos por su tiempo, paciencia y por ser mi principal motivación, y a mis hermanos por su apoyo incondicional.

Daniel Barrantes Villalta

A mi madre por su ejemplo y amor incondicional, a mis hermanas por su apoyo y motivación.

Cesar Gonzaga Pablo

A mis padres por ser mi ejemplo y mi soporte, a mis hermanas y sobrinas por todo su apoyo incondicional.

Rosario Serván Ventura

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos de la tesis.....	3
1.1.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.2 Alcance.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Restricciones, Limitaciones y Consideraciones.....	4
1.4.1 <i>Restricciones</i>	4
1.4.2 <i>Limitaciones</i>	4
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.....	5
2.1 Recopilación de datos.....	5
2.2 Análisis de datos.....	5
2.3 Contexto de la tesis.....	6
2.4 Planteamiento del Problema.....	8
2.5 Desarrollo del Proyecto.....	9
2.6 Desarrollo de la tesis.....	10
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	12
3.1 Megaproyectos.....	12
3.2 Metodologías de Gerencias de Proyectos.....	12
3.2.1 <i>Estándar del Project Management Institute (PMI)</i>	12
3.2.2 <i>Estándar del Project In Controlled Enviroment (PRINCE2)</i>	13
3.2.3 <i>Estándar International Project Management Association (IPMA)</i>	13
3.3 Conceptos de gestión de proyectos según el PMBOK.....	17
3.3.1 <i>Proyecto</i>	17
3.3.2 <i>Gestión del Proyecto</i>	17
3.3.3 <i>Project Management Institute (PMI)</i>	18
3.3.4 <i>Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)</i>	18
3.3.5 <i>Ciclo de vida de un proyecto</i>	19
3.3.6 <i>Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos</i>	20
3.3.7 <i>Áreas de conocimiento involucradas para realizar el proyecto aplicando la Guía del PMBOK® 6ta Edición</i>	21
3.3.8 <i>Restricciones de un Proyecto</i>	23
3.4 Conceptos del Mercado Nacional de Energía.....	24
3.4.1 <i>Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado (COES)</i>	24
3.4.2 <i>Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú (SEIN)</i>	24
3.4.3 <i>Ley 29970</i>	24
3.4.4 <i>Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin)</i>	25
3.4.5 <i>Transportadora de Gas del Perú (TGP)</i>	25
3.4.6 <i>Ministerio de Energía y Minas</i>	25
CAPÍTULO IV. MARCO DE REFERENCIA.....	26
4.1 Análisis del Entorno.....	26
4.1.1 <i>Factor Político</i>	26
4.1.2 <i>Factor Económico</i>	27
4.1.3 <i>Factor Social</i>	28

4.1.4	<i>Factor Tecnológico</i>	29
4.1.5	<i>Factor Ecológico</i>	29
4.1.6	<i>Factor Legal</i>	30
4.2	Descripción del Sector	32
4.2.1	<i>Sector Eléctrico</i>	32
4.2.2	<i>Sector Gas Natural</i>	33
4.3	La empresa	36
4.3.1	<i>Datos generales</i>	36
4.3.2	<i>Estructura física</i>	37
4.3.3	<i>Organigrama de la empresa</i>	38
4.3.4	<i>Cadena de valor</i>	39
4.3.5	<i>Tamaño de la empresa</i>	40
4.3.6	<i>Resultados económicos</i>	40
4.3.7	<i>Interesados clave</i>	40
4.3.8	<i>Perfil estratégico</i>	41
4.3.9	<i>Análisis FODA de la empresa</i>	42
4.3.10	<i>Tipo de proyectos que la empresa realiza</i>	43
4.4	Encaje del proyecto Gasoducto de la Costa	43
4.4.1	<i>Naturaleza del proyecto</i>	43
4.4.2	<i>Desarrollo del proyecto</i>	43
4.4.3	<i>Ubicación del proyecto</i>	44
4.4.4	<i>Alineamiento del proyecto con la empresa</i>	45
4.4.5	<i>Identificación del cliente</i>	45
4.4.6	<i>Normatividad Aplicable</i>	45
4.5	Aplicación de herramientas del PMBOK para megaproyectos de hidrocarburos	46
4.5.1	<i>Segundo Gasoducto Oeste-Este de Hong Kong</i>	46
4.5.2	<i>Oleoducto Keystone XL</i>	49
4.5.3	<i>Gasoducto Rockies Express</i>	53
4.6	Factores críticos de éxito	56
4.7	Riesgos Constructivos	57
CAPÍTULO V. PROYECTO GASODUCTO DE LA COSTA		67
5.1	Líneas generales de actuación	67
5.2	Objetivos del Proyecto	68
5.2.1	<i>Objetivos de eficiencia</i>	68
5.2.2	<i>Objetivos del producto</i>	68
5.3	Factores Críticos de Éxito (FCE) del Proyecto	69
5.4	Etapas del Proyecto	70
CAPÍTULO VI. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO		71
6.1	Acta de Constitución del Proyecto	71
6.2	Plan de Integración del Proyecto	75
6.2.1	<i>Transición entre fases del proyecto</i>	75
6.2.2	<i>Cierre y transferencia del proyecto</i>	78
6.2.3	<i>Sistema de gestión de cambios</i>	79
6.2.4	<i>Criterios de evaluación del proyecto</i>	82
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		84
7.1	Plan de Gestión del Alcance del Proyecto	84
7.1.1	<i>Trabajo incluido</i>	84
7.1.2	<i>Trabajo excluido</i>	85

7.1.3	<i>Definición del producto</i>	86
7.1.4	<i>Alcance del Proyecto</i>	89
7.1.5	<i>Diccionario de la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)</i>	94
7.1.6	<i>Plan de Gestión de los Requisitos del Proyecto</i>	96
7.2	<i>Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto</i>	99
7.2.1	<i>Lista de actividades del proyecto</i>	99
7.2.2	<i>Cronograma de hitos del proyecto</i>	103
7.2.3	<i>Ciclo de vida del proyecto</i>	105
7.2.4	<i>Cronograma de actividades del proyecto</i>	105
7.2.5	<i>Ruta crítica del proyecto</i>	107
7.3	<i>Plan de Gestión de los Costos del Proyecto</i>	110
7.3.1	<i>Presupuesto estimado del proyecto</i>	110
7.3.2	<i>Composición del presupuesto</i>	112
7.3.3	<i>Plan de financiamiento</i>	113
7.4	<i>Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto</i>	116
7.4.1	<i>Organización</i>	116
7.4.2	<i>Política de calidad</i>	118
7.4.3	<i>Planificación de gestión de la calidad</i>	118
7.4.4	<i>Ejecutar el control de calidad</i>	119
7.4.5	<i>Procedimientos de control de calidad</i>	121
7.4.6	<i>Mejora continua</i>	122
7.5	<i>Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto</i>	123
7.5.1	<i>Estructura organizativa del proyecto</i>	123
7.5.2	<i>Estimado de personal para el proyecto</i>	125
7.5.3	<i>Plan de utilización de los recursos</i>	127
7.5.4	<i>Roles y responsabilidades</i>	132
7.5.5	<i>Reclutamiento</i>	137
7.5.6	<i>Capacitaciones</i>	137
7.6	<i>Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</i>	138
7.6.1	<i>Estrategia de comunicación</i>	138
7.6.2	<i>Necesidades de comunicación</i>	139
7.6.3	<i>Habilidades interpersonales del Gerente de Proyecto</i>	142
7.7	<i>Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto</i>	143
7.7.1	<i>Estructura de desglose de riesgos</i>	143
7.7.2	<i>Identificación de los riesgos</i>	143
7.7.3	<i>Análisis cualitativo</i>	144
7.7.4	<i>Análisis cuantitativo</i>	148
7.7.5	<i>Plan de respuestas de riesgos</i>	150
7.7.6	<i>Reserva de contingencia</i>	152
7.7.7	<i>Reserva de gestión</i>	152
7.7.8	<i>Ficha de riesgos</i>	152
7.8	<i>Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</i>	153
7.8.1	<i>Estrategia de contratación y compras para ejecución</i>	153
7.8.2	<i>Procedimientos de contratación y compras</i>	154
7.8.3	<i>Plan de contrataciones</i>	155
7.8.4	<i>Plan de compras</i>	158
7.9	<i>Plan de Involucramiento de los Interesados del Proyecto</i>	161
7.9.1	<i>Identificación de Interesados</i>	161
7.9.2	<i>Clasificación de los interesados</i>	163

7.9.3	<i>Evaluación del nivel de participación</i>	167
7.9.4	<i>Plan de acción</i>	168
CAPÍTULO VIII. EXTENSIÓN DE LA GUÍA PMBOK PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		171
8.1	Plan de Gestión de la Seguridad.....	171
8.1.1	<i>Planificación de la gestión de seguridad</i>	171
8.1.2	<i>Aseguramiento de la gestión de la seguridad</i>	173
8.1.3	<i>Control de la gestión de la seguridad</i>	173
8.1.4	<i>Categorización de los controles</i>	174
8.2	Plan de Gestión del Medio Ambiente.....	178
8.2.1	<i>Alcance</i>	178
8.2.2	<i>Planificación</i>	178
8.2.3	<i>Implementación</i>	180
8.3	Plan de Gestión Financiera.....	184
8.3.1	<i>Planificación Financiera</i>	184
8.3.2	<i>Seguimiento y Control Financiero</i>	185
8.3.3	<i>Administración y Documentación Financiera</i>	187
8.4	Plan de Gestión de Reclamos.....	188
8.4.1	<i>Identificación de los Reclamaciones</i>	188
8.4.2	<i>Descripción de las reclamaciones:</i>	189
8.4.3	<i>Planificación de acciones para prevención de reclamos:</i>	189
8.4.4	<i>Cuantificación de los reclamos:</i>	190
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES		191
9.1	Conclusiones.....	191
ANEXOS		192
BIBLIOGRAFÍA		234

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1 Potencia Efectiva 2018.....	6
Tabla IV-1 Resumen de la Proyecciones al 2020.....	27
Tabla IV-2 Lista de Inversiones 2019	28
Tabla IV-3 Límites Máximos Permisibles (LMP) para emisiones de actividades de generación eléctrica	30
Tabla IV-4 Infraestructura de Transporte de Gas Natural - 2017	35
Tabla IV-5 Generadoras eléctricas con gas natural.....	36
Tabla IV-6 Interesados clave	41
Tabla IV-7 Datos del proyecto	43
Tabla V-1 Factores Críticos de Éxito (FCE) del Proyecto	69
Tabla V-2 Etapas del Proyecto Gasoducto de la Costa	70
Tabla VI-1 Acta de constitución del Proyecto Gasoducto de la Costa.....	71
Tabla VI-2 Flujo de transición entre fases del proyecto.....	76
Tabla VI-3 Documentos de transferencia del proyecto	79
Tabla VII-1 Matriz de Trazabilidad.....	98
Tabla VII-2 Lista de actividades del proyecto	100
Tabla VII-3 Lista de hitos del proyecto	104
Tabla VII-4 Presupuesto estimado del proyecto	111
Tabla VII-5 Flujo de caja del proyecto (millones de US\$).....	114
Tabla VII-6 Procedimientos de control de calidad.....	121
Tabla VII-7 Formato para mejora continua	122
Tabla VII-8 Estimación de Mano de Obra requerida	126
Tabla VII-9 Estimado de personal para la ejecución del Proyecto Gasoducto de la Costa	129
Tabla VII-10 Matriz RACI	136
Tabla VII-11 Tipos de comunicación para el proyecto	139
Tabla VII-12 Necesidades y alternativas para comunicaciones con interesados internos	140
Tabla VII-13 Necesidades y alternativas para comunicaciones con interesados externos	141
Tabla VII-14 Identificación de riesgos del proyecto	144
Tabla VII-15 Análisis cualitativo de riesgos negativos del proyecto	146
Tabla VII-16 Análisis cualitativo de riesgos positivos (oportunidades) del proyecto.....	147
Tabla VII-17 Análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto	149
Tabla VII-18 Medidas correctivas aplicadas a los riesgos críticos del proyecto	151
Tabla VII-19 Ficha de riesgos.....	152
Tabla VII-20 Principales Actividades y Responsables del Proceso de Contratos	157
Tabla VII-21 Principales Actividades y Responsables del Proceso de Compras	160
Tabla VII-22 Registro de Interesados Internos	162
Tabla VII-23 Registro de Interesados Externos	163
Tabla VII-24 Evaluación de la Participación de los Interesados	167
Tabla VII-25 Plan de acción según matriz Poder-Influencia para modificar el nivel de interés y poder	169
Tabla VII-26 Plan de acción según matriz Poder-Influencia para mantener el nivel de interés y poder	170
Tabla VIII-1 Métricas de Seguridad	172
Tabla VIII-2 Lista de verificación de equipos de protección personal.....	172

Tabla VIII-3 Lista de verificación de equipos y herramientas.....	173
Tabla VIII-4 Matriz de Probabilidad-Consecuencia	174
Tabla VIII-5 IPERC – Sistema actual	175
Tabla VIII-6 IPERC – Controles Propuestos	176
Tabla VIII-7 Formato de investigación de accidentes	177
Tabla VIII-8 Costo Total Presupuestado del Proyecto	185
Tabla VIII-9 Análisis de flujo de caja estimado para el ciclo de vida del Proyecto ..	186
Tabla VIII-10 Tabla de estatus financiero del Proyecto	187
Tabla VIII-11 Formularios de reclamaciones	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1 Evolución de uso del Gas Natural (MMC).....	7
Figura II-2 Producción de Energía por tipo de Recurso Energético	7
Figura II-3 Evolución de Consumo de Gas Natural de Camisea	8
Figura II-4 Gasoducto Sur Peruano	9
Figura II-5 Propuesta de solución: Proyecto Gasoducto de la Costa	10
Figura III-1 Comparaciones entre el PMBOK, PRINCE2 y IPMA CB	14
Figura III-2 Interacción entre los componentes clave de los proyectos	19
Figura III-3 Ciclo de vida de distintos proyectos	20
Figura IV-1 Ubicación de la sede principal de Construperú S.A.....	37
Figura IV-2 Ubicación del almacén central de Construperú S.A.....	38
Figura IV-3 Organigrama General de Construperú S.A.	38
Figura IV-4 Cadena de Valor de Construperú S.A.....	39
Figura IV-5 Ubicación del Proyecto.....	44
Figura IV-6 Ubicación del proyecto Oeste-Este de Hong Kong.....	47
Figura IV-7 Ubicación del proyecto Keystone XL	50
Figura IV-8 Ubicación del proyecto REX	53
Figura VI-1 Flujo de gestión de cambios del proyecto.....	80
Figura VI-2 Formato de solicitud de cambio para el proyecto	81
Figura VI-3 Formato de evaluación del proyecto	83
Figura VI-4 Formato de lecciones aprendidas	83
Figura VII-1 Recorrido del Gasoducto de la Costa.....	88
Figura VII-2 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)-Niveles 1 y 2.....	89
Figura VII-3 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)	95
Figura VII-4 Cronograma resumen del proyecto	106
Figura VII-5 Ruta crítica del proyecto.....	108
Figura VII-6 Distribución del presupuesto estimado del proyecto	112
Figura VII-7 Comparación del costo de ejecución con reservas de contingencia y de gestión y utilidad del proyecto	113
Figura VII-8 Curva S de los costos del proyecto	115
Figura VII-9 Organigrama del área de Calidad de Construperú S.A. para el proyecto	116
Figura VII-10 Política de Calidad de Construperú S.A.	118
Figura VII-11 Organigrama del equipo del Proyecto Gasoducto de la Costa – Construperú S.A.	124
Figura VII-12 Distribución estimada de personal total del proyecto	130
Figura VII-13 Distribución de personal del proyecto por categoría.....	131
Figura VII-14 Categorización de riesgos del proyecto.....	143
Figura VII-15 Matriz de Probabilidad-Impacto	145
Figura VII-16 Contratos definidos para la ejecución del proyecto	153
Figura VII-17 Mapa del proceso de contratos.....	156
Figura VII-18 Diagrama de flujo general de contratos.....	158
Figura VII-19 Mapa de proceso de compra de equipos y materiales	159
Figura VII-20 Clasificación de los interesados	164
Figura VII-21 Modelo de Prominencia.....	166

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Resolución Ministerial 162-2014-MINAM	192
Anexo 2 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) del Proyecto Gasoducto de la Costa	194
Anexo 3 Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) del Proyecto Gasoducto de la Costa.....	200
Anexo 4 Cronograma detallado del proyecto.....	224

CURRICULUM VITAE

MIGUEL APOLINARIO GABRIEL

Profesional formado en Ingeniería Mecánica, familiarizado con sistemas integrados de gestión, y alto compromiso con procedimientos de seguridad en labores rutinarias y no rutinarias en empresas transnacionales, en posiciones de responsabilidad relacionadas a las funciones de ingeniería y mantenimiento.

EXPERIENCIA

2017–2020 EGASA

Jefe de Mantenimiento

2008–2017 Gerdau Siderperu

Coordinador de Proyectos / Ingeniero de Energía

2007 Petrobras

Becario

FORMACIÓN

2017-2019 Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN
Maestría en Administración de Negocios - Especialidad en Dirección Avanzada de Proyectos

2009 Escuela de Posgrado - UPC
Diplomado en Gestión de Proyectos

2000-2006 Universidad Nacional de Ingeniería
Ingeniería Mecánica

INFORMACIÓN ADICIONAL

Conferencia Latinoamericana de Galvanizadores, Latingalva

Pasantía de Mantenimiento, Gerdau Sao Paulo

Curso Eficiencia Energética, Fonam

Auditor Interno de Sistemas Integrados de Gestión, Equelle

CURRICULUM VITAE

DANIEL HERNAN BARRANTES VILLALTA

MBA con especialización en Dirección Comercial en ESAN y Licenciado en Comercio y Negocios Internacionales en UNPRG. Más de 10 años de experiencia en el área comercial, orientado a la superación de metas con foco en la satisfacción del cliente, y también en dirigir y desarrollar equipos a mi cargo tanto en el área operativa como de ventas.

EXPERIENCIA LABORAL

2016–2020 Western Union Perú SA

Líder Comercial

2007–2016 Banco de Crédito del Perú

Gerente de Agencia

Ejecutivo de Negocios Banca Pequeña Empresa

Supervisor de Procesos Operativos

Promotor Principal

Promotor de Servicios

FORMACIÓN

2017–2019 Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN

Maestría en Administración de Negocios - Especialidad en Dirección Comercial.

2004-2010 Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Licenciado en Comercio y Negocios Internacionales

CURRICULUM VITAE

CESAR AUGUSTO GONZAGA PABLO

Profesional con más de 9 años de experiencia a cargo del área comercial de ventas en el rubro agrícola peruano con un alto conocimiento del mercado, Ingeniero Agrónomo colegiado (CIP:145872) encargado de gestionar equipos comerciales a través de estrategias para el cumplimiento de objetivos planteados.

EXPERIENCIA LABORAL

- 2015–2020 Procampo S.A.**
Líder Comercial
- 2013–2014 Procampo S.A.**
Representante Técnico de Ventas
- 2011–2012 Procampo S.A.**
Asistente de Administración y Ventas

FORMACIÓN

- 2017–2019 Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN**
Maestría en Administración de Negocios - Especialidad en Dirección Comercial.
- 2005-2010 Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**
Ingeniero Agrónomo

CURRICULUM VITAE

ROSARIO SERVAN VENTURA

Ingeniero Electricista colegiada con más de 15 años de experiencia en el sector eléctrico, con estudios de economía y gestión y planeamiento estratégico. Especialista en mercado eléctrico peruano, proyecciones comerciales de empresas eléctricas, manejo de modelos de optimización de despacho eléctrico de corto, mediano y largo plazo, evaluación de proyectos de inversión y tarifas de generación, transmisión y distribución eléctrica, con amplio conocimiento de la normativa del sector electricidad.

EXPERIENCIA

- 2019–2020** **Kallpa Generación**
Especialista Comercial
- 2017–2018** **Orazul Energy Perú**
Analista Comercial Senior
- 2014–2016** **Duke Energy Perú**
Analista Comercial Senior
- 2010–2013** **Duke Energy Perú**
Analista Comercial
- 2004–2009** **Osinergmin**
Supervisor S3

FORMACIÓN

- 2017-2020** **Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN**
Maestría en Administración de Negocios - Especialidad en Dirección Avanzada de Proyectos
- 2013–2013** **Universidad Nacional de Ingeniería ESAN**
Diplomado en Gestión y Planeamiento Estratégico del Subsector Electricidad
- 2008–2010** **Pontificia Universidad Católica del Perú**
Maestría en Economía
- 1997-2002** **Universidad Nacional de Ingeniería**
Ingeniero Electricista

RESUMEN EJECUTIVO

Grado: Magister en Administración

Título de la tesis: Aplicación de las buenas prácticas de Dirección de Proyectos propuestas por la Guía del PMBOK (6ta edición) en el Proyecto Gasoducto de la Costa

Autores:

Miguel Apolinario Gabriel

Daniel Barrantes Villalta

César Gonzaga Pablo

Rosario Serván Ventura

La presente tesis tiene como objetivo el estudio de las Buenas Prácticas del PMBOK® 6ta Edición, añadiendo el desarrollo de cuatro áreas de conocimientos adicionales que corresponden a la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición en el proyecto Gasoducto de la Costa.

El sujeto de estudio es el proyecto Gasoducto de la Costa, donde se aplicarán los lineamientos de la guía de gestión de proyectos del Project Management Institute PMBOK® 6ta Edición complementándose con los capítulos de plan de gestión de seguridad, plan de gestión de medio ambiente, plan de gestión financiera y plan de gestión de reclamaciones de la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición.

En la actualidad el estado peruano viene analizando tres opciones para llevar el gas natural desde Camisea al sur del país. La presente tesis no tiene el propósito de definir la mejor opción, sino hacer el ejercicio de aplicación de las herramientas del PMBOK sobre el megaproyecto Gasoducto de la Costa.

El proyecto desarrollado asciende a una inversión de US\$ 2,670 MM y tiene un tiempo de ejecución de 51 meses. Con un recorrido que comienza en la localidad de Humay (Ica) siguiendo la costa sur, con una derivación a Mollendo e Ilo. El ducto tendrá una longitud de 800 km, con una capacidad de transporte de 250 MMPCD, incluye la construcción de tres tramos, dos gasoductos secundarios, una estación de compresión y una estación de regulación y medición.

Para la gestión del proyecto gasoducto de la costa se han considerado aplicar las diez áreas de conocimiento del PMBOK. El proyecto fue dividido en las etapas de gestión, ingeniería, suministro, construcción y pruebas para la operación comercial.

Así mismo, el desarrollo de los estudios preliminares referido al recorrido del ducto en las zonas donde tiene influencia, el cual permitirá elaborar el estudio de impacto ambiental (EIA) para la evaluación y conformidad de las autoridades. Esto implica también, un programa de comunicación con las comunidades directamente afectadas por el proyecto, sus autoridades y otros interesados que influyen en todas las fases del proyecto, que tendrá como resultado el permiso social y normativo para el inicio de actividades.

El desarrollo de la ingeniería, análisis, la supervisión y asesoría durante el desarrollo del expediente técnico hasta el inicio del proceso logístico de adquisiciones, contrataciones, importaciones, traslado y requerimientos de servicios complementarios, sigue las buenas prácticas mencionadas en el PMBOK 6ta Edición. Las primeras movilizaciones para la adecuación de las instalaciones que permitan el inicio de la construcción, almacenamiento, movilización de personal administrativo y operario, consultoría y terceros, se realizará en cada uno de los tramos en la cual se ha dividido la ejecución de construcción del ducto, así como la estación de compresión, estación de medición y regulación.

La realización de las pruebas, inspecciones y certificaciones por parte de la empresa constructora, organismos gubernamentales y entidades terceras, serán con el objetivo de garantizar lo construido para la etapa de operación y mantenimiento.

Para el cierre del proyecto, se emitirá toda la documentación técnica y administrativa, capacitaciones de las instalaciones y acta de entrega, donde se consigne

la transferencia de la infraestructura al concesionario en fiel cumplimiento de lo estipulado en el contrato.

Adicional a lo indicado se ha desarrollado cuatro áreas de conocimiento adicionales que corresponden a la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición, que son de aplicación para este tipo de proyectos que estamos desarrollando. Estos procesos complementan a los del PMBOK® 6ta EDICION y que se han visto necesarios incluir, en especial el enfoque financiero ya que nos permite implementar políticas y procesos para gestionar los recursos financieros y su control, así como también la gestión de seguridad y medio ambiente muy importantes hoy en día.

El trabajo de tesis bajo los lineamientos del PMBOK nos ha permitido desarrollar un plan de gestión que ha considerado aspectos principales que se deben tomar en cuenta en proyectos de esta magnitud, como comunicación con los stakeholders, el cumplimiento del cronograma, la eficiencia en los procesos, así como identificar los riesgos y su tratamiento dentro del proyecto.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los megaproyectos de construcción se caracterizan por ser obras de grandes dimensiones en las que se invierten miles de millones de dólares, son complejos, requieren de grandes recursos físicos y financieros, y tienen elevados riesgos.

En el Perú se han desarrollado grandes megaproyectos como la infraestructura de los Juegos Panamericanos, la Red Vial Chincha-Ica, el Muelle Norte del Puerto del Callao, Línea Amarilla (Ex Vía Parque Rimac), y se encuentran otros proyectos en marcha como la Línea 2 del Metro de Lima y la Ampliación del Aeropuerto Jorge Chávez.

Para proyectos de este nivel de relevancia y complejidad, es recomendable trabajar bajo estándares de calidad a nivel internacional a fin de obtener los mejores resultados. Adicional a ello para este tipo de proyectos es muy importante considerar los riesgos y las amenazas que pudiesen comprometer la realización del proyecto, como las oportunidades que podrían permitir el mejor desarrollo del mismo, beneficiando a los objetivos del proyecto.

Desde la llegada de Camisea, el proyecto energético más importante del país que consiste en la explotación, transporte y distribución de gas natural y líquidos de gas natural y mediante la Ley N°27133, que promueve el desarrollo de la industria del gas natural, incentivando la competencia y propiciando la diversificación de las fuentes energéticas para incrementar la confiabilidad del suministro de energía y la competitividad en la producción de energía del país. El esquema de la política energética nacional ha hecho que se cuentan con las centrales de generación de energía a gas en Chilca y Lima (Enel, Engie, Kallpa, Termochilca, Fenix), las cuales, en el 2019, representaron aproximadamente el 40% de la producción de energía del país.

Para transportar gas natural desde Camisea hacia la costa central, TGP (Transportadora de Gas Natural) construyó y actualmente opera dos ductos: uno de gas natural y otro de líquidos de gas natural. Ambos nacen en la selva de Cusco, atraviesan la sierra de Ayacucho y Huancavelica para llegar a la costa de Ica, y desde ahí, se inicia el recorrido para la entrega del gas natural hasta Lurín.

Adicional al ducto construido, se plantea el desarrollo del Gasoducto Sur Peruano para transportar gas natural desde las Malvinas (Camisea) hasta Moquegua, pasando por Arequipa y Cusco. Este proyecto nace en el año 2008, por iniciativa privada (Kuntur Transportadora de Gas), pero el proyecto no prosperó. Ya en el año 2014, se realiza una licitación donde gana la buena pro el consorcio Odebrecht, Graña y Montero y Enagas, sin embargo ante diversos problemas que terminaron en retrasos del proyecto y vencimiento del plazo para el cierre financiero, se dio por finalizado el contrato firmado con el estado peruano en enero del 2017. Por ello el estado peruano ha contratado a la consultora Mott McDonald para definir el trazo que seguirá el nuevo gasoducto del sur, el cual plantea tres opciones: llevar gas por el mar vía embarcaciones, transportar gas por la costa hacia el sur, o continuar el trazo originalmente planteado. La tesis no tiene el propósito de definir la mejor opción, sino hacer un ejercicio de aplicación de la herramienta sobre este megaproyecto.

La presente tesis desarrolla la implementación del Proyecto Gasoducto de la Costa tomando en cuenta las buenas prácticas en dirección de proyectos basadas en el estándar PMBOK® 6ta edición del PMI® (*Project Management Institute*) y su Extensión para la Construcción 3ra Edición.

1.1 Objetivos de la tesis

1.1.1 Objetivo general

- Aplicación de las buenas prácticas de dirección de proyectos propuestas por la Guía PMBOK 6ta Edición en el Proyecto de “Gasoducto de la Costa”.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analizar los factores críticos de éxito de las buenas prácticas del PMBOK en proyectos de gasoductos.
- Analizar los riesgos constructivos presentados en proyectos de transporte de gas natural.
- Desarrollar los planes para la gestión del Proyecto Gasoducto de la Costa según los estándares y buenas prácticas del PMI® de acuerdo a la Guía PMBOK® 6ta Edición y a la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición.
- Aplicar las herramientas y conocimientos de gestión de proyectos adquiridos en la especialización del programa de maestría.

1.2 Alcance

El alcance de la presente tesis comprende el desarrollo de la gestión del proyecto para la construcción del Gasoducto de la Costa, hasta la puesta en operación comercial y no incluye las etapas de operación y mantenimiento.

La tesis no pretende dar a conocer el detalle constructivo de una tubería de conducción de gas natural, si no los planes de gestión para su ejecución.

Así mismo, el proyecto no incluye las ramificaciones de tubería a los consumidores finales (línea de distribución), centrándose en la alimentación de gas a las centrales térmicas de Puerto Bravo e Ilo; tampoco incluye la planificación para marketing y venta del gas natural.

1.3 Justificación

La presente tesis se justifica porque nos permite implementar las buenas prácticas en la gestión, diseño, construcción y puesta en operación comercial del proyecto Gasoducto de la Costa, dicho proyecto suministraría gas natural a las centrales térmicas ubicadas en el sur del país.

Actualmente en el país son pocas las construcciones de infraestructura de gran magnitud relacionados con ductos de hidrocarburos, y el desarrollo de esta tesis busca ser una propuesta de la aplicación de la metodología del PMBOK en la gerencia de construcción de este tipo de proyectos.

1.4 Restricciones, Limitaciones y Consideraciones

1.4.1 Restricciones

- El proyecto desarrollado en la presente tesis se basa en datos técnicos de megaproyectos de transporte de gas natural, el cual es restringido y de carácter privado.
- La presente tesis solo considera la ingeniería y construcción del proyecto sin considerar la rentabilidad en la etapa de operación en sus años de funcionamiento.

1.4.2 Limitaciones

- Dado que no todo el grupo tiene especialización en gestión de proyectos, el entendimiento de la guía PMBOK 6ta Edición no resultó sencilla, esto conllevó a tiempo adicional para el desarrollo.
- El tiempo invertido en el desarrollo de la presente tesis requirió un esfuerzo adicional a las actividades laborales y familiares, de cada integrante.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada para desarrollar la presente tesis consiste en las siguientes etapas:

- Recopilación de datos
- Análisis de datos
- Contexto de la tesis
- Planteamiento del Problema
- Desarrollo de la tesis

2.1 Recopilación de datos

Los datos están referidos con la clase de empresa (orientada a la ejecución de proyectos) y la clase de proyecto objeto de la tesis, el cual implicó la indagación de lo siguiente:

- Información referida con las entidades que desarrollan megaproyectos a nivel nacional y mundial.
- Información referida con la coyuntura política, económicas, social, ambiental y consideraciones del entorno del proyecto.

Estas informaciones se obtuvieron a través de diferentes fuentes como documentos (simposio y foros del sector, revistas especializadas, página web corporativa, reportes periodísticos, etc.), conversatorios y experiencia laboral en el sector energético de los integrantes de la tesis.

2.2 Análisis de datos

Después de la recopilación de datos se continúa con el análisis del contexto del sector energético y de proyectos. En los capítulos correspondientes se utilizará las siguientes herramientas de análisis:

- PESTEL
- SWOT
- Análisis Poder/Influencia

- Modelo de Prominencia

2.3 Contexto de la tesis

Camisea es el proyecto energético más importante del país, consiste en la explotación, transporte y distribución de gas natural y líquidos de gas natural, en lo que corresponde al gas natural, su uso se da en industrias, uso vehicular, uso doméstico y en generación de electricidad que actualmente cuentan con las centrales de generación de energía a gas en Chilca y Lima (Enel, Engie, Kallpa, Termochilca, Fenix), las cuales representaron aproximadamente el 40% de la producción de energía del país.

En la actualidad, el parque generador de electricidad cuenta con centrales hidráulicas, térmicas y renovables; donde el 39.3% corresponden a centrales hidráulicas, 55.5% a térmicas y 5.2% a centrales eólicas y solares, tal como se muestra a continuación en la Tabla II-1.

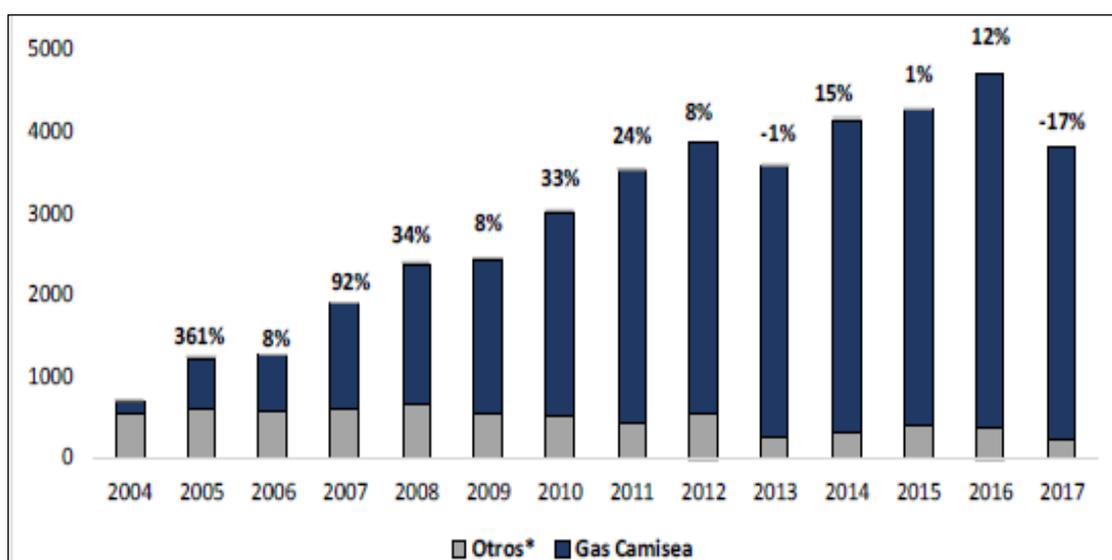
Tabla II-1 Potencia Efectiva 2018

Tipo De Generación	Tipo De Recurso Energético	Potencia Efectiva (MW)	%
Hidroeléctrica		4,942.41	39.3%
Hidroeléctrica Total		4,942.41	39.3%
Termoeléctrica	Gas Natural de Camisea	3,863.22	30.7%
	Gas Natural de Aguaytía	176.05	1.4%
	Gas Natural de Malacas	344.69	2.7%
	Diesel 2	2,335.98	18.6%
	Residual 500	62.26	0.5%
	Residual 6	17.55	0.1%
	Carbón	140.34	1.1%
	Bagazo	28.80	0.2%
	Biogás	9.62	0.1%
Termoeléctrica Total		6,978.51	55.5%
Eólico	Eólico	375.46	3.0%
Eólico Total		375.46	3.0%
Solar	Solar	285.02	2.2%
Solar Total		285.02	2.2%
Total		12,581.40	100.0%

Fuente: (COES, Estadísticas Anuales 2018). Elaboración: Autores de la tesis.

En la Figura II-1 se muestra la evolución de la participación del gas natural en la producción de energía (incluye gas natural de Camisea, Aguaytía, Malacas y La Isla).

Figura II-1 Evolución de uso del Gas Natural (MMC)

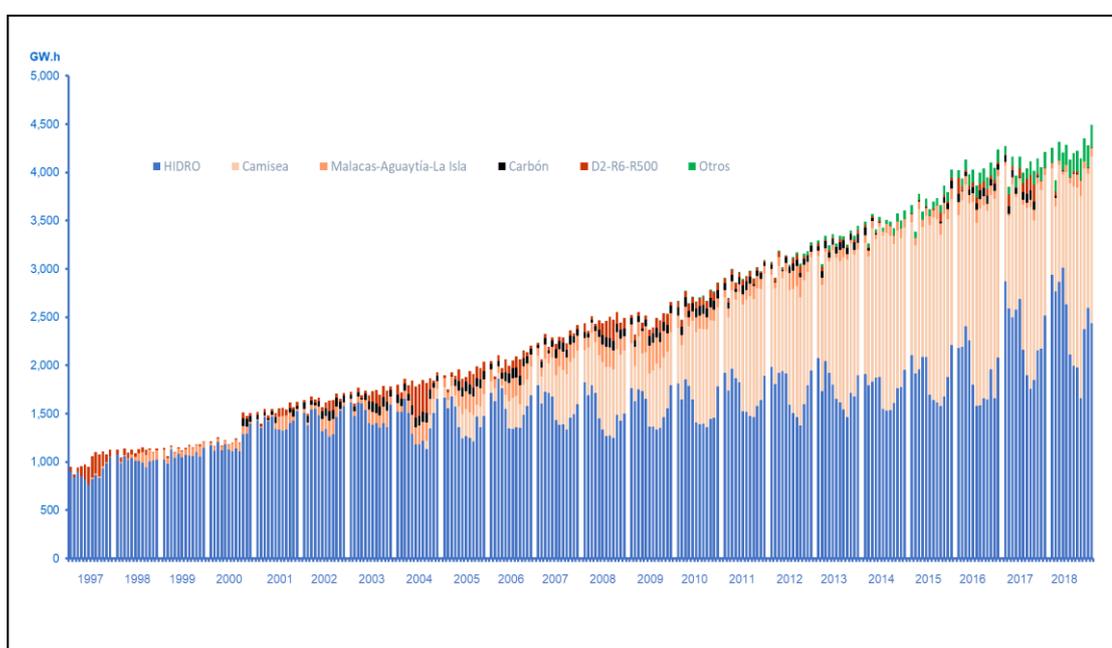


MMC: Millones de metros cúbicos.

Fuente: (COES, Estadísticas Anuales 2018). Elaboración: Equilibrium.

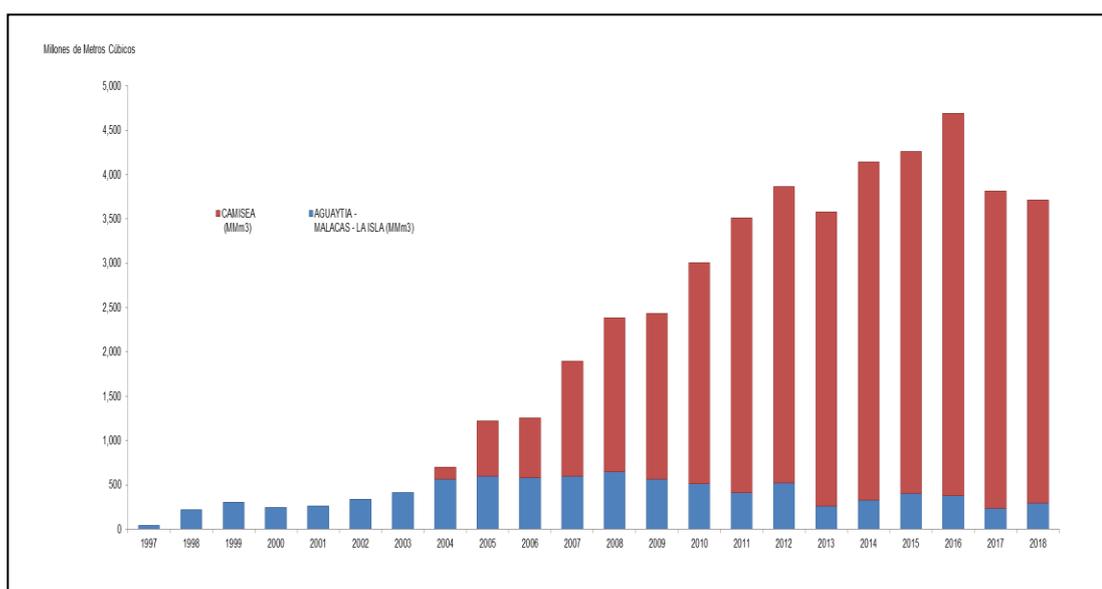
A continuación, en la Figura II-2 y Figura II-3 se muestra como se ha ido incrementando la producción de electricidad en base a gas natural desde que llegó el gas de Camisea; observándose que la participación de la producción de la energía a gas natural casi ha igualado la producción de energía en base a centrales hidráulicas.

Figura II-2 Producción de Energía por tipo de Recurso Energético



Fuente y elaboración: (COES, Estadísticas Anuales 2018).

Figura II-3 Evolución de Consumo de Gas Natural de Camisea



Fuente y elaboración: (COES, Estadísticas Anuales 2018).

2.4 Planteamiento del Problema

Tan importante como la extracción y procesamiento del gas natural, también lo es el transporte y una de las redes más importantes que lleva gas natural desde Camisea a la costa central es la de TGP (Transportadora de Gas Natural) que opera dos ductos: uno de gas natural y otro de líquidos de gas natural. Ambos nacen en la selva de Cusco, atraviesan la sierra de Ayacucho y Huancavelica, para llegar a la costa de Ica y de ahí se inicia el recorrido de entrega del gas natural hasta Lurín.

Un gran proyecto que no se concretó debido temas de costos, corrupción, retrasos y vencimiento del plazo de su cierre financiero es el proyecto Gasoducto Sur Peruano (Figura II-4) que sería utilizado para transportar gas natural desde las Malvinas (Camisea) hasta Moquegua, pasando por Arequipa y Cusco. Por ello el estado peruano ha contratado a la consultora Mott McDonald para definir el trazo que seguirá el nuevo gasoducto del sur el cual analiza tres opciones, llevar gas por el mar vía embarcaciones, llegar gas por la costa hasta el sur, o que seguir el trazo original.

Figura II-4 Gasoducto Sur Peruano



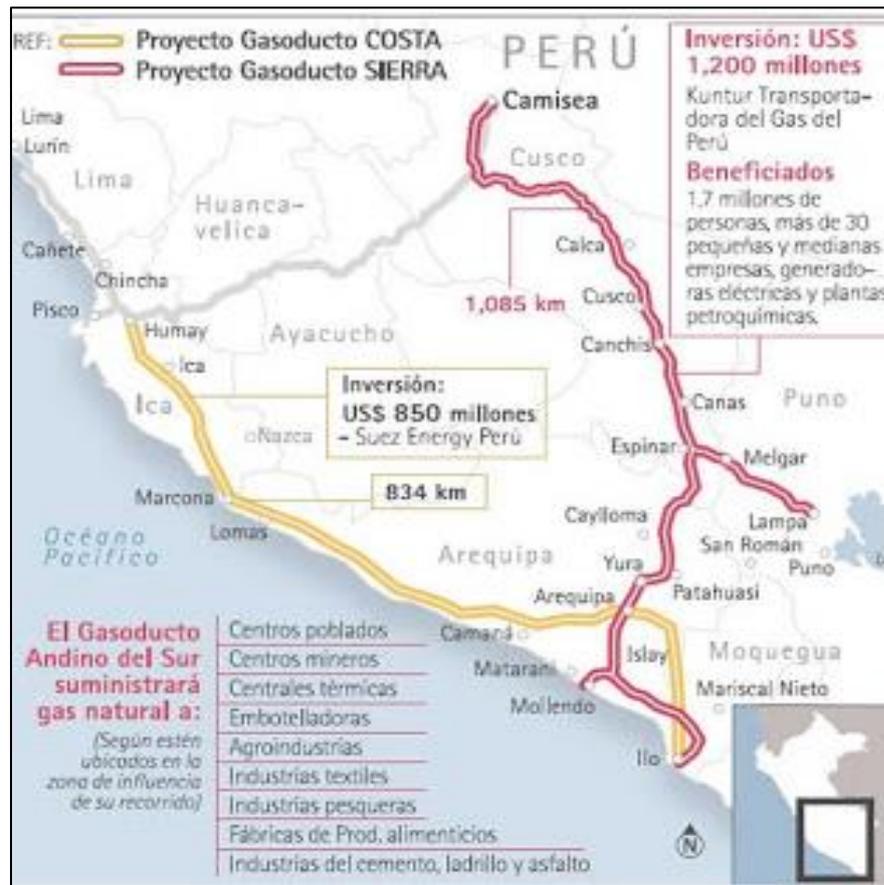
Fuente y elaboración: Proinversión.

Ante lo antes mencionado y todos los problemas y riesgos que implica el desarrollo de proyectos de esta magnitud, el desarrollo de esta tesis busca ser una propuesta de la aplicación de la metodología del PMBOK en la gerencia de construcción de este tipo de proyectos.

2.5 Desarrollo del Proyecto

La tesis se centra en desarrollar la gestión del proyecto Gasoducto de la Costa, para llevar gas a través de la costa tendiendo un ducto hasta llevar el gas a las centrales del nodo energético del sur en Mollendo e Ilo, tal como se muestra en la Figura II-5.

Figura II-5 Propuesta de solución: Proyecto Gasoducto de la Costa



Fuente: Suez Energy, Kuntur Transportadora del Perú. Elaboración: La República.

2.6 Desarrollo de la tesis

La presente tesis se desarrollarán los planes para la gestión del Proyecto Gasoducto de la Costa según los estándares y buenas prácticas del PMI® de acuerdo a la Guía PMBOK® 6ta Edición y a la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición.

El desarrollo seguirá las siguientes etapas:

- ✓ Cronograma de actividades
 - Se plantea fechas de entregas parciales, con el avance de la información solicitada según el capítulo correspondiente.
 - Se revisa las entregas parciales considerando que el contenido sea verificado por cada uno de los integrantes para su validación.

✓ Reuniones de trabajo

- El término de cada paquete de entregables será enviado al asesor de la tesis, para su revisión.

- Después de la revisión y emisión de observaciones remitida por el Asesor, se procede con reuniones de coordinación para subsanar según corresponda. Evidentemente existen diferentes puntos de vista para las observaciones, los cuales son respetados y considerados para llegar a una respuesta común.

✓ Cierre del proyecto

- Cada integrante realiza una revisión total del proyecto, y emitirá observaciones a ser levantadas.

- Después de la revisión de cada integrante, se procederá con el envío del documento final al asesor, quien emitirá sus observaciones, y después de ello se realizará una reunión para finalizar las correcciones según corresponda.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordan los principales términos y definiciones empleados en la gestión de proyectos, así como términos y conceptos empleados en el mercado nacional de energía.

3.1 Megaproyectos

Un megaproyecto es un proyecto de inversión a muy grande escala, generalmente tiene un costo mayor a los US\$1,000 millones, son complejos, requieren de grandes recursos físicos y financieros y tienen elevados riesgos.

En el Perú en los últimos años se ha desarrollado megaproyectos como Ampliación de la Minera Toromocho, la infraestructura de los Juegos Panamericanos, la Red Vial Chincha-Ica, el Muelle Norte del Puerto del Callao, la Longitudinal de la Sierra además se encuentran proyectos en marcha proyectos como la Línea 2 del Metro de Lima y la Ampliación del Aeropuerto Jorge Chávez.

3.2 Metodologías de Gerencias de Proyectos

Para la gestión de estos megaproyectos y proyectos en general existen diversos enfoques, métodos y metodologías establecidas por organismos internacionales entre las que se tiene:

3.2.1 *Estándar del Project Management Institute (PMI)*

El PMI fue fundada en 1969 en Estados Unidos y es una organización internacional orientada a la promoción y determinación de las mejores prácticas de gestión de proyectos. En 1982 fue acreditado como desarrollador de estándares por ANSI y publica la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) que en la actualidad se encuentra en la 6ta edición y cuyos principales objetivos son describir el conocimiento y las practicas aplicables a la mayoría de los proyectos y orientar a los gestores de proyectos a tomar las decisiones adecuadas.

El PMBOK se estructura en grupos de procesos, áreas de conocimiento y procesos con sus correspondientes entradas, salidas, herramientas y técnicas.

3.2.2 *Estándar del Project In Controlled Enviroment (PRINCE2)*

Es una marca registrada de la Oficina de Comercio del Gobierno de Reino Unido, y es un método estructurado de administración, control y organización de proyectos que se caracteriza por enfocarse en la justificación de negocios, flexibilidad y pone énfasis en dividir el proyecto en fases manejables y controlables.

PRINCE fue establecido como método de gestión en 1989 por la CCTA (Central Computer and Telecommunications Agency) y actualmente es muy aceptado en todo el mundo para la gestión de proyectos. Esta gran aceptación se debe al hecho de que PRINCE2 es realmente genérico debido a que puede aplicarse a cualquier tipo de proyecto sin importar su escala, tipo, organización, geografía o cultura

3.2.3 *Estándar International Project Management Association (IPMA)*

La asociación IPMA (International Project Management Association) fue fundada en 1965 con base en Suiza y está dedicada al desarrollo y promoción de la dirección de proyectos. El ICB (IPMA Competence Baseline) es un compendio de competencias que aporta el marco común de la IPMA y Organismos de Certificación han de acatar para asegurar que los estándares se aplican de forma consistente y armonizada. La mayoría de su desarrollo se centra en las competencias profesionales que un Director de proyecto debe cumplir. La metodología para gestión de proyectos basada en estándar IPMA engloba la planificación, organización, seguimiento y control de cada aspecto del proyecto, e incluye tareas de liderazgo, organización y dirección.

De las tres mencionadas tanto el PMI como el IPMA corresponden a metodologías (guía, conjunto de mejores prácticas) y PRINCE2 es un método (modo de hacer, orientado al uso). A continuación, se muestra las principales comparaciones en la Figura III-1:

Figura III-1 Comparaciones entre el PMBOK, PRINCE2 y IPMA CB

PMBOK	PRINCE2	IPMA CB
Metodología	Método	Metodología
Se enfoca en procesos	Se enfoca en Roles y Responsabilidad	Se enfoca a la profesionalización de los Directores de los proyectos
Persigue la entrega de los resultados del proyecto cumpliendo con las restricciones de alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos	Se encamina hacia la obtención de beneficios y cumplimiento continuo del caso de negocio	Busca la calidad en la gestión del proyecto basada en las capacidades y habilidades de su Director de proyecto
El responsable es el director del proyecto	El responsable es el ejecutivo	El responsable es el director del proyecto
Si cubre la gestión de servicios ni a la gestión de personal	No cubre a la gestión de servicios ni a la gestión de personal	Si cubre la gestión de servicios ni a la gestión de personal
Cita el caso de negocio pero lo enfoca fuera del ambito	Se enfoca mas hacia el caso de negocio	Se enfoca mas hacia el caso de negocio

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

El proyecto desarrollado en la presente tesis se va a trabajar según el estándar *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) 6ta Edición del *Project Management Institute* (PMI®) y a la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición. La desarrollamos bajo esta metodología pues deja en claro cuáles son las áreas de conocimiento correspondientes a ámbitos profesionales en la gestión de proyectos (Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costes, Gestión de Calidad, Gestión de RRHH, Gestión de Comunicaciones, Gestión de Riesgos, Gestión de Adquisiciones y Gestión de Interesados), además que el PMBOK nos presenta un conjunto de técnicas y herramientas que sirven de soporte para el gerente de proyectos.

Algunos proyectos internacionales y nacionales realizados bajo el estándar del PMBOK se tiene:

- Segundo Gasoducto Oeste-Este de Hong Kong; En 2008, los gobiernos de Hong Kong y China firmaron un memorando de entendimiento sobre la cooperación de energía donde China podría suministrar gas a Hong Kong.

El gasoducto mide aproximadamente 8.600 km, comienza en Xinjiang en China, donde se conecta con la Central Gasoducto Asia-China, y transporta 30 mil millones de metros cúbicos de gas desde Turkmenistán a 15 provincias y regiones chinas.

La colocación de la tubería estaba sujeta a muchas restricciones físicas. El proyecto requirió una tubería submarina de 20 km a través de tres canales de envío: Dachan Fairway, Tonggu Channel y Urmston Road.

Para manejar un proyecto complejo de esta magnitud, terminar a tiempo y dentro del presupuesto, se necesitó una planificación cuidadosa, por ejemplo, antes de colocar la tubería, el equipo del proyecto realizó una evaluación exhaustiva del impacto del tráfico marítimo, se vincularon fuertemente con las autoridades locales de control marítimo y portuario para trabajar con éxito alrededor del canal, colocando toda la tubería submarina de 20 km en solo seis o siete meses.

La comunicación fue clave para el éxito, todos los gerentes hicieron esfuerzos para mejorar su comunicación y construir equipos efectivos y dadas las diferentes nacionalidades involucradas las discusiones fueron en varios idiomas.

Se realizaron diferentes medidas para mejorar el control y el monitoreo, con un enfoque en la calidad y la seguridad, mediante visitas diarias, así como la gestión programada, no programada y tutoriales, éstos últimos fueron muy efectivos para garantizar que se realizara el trabajo de la más alta calidad.

Como resultado del uso de las buenas prácticas y metodologías de la Guía PMBOK®, la construcción del gasoducto finalizó a tiempo. El primer gas llegó el 19 de diciembre de 2012, y WEPII suministró de gas a Black Point Power Station para la generación de energía en 2013.

El proyecto fue un éxito notable, con finalización oportuna y un impacto mínimo en el tráfico marítimo pesado en el área, especialmente en portacontenedores. Además, no hubo incidentes reportados por el lado ambiental. Y lo más impresionante, en los tres millones de horas de construcción de la tubería no hubo ningún incidente grave registrado (Institute, 2014).

- La expansión de la planta Malvinas – Camisea, cuyo cliente fue Plus Petrol, Periodo: enero 2010 y agosto 2012.

Empresa adjudicada: AESA, empresa argentina fundada en 1948

Cliente: Pluspetrol Perú

Lugar: Bloque 88 – Camisea –Perú

Inversión: US\$ 334 millones aproximadamente.

Descripción del proyecto: Esta obra está ubicada en Camisea, a 500 km. al este de la ciudad de Lima. El alcance incluyó la instalación de un tren criogénico, un sistema de captación de gas, una unidad de estabilización de condensado, dos turbogeneradores, dos turbocompresores y la expansión de todas las utilidades de planta. El proyecto incluyó el desarrollo de ingeniería, suministros, fabricación, transporte, construcción y montaje, pruebas y puesta en marcha, asistencia a la puesta en marcha, pruebas de performance y entrenamiento del personal para el procesamiento de 520 MMSCFD de gas natural.

Características del Proyecto

- o Un Tren Criogenico: 520 MMPCD
- o 2 Turbo Compresores: 240 MMPCD cada uno
- o 4 Módulos (fingers) en el Slug Catcher: Idénticos a los existentes
- o 1 Unidad Estabilizadora de Condensados: 25,000 Barriles por día
- o 1 Esfera de almacenamiento de LGN: 25,000 Barriles

La Empresa ABS Group Services (México) por un periodo de 90 días calendario, se encargó de las pruebas y puesta en operación de la ampliación de la Planta de Separación de Gas Natural – Malvina.

- Obras Civiles de Central Térmica Costa Norte de Panamá

Fecha de Inicio, setiembre del 2016 con una duración de 20 meses

Ubicado en la provincia de Colon Panamá

Cliente POSCO E&C – AES Panamá

El proyecto se basó en la construcción de las obras civiles principales de la planta de Generación Eléctrica del Proyecto Central Térmica Costa Norte, en Panamá. Es la mayor planta de energía de ciclo combinado y la primera inversión en la industria de gas licuado en dicho país.

El proyecto costa Norte se ubica en la provincia de Colon a 70 km al norte de la ciudad de Panamá y comprende la construcción de una central de ciclo combinado de 380 MW a base de gas natural, y un tanque de almacenamiento de Gas Natural Licuado de 180,000 m³ de capacidad.

- Ampliación de la Minera Toromocho, inicio en marzo 2017 con un valor de UU\$ 1,355 millones, consiste en la expansión de la mina que llevara la capacidad de procesamiento de concentrado de cobre de Toromocho a 157,000 toneladas diarias, y una producción anual de cobre refinado de 300,000 toneladas.
- También tenemos empresas que trabajan bajo esta guía como lineamientos para el desarrollo de sus proyectos, Abengoa Perú y Prodiel Perú.

3.3 Conceptos de gestión de proyectos según el PMBOK

3.3.1 Proyecto

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, Guía del PMBOK, 2017)

- Esfuerzo, porque está relacionado con un trabajo que debe desarrollarse y a su vez con las personas quienes lo harán.
- Temporal, ya que tiene un inicio y un final definido, es decir un proyecto dura un periodo que puede ser días, semanas, años esto dependerá de la complejidad, características y recursos que se le asignen.
- Único, porque se entregará o producirá algo que no ha sido+ realizado de la misma manera en algún otro proyecto.

3.3.2 Gestión del Proyecto

La gestión de proyectos es el enfoque metodológico para planificar y direccionar los procesos involucrados en el desarrollo del proyecto de principio a fin esto ligado a estándares previamente establecidos. Según el PMBOK-6ta Edición

[I]a dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de éste. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto, a su vez esto permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente.

3.3.3 *Project Management Institute (PMI)*

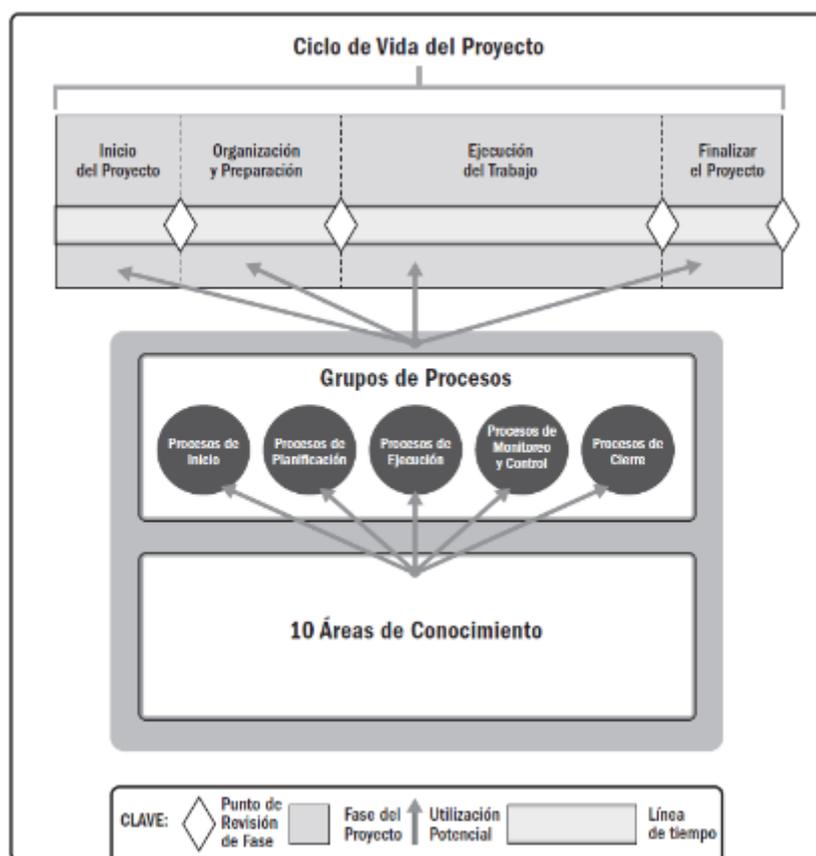
Es una de las asociaciones profesionales más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que impulsa la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, soportados por comunidades de colaboración y programas de investigación.

3.3.4 *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*

El PMI define al PMBOK, como una guía que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión (PMI, Guía del PMBOK, 2017).

La guía está conformada por diez áreas de conocimiento que se desarrollan transversalmente en cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo o control y cierre, que se componen a su vez por entradas, herramientas y técnicas, y salidas (PMI, Guía del PMBOK, 2017), tal como se presenta en la Figura III-2 Interacción entre los componentes clave de los proyectos

Figura III-2 Interacción entre los componentes clave de los proyectos



Fuente y elaboración: (PMI, Guía del PMBOK, 2017)

3.3.5 Ciclo de vida de un proyecto

Este se gestiona mediante la ejecución de una serie de actividades de dirección del proyecto conocidas como procesos de la dirección de proyectos. Cada proceso de la dirección de proyectos produce una o más salidas a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas. La salida puede ser un entregable o un resultado, los resultados son una consecuencia final de un proceso y los procesos de la dirección de proyectos se aplican a nivel mundial en todas las industrias (PMI, Guía del PMBOK, 2017).

Las fases de un proyecto pueden ser distintas desde su inicio a su fin, según sea la naturaleza del proyecto, estas actividades están relacionadas lógicamente y culminan con la finalización de entregables en un tiempo determinado a continuación, en la Figura III-3 se muestran las fases para diferentes tipos de proyectos.

Figura III-3 Ciclo de vida de distintos proyectos

<i>Proyectos de Inversión</i>				
Fase 1 Idea	Fase 2 Perfil	Fase 3 Pre- factibilidad	Fase 4 Factibilidad	Fase 5 Inversión
<i>Proyectos de Construcción</i>				
Fase 1 Factibilidad	Fase 2 Planificación	Fase 3 Diseño	Fase 4 Producción	Fase 5 Lanzamiento
<i>Proyectos de Sistemas Informáticos</i>				
Fase 1 Análisis	Fase 2 Diseño	Fase 3 Codificación	Fase 4 Pruebas	Fase 5 Instalación
<i>Proyectos con metodologías Ágiles</i>				
Iteración 1 Análisis- Desarrollo- Lecciones	Iteración 2 Análisis- Desarrollo- Lecciones	Iteración 3 Análisis- Desarrollo- Lecciones	Iteración 4 Análisis- Desarrollo- Lecciones	Iteración ... Análisis- Desarrollo- Lecciones
→ Tiempo				

Fuente y elaboración: Dirección de Proyectos (Pablo Lledó 2017)

3.3.6 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en los siguientes cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, Guía del PMBOK, 2017):

3.3.6.1 Grupo de Procesos de Inicio

Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

3.3.6.2 Grupo de Procesos de Planificación

Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

3.3.6.3 Grupo de Procesos de Ejecución

Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

3.3.6.4 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

3.3.6.5 Grupo de Procesos de Cierre

Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

3.3.7 Áreas de conocimiento involucradas para realizar el proyecto aplicando la Guía del PMBOK® 6ta Edición

3.3.7.1 Gestión de la Integración

Consolida la planificación para ejecutar el monitoreo y control del proyecto, permite al Gerente de Proyectos contar con una guía del trabajo y las actividades que va a realizar durante el ciclo de vida del proyecto permite que las 3 áreas de conocimiento: alcance, cronograma y costo puedan ser alineadas en el plan de dirección de proyecto, será la guía principal para el Director de Proyecto.

3.3.7.2 Gestión del Alcance

Permite conocer cuál es el trabajo que se debe completar en el proyecto, sea técnico administrativo o de gestión, incluye la recopilación de requisitos de las áreas interesadas para evitar dejar algo de lado.

3.3.7.3 Gestión del Cronograma

Permite una descomposición a nivel de tareas, responsables, tiempo para cada uno de los entregables del proyecto.

3.3.7.4 Gestión del Costo

Permite identificar cuanto va a costar realizar cada porción del proyecto o cada entregable.

3.3.7.5 *Gestión de la Calidad*

Permite identificar los procesos, objetivos y políticas de calidad que la empresa ejecutante debe implementar para que el proyecto pueda satisfacer las necesidades por las cuales fue emprendido. Se puede manejar como parte de la Dirección del Proyecto o subsidiario para evitar fallas.

3.3.7.6 *Gestión de los Recursos*

Recursos tanto humanos como materiales son necesarios para realizar el proyecto. Hay que identificar cantidad y capacidades de recursos utilizados, así como el momento en que ya no se requiera de los mismos. Para los recursos humanos es importante identificar los perfiles, roles y las competencias que estas personas deben tener para realizar las actividades.

3.3.7.7 *Gestión de las Adquisiciones*

Permite conocer el momento en que se van a obtener los recursos, todo lo que tiene que ver con comprar o adquirir, ya sean propios o de terceros.

3.3.7.8 *Gestión de las Comunicaciones*

Permite identificar y planificar cómo será la comunicación en el marco del proyecto, por ejemplo, si es un proyecto local abarca el día en que se harán reuniones y quiénes asistirán; y si es un proyecto global o de otros países se debe realizar un plan más complejo, por ejemplo, estableciendo cuál va a ser el idioma oficial a trabajar dentro del proyecto, o límites de horarios por la diferencia de zonas horarias.

3.3.7.9 *Gestión de los Interesados*

Permite identificar a los *stakeholders* del proyecto y las necesidades de información de cada uno de ellos para poder garantizar que estos tengan la información en el momento preciso para la toma efectiva de decisiones.

3.3.7.10 *Gestión de los Riesgos*

Permite la planificación de cómo van a ser manejados los riesgos en el proyecto, así como la identificación y priorización de los mismos y el análisis de un plan

preventivo de ser el caso. Está muy ligada con todas las áreas ya que impacta directamente sobre el cronograma, presupuestos y otros factores importantes del proyecto.

Es oportuno indicar también que a lo largo de los años se han desarrollado extensiones específicas al PMBOK, y debido a la envergadura del proyecto se ha visto necesario considerar las siguientes áreas de la extensión de construcción:

3.3.7.11 Gestión de la Seguridad

Permite la implementación de políticas, procesos y procedimientos a seguir para evitar accidentes que ocasionen daños humanos y materiales.

3.3.7.12 Gestión del Medio Ambiente

Permite la implementación de políticas, procesos y procedimientos a seguir para evitar y/o minimizar el impacto ambiental, así como también un correcto enfoque en la optimización de los recursos naturales.

3.3.7.13 Gestión Financiera

Permite la implementación de políticas, procesos y procedimientos a seguir para gestionar correctamente los recursos financieros de un proyecto, verificando recurrentemente el flujo de caja, controlando ingresos y egresos.

3.3.7.14 Gestión de Reclamos

Permite la implementación de políticas, procesos y procedimientos a seguir para prevenir reclamos por parte de algún interesado del proyecto, y de presentarse, tratar en la medida de lo posible una pronta atención.

3.3.8 Restricciones de un Proyecto

Son hechos concretos que limitan las opciones al equipo de proyecto. El proyecto no solo debe cumplir el propósito para el que fue emprendido, sino que debe respetar un conjunto de limitaciones llamadas restricciones, se podría referir lo siguiente mientras los objetivos muestran el “qué” las restricciones muestran el “cómo”. A continuación, se menciona la triple restricción:

- Alcance: es lo que se quiere conseguir con la ejecución del proyecto. Se puede decir que su equivalente es el “objetivo”.
- Tiempo: es el plazo previsto para el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Presupuesto: cantidad de dinero requerido para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Estas tres restricciones están relacionadas entre sí y la alteración de una tiene impacto en la otra, el objetivo es buscar un equilibrio que permita su correcto funcionamiento.

3.4 Conceptos del Mercado Nacional de Energía

3.4.1 *Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado (COES)*

El COES en su página web institucional se describe como

[u]na entidad privada, sin fines de lucro y con personería de Derecho Público. Está conformado por todos los Agentes del SEIN (Generadores, Transmisores, Distribuidores y Usuarios Libres) y sus decisiones son de cumplimiento obligatorio por los agentes. Su finalidad es coordinar la operación de corto, mediano y largo plazo del SEIN al mínimo costo, preservando la seguridad del sistema, el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, así como planificar el desarrollo de la transmisión del SEIN y administrar el Mercado de Corto Plazo (COES, ¿Quiénes Somos?, 2019).

El COES reúne los esfuerzos de las principales empresas de generación, transmisión y distribución de electricidad, así como de los grandes usuarios libres, contribuyendo a través de su labor al desarrollo y bienestar del país. Mediante el desarrollo de sus funciones, el COES vela por la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica, permitiendo que la población goce del suministro de electricidad en condiciones de calidad y posibilitando las condiciones adecuadas para el desarrollo de la industria y otras actividades económicas. Asimismo, es responsable de administrar el mejor aprovechamiento de los recursos destinados a la generación de energía eléctrica (COES, ¿Quiénes Somos?, 2019).

3.4.2 *Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú (SEIN)*

El SEIN comprende todas las instalaciones y actividades del sector eléctrico que se encuentran conectadas a través de las líneas de transmisión (Dammert, Molineli, & Carbajal, 2011).

3.4.3 Ley 29970

Ley que afianza la seguridad energética y promueve el desarrollo de polo petroquímico en el sur del país. Mediante esta ley se declara de interés nacional la implementación de medidas para el afianzamiento de la seguridad energética del país mediante la diversificación de fuentes energéticas, la reducción de la dependencia externa y la confiabilidad de la cadena de suministro de energía (Congreso de La República, 2012).

3.4.4 Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin)

El Osinermin en su página web institucional se describe como

[u]na institución pública encargada de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan. Se creó el 31 de diciembre de 1996, mediante la Ley N° 26734, bajo el nombre de Osinerg. Inició el ejercicio de sus funciones el 15 de octubre de 1997, supervisando que las empresas eléctricas y de hidrocarburos brinden un servicio permanente, seguro y de calidad. A partir del año 2007, la Ley N° 28964 le amplió su campo de trabajo al subsector minería y pasó a denominarse Osinermin. Por esta razón, también supervisa que las empresas mineras cumplan con sus actividades de manera segura y saludable (Osinermin, 2019).

Osinermin tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera. Las labores de regulación y supervisión de esta institución se rigen por criterios técnicos, de esta manera contribuye con el desarrollo energético del país y la protección de los intereses de la población (Osinermin, 2019).

3.4.5 Transportadora de Gas del Perú (TGP)

Empresa responsable del diseño, construcción y operación del sistema de transporte por ductos del gas natural y los líquidos de gas natural de Camisea. Transporta los hidrocarburos por medio de dos ductos que conectan la selva de Cusco con la costa, cambiando así la matriz energética del país (TGP, 2019).

3.4.6 Ministerio de Energía y Minas

Ente dedicado a formular y evaluar las políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible de las actividades minero-energéticas, contribuyendo al desarrollo humano, así como la disminución del impacto ambiental. El sector Energía y Minas está integrado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico y el Instituto Peruano de

Energía Nuclear, las entidades públicas y empresas privadas bajo el ámbito de su competencia de responsabilidad política y funcional (gob.pe, 2019).

CAPÍTULO IV. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Análisis del Entorno

4.1.1 Factor Político

La paralización del proyecto inicial del Gasoducto del Sur (en enero del 2017) por indicios de corrupción, acontecidos en los gobiernos anteriores, ha puesto de manifiesto la falta de objetividad para la masificación del gas natural (suministro a regiones donde no cuentan con gas) a nivel nacional, y sobre todo el uso del recurso en la generación de energía eléctrica sostenible. El actual gobierno de Martin Vizcarra tiene el objetivo de licitar el gasoducto del sur para el año 2020, pero ahora con el nombre de Sistema Integrado de Transporte Gas (SIT Gas), el cual tendrá como base el estudio realizado por la consultora británica Mott MacDonald.

Este estudio, consideraría tres opciones: (1) continuar con el proyecto original, (2) construcción de un gasoducto por la costa y (3) traslado del gas natural licuado por barcazas, para suministrar gas al sur del país. Pero la mejor alternativa propuesta será complementada por los créditos políticos que pudiera obtener el gobernante de turno al ejecutar el proyecto.

Según lo indicado por el BCRP,

[e]l menor crecimiento del PBI se explica por las menores exportaciones, principalmente mineras y pesqueras, por choques transitorios de oferta, así como por la caída de la inversión pública y la desaceleración del consumo privado. En consecuencia, se ha revisado la proyección de crecimiento del PBI de 2019 de 2,7 a 2,3 por ciento (BCRP, Reporte de inflación Diciembre 2019, 2019).

Lo ocurrido con la suspensión de la licencia del proyecto cuprífero Tía María, tiene consecuencias indirectas sobre la inversión del gasoducto, debido a que la mina proyectada está dentro de los posibles clientes para consumo de gas natural, el cual sustenta la inversión del gasoducto como consumidor final, que es un cliente con gran consumo de volúmenes de gas. Por lo tanto, con esta inestabilidad política, es aún más complicado concesionar un gasoducto para el año 2020.

4.1.2 Factor Económico

De acuerdo al último reporte económico del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) de diciembre 2019, se proyecta una reducción del crecimiento en la economía para el presente año debido a los acontecimientos mencionados en la sección anterior, pero con una ligera recuperación a 3.8% para el año 2020, principalmente por mayor exportaciones, inversión pública y condiciones externas favorables, tal como se muestra en la Tabla IV-1.

Tabla IV-1 Resumen de la Proyecciones al 2020

RESUMEN DE LAS PROYECCIONES					
	2018	2019		2020	
		RI Set. 19	RI Dic. 19	RI Set. 19	RI Dic. 19
Variación % real					
1. Producto bruto interno	4,0	2,7	2,3	3,8	3,8
2. Demanda interna	4,2	3,0	2,5	3,7	3,7
a. Consumo privado	3,8	3,0	3,0	3,7	3,5
b. Consumo público	0,8	2,0	2,0	2,5	2,5
c. Inversión privada fija	4,2	4,4	4,2	4,5	3,8
d. Inversión pública	6,8	0,5	-0,5	5,0	6,0
3. Exportación de bienes y servicios	2,7	0,9	0,1	5,6	4,5
4. Importación de bienes y servicios	3,2	1,8	0,5	5,6	4,0
5. Crecimiento de nuestros socios comerciales	3,7	3,1	3,0	3,2	3,1
Nota:					
Brecha del producto (%)	-0,1	-1,4;-0,9	-1,4;-0,9	-1,3;-0,4	-1,3;0,4

Fuente y elaboración: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, Reporte Económico 2019, 2019)

La Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión) señala que el portafolio actualizado 2019-2022 comprende a 51 proyectos por un valor de 9,211 millones de dólares. Ahora, tomando en cuenta la coyuntura nacional, solo se ha logrado concesionar el proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR Titicaca) en el mes de abril de 2019, y cuyo contrato aún está pendiente de firma.

Lo mencionado anteriormente es una muestra de la restricción en las inversiones que vive el país, de la cartera de proyectos que tenía ProInversión a inicios del año 2019 por la suma de US\$ 2,466 millones, se quedó a julio de 2019, en la tercera parte US\$ 844 millones, el detalle de las inversiones se muestra en la Tabla IV-2.

Tabla IV-2 Lista de Inversiones 2019

INFORMACION PUBLICADA EN ENERO 2019

TRANSPORTES MONTOS USD 877 MM	● Ferrocarril Huancayo - Huancavelica	● Terminal Portuario de Chimbote ● Terminal Portuario de Marcona
ENERGIA Y MINAS MONTOS USD 1,326 MM	● Masificación del gas natural ● ENOSA ● Reponteciación y Compen. reactivo ● Subestación Nueva Carhuaquero ● Compensador reactivo SE San Juan ● L.T. Piura - Nueva Frontera	● Enlace 220 kV Tingo Maria - Aguatia ● Enlace 500 kV La Niña Piura ● Enlace 220 kV Pariñas - Nuevo Tumbes ● Proyecto minero Algarrobo
AGUA Y SANEAMIENTO MONTOS USD 263 MM	● PTAR Titicaca	
OTROS SECTORES MONTOS Por definir	● Centro de Convenciones de Lima	● Tierras no agricolas de Chavimochic
MONTO TOTAL USD 2,466 MM		

- PROYECTO EN FASE DE TRANSACCION
- PROYECTO EN FASE DE ESTRUCTURACION
- PROYECTO EN FASE DE FORMULACION

INFORMACION A JULIO 2019

TRANSPORTES MONTOS USD 227 MM	● Ferrocarril Huancayo - Huancavelica
ENERGIA Y MINAS MONTOS USD 417 MM	● Masificación del gas natural ● Enlace 220 kV Tingo Maria - Aguatia ● Enlace 500 kV La Niña Piura ● Enlace 220 kV Pariñas - Nuevo Tumbes
AGUA Y SANEAMIENTO MONTOS USD 269 MM	● PTAR Titicaca (Adjudicado el 29.04.2019)
OTROS SECTORES MONTOS Por definir	● Tierras no agricolas de Chavimochic
MONTO TOTAL USD 841 MM	

Fuente y elaboración: ProInversión, 2019.

4.1.3 Factor Social

Los beneficios del gas natural como combustible más barato, al cual acceden por red de ductos las regiones de Lima e Ica, no han podido ser masificados en las demás regiones de país. En Lima, los volúmenes de consumo y el precio tienen relación inversa, es decir; a mayor rango de consumo menor es el precio para los usuarios finales. Lo contrario ocurre en provincias donde los precios son mayores y la percepción de que el Estado favorece a la ciudad Lima se acentúa, siendo más perceptible esta diferencia en la región Cusco, lugar donde está ubicado el yacimiento del gas. Con la intención de que el beneficio del gas llegue a más regiones del Perú, se ha dado en concesión la distribución del gas natural en varias macro regiones, otorgadas a empresas privadas

para desarrollar la infraestructura y logística mediante tecnología de Gas Natural Licuado (LNG).

Las protestas de comunidades amazónicas por la contaminación de suelos y ríos, causadas por derrames de petróleo del Oleoducto Nor-peruano, son una situación aprovechada por grupos ambientalistas radicales para objetar de explotación de hidrocarburos en la amazonia. Y si a esto se le agrega que los beneficios económicos producto de la extracción del petróleo no han sido plasmados en beneficio para la población, el sentimiento anti-petrolero se incrementa, provocando un ambiente hostil a la continuidad extractiva y a las futuras inversiones.

4.1.4 Factor Tecnológico

Los usos del gas natural en la industria son varios, no solo se trata de un combustible más económico y menos contaminante, sino que tiene aplicación (con tecnología comprobada) en diferentes áreas, como:

- Residencial (cocina, secadora, calentador de agua, estufas)
- Cogeneración
- Industria pesquera
- Industria metalúrgica
- Industria alimentaria
- Transporte vehicular
- Transporte ferroviario

La industria 4.0 y las ciudades inteligentes consideran el uso del gas natural licuado, como la forma de asegurar el futuro sostenible.

4.1.5 Factor Ecológico

Por las características geológicas del yacimiento de Camisea, la extracción del gas en el país tiene un proceso natural (usando técnicas tradicionales), desde la explotación hasta el suministro al usuario final. Pero existe una técnica extractiva que sí tiene un impacto ambiental, el *fracking*, que consiste en la generación de fisuras en la roca donde se almacena el hidrocarburo, para obtener mayor cantidad de gas y petróleo, a partir del uso de agua a presión, el cual produce alta contaminación sonora y atmosférica.

Si bien es cierto el gas natural también es un hidrocarburo, pero su uso adecuado es menos contaminante que el petróleo o carbón. La composición química del gas natural varía del depósito de donde se extrae, siendo este hidrocarburo el que genera menores cantidades de azufre y mercurio, razón por la cual es llamado como el combustible fósil de menor impacto ambiental.

En el Perú, y principalmente en Lima, existe un mercado de automóviles que utilizan gas natural, reemplazando a los combustibles líquidos tradicionales, esto significa que se reducen las emisiones de monóxido de carbono y dióxido de carbono, contribuyendo a la reducción de enfermedades respiratorias de la población y a la disminución del calentamiento global.

Mediante resolución N°162-2014 del Ministerio del Ambiente (ver Anexo 1), se establece los límites permisibles de emisiones para la actividad de generación termoeléctrica, el cual como se observa en la Tabla IV-3, es más exigente que los otros combustibles.

Tabla IV-3 Límites Máximos Permisibles (LMP) para emisiones de actividades de generación eléctrica

PROPUESTA DE LMP (LMP) PARA EMISIONES DE ACTIVIDADES DE GENERACION TERMOELECTRICA (en mg/Nm3)						
TIPO COMBUSTIBLE	MP mg/Nm3 mayor a 0,5 MW menor o igual a 20 MW	MP mg/Nm3 mayor a 20 MW	SO2 mg/Nm3 mayor a 0,5 MW menor o igual a 20 MW	SO2 mg/Nm3 mayor a 20 MW	NOx mg/Nm3 mayor a 0,5 MW menor o igual a 20 MW	NOx mg/Nm3 mayor a 20 MW
SOLIDO	50	30	400	800	510	510
LIQUIDO	40	30	200	400 200	400	400
GAS NATURAL	N/A	N/A	N/A	N/A	150	150

Fuente y elaboración: Ministerio del Ambiente (2019).

4.1.6 Factor Legal

La concesión del Gasoducto del Sur fue emitida durante el gobierno de Ollanta Humala por un importe de US\$ 7,328 millones de inversión. En el año 2017, se dio por concluida la concesión del proyecto del Gasoducto del Sur (mediante RS 004-2017-

EM); como consecuencia de ello en el año 2018 se inician los arbitrajes judiciales por US\$ 2,000 millones. Dentro de este escenario, la empresa española ENAGAS está en desacuerdo con la resolución del estado peruano para la cancelación del contrato (ya que el consorcio formado por Enagas, Odebrecht y Graña y Montero, no consiguió el financiamiento para el proyecto como establecía una de las cláusulas del contrato), solicitando una indemnización al estado peruano por US\$ 511 millones ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI).

Desde la paralización del proyecto, el estado peruano contrató a la empresa colombiana Estudios Técnicos SAS para la preservación de los bienes de la construcción ya ejecutada, por un importe de US\$ 46 millones anuales. A la fecha se ha desembolsado la suma de US\$ 93 millones, sin tener un horizonte definido para el término del proyecto, creando un pago en perjuicio del estado.

El actual gobierno ha mencionado que el primer tramo podría estar listo en el año 2022, pero lo que no se tiene definido aún es si se mantendrá el contrato con la empresa Estudios Técnicos, y si éste será hasta la nueva concesión para la culminación del proyecto. Además, como ya se indicó, el estado contrató a la empresa británica Mott McDonald para definición de la mejor alternativa técnico-económica en la formulación de la primera etapa del estudio de pre inversión del proyecto. El contrato comprende los siguientes entregables:

- Plan de Trabajo
- Informe de Diagnóstico y Planteamiento de Alternativas
- Informe de Formulación
- Informe de Evaluación

Según lo indicado por el ministro Juan Carlos Liu (MINEM), ya se entregó el tercer informe, quedando pendiente el último informe, por lo que está en proceso de análisis de opciones de financiamiento y valoración de activos existentes, para una próxima convocatoria del SIT Gas.

4.2 Descripción del Sector

4.2.1 Sector Eléctrico

La ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 dividió el sector eléctrico nacional en tres actividades fundamentales: generación, transmisión y distribución, en donde participa inversión pública y privada. A partir de esto se produce cierta independencia entre estas tres actividades (Dammert, Molineli, & Carbajal, 2011), las cuales son:

- **Generación:** las empresas encargadas de la producción y abastecimiento de energía, utilizando diversas fuentes, y para el caso del Perú los más utilizados la hidráulica y la térmica. Usualmente esta actividad se desarrolla en lugares lejanos a los puntos de consumo.
- **Transmisión:** actividad realizada para trasladar la energía por redes en alta tensión, desde el centro de generación hasta los centros de consumo, utilizando líneas de transmisión y subestaciones. Se considera esta actividad como monopolio natural.
- **Distribución:** estas empresas reciben la energía y la transfieren a los clientes finales que pueden ser residenciales, comerciales, industriales. La distribución se realiza por redes de media y baja tensión, y así como la transmisión es considerada como un monopolio natural.

La operación de tarifas eléctricas está estipulada bajo la Ley de Concesiones Eléctricas, el cual ha sufrido variaciones a lo largo de los años. En la tarifa se busca reflejar los costos en cada una de las etapas (generación, transmisión y distribución), por lo que es necesario diferenciar los tipos de clientes a los cuales están sujetos estas tarifas (Dammert, Molineli, & Carbajal, 2011):

- En concordancia con el artículo 2 del RLCE, los Usuarios cuya máxima demanda anual sea igual o menor a 200 kW, tienen la condición de Usuario Regulado.
- Los Usuarios cuya máxima demanda anual sea mayor de 200 kW, hasta 2500 kW, tienen derecho a elegir entre la condición de Usuario Regulado o

de Usuario Libre, cumpliendo los requisitos y condiciones establecidos en el Reglamento.

La regulación del mercado eléctrico es realizada por el COES y está conformado por los agentes del SEIN. La finalidad del COES es la coordinación a corto, mediano y largo plazo del abastecimiento de energía eléctrica aprovechando los recursos energéticos disponibles en cada una de las etapas (generación, transmisión, distribución) (Dammert, Molineli, & Carbajal, 2011).

4.2.2 Sector Gas Natural

El gas natural es un hidrocarburo cuyo componente principal es el metano, el cual en promedio representa el 90% del gas natural, el resto se compone de etano, propano, butano y otros. El gas natural se presenta de dos formas, como “gas asociado” y “gas no asociado”, para el caso del gas de Camisea, este se encuentra como no asociado, en la reserva ubicada en la selva peruana. El gas natural tiene excelentes propiedades para el proceso de combustión por lo que es utilizado en la generación eléctrica. También es utilizado en la industria petroquímica, en la industria agraria (abono), industria de sintéticos y plásticos (Laub Benavides, 2019).

A las labores de exploración y explotación comercial del yacimiento de gas se denomina *upstream*, el cual tiene aplicación legislativa peruano al igual que el petróleo. Las siguientes actividades desde que el gas es entregado al sistema de transporte que traslada el gas hasta los centros de los usuarios finales (distribución) se denomina *downstream*. A diferencia del mercado de energía eléctrica, en el gas natural no existe una regulación equivalente a la generación eléctrica, por lo demás las dos plataformas tienen una estructura regulatoria similar (Laub Benavides, 2019):

- Transporte: Envío de gas a altas presiones y largas distancias a través de ductos, desde el punto del productor (explotación local o regasificación), el cual tiene características de monopolio natural por la actual legislación.
- Distribución: Envío de gas a bajas presiones y cortas distancias a través de ductos hasta el consumidor final, y también es considerada como monopolio natural en la legislación peruana. Además, en el Perú, la empresa que realiza la

actividad de distribución también tiene la labor de comercializar y medir el volumen de gas entregado al consumidor final.

- Comercialización: Es la actividad de entregar (suministrar) la cantidad de volumen de gas natural y facturar al cliente por el mismo.
- Medición: es la actividad de cuantificar el volumen, por la cual el usuario debe pagar al concesionario.

4.2.2.1 Contratos de Gas Natural

Los contratos son relaciones vinculantes entre productor y consumidor (cliente independiente o cliente regulado). Sin la existencia de estos contratos, que tiene características particulares, no sería posible la financiación ni la ejecución de los mismos, perdiendo el valor comercial del gas que tiene al extraerlo del subsuelo (Laub Benavides, 2019).

- Naturaleza y uso exclusivo. Un contrato típico de gas natural se da por el suministro del bien, cuya finalidad de venta es el uso indicado en el contrato.
- Volumen y Energía. El gas natural es un producto que puede ser transado comercialmente en función al volumen consumido o al poder calorífico que posee. Será por el volumen consumido, si el contrato establece la cantidad de gas en un determinado plazo (que puede ser horario o diario), y en un determinado rango. Y el contrato será en función al poder calorífico, si es que esta propiedad tiene un valor establecido en los términos de la cantidad de energía contratada.
- Calidad de Gas Natural. En el mundo existen varios yacimientos, que, por su ubicación y formación geológica, contienen compuestos que hacen variar la calidad del gas. Esto es, si el gas natural tiene menos contaminantes significará que es de mejor calidad. Para el caso peruano, se considera la variabilidad que tiene la calidad de gas extraído en diferentes yacimientos, el cual se contempla que estará dentro de parámetros con rangos establecidos por la autoridad competente, para ser utilizado por el usuario final.
- Clausulas *take-or-pay*. Una peculiaridad de los contratos de gas natural entre productores y consumidores son los términos *Take or Pay* (que traducido podría

ser “pagar lo tomes o no”), el cual es base para asegurar el flujo de caja, para que la inversión en la infraestructura tenga justificación mediante la comercialización del gas.

- **Consumidor Regulado.** Es todo aquel cliente cuyo consumo está por debajo de 30,000 m³/día, y como tal está sujeto a ser atendido por un solo distribuidor con la aplicación de los cargos producto del servicio fijados por la autoridad competente.
- **Consumidor Independiente.** Existe otro tipo de consumidores que tienen la libertad de negociar libremente el suministro de gas natural. Entre estos consumidores esta las empresas de generación eléctrica, cementeras, petroquímicas, etc., que por el volumen a ser consumido tienen características particulares para definir las condiciones de contrato ante la entidad reguladora.

4.2.2.2 *Transporte de gas natural por ductos*

En la actualidad, el país cuenta con gasoducto en diferentes zonas. Estas están ubicadas en la costa norte, selva central y la mayor reserva en Camisea. De las primeras dos mencionadas, tiene clientes finales a industrias prioritariamente (Laub Benavides, 2019). En la Tabla IV-4 se muestra la actual infraestructura de gasoductos.

Tabla IV-4 Infraestructura de Transporte de Gas Natural - 2017

Empresa Propietaria	Origen	Destino	Longitud km	Capacidad Acumulada MMpcd
TGP				
Ducto principal	Camisea	Lurin	729	
Loop costa I	Pampa Melchorita	Chilca	105	
Loop costa II	Chilca	City Gate Lurin	31	920
Compresor Kamani	Sector Selva km 127		-	
Ducto de derivación	Camisea Lima km 277	Ayacucho	18	
Peru LNG	Chiquintirca	Pampa Melchorita	408	620
Otros Ductos				
Olimpic Peru	Estacion La Casita	Estacion Olimpic	33	11
Petrochina	Cuenca de Talara	Termoelectrica Malaca	ND	ND
Peru LNG	Pampa Melchorita	Pampa Melchorita	1	ND
Aguaytia Energy	Curimana	Padre Abad y Pucallpa	174	55
Pluspetrol	Humay	Pisco	40	35
BPZ	Pariñas	Peña Negra (Talara)	27	ND
Total			1567	

Fuente: Perupetro 2017. Elaboración: Autores de la tesis.

4.2.2.3 Generadores eléctricos a partir del gas natural

El país tiene una base de generación térmica de 35% (2017), que tiene como materia prima el gas natural. Como se observa en la Tabla IV-5, la mayor potencia instalada se ubica en Lima, cuyas centrales utilizan el gas de Camisea.

Tabla IV-5 Generadoras eléctricas con gas natural

EMPRESAS DEL SECTOR TERMICO A BASE DE GAS NATURAL					
Empresas Generadoras	Central Termica	Potencia Instalada		Potencia Efectiva	
		MW	%PI	MW	%PI
Lima					
Edegel - Enel	Ventanilla	532	4%	479	4%
Edegel - Enel	Santa Rosa	462	4%	414	3%
Engie	Chilca 1	852	7%	815	7%
Engie	Chilca 2	111	1%	113	1%
Fenix Power	Fenix	575	5%	565	5%
Kallpa	Kallpa	979	8%	863	7%
Kallpa	Las Flores	193	2%	197	2%
SDF Energia	Oquendo	31	0.2%	29	0.2%
Termochilca	Santo Domingo Olleros	210	2%	210	2%
Piura					
Eppsa	Malacas 1	53	0%	51	0.4%
Eppsa	Malacas 2	97	1%	106	0.9%
Ucayali					
Termoselva	Aguaytia	192	2%	176	1%
Ica					
Egasa	Pisco	75	0.6%	70	1%
Egesur	Independencia	23	0.2%	23	0.2%
Total (COES)		4384	35%	4113	34%

Fuente: COES 2019. Elaboración: Autores de la tesis.

4.3 La empresa

4.3.1 Datos generales

Construperú S.A. es una empresa peruana constituida como Sociedad Anónima, cuenta con una experiencia de más de 30 años en el mercado y es reconocida a nivel nacional en el sector de ingeniería y construcción, negocios en concesiones de infraestructura y desarrollos inmobiliarios, como una de las empresas que ha completado de manera exitosa varios proyectos emblemáticos en el Perú, tanto en el sector público como en el sector privado.

4.3.2 Estructura física

La empresa cuenta con dos activos principales:

- La sede principal y domicilio fiscal, donde se encuentran las oficinas administrativas, se ubica en la ciudad de Lima, en el distrito de San Isidro, en la Avenida Santa Cruz 465 (Figura IV-1). El edificio de cuatro pisos y dos sótanos (para estacionamientos) está construido un terreno de 500 m².

Figura IV-1 Ubicación de la sede principal de Construperú S.A



Fuente: Google Maps. Elaboración: Autores de la tesis.

- Un terreno de 15,000.00 m² en la provincia de Lima, distrito de Villa el Salvador (Figura IV-2), donde se ubica el taller y almacén central, el parqueo de la maquinaria pesada, oficinas del área de equipos y de logística.

Figura IV-2 Ubicación del almacén central de Construperú S.A.



Fuente: Google Maps. Elaboración: Autores de la tesis.

4.3.3 Organigrama de la empresa

Figura IV-3 Organigrama General de Construperú S.A.

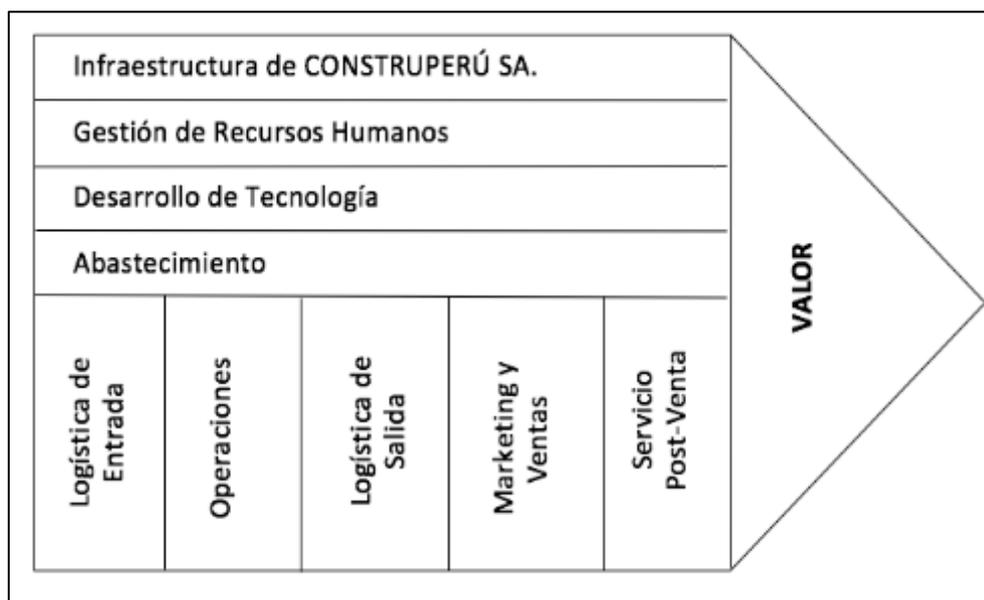


Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

4.3.4 Cadena de valor

La cadena de valor empresarial de Construperú S.A. se establece en función a los proyectos que realiza y está compuesta por las actividades primarias y de apoyo mostradas en la Figura IV-4.

Figura IV-4 Cadena de Valor de Construperú S.A.



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

4.3.4.1 Actividades primarias:

- Logística de Entrada. Incluye el almacenamiento de materiales, inventario y distribución.
- Operaciones. Incluye la fabricación, ejecuciones de obra, montaje y todos los componentes que abarcan las concesiones, construcciones y desarrollos inmobiliarios.
- Logística de Salida. Al término de cada obra y/o proyecto y con el fin de dar la conformidad respectiva hay una reunión previa entre Construperú SA y El Cliente.
- Marketing y Ventas. Encargados de promocionar los diferentes proyectos, participación en eventos, ferias, congresos.
- Servicios Post-Venta. Mantenimientos, reparaciones y asesoría al cliente.

4.3.4.2 *Actividades de apoyo:*

- Infraestructura. Incluye la planificación y financiamiento de todos los proyectos que ejecuta Construperú S.A.
- Gestión de Recursos Humanos. Se encarga de la contratación, capacitación y del sistema de compensación del personal.
- Desarrollo de la Tecnología. No solo brinda el soporte tecnológico a todas las áreas, sino que también son los encargados de buscar y promover innovaciones que permitan crear nuevas maneras de ejecutar los proyectos para que éstos sean más eficientes y rentables.
- Abastecimiento. Diseña un programa de adquisición y uso de recursos, el cual refleja la cantidad de materiales, componentes, maquinarias y fechas requeridas para emplearse en el proyecto.

4.3.5 *Tamaño de la empresa*

Los trabajadores de Construperú S.A. son el activo principal de la empresa, gracias a ellos la empresa ha logrado alcanzar sus metas anuales y posicionarse como una de las empresas líderes del sector construcción y que cuenta con altos estándares en seguridad y también en calidad. Al día de hoy, Construperú S.A. está compuesta por 4,327 trabajadores, entre empleados y obreros.

4.3.6 *Resultados económicos*

En el año 2018 los ingresos consolidados alcanzaron los US\$ 7,537 millones, lo que representó un aumento de 4.0% con respecto al ejercicio anterior. Esto se dio gracias a que las ventas de ingeniería y construcción aumentaron en 8.6%, las de negocios en concesiones de infraestructura aumentaron 6.7% y las de desarrollos inmobiliarios aumentaron en 4.5%. Con esto, la utilidad neta consolidada alcanzó los US\$ 2,350 millones, gracias a la buena gestión de los recursos y eficiencia en procesos administrativos.

4.3.7 *Interesados clave*

Los interesados clave para Construperú S.A. se presentan en la Tabla IV-6.

Tabla IV-6 Interesados clave

Internos	Externos
Gerente de Construcción	Gerente de Operaciones
Gerente de Ingeniería	Ministerio de Energía y Minas
Gerente de Servicios de Producto	Ministerio del Ambiente
Inversionista	Gobierno Regional de Ica
	Gobierno Regional de Arequipa
	Gobierno Regional de Cusco

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

4.3.8 Perfil estratégico

Visión

- Ser reconocidos como la empresa confiable e innovadora en todos los proyectos que participa, siempre con el mayor respeto al medio ambiente, con trabajadores de una formación íntegra y profesional muy adaptables al cambio.

Misión

- Contribuir al éxito de nuestros clientes desarrollando proyectos de calidad, logrando su satisfacción y un desarrollo de relación a largo plazo mediante el cumplimiento de sus requerimientos.
- Promover el desarrollo de nuestra gente valorando sus logros profesionales y brindándole un lugar de trabajo saludable y seguro que respete el medio ambiente.

Valores

- Integridad. Actuar con profesionalismo, siendo coherentes entre palabra y acciones en el marco del respeto a las personas.
- Trabajo en Equipo. Fomentar la participación de todos los colaboradores en un clima de confianza basado en la integridad y credibilidad, enriqueciendo la experiencia propia con otros miembros del grupo.

- Orientación a resultados. Promover acciones hacia la consecución de los objetivos de nuestros proyectos con compromiso esfuerzo y pasión superando las expectativas de nuestros clientes.
- Innovación. Disposición de modificar las formas existentes de hacer las cosas con creatividad asumiendo responsablemente el riesgo de llevarlas a la práctica buscando resultados eficientes.

4.3.9 *Análisis FODA de la empresa*

Fortalezas:

- Buen conocimiento del mercado peruano en elaboración de proyectos.
- Logística interna y externa eficiente.
- Experiencia de 30 años en ejecución de proyectos.
- Potentes programas de responsabilidad social y capacitación a trabajadores.
- Excelente clima laboral e identificación del personal con la empresa.

Debilidades:

- Procesos muy burocráticos que afectan la fluidez de las gestiones.
- Alta dependencia de proyectos privados.
- Departamento de innovación tecnológica en curva de aprendizaje.

Oportunidades:

- Portafolio de inversiones de infraestructura a nivel nacional por desarrollarse.
- Entradas de nuevas tecnologías al mercado.

Amenazas:

- Posible estancamiento de la economía por problemas de corrupción.
- No existen barreras que limiten la competencia.
- Aumento de la competencia con capacidad de inversión.

4.3.10 Tipo de proyectos que la empresa realiza

La empresa ejecuta obras en los sectores minero, industrial, energético, vial y vivienda, tales como:

- Proyectos de edificaciones como conjuntos habitacionales.
- Edificios empresariales.
- Movimiento de tierras en minería.
- Construcción de hidroeléctricas.
- Construcción, mejoramiento y conservación de carreteras.
- Proyectos de Ingeniería en General

4.4 Encaje del proyecto Gasoducto de la Costa

4.4.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto pertenece al negocio de la construcción y se desarrolla a nivel nacional para el sector público. El proyecto desarrolla el gasoducto para transportar gas natural desde Humay (Ica) hasta donde están ubicadas las centrales termoeléctricas del nodo energético del sur en Ilo y Moquegua, la ruta a desarrollar abarca desde el departamento de Ica hasta Moquegua, pasando por la costa de Arequipa. A continuación, en la Tabla IV-7 se presentan los principales datos del proyecto.

Tabla IV-7 Datos del proyecto

Características	Descripción
Denominación del proyecto	Gasoducto de la costa
Ejecutor	Empresa: Construperú
Sector empresarial del Ejecutor del proyecto	Construcción
Cliente	Empresa ganadora de la buena pro de la licitación realizada por el Estado Peruano.
Sector empresarial del cliente	Hidrocarburos
Ambito donde se desarrolla el proyecto	Departamentos de Ica, Arequipa y Moquegua

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

4.4.2 Desarrollo del proyecto

Según los estándares y objetivos que sigue Construperu sobre proyectos complejos, que demandan gran cantidad de recursos físicos y financieros, y basándose en su misión “contribuir al éxito de nuestros clientes desarrollando proyectos de calidad...” como es

el caso del megaproyecto Gasoducto de la Costa, toma como lineamientos la utilización de la metodología PMBOK

Construperú se encargará de la etapa de ingeniería y construcción del proyecto asignado, y desarrolla su plan de contingencia analizando el entorno social, político, y económico, así como las buenas prácticas de la Guía del PMBOK 6ta Edición. Lo indicado se encuentra desarrollado en los siguientes planes:

- Plan de Gestión de Alcance
- Plan de Costos
- Plan de Riesgos
- Plan de Adquisiciones y
- Plan de Gestión de los Interesados

4.4.3 Ubicación del proyecto

El proyecto abarca varias provincias, desde Humay (Ica), pasando por Marcona, Camaná, Arequipa y finalizando en Ilo (Moquegua), tal como se muestra en la Figura IV-5

Figura IV-5 Ubicación del Proyecto



Fuente y elaboración: Proinversión.

4.4.4 Alineamiento del proyecto con la empresa

El proyecto, debido a su envergadura e importancia para el desarrollo del país, se encuentra alineado con las siguientes estrategias organizacionales de la empresa:

- Crecimiento. Construperú es una empresa dedicada a la construcción, que ha desarrollado muchos proyectos a nivel nacional y tiene como estrategia convertirse en líder en el mercado de la construcción incrementando su cartera de proyectos.
- Sostenibilidad. Construperú tiene como principio y objetivo estratégico contribuir con la sostenibilidad y el medio ambiente. Desarrollando sus actividades respetando el entorno y medio ambiente, sin comprometer los recursos para las generaciones futuras.
- Satisfacción de la sociedad y grupos de interés. Estrategia basada en la gestión del conocimiento, diseño, desarrollo y construcción de megaproyectos en el Perú, implementando altos estándares, innovación técnica, calidad en los materiales y en la gestión a fin de alcanzar una alta satisfacción de nuestros grupos de interés.

4.4.5 Identificación del cliente

El cliente de Construperú es la empresa concesionaria y responsable de la operación del sistema. Construperú solo se encargará de la ingeniería, construcción, pruebas y puesta en marcha del gasoducto.

4.4.6 Normatividad Aplicable

Las principales normas y leyes aplicables al proyecto son:

- Sistema de Gestión de la Calidad - ISO 9001
- Sistema de Gestión Ambiental - ISO 14001
- Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional - OHSAS 18001
- Project Management Body of Knowledge - PMBOK
- Ley y Reglamento de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.
- Ley General de Arbitraje.

- Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Ley de Presupuesto del Sector Público.

4.5 Aplicación de herramientas del PMBOK para megaproyectos de hidrocarburos

A continuación, se mencionará algunos proyectos donde se utilizaron las buenas prácticas de la guía de gestión de proyectos PMBOK. Estos proyectos obedecen a la construcción de ductos (gas y/o petróleo), los cuales son:

4.5.1 Segundo Gasoducto Oeste-Este de Hong Kong

Hong Kong es una de las ciudades más pobladas del mundo y necesita un flujo constante de recursos de energía limpia para suministrar energía a sus más de 7,1 millones de habitantes. La ciudad depende de una combinación de combustibles, elegidos con un enfoque en la confiabilidad, sostenibilidad y eficiencia.

Una de esas fuentes de energía es el gas natural. Desde 1996, la central eléctrica Black Point de Hong Kong había extraído gas natural de las reservas del campo de gas Yacheng 13-1 en Hainan, una provincia china cercana. Pero esas reservas habían comenzado a agotarse y, a fines de la década de 2000, estaba claro que CLP / CAPCO (una empresa conjunta de ExxonMobil Energy y CLP Power Hong Kong) necesitaba un nuevo plan, no solo para mantener un suministro constante de gas natural, sino también para cumplir con los límites de emisiones más estrictos que exigirá el Gobierno de la Región Administrativa Especial de Hong Kong (RAEHK) en 2015 (PMI, 2014).

En 2008, los gobiernos de Hong Kong y China firmaron un memorando de entendimiento sobre la cooperación de energía e identificaron tres nuevas fuentes de gas, de las cuales China podría suministrar gas a Hong Kong.

Una de las fuentes es el Segundo Gasoducto Oeste-Este (WEPII), que es el gasoducto de gas natural más largo del mundo. Mide aproximadamente 8.600 km, comienza en Xinjiang en China, donde se conecta con la Central Gasoducto Asia-China, y transporta 30 mil millones de metros cúbicos de gas desde Turkmenistán a 15 provincias y regiones chinas. Construyendo una tubería adicional para llevar el gas de

WEPII a Hong Kong a finales de 2012, sin embargo, no fue una tarea fácil y requeriría gestión de proyectos de primer nivel (PMI, 2014).

La colocación real de la tubería estaba sujeta a muchas restricciones físicas. El proyecto requirió una tubería submarina de 20 km a través de tres canales de envío: Dachan Fairway, Tonggu Channel y Urmston Road, el último de los cuales es uno de los canales marinos más activos del mundo (PMI, 2014).

Figura IV-6 Ubicación del proyecto Oeste-Este de Hong Kong



Fuente y elaboración: CNPC.

Gestión de la Integración

Para manejar un proyecto complejo de esta magnitud, terminar a tiempo y dentro del presupuesto, el equipo del proyecto realizó una planificación cuidadosa. Antes del inicio del proyecto, el equipo planificó, programó y diseñó minuciosamente el proyecto para garantizar que funcionaría correctamente y, lo más importante, que sería seguro (PMI, 2014).

Gestión del Alcance

El equipo del proyecto controló estrictamente el alcance. Cualquier cambio tenía que pasar por un riguroso proceso de gestión de cambios, que mantenía todo encaminado. Esto permitió gestionar aún más los plazos (PMI, 2014).

Gestión del Cronograma

Debido a que el proyecto tenía un cronograma apretado, se implementaron elementos de la metodología de cascada, donde ciertos hitos tuvieron que completarse antes de que pudieran comenzar las siguientes tareas. Por ejemplo, el dragado del canal tuvo que terminarse antes de que se pudiera tender la tubería. La planificación adecuada, el monitoreo de la ruta crítica y la estrecha coordinación entre Hong Kong y China ayudaron a garantizar que el proyecto terminara a tiempo (PMI, 2014).

Gestión de Calidad y Gestión de Seguridad

Los gerentes de proyecto también se esforzaron por mejorar el control y el monitoreo, con un enfoque en la calidad y la seguridad, realizaron visitas diarias, así como la gestión programada, no programada y tutoriales, éstos últimos fueron muy efectivos para garantizar que se realizara el trabajo de la más alta calidad. También se realizaron inspecciones de terceros en tareas críticas, como la soldadura de tuberías, que obtuvo un 100 por ciento de nivel de aceptación (PMI, 2014).

Gestión de las Comunicaciones

Los diversos equipos de trabajo utilizaron diferentes idiomas, y todas las partes involucradas tenían diferentes requisitos para la documentación y la presentación de informes. Los equipos utilizaron predominantemente inglés, putonghua y cantonés. Sin embargo, usaron inglés y chino para documentos y presentaciones (PMI, 2014).

Gestión del Riesgo y Gestión del Medio Ambiente

El proyecto necesitaba cumplir requisitos ambientales estrictos para las dos jurisdicciones. Los gerentes del proyecto instituyeron un sólido programa de monitoreo y auditoría durante la fase de ejecución del proyecto, con monitoreo intensivo de la calidad del agua, monitoreo de mamíferos marinos e inspecciones del sitio. Las medidas de mitigación también incluyeron el despliegue de cortinas de limo y limitaciones en la velocidad de trabajo durante las operaciones de dragado marino y de inyección (PMI, 2014).

Antes de colocar la tubería, el equipo del proyecto realizó una evaluación exhaustiva del impacto del tráfico marítimo (MTIA). Mantuvieron contacto con las autoridades locales de control marítimo y portuario para trabajar con éxito alrededor del tráfico del canal, colocando la tubería submarina de 20 km en solo medio año (PMI, 2014).

Gestión de los Interesados

Conectar la red WEPII de China continental a Hong Kong presentó numerosos desafíos complejos para todos los involucrados. Debido a que cruzó la frontera entre China continental y Hong Kong, el equipo del proyecto tuvo que adquirir permisos de ambas jurisdicciones y cumplir diferentes prácticas y procesos de aprobación legal entre las jurisdicciones. El equipo del proyecto tuvo que gestionar una multitud de partes interesadas, incluidas más de 30 autoridades en ambas jurisdicciones (PMI, 2014).

Resultado

Como resultado del uso de las buenas prácticas y metodologías de la Guía PMBOK®, la construcción del gasoducto finalizó a tiempo. El primer gas llegó el 19 de diciembre de 2012, y WEPII suministró de gas a Black Point Power Station para la generación de energía en 2013 (PMI, 2014).

El proyecto fue un éxito notable, con finalización oportuna y un impacto mínimo en el tráfico marítimo pesado en el área, especialmente en portacontenedores que son vitales para la economía. Además, no había incidentes reportados por el lado ambiental. Y lo más impresionante, en los tres millones de horas de construcción de la tubería no hubo ningún incidente grave registrado (PMI, 2014).

4.5.2 Oleoducto Keystone XL

El Keystone XL es un oleoducto de 1897 Km de largo que está fue planeado por TransCanada. El oleoducto transfronterizo desde Hardisty, en Canadá, hasta Steele City, en el estado de Nebraska, Estados Unidos, y su construcción costo alrededor de 7000 millones de dólares.

El ducto, en la que Estados Unidos puso mucho interés para reducir las importaciones de hidrocarburo desde Oriente Medio y Venezuela, transporta desde Canadá Occidental (WCSB) a las refinerías de la Costa del Golfo.

El proyecto obtuvo el visto bueno de la Junta Nacional de Energía (NEB) de Canadá en marzo de 2010. A su vez, el Departamento de Estado de EE.UU. amplió el tiempo para que las agencias federales decidan sobre la prioridad de la construcción del proyecto, y en noviembre de 2011, se decidió que el proyecto se reinicie el 2012.

Figura IV-7 Ubicación del proyecto Keystone XL



Fuente y elaboración: Motherjones.

Gestión de la Integración

En la gestión del proyecto del oleoducto, en este capítulo se trabajó principalmente en dos procesos: el acta de constitución de proyecto y la realización de control de cambios, ya que por ser un oleoducto que une dos países con diferentes posiciones con respecto a la explotación del hidrocarburo y por lo tanto a su transporte.

Gestión de los Interesados

Desde que inicio el proyecto, el proceso de identificación de stakeholders estaba claramente definido (comunidad, grupos ambientales, instituciones gubernamentales).

Después de ello, se utilizó el proceso gestión de participación de los interesados para que las acciones a tomar lleven a iniciar el proyecto, el cual tuvo un retraso, impactando directamente en la ejecución del proyecto.

Gestión de las Comunicaciones

Adicional de atender los trámites legales, el desarrollo del proyecto también interactuó con las comunidades de modo la comunicación fluya en ambos sentidos y los intereses de ambas partes puedan ser atendidos. Las comunidades son del lado canadiense y del lado estadounidense tienen como lengua oficial el inglés, el cual facilitó la comunicación para la comunicación.

Gestión del Medio Ambiente

El proyecto Keystone XL propuesto por la compañía TransCanada, llevaría petróleo de las arenas bituminosas (fuente de hidrocarburo muy contaminada) provincia de Alberta hasta refinerías en la costa de Texas. La explotación de este tipo de petróleo (no convencional) produce más emisiones de calentamiento ambiental que la explotación del crudo convencional.

Pero antes de que produzca el consumo y utilización de este tipo de petróleo, el impacto de este petróleo no-convencional ya tenía muchos problemas en Canadá. La extracción de petróleo de arenas bituminosas está destruyendo bosques boreales (área ambientalmente importante) y contaminando los ríos de comunidades indígenas aledañas. Transportar el petróleo a través de kilómetros hasta Texas considera riesgos potenciales altamente devastadores para el ambiente y el ser humano, puesto que el crudo de arenas bituminosas es más propenso a derrames y más difícil de limpiar. El recorrido que TransCanada planteó inicialmente hubiera atravesado 1500 ríos y amenazado miles de hectáreas de tierras de cultivo, humedales y uno de los acuíferos subterráneos más importantes de Estados Unidos.

Gestión del Riesgo

Los riesgos del rechazo al proyecto y la aglomeración de más personas que pueda darse de diversos grupos y comunidades a lo largo del recorrido del ducto, se puso en evidencia cuando se movilizaron en repetidas ocasiones en contra de Keystone XL. En

agosto del 2011, más de 1200 personas fueron llevadas a la cárcel por protestar frente de la Casa Blanca. Miles de personas más participaron en el proceso de consulta pública de Keystone XL, donde manifestaron su rechazo en plena campaña del candidato Obama. Para noviembre del 2011, alrededor de 15000 personas cercaron la Casa Blanca en una de las mayores protestas ambientales en EEUU.

Gestión del Cronograma

Para la gestión del cronograma, es común identificar durante la instalación de ductos muchas variables que difícilmente se pueden cuantificar durante la etapa de planificación (más específicamente durante la estimación de duración de actividades). En el caso del proyecto Keystone XL una de las afectaciones más grandes a la variación del cronograma fue que TransCanada cambie la ruta para evitar que el acuífero Ogallala que suministra agua a Nebraska y a otros estados, accediendo a las solicitudes de la comunidad.

Gestión del Alcance

El proceso planificación del alcance fue desarrollado con muchas variaciones al original por el alto rechazo de la población para su ejecución, el cual tuvo que cambiar de recorrido. Este primer punto influyo en la recopilación de requisitos y definición del alcance, por el detalle en cada tramo de ducto pensado originalmente.

Resultado

Una de las formas de transportar crudo, y desde ese punto de vista la construcción del oleoducto Keystone supuso la aplicación de las técnicas más modernas, materiales mejorados y la gestión de proyectos para tal fin.

“Los requerimientos del proyecto son gestionados aplicando las herramientas del PMBOK”. (Badiru & Osisanya, 2013).

4.5.3 Gasoducto Rockies Express

El proyecto Rockies Express (resumido a REX) es un nuevo gasoducto que se construyó en los EE. UU en el año 2009. El ducto consta de tres segmentos y tiene una longitud de 2.700 kilómetros entre el estado de Colorado y Ohio, atravesando ocho estados.

El gasoducto tuvo una inversión de 5.6 mil millones de dólares (el costo original en 2005 fue de \$ 3 mil millones) y tiene la capacidad de transportar 16.5 mil millones de metros cúbicos de gas natural anualmente. Es uno de los gasoductos más grandes jamás construidos en los Estados Unidos.

El proyecto consta de tres secciones. El tramo de 528 km de longitud “REX Entrega” va desde el eje Meeker (Río Blanco Colorado) y el Hub de Cheyenne en Weld Country (Colorado). El tramo “REX Oeste”, tiene una longitud de 1.147 km desde el condado de Weld hacia el condado de Audrain en Missouri. Una tubería secundaria de 08 kilómetros que alimenta a la planta de procesamiento Echo Springs, en Wyoming.

El tramo final REX East, es un ducto de 1.027 km, que inicia en el condado de Audrain, Missouri, hacia Clarington, en el condado de Monroe, Ohio. Esta sección se completó en noviembre de 2009.

Figura IV-8 Ubicación del proyecto REX



Fuente y elaboración: Tallgrass Energy Partners, LP.

Gestión de la Integración

En la gestión del proyecto del gasoducto, en este capítulo se trabajó principalmente en dos procesos: el acta de constitución de proyecto y la cerrar fase de proyecto, ya que por ser un gasoducto que atraviesa ocho estados y con tres etapas, es necesario tener el visto bueno de la conclusión en cada etapa (el cual es considerado un sub-proyecto).

Gestión de los Interesados

Para el gasoducto REX, el proceso de identificación de stakeholders estaba definido por la coyuntura económica de las empresas explotadoras de hidrocarburos (empresa privada de explotación, comunidades, usuarios finales con alta demanda de gas natural). Los interesados potenciales no identificados, como compañías que también distribuyeron gas natural en las ciudades para de consumo final.

Gestión de las Comunicaciones

Por la afectación de terrenos mayormente agrícolas, cerca de 25000 propietarios. Para ello se armó un plan de comunicaciones y reuniones el cual se convirtió en la firma de 4843 tratados de derecho de pase, además de ello hubo 74 pase de ferrocarril, zonas de drenaje, áreas municipales y zonificaciones especiales donde era necesario permisos y/o acuerdos.

Gestión del Medio Ambiente

Uno de los retos del proyecto fue de minimizar el impacto en la naturaleza, en zonas por donde pasaría el ducto, por eso el equipo del proyecto negoció con éxito un acuerdo no capturar aves migratorias, también tomaron en cuenta la protección del hábitat del murciélago de Indiana. Se identificaron 1485 cruces de cuerpos de agua superficial. Se procesaron permisos, licencias, autorizaciones ambientales. Todos estos trámites impacto directamente en el proyecto ya que, por la cantidad de documentos necesarios, este sufrió un retraso.

Gestión del Riesgo

Los riesgos constructivos del proyecto fueron afectados por las condiciones climatológicas. Las condiciones invernales largas y severas prevalecieron durante las

temporadas de construcción primaria. Las lluvias constantes en muchas áreas presentaron problemas de programación para la operación de construcción, ya que se tenían que realizar tareas de limpieza y restauración.

El recorrido del ducto pasó por lo varias zonas arqueológicas (no identificadas) y culturales, que necesitaron una larga investigación y mitigación. Hubo 62 sitios culturales elegibles para su inclusión en el Registro Nacional de Lugares Históricos identificados a lo largo de la ruta. De ellos, 47 fueron mitigados con éxito, y los 15 restantes se evitaron por completo.

Gestión de Recursos

Uno de los procesos utilizados fue desarrollar el equipo de proyecto, para lo cual la compañía reclutó a personas con formación profesional, con conocimientos en informática, y provenientes de otras industrias (en particular de los campos de bienes raíces, banca, compañías de títulos y compañías hipotecarias). Programaron un extenso programa de educación para el personal nuevo y experimentado, y desarrollaron y alentaron un programa de tutoría donde los empleados experimentados fueron emparejados con el nuevo personal durante un período de capacitación.

Gestión del Alcance

El proceso de definir el alcance tenía como premisa llevar energía, suministrando el 25 por ciento de la energía doméstica en los EEUU. Mientras que otros gasoductos interconectados unen las regiones, Rockies Express es el único sistema de transporte directo de tubería única entre las Montañas Rocosas y el Este. La tubería transporta suficiente gas para 4 millones de hogares desde el abundante suministro de las Montañas Rocosas a los valiosos mercados de la costa este.

Resultado

La aplicación de las herramientas o técnicas descritas en el PMBOK, permitió identificar la necesidad de tener un equipo multidisciplinario para gestionar a ingenieros, diseñadores y especialistas en adquisiciones para detallar la ingeniería, el diseño, la especificación y los requerimientos de equipos y materiales para la construcción del ducto.

4.6 Factores críticos de éxito

En un principio podemos indicar que los factores críticos de los proyectos están definidos por la organización, el director de proyectos, por el cliente final, etc., pero tomamos en cuenta algunas características de proyectos exitosos que el PMBOK indica. Consideramos que los factores críticos de éxito para el proyecto Gasoducto de la Costa son las siguientes:

- Los stakeholders clave son identificados al inicio del proyecto
- El EDT es una herramienta básica para planificar el proyecto
- La identificación de riesgos en proyectos de construcción
- La estimación del tiempo para ejecución y el costo referido a esa actividad deben considerar un análisis de riesgo
- Lecciones aprendidas

Estas características de los proyectos exitosos pueden ser considerados factores críticos según las características del proyecto. De acuerdo a los casos mencionados en el punto 4.6 de la presente tesis, se analiza estos factores de éxito en proyectos de gasoductos:

- Identificación de interesados clave: el controversial proyecto Keystone XL, nació como una iniciativa del sector privado, donde a medida que las opiniones de rechazo (principalmente de la comunidad y grupos ambientales) a la construcción del oleoducto se incrementaban, la fecha de inicio y termino de la ejecución tenían un panorama menos claro para la empresa dueña del proyecto. La gestión del stakeholders fue importante porque la identificación de interesados se dio apenas se anunció el proyecto.
- EDT: Los proyectos Oeste-Este de Hong Kong y Rockies Express fueron divididos en tramos para mayor control durante la planificación y control. Así pues, el gasoducto REX tiene tres secciones (Entrega – West –East), y donde cada tramo tiene un alcance y entregable propio, permitiendo que el desglose (o detalle) identifique fácilmente el producto de entregar.

- **Identificación de riesgos en proyectos de construcción:** Los proyectos no se escapan a situaciones adversas y son los proyectos de construcción uno de los sectores donde los riesgos se hacen más notorios, por ello las empresas suelen utilizar tácticas de gestión para estimar con mayor precisión los costos y tiempo de ejecución. Por tanto, la gestión de riesgos, debe ser más especializada que en otros campos donde su función principal es identificar las amenazas que pueden obstaculizar y/o demorar el proyecto.
- **Estimación de tiempo de ejecución asociado a riesgos:** Como en el caso del gasoducto Rockies Express, la estimación de la inversión final fue modificada. La inversión final se incrementó en 180% (paso de 3,000 MUSD a 5,600 MUSD), lo que implicó utilizar varias herramientas de la gestión de costos (estimar los costos y determinar el presupuesto). Pero esta estimación no considero el riesgo de las diferentes condiciones ambientales como inviernos largos lo que significó actividades adicionales de limpieza y restauración. Así mismo, el riesgo de identificar más sitios arqueológicos de lo previsto inicialmente.
- **Lecciones Aprendidas:** por las características de proyectos de similar complejidad, el proyecto gasoducto REX tuvo que implantar un equipo multidisciplinario (ingenieros, diseñadores, especialista en adquisiciones, etc.) que permita ser considerado para la ejecución del proyecto.

4.7 Riesgos Constructivos

La gestión de los riesgos en los proyectos, mencionado en el PMBOK está clasificado en la identificación, análisis (cualitativo y cuantitativo), plan de respuestas y, reserva de gestión y contingencia.

A continuación, se analizará los riesgos constructivos considerados en el proyecto Gasoducto de la Costa:

- **Proceso de aprobación del estudio del impacto ambiental.** “Dentro de la administración estatal, la gestión ambiental en el país cuenta con instituciones que tienen por función velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, las cuales se menciona a continuación:

- MINAM es la autoridad técnico-normativa en el ámbito nacional, que dicta dispositivos legales y establece los procedimientos técnico-administrativos para el correcto funcionamiento del SEIA.
- Por el lado del Ministerio de Energía y Minas se cuenta con la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos.
- Senace (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles), el cual tiene las funciones de:
 - Aprobar los EIA-d, Administrar el registro nacional de consultoras ambientales y el registro administrativo de certificaciones ambientales
 - Implementar la Ventanilla Única de Certificación Ambiental en los procedimientos de aprobación de EIA-d
 - Aprobar la clasificación de los proyectos de inversión de acuerdo a las categorías establecidas en el SEIA”. (MINAM, 2016)

Según lo mencionado anteriormente, y en referencia a las instituciones que velan por la gestión ambiental a nivel nacional, se indica los siguientes aspectos asociados a la etapa de aprobación del EIA para el proyecto Gasoducto de la Costa:

- El documento EIA no sea admitido. Que el documento presentado sea catalogado como no admisible, debido a observaciones en aspectos legales o técnicos que no se logren cumplir en esta etapa.
 - Durante la etapa de revisión del EIA-d se contempla la participación ciudadana. Esta etapa de evaluación tiene un precedente negativo para las inversiones en el sur del país. Es potencialmente que sea rechazado por la población por el planteamiento o requerimiento que escapan la inversión.
 - Coordinaciones Interinstitucionales, los tiempos administrativos que rigen las entidades del estado suele ser los más óptimos, impactando directamente en el cronograma de ejecución del proyecto.
- **Corrimientos de tierra, derrumbes y hundimientos.** Para la instalación de tuberías se considera varias actividades de movimiento de tierra, lo que implica

generar condiciones de riesgo para el proyecto. Antes de empezar estas actividades en campo se toma como referencia estudios de ingeniería que caractericen al terreno, para plantear una secuencia de tareas para la construcción de un gasoducto. Dentro de estos estudios de ingeniería, tenemos instituciones que otorgan registros como:

- Servicio de Meteorología e Hidrología del Perú
- Sistema Nacional de Información Ambiental

Estos aspectos asociados a la etapa constructiva son:

- Identificación de interferencia invalida. Durante la fase de trazo y replanteo se identifica las interferencias, para confirmar lo que la ingeniería indica como recorrido.
 - Valores no registrados no actualizados o zonas sin información. La etapa de ingeniería implica caracterizar el terreno para las obras civiles, partiendo de la información completa, pero no necesariamente se tendrá estudios de ingeniería actualizados por las instituciones correspondientes, impactando en el tiempo de ejecución.
 - Fallas geo mecánicas no consideradas. Siendo el trazo del gasoducto, un recorrido no se deberá asumir la continuidad de capacidad del terreno, aun así la excavación no sea de una profundidad considerable.
- **Eventos de origen climáticos.** Fenómeno del niño y desastres natural. Es conocido que uno de los fenómenos natural que acontece en el Perú es el fenómeno del niño. “Según un estudio del Senamhi, han ocurrido 25 eventos (contados desde el siglo XX y antes del niño del año 1997/98), con diferentes intensidades. Para el siglo XXI se han presentado 04 fenómenos del niño. No se tiene un tiempo una periodicidad establecida, por lo que se considera la probabilidad de ocurrencia durante la construcción del gasoducto” (SENAMHI, 2014). Las instituciones que caracterizan a estos fenómenos son:
- Instituto geográfico del Perú

- Instituto geofísico del Perú
- Alertas de volcanes activos

Los aspectos identificados son:

- Daño al personal e instalaciones. Estos daños tendrían diferentes magnitudes que serían proporcional a la intensidad del evento. La pérdida de infraestructura (temporal o fija) tendrá un impacto en el tiempo de ejecución, costo del proyecto, y posiblemente en el alcance por replanteo.
 - Incomunicación de movilización y radiofrecuencia. La ejecución del proyecto contempla la habilitación de rutas de accesos, por lo que puede interrumpirse de darse un desastre natural.
- **Condiciones Laborales.** Accidentes Laborales. Un accidente de trabajo como un suceso que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce pérdidas como lesiones orgánicas, funcionales, consecuencias físicas y/o psicológicas, yendo desde la invalidez hasta incluso la muerte.

“En el Perú, el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, revela las siguientes cifras en su último Anuario estadístico sectorial (2018): durante todo el 2018 se registraron 20,132 accidentes laborales, y los rubros que más predominan son: la industria manufacturera (24.40 %), las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (18.78 %) y el rubro de Construcción (10.96 %).” (MTPE, 2018)

El gasoducto de la costa, es un proyecto que está dentro del rubro de construcción, por lo tanto, se deben tener condiciones de trabajo seguras para evitar paralizaciones de las obras, penalizaciones o juicios por daños y perjuicios.

- **Plan de seguridad patrimonial.** Sabotajes a la obra. “En el mes de noviembre del 2019, el gerente general de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), Pablo de la Flor, indicó que desde años atrás, la industria de hidrocarburos es objeto de ataques constantes por terceros que buscan chantajear

al gobierno y a la empresa estatal, y estas acciones que tienen un claro matiz delictivo han provocado en la práctica la reducción y hasta la paralización de las actividades de producción de hidrocarburos.” (Pablo, 2019)

“Un claro ejemplo es lo que sucede en la región Loreto en donde por cada año se pierde alrededor de S/ 100 millones por canon petrolero debido a los constantes sabotajes y los conflictos sociales que se han dado en la región, según indica su gobernador” (Esliban, 2019)

El riesgo que ocurran sabotajes en el proyecto gasoducto de la costa es que se originarían ataques a la obra, saqueos, robos, y que, a su vez, ocasionarían retrasos en las obras, por los rompimientos de las tuberías, entre otros casos.

➤ **Construcción de tuberías y excavaciones.** Los riesgos de mayor relevancia que suelen presentarse durante el desarrollo de labores constructivas y excavaciones son:

- La caída de personas desde alturas.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal al interior de la excavación.
- Desprendimientos de materiales, tierras, rocas.
- Derrumbamiento del terreno o de edificios colindantes.
- Explosiones e incendios.
- Quemaduras por llamas de sopletes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes en las manos, golpes y contusiones.

Si el personal de Construperú o los contratistas encargados de la construcción del gasoducto incumplen los reglamentos de construcción, es muy probable la ocurrencia de alguno de los riesgos mencionados anteriormente, lo que conllevaría a daños al personal, daños operativos y económicos, entre otros.

➤ **Corrosión de tuberías, equipo e instalaciones.** Un punto clave e importante en los gasoductos son las tuberías y su correcto desempeño para el traslado del gas, estas pueden tener problemas significativos si no actuamos y trabajamos adecuadamente, uno de estos problemas es la corrosión, entendida como

“Proceso electroquímico por medio del cual los metales refinados tienden a formar compuestos (óxidos, hidróxidos, etc.) termodinámicamente estables debido a la interacción con el medio.

Los riesgos por corrosión externa es una de las más comunes en los sistemas europeos y americanos, es indispensable el estudio adecuado del suelo para no encontrar presencia de compuestos corrosivos como hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos y nitruros.

Mencionaremos un caso de una explosión en tubería de transmisión de gas natural originada por corrosión interna, esta presentaba una falla en el sistema de transmisión de gas natural de El Paso, New México, USA, ocurrido en agosto del 2000. Este accidente fue uno de los más comentados en los últimos años debido a las pérdidas humanas ocasionadas, 12 personas muertas. La tubería, de material API 5LX grado X52, tenía un diámetro nominal de 30 pulgadas y un espesor de pared de 8.5 milímetros y transportaba gas natural en estado líquido. La presión de trabajo al momento del accidente era de 675 psig, menor a la presión máxima de diseño, 837 psig. Durante el accidente una familia de 12 miembros acampaba a 200 metros de distancia del punto de explosión. Lamentablemente las 12 personas murieron producto de quemaduras, asfixia e inhalación de gases tóxicos.

Como observamos en el caso anterior el gran riesgo de la corrosión es que podría causar reducción del espesor de la pared en el ducto llegando ocasionar rupturas a su vez incrementar el riesgo a un accidente que podría producir daños económicos, e incluso pérdidas humanas.

- **Material defectuoso, plaquedo radiográfico incorrecto, grieta.** Podemos encontrar variables de riesgo que nos limiten el éxito del proyecto, como el caso de fallas en estructuras soldadas, estas ocurren cuando la fuerza promotora de falla (esfuerzo mecánico, sobre presión) excede la resistencia del material (resistencia a la tracción, tenacidad de fractura). Para el manejo se usan pruebas de radiografía industrial que detecta variaciones en una región de un material determinado, pudiendo reportarse una diferencia en espesor o densidad en

comparación a un región vecina; ¿qué pasa cuando esta prueba no se realiza de manera correcta?, o los parámetros de calidad fallan, tendríamos algunos riesgos a considerar como información incorrecta sobre el estado de la soldadura, una mala distinción de los defectos tomados, y por ultimo una mala calificación de la calidad en la soldadura.

A pesar de que los proyectos cumplen drásticamente los lineamientos de calidad podemos encontrar una posibilidad de riesgos que se ocasione grietas en el ducto, en abril del 2004 en Irán se registró un problema en un oleoducto de transmisión, que condujo a una posterior fuga considerable de petróleo. La tubería, de material API 5L X52, tenía un diámetro nominal de 10 pulgadas y un espesor de pared de 5 milímetros, y se encontraba enterrada a un metro bajo la superficie en la cima de una colina. La inspección visual reveló la presencia de macrofisuras y picaduras abiertas en la superficie, un análisis microbial reveló la presencia de bacteria reductora de sulfato (SRB) en las fisuras. Para este caso este riesgo condujo a pérdidas económicas.

- **Accesos a la obra debidos a protestas.** Este riesgo es muy latente en proyectos de esta envergadura, tal es el ejemplo de una protesta en Canadá (febrero 2020) por la construcción de un gasoducto de 700 km de longitud en territorios de los indios Wet'suwet'en, por parte de la empresa TC Energy, este gasoducto atravesaría parte de su territorio la cual se negaron a ceder, de otro lado recibieron el apoyo de varios activistas quienes bloquearon las líneas del tren por más de diez días, acción que tuvo como resultado atrasos en la construcción y pérdidas económicas.

De igual forma en abril del 2017, el **Gasoducto Transadriático** (TAP, en sus siglas en inglés) que conduciría el gas natural desde el mar Caspio (Azerbaiyán) a lo largo de 878 kilómetros hasta Italia fue origen de una batalla entre policía y manifestantes que se oponían a la construcción, esto por ser necesario eliminar 211 plantas olivos que luego volverían a ser plantados en el mismo lugar, conllevando a un tema social y político que concluyo en demoras del tiempo de ejecución del proyecto.

Normalmente la población teme por los riesgos medio ambientales y la inestabilidad geológica que podría causarse, estos tipos de caso implica una comunicación asertiva e interactiva con los interesados y la ayuda oportuna de del gobierno donde se desarrolle el proyecto.

- **Mano de obra local.** Los proyectos de construcción generan con frecuencia expectativas de empleo en las zonas de influencia. Para este tipo de proyectos se requiere de un número importante de mano de obra local, mayormente no calificada, durante la fase de construcción.

Por la naturaleza limitada y temporal de la mano de obra para el proyecto si este no cumple con las expectativas locales y traerá consigo conflictos con las comunidades ubicadas en la zona de influencia del proyecto y si esto incluye un mal manejo del proceso local de contratación puede generar impactos sociales indeseados en comunidades de la zona de influencia del proyecto.

Los ingresos en la zonas locales son bajos, en especial en las zonas rurales, por lo cual poder obtener empleo en el proyecto puede resultar beneficioso para la población local, por ello se tiende a competir ávidamente por puestos de trabajo en el proyecto. Por lo tanto, un plan de contratación mal concebido puede, a largo plazo, causar conflictos sociales y problemas económicos a los potenciales beneficiarios.

Por ejemplo, para el Proyecto “Planta de GNL” de Perú LNG la empresa asumió compromisos en el Estudio de Impacto Ambiental y Social de la planta relativos a la contratación local de mano de obra no calificada y compras locales en las zonas de influencia (principalmente Chincha y Cañete) durante la fase de construcción. (Perú LGN, 2007)

- **Adquisición de materiales no diseñados a medida.** Los criterios para la selección de proveedores deben ser desarrollados de forma objetiva y depende si la compra del artículo es muy accesible y se tenga muchos vendedores capaces de suministrarlo.

Entre los riesgos de adquisición de estos materiales tenemos:

- Coste total o ciclo de vida, el proveedor ofrecerá el menos costo total,
- Capacidad técnica, el proveedor cuenta con habilidades y conocimientos técnicos necesarios.
- Riesgos propios de la compra, que parte del riesgo es cubierta por el vendedor y de que modo será mitigado.
- Enfoque de gestión, el vendedor cuenta con todos los procesos y procedimiento de gestión para realizar el proceso en un tiempo razonable y con éxito
- Garantía, el vendedor puede garantizar el producto y determinar el periodo de garantía.
- Desempeño anterior de los vendedores en proyectos similares

Para este tipo de procesos la guía del PMBOK, describe los procesos que van a asegurar que el proyecto avance de forma eficiente,

➤ **Técnicas de perforación de terrenos.** Antes de acometer cualquier proyecto u obra de construcción, se deben de conocer las características del terreno sobre donde se va a realizar el proyecto. Se deben de conocer las condiciones geológicas e hidrogeológicas, sus perfiles estratigráficos, y las propiedades físico-mecánicas del suelo. Para este caso los problemas constructivos podrían ser:

- Talud de excavación
- Agresividad de suelos y agua
- Riesgos debido a filtraciones, arrastres, erosiones, etc.
- Influencia del agua en la estabilidad y asiento de las estructuras.
- Estabilidad del terreno

Por ejemplo entre suelos de arena pura y una arcilla plástica existe una gran cantidad de gamas de suelos, con diferentes coeficientes de rozamientos y cohesión. El suelo tiende siempre a restablecer este equilibrio que se está rompiendo. En algunos casos, éste lo hace de inmediato, caso de la arena; en otros es más lento y puede durar horas, días, meses e incluso años.

Para este tipo de estudios es recomendable realizar ensayos de subsuelo para identificar los suelos o rocas. El reconocimiento y estabilidad del terreno, junto con su profundidad crítica, son factores a tener en cuenta antes de iniciar una excavación.

El desarrollo de los riesgos del proyecto en la etapa constructiva aplicados para el Gasoducto de la Costa está considerado en el capítulo 7.7 de la presente tesis.

A continuación, se mencionan los riesgos condicionales, es decir; riesgos asociados a la construcción o instalación no considerada en el alcance del proyecto y que depende de terceros, pero al retrasarse o no ejecutarse condicionarían el éxito del proyecto. Para la presente tesis estos riesgos condicionales no formaran parte de la misma.

- Dentro del proyecto se considera la construcción de una estación de compresión como garantía del buen funcionamiento del transporte del gas. Una preocupación y riesgo latente es que la empresa local de suministro eléctrico no construya la subestación para alimentar a la estación de compresión en los plazos requeridos, pudiendo producir retraso en las pruebas y puesta en marcha del gasoducto.
- “La capacidad de transporte del actual gasoducto de Camisea es de aproximadamente 920 MMPCD (con la última ampliación dada el 2016), y el consumo máximo es de 717 MMPCD (año 2018), por lo que se podrían pensar que inicialmente que la infraestructura de ductos construida podría abastecer la demanda que el gasoducto de la costa necesitaría” (Apoyo & Asociados, 2017). Entonces, para asegurar que la cantidad de gas necesaria llegue a las centrales del sur, sería necesario la construcción de ampliaciones de ductos y otras obras. Estas modificaciones serían complementarias con contratos, normativas, regulaciones, proyecciones de demanda, disponibilidad de recursos, etc.

CAPÍTULO V. PROYECTO GASODUCTO DE LA COSTA

El desarrollo del Proyecto Gasoducto de la Costa se realizará mediante las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK 6ta Edición) desarrollada por el *Project Management Institute* (PMI), que contiene grupos de procesos, áreas de conocimientos, procesos, actividades y entregables que permiten que el proyecto alcance los resultados esperados con calidad en el tiempo, presupuesto y alcance establecidos.

5.1 Líneas generales de actuación

Teniendo en cuenta que, algunos de los objetivos fundamentales de Construperú S.A. son (i) crear valor para los clientes y los accionistas, (ii) desarrollar a los empleados, (iii) satisfacer a los interesados y (iv) cuidar el medio ambiente; se han definido las tres líneas de acción descritas a continuación:

- Gestión laboral, que busca potenciar el crecimiento personal y profesional de los trabajadores y un comportamiento ético en el desarrollo de sus labores.
- Gestión social, que busca crear las iniciativas u oportunidades en favor de las comunidades, los clientes y también proveedores.
- Gestión ambiental, busca implementar las buenas prácticas en el cuidado del medio ambiente.

Asimismo, para estas líneas de actuación, Construperú SA considera la aplicación de las siguientes normas en la ejecución del proyecto:

- Norma ISO 37001- Sistema de Gestión Anti soborno. Este certificado asegura la implementación de sistemas de medidas y controles con el fin de mejorar la prevención, detección y tratamiento del riesgo de corrupción y soborno.
- Norma ISO 9001 – Sistema de Gestión de la Calidad. Este certificado asegura la implementación de una serie de procesos, procedimientos y responsabilidades para lograr objetivos y políticas de calidad.
- Norma la ISO 14001– Sistema de Gestión Ambiental. Este certificado asegura la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.

- Norma ISO 45001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Este certificado asegura la implementación de controles con el fin de reducir el número de accidentes laborales y bajas por enfermedad lo que conlleva a reducir los costes y tiempos de inactividad.

5.2 Objetivos del Proyecto

La experiencia en la gestión de los proyectos y la optimización en los procesos administrativos le han permitido a Construperú SA afrontar con éxito los retos del mercado, aun cuando en los últimos años la economía del país viene mostrando un desempeño moderado. Con esto se logra generar valor para el cliente y los accionistas de la empresa, siendo ambos una principal motivación de la empresa.

Es con esta misma motivación y cultura de trabajo con la que se desarrollará la construcción del Proyecto Gasoducto de la Costa y poder abastecer con gas a las centrales de Mollendo e Ilo; en este sentido, se han establecido los siguientes objetivos específicos y medibles para determinar el éxito del proyecto.

5.2.1 *Objetivos de eficiencia*

- Cumplir con el presupuesto asignado de US\$ 2,670 millones para la ejecución del proyecto, en un plazo de 51 meses, con una utilidad esperada del 9%.
- Obtener un índice de satisfacción superior al 90%.

5.2.2 *Objetivos del producto*

- Cumplir con las especificaciones constructivas del gasoducto señaladas en el expediente técnico.
- Conseguir que el ducto a construir tenga un diámetro de 20", a las condiciones operacionales de presión solicitado por el cliente.
- Obtener una infraestructura que considere las instalaciones para el mantenimiento estructural con el equipo SPIG (*Smart Pipeline Internal Gauge*).
- Auditar el 100% de las placas radiográficas, realizada a las uniones soldadas de la tubería de acero.

5.3 Factores Críticos de Éxito (FCE) del Proyecto

A continuación, en la Tabla V-1 se indican los factores clave para el éxito del proyecto.

Tabla V-1 Factores Críticos de Éxito (FCE) del Proyecto

Objetivo	Factores Críticos de Éxito		Acciones
1 Cumplir con las especificaciones constructivas del gasoducto mencionados en el expediente técnico	F1.1	Planos de ingeniería básica y detalle validados	<ul style="list-style-type: none"> Contratar servicio de ingeniería con experiencia en el sector de supervisión de proyectos de hidrocarburos. Contratar empresa para la supervisión de la calidad de la construcción mecánica.
	F1.2	Caracterización geológica del terreno	Contratar una empresa especializada para el estudio geológico del terreno donde se instalará el gasoducto
	F1.3	Compromiso del cliente	Realizar reuniones periódicas para información, revisión y conformidad de avance del proyecto con el cliente
2 Conseguir que el ducto a construir tenga un diámetro de 20", a las condiciones operacionales de	F2.1	Memorias de Cálculo y Especificaciones Técnicas	Seleccionar personal con mayor experiencia en el desarrollo de ingeniería de ductos de hidrocarburos.
	F2.2	Presión de diseño del gasoducto	Realizar reuniones para la validación de datos operativos de presión, en la estación de compresión de Humay.
3 Obtener una infraestructura que considere las instalaciones para el mantenimiento estructural con el equipo SPIG (Smart	F3.1	Planos de ingeniería básica y detalle validados	Realizar reuniones con el área de Ingeniería para la inclusión de la adecuación para el equipo SPIG, en los planos de diseño.
	F3.2	Especificaciones Técnicas del SPIG	Seleccionar el equipo SPIG para realizar la instalación más adecuada a las características del equipo.
4 Auditoria al cien por ciento de las placas radiográficas, realizada a las uniones soldadas de la tubería de acero	F4.1	Servicio de auditoria de ensayos no destructivos (placas radiograficas)	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar a una empresa de reconocida trayectoria y experiencia en el rubro. Realizar las coordinaciones con el jefe de obras para la gestión de recolección, preservación y transferencia de las placas radiograficas.
5 Cumplir con el presupuesto asignado de 2,670 MMUSD para la ejecución del proyecto	F5.1	Costos de personal conforme a lo programado	<ul style="list-style-type: none"> Contratar personal de la zona para minimizar gastos por viáticos. Contratar precios menores por volumen en servicios como alimentación y transporte del personal.
	F5.2	Costos logísticos	Utilizar las vías principales y auxiliares existentes para el transporte de materiales, y movilización de equipos de movimiento de tierras.
	F5.3	Cero accidentes	<ul style="list-style-type: none"> Realizar charlas de seguridad industrial al inicio de cada jornada laboral. Contratar una empresa de seguridad para el acompañamiento y supervisión en la ejecución de trabajos.
6 Obtener un índice de satisfacción superior al 90%	F6.1	Protestas de comunidades y/o centros poblado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar reuniones informativas a las comunidades antes y durante la ejecución del proyecto. Contratar personal de la zona para actividades de mano de obra no calificada.
	F6.2	Índice de no conformidad menor a 5%	Solicitar la participación de Osinerming y MINEM para las labores de fiscalización durante las labores de construcción (suministro y almacenamiento de materiales, obras civiles, obras mecánicas y pruebas).

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

5.4 Etapas del Proyecto

Tal como se puede apreciar en la Tabla V-2, el ciclo de vida del Proyecto Gasoducto de la Costa, se divide en cinco partes o etapas interdependientes, es decir, los entregables de cada etapa son requisitos para el inicio o para completar las siguientes etapas, y en algunos casos sirven como base para desarrollar el alcance del proyecto, cronograma y presupuesto, entre otros.

Tabla V-2 Etapas del Proyecto Gasoducto de la Costa

Ítem	Etapas del Proyecto	Comienzo	Fin
1	Planificación	mar 5/01/21	mie 30/06/21
2	Expediente Técnico	lun 11/01/21	dom 29/05/22
3	Suministro	lun 12/04/21	mié 6/07/21
4	Construcción	lun 22/08/22	vie 30/08/24
5	Pruebas y Certificación	sáb 31/08/24	vie 31/01/25

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

CAPÍTULO VI. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se desarrolla uno de los documentos críticos del proyecto, que es el acta de constitución del proyecto y también se establece el plan de integración del proyecto. Con estos documentos se obtiene la autorización para iniciar el proyecto y se describen las acciones de integración que se aplicarán desde el inicio del proyecto hasta su conclusión.

6.1 Acta de Constitución del Proyecto

Mediante el acta de constitución del proyecto se autoriza formalmente el desarrollo del proyecto y se otorga al director del proyecto la autoridad para disponer, dirigir y asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

A continuación, en la Tabla VI-1, se presenta el acta de constitución del Proyecto Gasoducto de la Costa.

Tabla VI-1 Acta de constitución del Proyecto Gasoducto de la Costa

Información General del Proyecto
Título: “Gasoducto de la Costa” Código: CP 01-2020 Patrocinador: Director de Inversiones Autorizado por: Gerente de División de Proyectos
Designación del Gerente del Proyecto
Nombre: Miguel Gonzales Barrantes Reporta a: Director de Inversiones Supervisa a: Equipo del Proyecto Niveles de autoridad: <ul style="list-style-type: none">- Selecciona y dirige a todos los integrantes del equipo del proyecto.- Supervisión y control de cumplimiento de entregables.
Justificación
<ul style="list-style-type: none">- Mantener precios competitivos de generación de energía eléctrica a partir del uso de gas natural de las actuales centrales del nodo energético del sur.- Descentralizar la producción de energía, actualmente concentrada en Lima, aprovechando la infraestructura ya construida en el sur del país.

Definición Preliminar
<p>Descripción del Proyecto</p> <p>El proyecto consiste en el diseño, construcción, pruebas y puesta en marcha del Gasoducto de la Costa. Dicho proyecto tendrá como producto la infraestructura para el transporte de gas natural hacia las centrales de generación ubicadas en Ilo y Mollendo, el cual incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de tubería con capacidad de transporte de 250 MMPCD. - Instalación de una estación de compresión - Centro de monitoreo y control de operaciones - Instalaciones temporales para la etapa de construcción <p>Se estima que la adjudicación del proyecto sea para el segundo semestre del año 2020, por lo que la fecha de inicio de la gestión del proyecto sería en enero del 2021 con la firma del contrato. El presupuesto del proyecto se estima en US\$ 2,670 millones, con una duración aproximada de 4 años de ejecución.</p>
<p>Requisitos de alto nivel</p> <p>Para el Proyecto Gasoducto de la Costa se requiere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrato para dar inicio al desarrollo del proyecto entre la empresa ganadora de la buena pro de la licitación gasoducto de la costa y la empresa Construperú S.A. - Contratos firmes entre las generadoras eléctricas del nodo energético del sur, Pluspetrol y TGP para el suministro de gas. - Intervención del estado para las relaciones comunitarias en la zona de influencia del proyecto. - La estación de compresión deberá estar fuera de la zona de influencia de la población. - Aprobación del estudio del impacto ambiental del proyecto. - Empleo de la metodología en base a las buenas prácticas que propone el PMBOK.
<p>Requisitos de aprobación</p> <p>Para la aprobación del proyecto se requiere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las capacidades de transporte y entrega del ducto. - Aprobación y verificación de un certificador internacional de tuberías de gas natural. - Aprobación de representantes del Proinversión y MINEM.
<p>Criterios de Salida</p> <p>Para cerrar o cancelar el proyecto o las fases se deberá cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los entregables de cada fase deberán tener la aprobación (firma) del gerente del proyecto. - Cancelación del proceso de licitación para la adjudicación del proyecto a través de Pro inversión. - Protestas de los pobladores que desborden la capacidad de dialogo o intervención del gobierno durante la ejecución.

Riesgos de alto nivel
<p>Los riesgos de alto nivel son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retraso en el otorgamiento de la buena pro por parte del Estado al ganador de la licitación, y por consiguiente el retraso de la firma de contrato entre la empresa ganadora de la Buena Pro y Construperu. - Condiciones climatológicas desfavorables durante la etapa de construcción. - Retraso en la llegada de los equipos (estación de compresión) de importación, impactando el tiempo de ejecución del proyecto. - Conflictos sociales en la zona de influencia del proyecto y en la región donde se ubica el yacimiento de gas.
Premisas de Partida
Suposiciones
<p>Se consideran las siguientes suposiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No habrá cambios en la normativa durante la ejecución del proyecto. - Los precios de transporte serán regulados por el ente competente. - No se cambiará la zonificación de los terrenos por donde será el trazo del gasoducto.
Condicionantes
<p>El proyecto está sujeto a las siguientes condicionantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Firma del contrato para el desarrollo del proyecto. - Ubicación y geografía de la estación de compresión de gas natural en el recorrido de la tubería. - Disponibilidad de alimentación eléctrica para el sistema de control de la red de gas natural.
Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del proyecto dentro de 51 meses, a partir de la firma del contrato y aprobación del EIA. - Baja disponibilidad de soldadores nacionales homologados para la etapa constructiva del gasoducto. - Lineamientos generales de las inversiones en Asociación Público Privada del Ministerio de Energía y Minas.
Cronograma de Hitos
<p>Los hitos considerados para este proyecto son los siguientes:</p> <p>Firma de contrato ene 2021</p> <p>Aprobación del EIA may 2022</p> <p>Aprobación de la ingeniería e inicio de la construcción..... nov 2021</p> <p>Contrato para el suministro de equipos y materiales principales..... jul 2021</p> <p>Finalización de la construcción..... ago 2024</p> <p>Pruebas..... ene 2025</p> <p>Fin de proyecto..... mar 2025</p>

Presupuesto y Plazo

El presupuesto estimado es de 2,670 millones de dólares americanos, con una duración de 51 meses de ejecución del proyecto.

Gestión.....	188
Expediente técnico.....	180
Procura.....	380
Construcción.....	1,384
Pruebas y certificaciones.....	33
Margen de contingencia.....	197
Margen de Gestión.....	36
<u>Utilidad.....</u>	<u>243</u>
Total.....	2,670 (millones US\$)

Interesados Clave

Equipo del proyecto

Equipo directivo de la empresa Construperú

Cliente (Ganador de la Buena Pro)

Proveedor de Materiales

 Proveedor de tubería de acero y accesorios

 Proveedor de sistema SCADA y control

 Proveedor de compresores de gas natural

Proveedores de Servicios

 Proveedor logístico de traslado de equipos y materiales

 Proveedor de servicios de obras civiles

Gobierno Regional de Ica

Gobierno Regional de Arequipa

Gobierno Regional de Moquegua

Centro Poblado de Bella Unión

Centro Poblado de Yauca

Centro Poblado de Chala

Centro Poblado de Ático

Centro Poblado de Ocoña

Centro Poblado de Camana

Centro Poblado de Quilca

Centro Poblado de Mollendo

Centro Poblado de Punta de Bombom

Centro Poblado de Ilo

Ministerio de Energía y Minas

Ministerio de Ambiente

Firmas
Gerente División Energía Proinversión
Director de Inversiones
Director del Proyecto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

6.2 Plan de Integración del Proyecto

La gestión de la integración del proyecto consiste en identificar, definir, combinar, unificar, coordinar y comunicar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto.

En este contexto, la integración para el Proyecto Gasoducto de la Costa incluye los planes de transición, transferencia, control de cambios y criterios de evaluación del proyecto. Estas acciones se aplicarán desde el inicio hasta la conclusión del proyecto.

6.2.1 Transición entre fases del proyecto

El plan establece el proceso de transición entre las fases del proyecto mediante la transferencia de los entregables al cliente ganador de la buena pro a través de sus supervisores. Tal como se puede apreciar en el flujo de transición por fases del proyecto mostrado en la Tabla VI-2, los entregables serán revisados y validados por el gerente del proyecto, después serán transferidos para la etapa de operación y mantenimiento, correspondiente al suministro de gas natural a las centrales de Mollendo e Ilo.

Tabla VI-2 Flujo de transición entre fases del proyecto

Fase	Entregable a transferir	Responsable	Revisión y Aprobación	Fecha	Recepción
Fase 1. Gestión	1.1.1.1 Plan de alcance 1.1.1.2 Plan de cronograma 1.1.1.3 Plan de costos 1.1.1.4 Plan de recursos 1.1.1.5 Plan de Calidad 1.1.1.6 Plan de Comunicaciones 1.1.1.7 Plan de riesgos 1.1.1.8 Plan de compras 1.1.1.9 Integración 1.1.2.1 Monitoreo de control de cambios	Gerente del Proyecto	Gerente de Proyecto	1/04/2021	Jefe de Ingeniería Jefe de Obras Jefe de Logística Jefe Legal Jefe de Seguridad Jefe de Gestión Ambiental
Fase 2. Expediente Técnico	1.2.1.1 Estudio de Campo 1.2.1.2 EIA 1.2.1.3 Estudio Hidrológico 1.2.1.4 Estudio Arqueológico 1.2.2.1 Planos de Ingeniería Básica y Detalle de Ubicación 1.2.2.2 Planos de Ing. Básica y Detalle de Excav. y Cimentación 1.2.2.3 Planos de Ing. Básica y Detalle del Sistema de Piping 1.2.2.4 Planos de Ing. Básica y Detalle de Soporte estructural 1.2.2.5 Planos de Ing. Básica y Detalle Eléctrico y Control 1.2.2.6 Planos de Ing. Básica y Detalle Estación de Compresión 1.2.2.7 Planos de Ing. Básica y Detalle Estación de Regulación y Medición 1.2.3.1 Permiso de servidumbre 1.2.3.2 Permiso municipal	Gerente de Ingeniería	Gerente de Proyecto	30/01/2022	Jefe de Obras Jefe de Logística Jefe de Seguridad Jefe de Gestión Ambiental Planner

Fase	Entregable a transferir	Responsable	Revisión y Aprobación	Fecha	Recepción
Fase 3. Suministro	1.3.1.1 Contrato de equipos de mov. De tierras 1.3.1.2 Contrato de equipos para concreto 1.3.1.3 Orden de Compra Equipos de la estación de compresión 1.3.1.4 Orden de Compra Equipos de control de calidad 1.3.2.1 Orden de Compra Tuberías de acero y accesorios 1.3.2.2 Orden de Compra Estructuras metalicas 1.3.2.3 Orden de Compra materiales eléctricos y de control 1.3.2.4 Orden de Compra Componentes para señalización 1.3.3.1 Contrato para equipos de comunicación 1.3.3.2 Contrato para equipos de oficina	Gerente de Servicios	Gerente de Proyecto	18/09/2022	Jefe de Ingeniería Jefe de Obras Jefe Legal Jefe de Calidad Planner
Fase 4. Construcción	1.4.1.1 Construcciones Preliminares 1.4.1.2 Movimiento de tierras 1.4.1.3 Bases de cimentación 1.4.1.4 Sistemas de tuberías y accesorios 1.4.1.5 Sistema de compresion 1.4.1.6 Sistema de señalización y control	Gerente de Construcción	Gerente de Proyecto	13/07/2024	Plannner Jefe de Calidad Jefe de Gestión Ambiental Jefe de Seguridad
Fase 5. Pruebas y Certificación	1.5.1.1 Comisionamiento de operación de estación de compresión 1.5.1.2 Comisionamiento de operación de la red de tuberías 1.5.1.3 Pruebas de certificación 1.5.1.4 Comisionamiento para puesta en marcha 1.1.3.1 Acta de conformidad 1.1.3.2 Acta de lecciones aprendidas	Gerente de Construcción	Gerente de Proyecto	31/01/2025	Jefe de Obras Planner Jefe Legal

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

El gerente del proyecto y su equipo identificarán los entregables que se transferirán al cliente, antes de cada etapa de operación. Así como los responsables de la entrega y recepción de la transferencia del proyecto.

Los entregables deberán cumplir los criterios de aceptación en cada etapa, caso contrario se procede con el registro documentario de los motivos de la no aceptación, y posteriores acciones correctivas, generando solicitudes de cambio según el Sistema de Control de Cambios establecido para el proyecto.

Los entregables correspondientes al plan de transición, se identificarán en el cronograma del proyecto, tomando en cuenta el término de cada fase.

6.2.2 Cierre y transferencia del proyecto

El plan tiene por objetivo establecer las actividades necesarias para cerrar el proyecto cuando se culminen los trabajos en cada una de sus fases.

Se entregará documentación específica al cliente en cumplimiento de lo establecido en el contrato, en la Tabla VI-3 se muestra la información que se documentará.

Tabla VI-3 Documentos de transferencia del proyecto

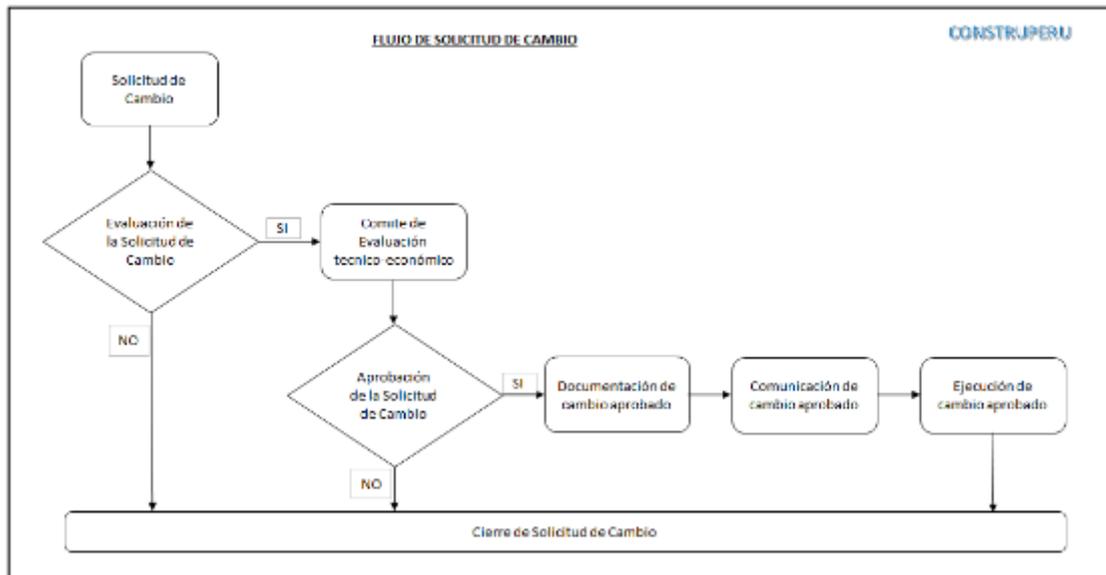
Proyecto Gasoducto de la Costa	
Duración del Proyecto:	
Fecha de entrega:	
Entregables finales:	
1	Expediente técnico. <ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones Técnicas - Planos <i>As Built</i>. - Normas nacionales e internacionales utilizadas - Memorias descriptivas (por especialidades) - Memorias de cálculo. - Listado de control de cambios aprobados
2	Dossier de Calidad: <ul style="list-style-type: none"> - Registro de conformidad de pruebas de funcionamiento. - Registro de conformidad de los procesos constructivos realizados. - Aprobación de los Ensayos y pruebas de laboratorio a materiales. - Control de inconformidades y acciones correctivas. - Control de auditorías internas. - Registro de conformidad/entrega de los clientes/usuarios. - Certificados de calidad de materiales utilizados. - Cartas de Garantías de materiales y equipos.
3	Documentos Administrativos <ul style="list-style-type: none"> - Cierre de finanzas bancarias. - Cierre de pólizas de seguro. - Constancia de no adeudo. - Cierre de planillas. - Conformidad de aportes de beneficios sociales, AFP. - Evaluación de Proveedores y contratistas del proyecto. - Cierre de Valorizaciones.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

6.2.3 Sistema de gestión de cambios

El sistema de control de cambios establece el proceso de identificación, evaluación y aprobación o rechazo de todas las tendencias o potenciales desviaciones que se presenten durante la ejecución del proyecto, tal como se muestra en la Figura VI-1.

Figura VI-1 Flujo de gestión de cambios del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

El gerente del proyecto comunicará la decisión de la solicitud de cambio a los interesados. Los procesos involucrados en la gestión de cambios del proyecto son:

- Solicitud del cambio. La solicitud se realiza mediante el formato correspondiente (Figura VI-2), en donde se indicará la información requerida para el cambio.

Figura VI-2 Formato de solicitud de cambio para el proyecto

Codigo CP05 Versión 2.0	CONSTRUPERU
SOLICITUD DE CAMBIO	
Proyecto :	
Número de Solicitud :	
Fecha de elaboración :	
Elaborado por :	
Revisado por :	
Tipo de cambio	
Alcance <input type="checkbox"/>	Cronograma <input type="checkbox"/> Presupuesto <input type="checkbox"/>
Descripción del cambio solicitado	
Proposito del cambio solicitado	
Riesgos preliminares asociados al cambio	
Estatus de la solicitud de cambio	
Aprobado <input type="checkbox"/>	Observado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/>
Firmas del Comité	
Gerente del Proyecto	_____
Gerente de Ingeniería	_____
Gerente de Construcción	_____
Jefe Legal	_____
Jefe de Control de Proyectos	_____
Jefe de Logística	_____
Comentarios	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

- Evaluación de solicitud de cambio. El gerente del proyecto realizará la evaluación de la solicitud de cambio, con un análisis preliminar sobre el proyecto.
- Comité de evaluación técnico-económico. Después de la evaluación de la solicitud realizada por el gerente, el comité determinará la aprobación, rechazo, anulación, modificación o aceptación parcial de la solicitud de cambio. Los

integrantes del comité son: (i) Gerente del Proyecto, (ii) Gerente de Ingeniería, (iii) Gerente de Construcción y (iv) Gerente de Servicios de Proyecto (Control de Proyectos).

El comité de evaluación de cambios se encargará de analizar la justificación y los impactos del cambio en el proyecto, según su especialidad o disciplina evaluarán los impactos en los costos, cronograma y fechas de entregables, riesgos y las finanzas del proyecto y la empresa.

- Documentación del cambio. El comité documentará y comunicará al gerente el resultado de la evaluación.
- Comunicación de cambio aprobado. El gerente publicará y comunicará a los interesados sobre el resultado de aprobación o rechazo del cambio.
- Ejecución de cambio aprobado. El gerente coordinará con los integrantes del equipo del proyecto las acciones para la ejecución del cambio.
- Cierre de solicitud de cambio. Es el proceso de documentar el término de la solicitud de cambio del proyecto, sea ejecutada o no.

6.2.4 Criterios de evaluación del proyecto

Para la evaluación de los resultados del proyecto se emplearán las siguientes herramientas, las mismas que también sirven para la mejora continua en la ejecución de proyectos y el cumplimiento de los objetivos de la organización.

- Evaluación del proyecto (satisfacción del cliente), ver formato en la Figura VI-3
- Documentación de lecciones aprendidas (Figura VI-4).

Figura VI-3 Formato de evaluación del proyecto

Codigo CP03 Versión 2.0		CONSTRUPERU				
FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO						
Proyecto :						
Número de Solicitud :						
Fecha de evaluación :						
Realizado por :						
Cargo :						
Descripción	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
Ejecución del Proyecto						
Cumplimiento del plazo establecido (sin considerara cambios y/o adicionales)						
Cumplimiento del presupuesto (sin considerar cambios y/o adicionales)						
Cumplimiento del alcance indicado en el contrato (sin considerar cambios y/o adicionales)						
Equipo de Proyecto						
Desempeño del gerente del Proyecto						
Desempeño del equipo del proyecto que acompaña al gerente						
Desempeño de la comunicación durante la ejecución del proyecto						
Disponibilidad para la resolución de problemas						
Ejecución del Producto						
Cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto final						
Cumplimiento de la entrega de todos los documentos requeridos (planos, calculos, etc.)						
Cumplimiento de los cambio y/o adicionales solicitados						
Comentarios adicionales						

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Figura VI-4 Formato de lecciones aprendidas

Codigo CP03 Versión 2.0		CONSTRUPERU	
FICHA DE LECCIONES APRENDIDAS			
Proyecto :			
Número de L.Aprendida :			
Fecha de evaluación :			
Realizado por :			
Cargo :			
Descripción de la observación			
Origen de la observación			
Solución de la observación			
Lección Aprendida			

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se desarrolla otro de los documentos críticos del proyecto, denominado plan para la dirección del proyecto, en este plan se define y describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado, controlado y cerrado. El plan para la dirección del proyecto es un documento integral que representa la base y el modo en que se realizará todo el trabajo del proyecto.

En las secciones siguientes se definen y preparan todos los componentes (planes de gestión subsidiarios) del plan integral para la dirección del proyecto. De acuerdo a las necesidades del Proyecto Gasoducto de la Costa para la dirección del proyecto se integrará los siguientes planes de gestión subsidiarios:

- Plan de gestión del alcance.
- Plan de gestión de los requisitos.
- Plan de gestión del cronograma.
- Plan de gestión de los costos.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de gestión de los recursos.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Plan de involucramiento de los interesados.

7.1 Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

En este plan se definen los trabajos necesarios para que, el equipo del Proyecto Gasoducto de la Costa ejecute las actividades que cumplan con las características solicitadas en el producto a entregar. Así mismo se mencionan los trabajos no considerados dentro del alcance o excluidos del proyecto.

7.1.1 Trabajo incluido

Los trabajos a ejecutar para completar el proyecto son los siguientes:

- Gestión del proyecto.

- Diseño del sistema de gasoducto y estación de compresión de gas, en cumplimiento de las características técnicas indicadas en el contrato.
- Elaboración y validación de documentos para la adquisición (elaboración de términos de referencia, convocatoria, calificación y selección) de equipos, materiales, servicios para la construcción del gasoducto.
- Contratación y supervisión para la correcta ejecución de los servicios complementarios de instalaciones provisionales, transporte de personal y seguridad.
- Preparación de terreno y montaje del gasoducto.
- Pruebas y puesta en marcha del sistema gasoducto (incluyendo el adiestramiento del personal para las labores de operación y mantenimiento).

7.1.2 Trabajo excluido

Los trabajos no considerados como parte del alcance del proyecto son:

- Gestión documentaria u otros trámites ante ministerios no considerados en el presente proyecto.
- Reparación y/o rehabilitación de terrenos no considerados en el recorrido del gasoducto ni en zona de influencia directa.
- Pago de derecho o licencias para construcción u obras referidos no considerados en el proyecto.
- Conexionado eléctrico para la alimentación de energía a la estación de compresión
- Tratamiento y resolución de conflictos con las comunidades sobre temas no referidos al proyecto.
- Servicio de seguridad de las instalaciones provisionales después de la finalización y entrega del proyecto.
- Construcción de ramales para posibles nuevos consumidores, fuera de las centrales térmicas de generación de Ilo y Mollendo.

7.1.3 Definición del producto

La etapa constructiva será realizada por la empresa Construperú S.A. y consiste en el desarrollo de la ingeniería y ejecución de obras.

Características generales del producto

Los trabajos contemplan la instalación de una tubería estimada en 800 km de longitud, con material de acero en calidad API 5L grado X70, de 20 pulgadas de diámetro y 0.406 pulgadas de espesor, revestido con polietileno para una presión de trabajo de 130 bar. El gasoducto iniciará en la estación de compresión en la localidad de Humay de la región Ica (perteneciente a la empresa TGP) hasta la central de Mollendo de la región Arequipa (en la provincia de Islay, ubicado a 56 msnm) y la central de Ilo de la región Moquegua (en la provincia de puerto de Ilo, ubicado a 15 msnm). La estación de compresión contará con dos turbocompresoras (uno operación y otro en stand by) con una potencia de 36,000 HP cada una. Así mismo se contempla la construcción de dos estaciones de filtración, regulación y medición, ubicados en cada punto de entrega a las centrales de generación.

Consideraciones técnicas aplicadas al producto

- ✓ Permisos, se considera los siguientes permisos:
 - Municipalidades Distritales
 - Dirección Municipal de Transito Urbano (DMTU)
 - Ministerio de Energía y Minas
 - EMAPE (Empresa Administradora de Peajes de Lima)
 - INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales)
 - OSINERMINING (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería)
 - INC (Instituto Nacional de Cultura)
 - DGAA (Dirección General de Asuntos Ambientales)
 - DGH (Dirección General de Hidrocarburos)
 - Propietario de terrenos y bienes inmuebles, etc.

- ✓ Planos de ingeniería, se desarrollara conforme estándares internacionales como:
 - ASME
 - ANSI
 - ISO
 - EN

- ✓ Obras civiles
 - Caracterización del terreno para identificación de interferencias, trazo de la línea de la tubería y replanteo de la línea de tubería.
 - Movimiento de tierras: se considera ensayos de laboratorio (análisis granulométrico y contenido de humedad), así mismo se verifica la estabilidad de los terrenos contiguos (bermas, cimientos, pavimentos y estructuras similares cercanas).
 - Relleno y compactación: el material utilizado para recubrimiento de la tubería deberá cumplir con el porcentaje de densidad relativa.
 - Consideraciones técnicas en el procesamiento de pavimento rígido y flexible.
 - Concreto premezclado: se considera características técnicas de encofrado, acero de refuerzo y colocación de concreto.
 - Asfalto: se tomara en cuenta las normas técnica AASHTO, ensayo de granulometría, control de capacidad de soporte (CBR) y control de límites de Atterberg.

- ✓ Obras Electromecánicas
 - Manejo de equipos y tuberías, se toma en consideración las actividades para la descarga, almacenamiento, transporte y acopio. Así como dispositivos de izamiento y elementos de seguridad.
 - Instalación de tubería. Para la unión por soldadura de los tubos se toma en cuenta el corte, biselado y control dimensional, proceso de unión, características del tubo, juntas, materiales de aporte, esmerilado, recubrimiento de juntas, calificación del soldador. Para la reparación de la

soldadura se tomara en cuenta defectos de relleno y de raíz. Las cajas de inspección y paso deberán cumplir dimensiones y requisitos constructivos.

- Protección catódica, se tomara en cuenta conexionado de cables, unión de cables y tubería y distancias de punto de control.
- Limpieza de tubería, el llamado “flushing” se realizara después de las pruebas hidráulicas, y también se utilizara el equipo PIG para la inspección del ducto.
- Control de calidad, cumplimiento de los procedimientos QA/QC en la recepción e inspección de materiales y equipos, pruebas de soldadura y ensayos destructivos y no destructivos, codificación de juntas soldadas, pearson test y pruebas hidrostáticas.

En la Figura VII-1 se muestra el recorrido del gasoducto de la costa para alimentar a las centrales ubicadas en Mollendo e Ilo

Figura VII-1 Recorrido del Gasoducto de la Costa



Fuente: Proinversión. Elaboración: Autores de la tesis.

Los trabajos se realizarán contemplando el desarrollo del expediente técnico, las actividades preliminares (movilización, predios temporales), gestión del proyecto, utilización de recursos que incluyen mano de obra especializada y no especializada, contratación de servicios, adquisición y suministro de materiales y herramientas, equipos para la construcción, pruebas y certificación (ensayos no destructivos), y todo lo necesario para la correcta ejecución del proyecto.

De manera complementaria, se considera que la gestión del proyecto desarrollará las características del producto en los siguientes planes:

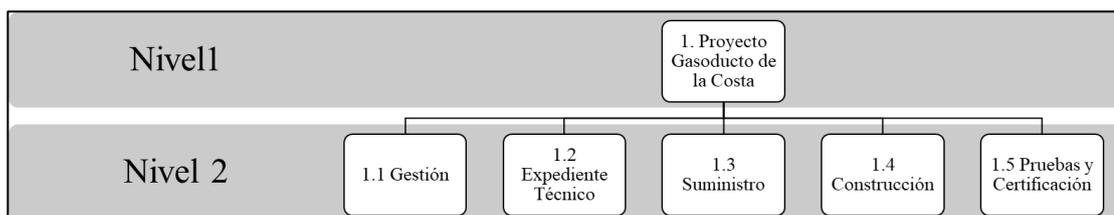
- Plan de gestión de alcance
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de adquisiciones

7.1.4 Alcance del Proyecto

El alcance definido para el Proyecto Gasoducto de la Costa ha sido descompuesto en paquetes de trabajo, que conforman la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS) presentado en el Anexo 2.

A continuación, se describe el alcance de trabajo del proyecto mediante los paquetes de trabajo de segundo nivel mostrados en la Figura VII-2.

Figura VII-2 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)-Niveles 1 y 2



Fuente: Proinversión. Elaboración: Autores de la tesis.

7.1.4.1 Gestión

- Plan de gestión del alcance, documento que indica las actividades necesarias para ejecutar y terminar el proyecto exitosamente.
- Plan de gestión de los requisitos.

- Plan de gestión del cronograma, que indica las actividades para elaborar el cronograma del proyecto.
- Plan de gestión de los costos, que indica las actividades para elaborar y ejecutar el presupuesto del producto y del proyecto.
- Plan de gestión de la calidad, documento que indica las actividades para lograr que se cumplan los requisitos de proyecto.
- Plan de gestión de los recursos, documento que indica la asignación de los recursos para el proyecto.
- Plan de gestión de las comunicaciones, documento que indica las actividades para la estructuración y disposición de la información del proyecto.
- Plan de gestión de los riesgos, documento que indica las actividades para obtener la respuesta a cada riesgo identificado del proyecto.
- Plan de gestión de las adquisiciones, que indica el procedimiento de adquisiciones y compras del proyecto.
- Plan de involucramiento de los interesados.
- Gestión de la integración, incluye las actividades para la organización e interacción de las actividades del proyecto.
- Monitoreo y control de cambios, incluyen las actividades para gestionar de manera conveniente las tendencias y desviaciones que se presentan en el proyecto.
- Acta de conformidad, documento donde se consigna el cumplimiento del alcance, requisitos y conformidad del proyecto por parte del cliente.
- Acta de lecciones aprendidas, documento donde se indica y registra el aprendizaje obtenido durante la ejecución del proyecto.

7.1.4.2 Expediente técnico

- Estudios de campo. Actividades necesarias para conocer las características mecánicas del suelo donde se construirán las bases de cimentación y donde se ubicará el gasoducto.

- Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Documento que describe las características del proyecto donde se identifican e indican los planes de acción para mitigar los impactos ambientales que producirá la ejecución del proyecto.
- Estudio hidrológico. Documento donde se evalúa el funcionamiento de las cuencas, para su inclusión dentro del diseño y elaboración de los planos de construcción del gasoducto.
- Estudio arqueológico. Documento donde se registran las zonas arqueológicas y su área de influencia para evitar su afectación por la ejecución del proyecto.
- Ingeniería básica y de detalle de ubicación. Planos de ingeniería del recorrido del gasoducto indicando su ubicación (en coordenadas), así como la de las estaciones de compresión.
- Ingeniería básica y de detalle de excavación y cimentación. Diseños de ingeniería donde se indican las características para el movimiento de tierras, materiales a utilizar, detalles de las bases de concreto a ser utilizados en el proyecto.
- Ingeniería básica y de detalle del sistema de tuberías. Especificaciones técnicas y planos de ingeniería para el montaje, características de unión, ensamble de las tuberías a ser utilizadas en el gasoducto.
- Ingeniería básica y de detalle de soporte estructural. Especificaciones técnicas y planos de ingeniería para la construcción e instalación de soportes para tuberías, equipos y demás componentes del proyecto.
- Ingeniería básica y de detalle de electricidad y control. Especificaciones técnicas y planos de ingeniería para las instalaciones de redes de alimentación eléctrica y sistema de control de operación del gasoducto.
- Ingeniería básica y de detalle de la estación de compresión. Especificaciones técnicas y planos para la estación de compresión de gas natural.
- Ingeniería básica y de detalle de las estaciones de medición y regulación. Especificaciones técnicas y planos de la estación de regulación y medición.
- Permiso de servidumbre. Documento para la autorización de uso de áreas para la ocupación, paso y tránsito, en la operación del gasoducto.

- Permiso municipal. Documento de autorización para nueva infraestructura.

7.1.4.3 Suministro

- Contrato de obras civiles. Actividades para gestionar la tercerización de la ejecución de todas las obras civiles requeridas para el proyecto.
- Contrato de alquiler de equipos de movimiento de tierra. Actividades para gestionar la prestación del servicio de alquiler de equipos de movimiento de tierras.
- Contrato de equipos para concreto. Actividades para gestionar la prestación de servicios de equipos para el suministro de concreto.
- Contrato de ingeniería y consultoría para permisos. Actividades para gestionar la prestación del servicio de consultoría en el desarrollo de ingeniería especializada y asesoría para la obtención de permisos, licencias y aprobación del EIA.
- Contrato para equipos de comunicaciones. Actividades para gestionar el suministro de equipos de comunicación para la ejecución del proyecto.
- Contrato de equipos de oficina. Actividades para gestionar el suministro de equipos de oficina para la ejecución del proyecto.
- Contratos de transporte y logística, servicios de alimentación y hotelería, suministro de combustible y alquiler de equipos menores.
- Contrato de servicios de representación de los vendedores de equipos a instalar.
- Orden de compra de equipo de la estación de compresión. Actividades para gestionar el suministro de equipo de la estación de compresión.
- Orden de compra equipos de control de calidad. Actividades para gestionar el suministro de equipos para las labores de control de calidad del proyecto.
- Orden de compra tuberías de acero y accesorios. Actividades para gestionar el suministro de tuberías de acero y accesorios para la construcción del gasoducto.
- Orden de compra estructura metálica. Actividades para gestionar el suministro de estructuras para la construcción de soportes para el proyecto.

- Orden de compra materiales eléctricos y del sistema de control. Actividades para gestionar el suministro de materiales eléctricos y del sistema de control.
- Orden de compra de componentes para la señalización. Actividades para gestionar el suministro de componentes para la señalización del gasoducto.

7.1.4.4 Construcción

- Construcciones preliminares. Actividades para ejecutar obras preliminares en la etapa de construcción.
- Movimiento de tierras. Actividades para obtener la configuración del terreno donde se construirán las bases de cimentación.
- Bases de cimentación. Actividades para construir los soportes de concreto (en la estación de compresión y recorrido del gasoducto) según planos de construcción.
- Montaje del sistema de tubería y accesorios. Actividades para instalar la red de tuberías y accesorios, según configuración de planos de construcción.
- Montaje de sistema de compresión. Actividades para construir las instalaciones de las estaciones de compresión del gasoducto.
- Sistema de señalización y control. Actividades para la señalización (de instalaciones) del sistema de compresión y tuberías que compone el gasoducto.

7.1.4.5 Pruebas y certificación

- Comisionamiento de operación de la estación de compresión. Actividades para verificar la operatividad de los componentes de la estación de compresión.
- Comisionamiento de operación de la red de tuberías. Actividades para verificar la operatividad de cada uno de los tramos de tubería del gasoducto.
- Pruebas de certificación. Actividades para verificar el cumplimiento de la normativa de la empresa y otras organizaciones fiscalizadoras.
- Comisionamiento de puesta en marcha. Actividades para la verificación de la operatividad y suministro continuo del conjunto gasoducto.

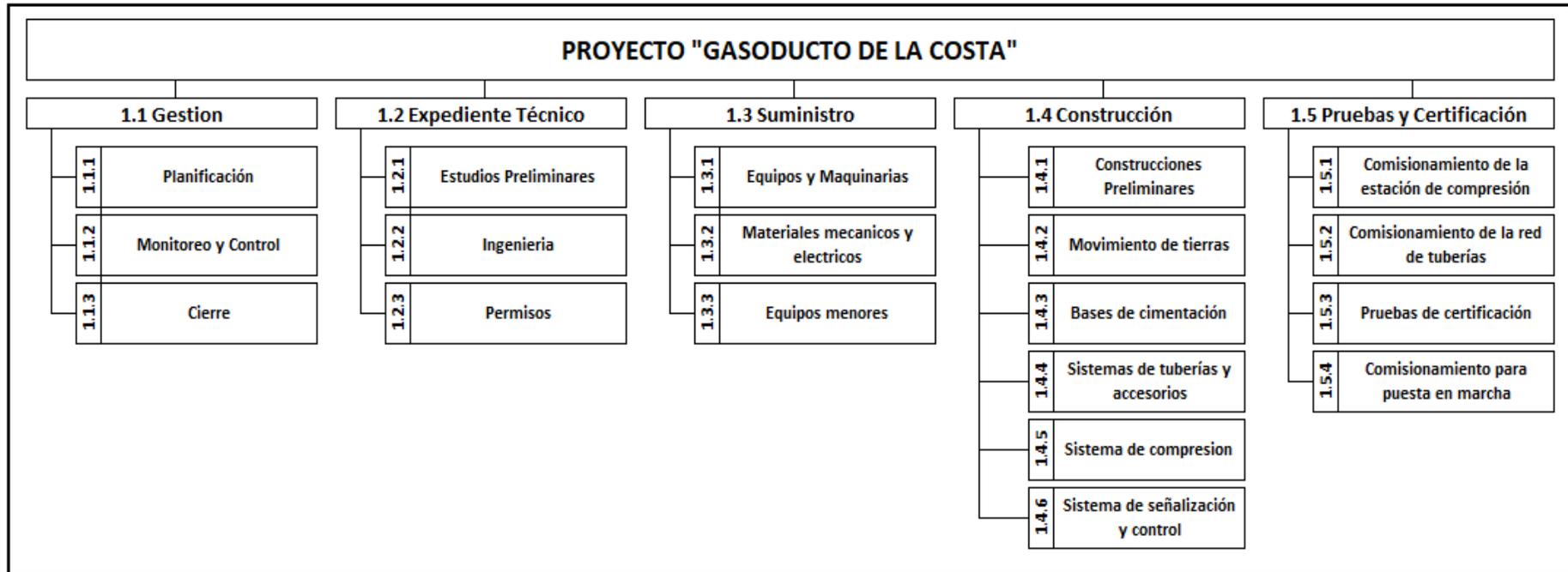
7.1.4.6 Extensión de la guía PMBOK para la construcción

- Plan de Gestión de la Seguridad. Planificación para asegurar que las actividades se ejecuten de acuerdo a las normas de seguridad y salud ocupacional para el personal y las instalaciones.
- Plan de Gestión del Medio Ambiente. Planificación para asegurar que se cumplan los requisitos ambientales durante la ejecución del proyecto.
- Plan de Gestión Financiera. Planificación para definir los procesos para adquirir y gestionar los recursos financieros del proyecto.
- Plan de Gestión de Reclamos. Actividades para la atención de reclamos, así como su tratamiento y seguimiento durante el proyecto.

7.1.5 Diccionario de la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)

A continuación, en la Figura VII-3, , se presenta la EDT o WBS definido para el proyecto hasta el nivel de paquetes de trabajo y en el Anexo 3 se presenta su respectivo diccionario, donde se detalla cada paquete de trabajo.

Figura VII-3 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.1.6 Plan de Gestión de los Requisitos del Proyecto

7.1.6.1 Requisitos del negocio

- El Proyecto Gasoducto de la Costa está alineado con la visión de Construperú, que aspira ser una empresa confiable e innovadora en los proyectos que participa.
- La ejecución del Proyecto Gasoducto de la Costa será realizada de acuerdo a la estrategia de satisfacción de la sociedad y grupos de interés de la compañía.

7.1.6.2 Requisitos de los interesados del proyecto

- Cumplimiento de estándares y normativa de instituciones gubernamentales (ministerios y gobiernos locales) y fiscalizadoras.
- Cumplimiento de acuerdos con las comunidades.

7.1.6.3 Requisitos de las soluciones

Requisitos funcionales

- Realizar entregas periódicas del avance para la verificación de cada entregable.
- Los estudios de Pre-factibilidad y Factibilidad serán entregados por las autoridades competentes para el desarrollo del proyecto.
- El sistema de ductos y la estación de compresión cumplirán con los requisitos descritos en el plan de gestión de la calidad.

Requisitos No Funcionales

- Las inspecciones de control de avance del proyecto serán planificadas evitando el desperdicio de recursos para cumplir dicho fin.
- El desarrollo y la vigencia del estudio de impacto ambiental considerará los tiempos establecidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

7.1.6.4 Requisitos del proyecto

- Las etapas del proyecto incluyen la gestión, expediente técnico, suministro, construcción, pruebas y certificación. Iniciando el 11 de enero de 2021 al 29 de marzo de 2025
- Como restricción se considera que las especificaciones técnicas de la tubería solo contemplan la capacidad requerida para el transporte de gas de las centrales del nodo energético del sur, operando a su potencia efectiva, no considera otros usuarios.

7.1.6.5 Requisitos de calidad

- Los ensayos no destructivos deberán ser ejecutados y validados por un especialista nivel III.
- Los estudios del suelo deberán ser ejecutados y validados por un ingeniero geólogo colegiado

7.1.6.6 Matriz de trazabilidad

En la Tabla VII-1 se muestra la matriz de trazabilidad, donde se indica la relación entre los requisitos del producto y los entregables del proyecto.

Tabla VII-1 Matriz de Trazabilidad

MATRIZ DE TRAZABILIDAD							
Nombre del Proyecto: Gasoducto de la Costa							
Empresa: Construperu							
ID	Descripcion	Necesidades, Oportunidades, Metas y Objetivos del negocio	Objetivo del Proyecto	Entregable de la EDT/WBS	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Casos de Prueba
1	Realizar entregas periódicas del avance para la verificación de cada entregable	Satisfacion de grupos de interes	Cumplir con indice de satisfaccion del 90%	1.1 Gestión	Presentar informe en formato acordado	Formato propuesto por Construperu SA y aprobado por Proinversion	No aplica
2	Los estudios de Pre-factibilidad y Factibilidad serán entregados por las autoridades competentes para el desarrollo del proyecto	Satisfacion de grupos de interes	Cumplir con el presupuesto asignado	1.2.1 Estudios preliminares	Los estudios de prefactibilidad y factibilidad no deben tener mas de 1 año de antigüedad	Estudios seran desarrollados por una empresa con experiencia en el rubro de hidrocarburos	No aplica
3	El sistema de ductos y la estación de compresión cumplirán con los requisitos de calidad (capacidad, diámetro, presión, procedimiento de construcción) mencionados en el plan del mismo nombre	Satisfacion de grupos de interes	Cumplir con las especificaciones constructivas del gasoducto	1.4.1.4 Sistema de tuberías y accesorios	Conforme a lo establecido en el contrato de construcción	El sistema de ductos debera cumplir los estandares nacionales e internacionales de construcción.	No aplica
4	Las inspecciones de control de avance del proyecto serán planificadas evitando el desperdicio de recursos para cumplir dicho fin	Satisfacion de grupos de interes	Cumplir con el presupuesto asignado	1.1 Gestión	Conforme a lo establecido en el cronograma general del proyecto	El registro de las inspecciones será desarrollado en el formato establecido por Construperu SA.	No aplica
5	El desarrollo y la vigencia del estudio de impacto ambiental considerará los tiempos establecidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM)	Satisfacion de grupos de interes	Cumplir con indice de satisfaccion del 90%	1.2.1.2 EIA	Conforme al formato establecido por el ministerio del ambiente	El Estudio EIA cumplira los estadares establecidos	No aplica

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.2 Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto

El objetivo principal del plan de gestión del cronograma es asegurar que el proyecto se ejecute dentro de los plazos establecidos, controlando la duración de cada una de las actividades. El plan establece los estándares bajo los cuales se gestionan la información para predecir oportunamente las desviaciones respecto a lo planificado, evitarlas y/o solucionarlas y así cumplir con el plazo previsto.

El proyecto se inicia con la firma del contrato para el desarrollo del proyecto que se dará después de la adjudicación del proyecto.

7.2.1 Lista de actividades del proyecto

Las actividades del proyecto inician después de la firma del contrato, con los estudios preliminares y de ingeniería, así como la obtención de los permisos para la construcción. Luego se procede a la fase de procura e instalaciones preliminares. Culminadas estas dos etapas se procede con la construcción y comisionamiento, para finalizar con capacitaciones y desmovilización de los equipos. La duración estimada del proyecto es de 51 meses.

A continuación, en la Tabla VII-2 se muestra la lista actividades consideradas en el Proyecto Gasoducto de la Costa.

Tabla VII-2 Lista de actividades del proyecto

Ítem	Nombre de tarea
1	FIRMA DE CONTRATO
	PLANIFICACIÓN
2	Plan de Alcance
1	Plan de Cronograma
3	Plan de Costos
2	Plan de Recusos
4	Plan de Calidad
3	Plan de Comunicaciones
5	Plan de Riesgos
4	Plan de Compras
6	Plan de Integración
5	Plan de Seguridad
7	Plan Ambiental
6	Plan Financiero
8	Plan de Reclamos
	EXPEDIENTE TECNICO
	PERMISOS
	Permiso para Topografía y Estudios de Campo
9	Tramo 01
10	Tramo 02
11	Tramo 03
	Permisos Ambientales - Estudio de Impacto Ambiental
12	Tramo 01
13	Tramo 02
14	Tramo 03
15	Gasoducto Secundario Mollendo
16	Gasoducto Secundario Ilo
	Permisos - Construcción Preliminares (Accesos,
17	Tramo 01
18	Tramo 02
19	Tramo 03
	Permisos - Construcción
20	Tramo 01
21	Tramo 02
22	Tramo 03
23	Gasoducto Secundario Mollendo
24	Gasoducto Secundario Ilo
25	Estación de Compresión
26	Estación de Regulación y Medición
	SERVIDUMBRES
27	Tramo 01
28	Tramo 02
29	Tramo 03
30	Gasoducto Secundario Mollendo
31	Gasoducto Secundario Ilo
32	Estación de compresión
33	Estación de regulación y medición
	ESTUDIOS PRELIMINARES
34	Elaboración EIA
35	Estudios de Campo
36	Estudios Hidrológicos
37	Estudios Arqueológicos

Ítem	Nombre de tarea
	INGENIERIA
	Tramo 01
38	Ingeniería Basica
39	Ingeniería Detalle
	Tramo 02
40	Ingeniería Basica
41	Ingeniería Detalle
	Tramo 03
42	Ingeniería Basica
43	Ingeniería Detalle
	Gasoducto Secundario Mollendo
44	Ingeniería Basica
45	Ingeniería Detalle
	Gasoducto Secundario Ilo
46	Ingeniería Basica
47	Ingeniería Detalle
	Estación de compresión
48	Ingeniería Basica
49	Ingeniería Detalle
	Estación de regulación y medición
50	Ingeniería Basica
51	Ingeniería Detalle
	SUMINISTROS
	Contrato
52	Contrato de Equipos de Movimiento de Tierra
53	Contrato de Equipos para Concreto
54	Contrato para Equipos de Comunicación
55	Contrato para Equipos de Oficina
	Orden de Compra
56	Orden de Compra para Equipos de Estación de Compresión
57	Orden de Compra para Equipos de Control de Calidad
58	Orden de Compra para Tuberías y Accesorios
59	Orden de Compra para Estructuras Metálicas
60	Orden de Compra para Materiales Eléctricos y de Control
61	Orden de Compra para Componentes de Señalización
	Fabricación y Logística
62	Procura Equipos de Estación de Compresión
63	Procura de Equipos de Control de Calidad
64	Procura de Tuberías y Accesorios
65	Procura de Estructuras Metálicas
66	Procura de Materiales Eléctricos y de Control
67	Procura de Componentes de Señalización
	CONSTRUCCION
	CONSTRUCCION PRELIMINARES
	Tramo 01
68	Accesos y Campamentos
	Tramo 02
69	Accesos y Campamentos
	Tramo 03
70	Accesos y Campamentos
	CONSTRUCCION DE OBRAS
	Tramo 01
71	Movilización de Equipos y Materiales
72	Topografía
73	Apertura de Vías
74	Curvado de Tuberías
75	Soldadura
76	Revestimiento de Juntas
77	Apertura de Zanja
78	Bajada y tapada
79	Hormigonado de tubería
80	Cruces de Ríos / Quebradas
81	Pendientes
82	Geotecnia, Señalización y Recomposición del Terreno
83	Fibra optica
84	Protección Catodica
85	Pruebas y Condicionamiento
86	Trampas y Válvulas

Ítem	Nombre de tarea
	Tramo 02
87	Movilización de Equipos y Materiales
88	Topografía
89	Apertura de Vías
90	Curvado de Tuberías
91	Soldadura
92	Revestimiento de Juntas
93	Apertura de Zanja
94	Bajada y tapada
95	Hormigonado de tubería
96	Cruces de Ríos / Quebradas
97	Pendientes
98	Geotecnia, Señalización y Recomposición del Terreno
99	Fibra óptica
100	Protección Catódica
101	Pruebas y Condicionamiento
102	Trampas y Válvulas
	Tramo 03
103	Movilización de Equipos y Materiales
104	Topografía
105	Apertura de Vías
106	Curvado de Tuberías
107	Soldadura
108	Revestimiento de Juntas
109	Apertura de Zanja
110	Bajada y tapada
111	Hormigonado de tubería
112	Cruces de Ríos / Quebradas
113	Pendientes
114	Geotecnia, Señalización y Recomposición del Terreno
115	Fibra óptica
116	Protección Catódica
117	Pruebas y Condicionamiento
118	Trampas y Válvulas
	Gasoducto Secundario Mollendo
119	Topografía
120	Apertura de Vías
121	Curvado de Tuberías
122	Soldadura
123	Revestimiento de Juntas
124	Apertura de Zanja
125	Bajada y tapada
126	Hormigonado de tubería
127	Cruces de Ríos
128	Cruces de Caminos, Carreteras y Ferrocarriles
129	Geotecnia, Señalización y Recomposición del Terreno
130	Fibra óptica
131	Protección Catódica
132	Pruebas y Condicionamiento
133	Trampas y Válvulas
	Gasoducto Secundario Ilo
134	Topografía
135	Apertura de Vías
136	Curvado de Tuberías
137	Soldadura
138	Revestimiento de Juntas
139	Apertura de Zanja
140	Bajada y tapada
141	Hormigonado de tubería
142	Cruces de Ríos
143	Cruces de Caminos, Carreteras y Ferrocarriles
144	Geotecnia, Señalización y Recomposición del Terreno
145	Fibra óptica
146	Protección Catódica
147	Pruebas y Condicionamiento
148	Trampas y Válvulas

Ítem	Nombre de tarea
	Estación de compresión
149	Construcción de Muelle para Recepción de Equipos
150	Movilización
151	Recepción de Equipos
152	Obras civiles
153	Sala de control
154	Montaje de Turbocompresores
155	Montaje de Aeroenfriadores
156	Montaje de Otros Equipos
157	Electricidad, Instrumentación y Sistema de Control
158	Sistema de Comunicaciones
159	Precomisionado
160	Terminación Mecánica
	Estación de Regulación y Medición
161	Puntos de Conexión
162	Preparación de terreno
163	Geotecnia, Señalización
164	Fibra Optica
165	Protección Catódica
166	Pruebas y condicionamiento
167	Secado y precomisionado
168	Trampas y valvulas
169	Puntos de Medición
170	Puntos de Entrega
171	Sala de Control
172	Base Operativa y Mantenimiento
	PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN
	Tramo 01 + Tramo 02 + Tramo 03
173	Informe del Inspector
174	Levantamiento de observaciones
	Pruebas de Gasoducto
175	Gasificación
176	Chequeo de fugas
177	Presurización Tramo 01, Tramo 02, Tramo 03
178	Pruebas City Gates y Punto de Conexión
179	Pruebas de Valvulas de Control, Valvulas de Seccionamiento
	Pruebas de los Sistemas
180	Pruebas de cuarto de control principal y SCADA
181	Pruebas de Telecomunicaciones + Respaldo Satelital
182	Pruebas de Sistema de Detección de fugas
183	Pruebas de Sistema de Detección de deslizamientos
184	Pruebas de Sistemas Auxiliares
178	Pruebas de Certificación
	ACTA DE CIERRE
179	Acta de cierre
180	Capacitación de personal
181	Liquidación de obra e Informe Final
182	Desmovilización
	FIN DE PROYECTO

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.2.2 Cronograma de hitos del proyecto

Los hitos del proyecto presentados en la Tabla VII-3, marcan las fechas requeridas para el cumplimiento de una actividad o la ocurrencia de un hecho de gran importancia para el éxito del proyecto.

Tabla VII-3 Lista de hitos del proyecto

Ítem	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	FIRMA DEL CONTRATO	lun 4/01/21	
	PLANIFICACIÓN	mar 5/01/21	mie 30/06/21
	EXPEDIENTE TECNICO	lun 11/01/21	dom 29/05/22
	PERMISOS Y SERVIDUMBRES	lun 11/01/21	dom 29/05/22
2	Permisos Ambientales	lun 13/12/21	dom 29/05/22
	ESTUDIOS PRELIMINARES Y DE INGENIERIA	lun 11/01/21	dom 14/11/21
3	Estudio de Impacto Ambiental	lun 5/04/21	dom 12/12/21
4	Ingeniería Basica	lun 11/01/21	dom 4/04/21
5	Ingeniería Detalle	lun 5/04/21	dom 14/11/21
	SUMINISTROS	lun 12/04/21	mié 6/07/21
6	Contrato de Equipos de Movimiento de Tierra y Concreto	lun 12/04/21	dom 4/07/21
7	Orden de Compra para Equipos de Estación de Compresión	jue 6/05/21	mié 28/07/21
8	Orden de Compra para Tuberías y Accesorios	jue 6/05/21	mié 28/07/21
9	Orden de Compra para Materiales Eléctricos y de Control	jue 6/05/21	mié 28/07/21
	CONSTRUCCION	lun 22/08/22	vie 30/08/24
10	Tramo 01	lun 22/08/22	mar 16/04/24
11	Tramo 02	lun 22/08/22	vie 19/07/24
12	Tramo 03	lun 22/08/22	dom 24/09/23
13	Gasoducto Secundario Mollendo	vie 1/09/23	mar 27/08/24
14	Gasoducto Secundario Ilo	vie 1/09/23	mar 27/08/24
15	Estación de compresión	lun 1/01/24	vie 30/08/24
16	Estación de Regulación y Medición	lun 1/01/24	vie 30/08/24
	PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN	sáb 31/08/24	vie 31/01/25
17	Informe del Inspector	sáb 31/08/24	vie 22/11/24
18	Comisionamiento Gasoducto	sáb 31/08/24	vie 6/12/24
18	Comisionamiento de los Sistemas	sáb 31/08/24	vie 31/01/25
19	Pruebas de Certificación	sáb 31/08/24	vie 31/01/25
	ACTA DE CIERRE	sáb 1/02/25	sáb 29/03/25
	FIN DE PROYECTO		29/03/2025

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Aunque no se considere como hito la adjudicación del proyecto, es un punto importante debido a que, si no se cumple con esta fecha estipulada, todo el proyecto se retrasaría y se requiere que el gasoducto entre en operación antes que los costos marginales de generación de energía alcancen precios elevados.

Otro hito importante es la aprobación del EIA, su demora también traería retrasos al proyecto ya que no se puede iniciar la obra sin esta aprobación debido a que es causal de multa e incluso suspensión de la obra. A su vez, también es importante cumplir con el inicio de la construcción de las obras, un retraso en ello puede ocasionar sobre costos.

Todos los hitos del proyecto son considerados de carácter obligatorio ya que permiten controlar diferentes etapas del proyecto a fin de cumplir con las fechas pactadas.

7.2.3 *Ciclo de vida del proyecto*

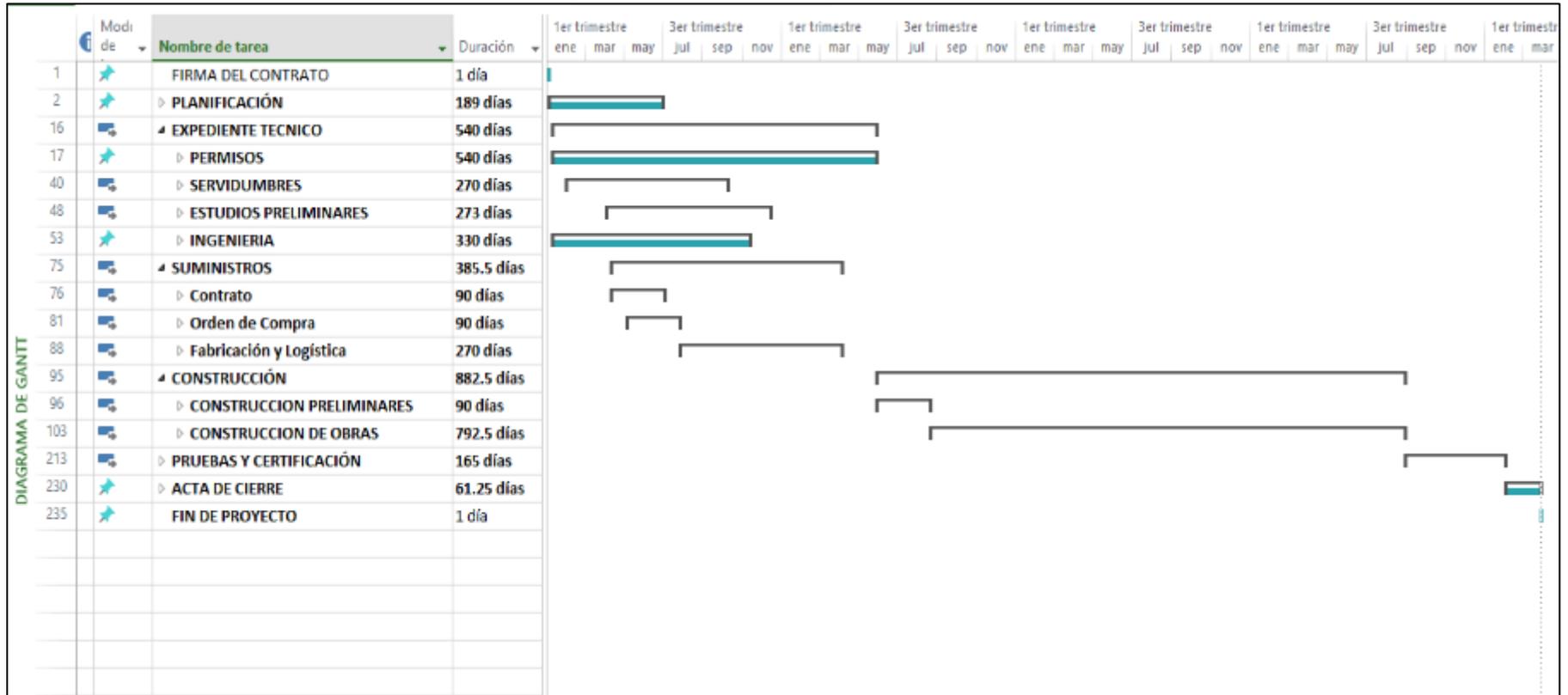
Como parte de la gestión del cronograma, se han establecido seis componentes en el ciclo de vida del proyecto, los cuales se describen a continuación:

- (i) Planificación del Proyecto, involucra las actividades correspondientes a los procesos de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre del proyecto.
- (ii) Permisos, Estudios Preliminares e Ingeniería, se incluyen los permisos, trámites y la elaboración del expediente técnico del proyecto.
- (iii) Suministro, se desarrolla el proceso de la logística para las compras, contrataciones y subcontrataciones del proyecto, abarca la selección de proveedores, firma de contrato y entrega de producto.
- (iv) Construcción, corresponde a la ejecución del proyecto e involucra las actividades de construcciones preliminares, movimiento de tierras, obras civiles, montaje de tuberías, montaje mecánico e instalación de equipos.
- (v) Pruebas y Certificaciones, corresponde a todas las pruebas y controles que se realizarán a cada entregable del proyecto.
- (vi) Acta de Cierre, corresponde a la entrega y puesta en operación del proyecto.

7.2.4 *Cronograma de actividades del proyecto*

A continuación, en la Figura VII-4 se presentan el cronograma resumen de las actividades del proyecto y en el Anexo 4 el cronograma detallado del proyecto.

Figura VII-4 Cronograma resumen del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.2.5 Ruta crítica del proyecto

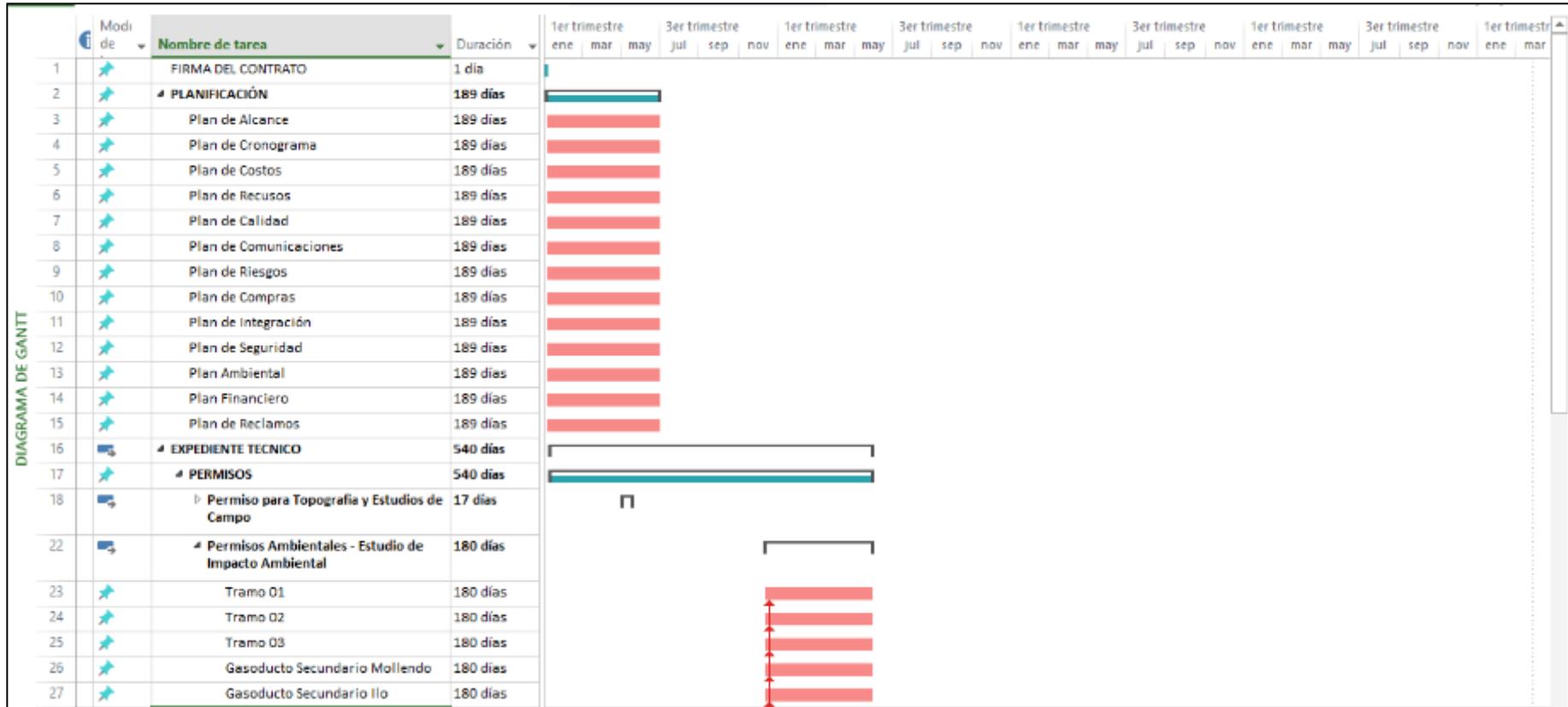
Todas las tareas de un proyecto son importantes, pero algunas de ellas son consideradas críticas, debido a que afectan directamente la fecha de finalización del proyecto, si una tarea la ruta crítica sufre un retraso todo el proyecto se retrasa. Como se puede apreciar en la Figura VII-5, la ruta crítica del proyecto la comprende:

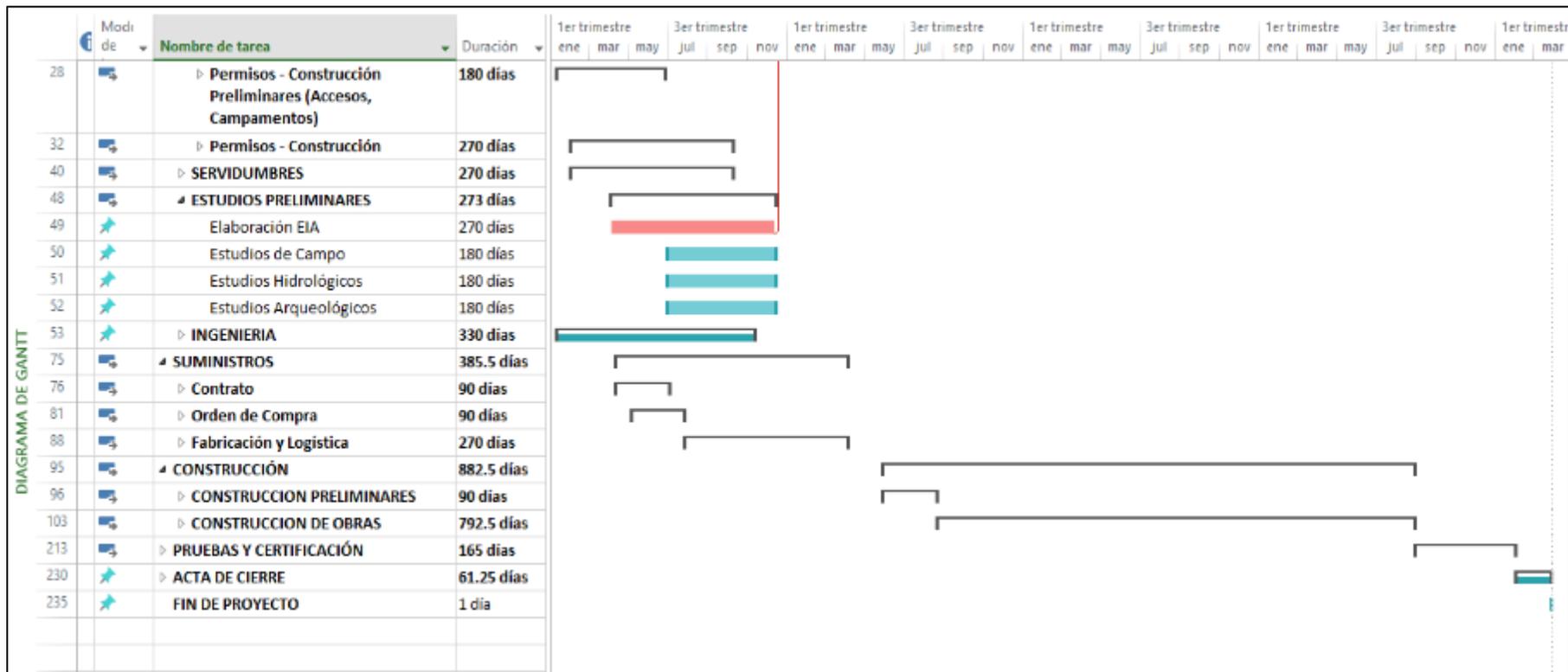
- Planificación de la gestión del proyecto, la elaboración de los planes de gestión direccionan las actividades del proyecto, por lo que si no se cuentan con dichos planes, no se inician el proyecto.
- La elaboración y aprobación del EIA: un retraso incluso no aprobación sería perjudicial para el proyecto, no se puede empezar la ejecución del proyecto sino se cuenta con un EIA aprobado
- Los estudios de ingeniería: parte de los estudios sirven para la elaboración del EIA, un retraso en ellos también afecta la fecha final de entrega del proyecto.

Para evitar o mitigar el impacto en la ruta crítica del proyecto, se proponen las siguientes estrategias:

- Planificación de la gestión del proyecto. Aplicar los documentos establecidos por Contruperú para megaproyectos. Seleccionar personal con mayor experiencia en la elaboración de planes de gestión.
- Elaboración del EIA. Contratar el servicio de consultoría externa de una empresa especialista, con experiencia y personal calificado.
- Aprobación del EIA. La aprobación no depende de forma directa de Construperú, sino del MINAM (Ministerio del Ambiente), para evitar posibles retrasos la empresa consultora hará seguimiento al proceso de aprobación.
- Estudios de ingeniería. En adición a los profesionales del área de ingeniería del proyecto, se contratará una empresa consultora de ingeniería. De acuerdo a los procedimientos vigentes se tiene que culminar con los estudios de ingeniería básica como parte del estudio de impacto ambiental.

Figura VII-5 Ruta crítica del proyecto





Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.3 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto

Para la elaboración del plan de gestión de costos del proyecto se cuenta con los planes de gestión del alcance, cronograma, recursos, adquisiciones y riesgos. Con esta información se estiman los costos de equipos, materiales y servicios del proyecto.

Se utiliza el método de estimación por analogía, tomando como referencia los costos de los recursos y actividades en proyectos similares e información técnica del equipo de trabajo, y también se utiliza la estimación paramétrica ya que se cuenta con datos históricos relevantes.

El presupuesto del proyecto se estimará y se controlará a nivel de paquete de trabajo establecido en la EDT y los informes de costos se presentarán mensualmente.

El seguimiento del avance del proyecto se realizará mediante la técnica de valor ganado, con esta herramienta se evaluará el desempeño de los costos y cronograma del proyecto.

7.3.1 Presupuesto estimado del proyecto

En la Tabla VII-4 se presenta el presupuesto estimado del proyecto que asciende a US\$ 2,670 millones de dólares americanos. Para la estimación del presupuesto se han utilizado:

- Proyectos similares (actual gasoducto de Camisea y ramales)
- Worldwide Pipeline Outlook (Oil & Gas Journal)
- Experiencia del equipo del proyecto en la construcción de gasoductos.

La reserva de contingencia asignada para el proyecto es de US\$ 197 millones (9% del costo del proyecto), este importe se empleará para mitigar los riesgos identificados del proyecto. La reserva de gestión representa el 1.5% de la línea base de costo del proyecto, este porcentaje es establecido por la compañía Construperú S.A.

Para el presente proyecto la empresa Construperú no establece premios o bonos por la anticipación de término del proyecto.

Tabla VII-4 Presupuesto estimado del proyecto

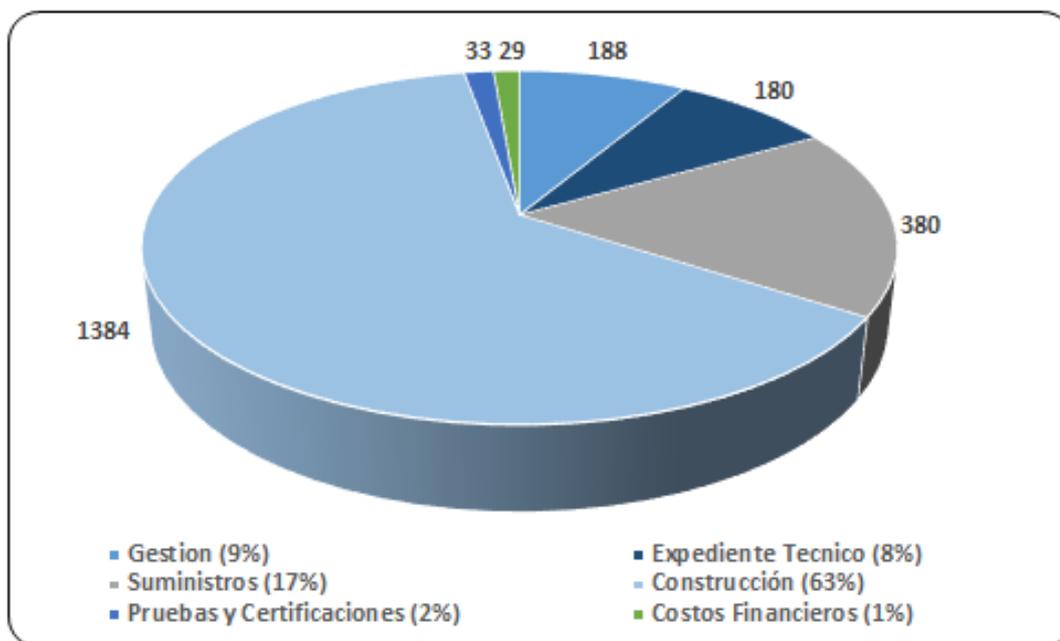
Item	Descripción	Parcial	Total (MMUSD)
1	Gestion		188
1.1	Administración y Gerencia	80	
1.2	Supervisión de Ingeniería	70	
1.3	Seguros	38	
2	Expediente Técnico		180
2.1	Asesoría legal preliminar	10	
2.2	Asesoría técnica preliminar (Ingeniería, Ambiental, otros)	25	
2.3	Estudios Iniciales (EIA, Suelo, Hidrológico, Arqueológico)	20	
2.4	Ingeniería y planos de construcción	100	
2.5	Estudios Legales y de Riesgos	15	
2.6	Servicios y Estudios Complementarios	10	
3	Procura		380
3.1	Tubería API 5L	220	
3.2	Accesorios y consumibles	50	
3.3	Protección Catódica	15	
3.4	Equipos y Materiales para estación de compresión	80	
3.5	Terreno para estación de compresión	10	
3.6	Movilización de equipos y materiales	5	
4	Construcción		1384
4.1	Construcciones preliminares	20	
4.2	Supervisión de Construcción	50	
4.3	Adecuación y reparación de vía	25	
4.4	Pases especiales (quebradas, ríos, carreteras)	200	
4.5	Instalación de tubería	850	
4.6	Instalación de accesorios	50	
4.7	Instalación de sistema SCADA y comunicaciones	40	
4.8	Instalación del sistema de control central	30	
4.9	Instalación de la estación de compresión	90	
4.1	Instalación de estaciones de regulación y medición	25	
4.11	Desmovilización	4	
5	Pruebas y Certificaciones		33
5.1	Servicio de Supervisión de Pruebas y Certificación	20	
5.2	Pruebas de sistema de control central	5	
5.3	Pruebas de operación de estación de compresión	3	
5.4	Expediente técnico final	2	
5.5	Capacitación	3	
	Costo de Ejecución		2165
	Costos Financieros		29
	Costo del Proyecto		2194
	Margen de Contingencia		197
	Línea Base de Costo del Proyecto		2391
	Margen de Gestión		36
	Presupuesto del Proyecto		2427
	Utilidad		243
	Costo Total del Proyecto sin IGV		2,670

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.3.2 Composición del presupuesto

En la Figura VII-6 se representa el resultado del análisis de la distribución del costo del proyecto, donde se muestra que el mayor costo corresponde a la construcción del proyecto, el cual tiene mayor impacto en el cronograma por requerir mayores recursos.

Figura VII-6 Distribución del presupuesto estimado del proyecto

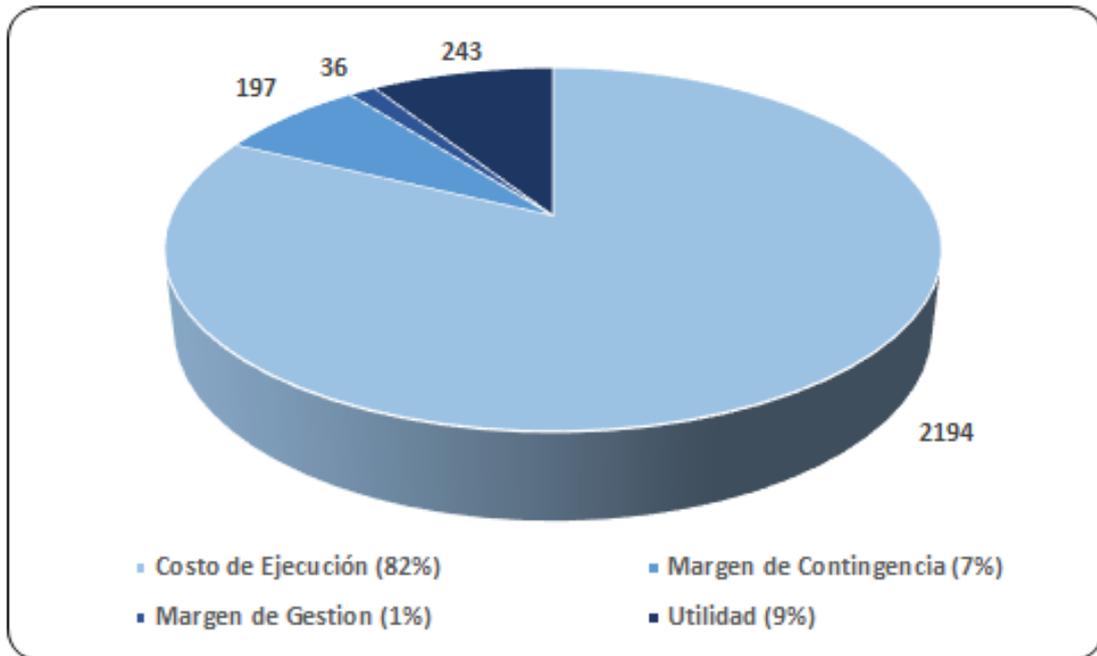


Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Así mismo, en la Figura VII-7 se observa que el margen de utilidad para Construperú S.A. es de 9% del presupuesto del proyecto y el 7% corresponde a la contingencia del proyecto.

La reserva de contingencia del proyecto se estimó para hacer frente al impacto en costo que se podría generar por: (i) las lluvias en la zona costera y por deslizamientos, que afecten el ducto en construcción, las instalaciones de campamentos, almacenes y vías de acceso, por lo que se ha previsto que se podría incurrir en mayores costos para nuevos estudios, realizar una nueva ingeniería o hacer re-trabajos; y (ii) las posibles protestas de las comunidades a lo largo del recorrido del gasoducto, lo que implicaría riesgo de vandalismo (pérdida y/o daño de equipos y materiales), y retraso en la construcción, equipos y servicios complementarios sin producir, lo que generaría pérdidas cuantiosas.

Figura VII-7 Comparación del costo de ejecución con reservas de contingencia y de gestión y utilidad del proyecto



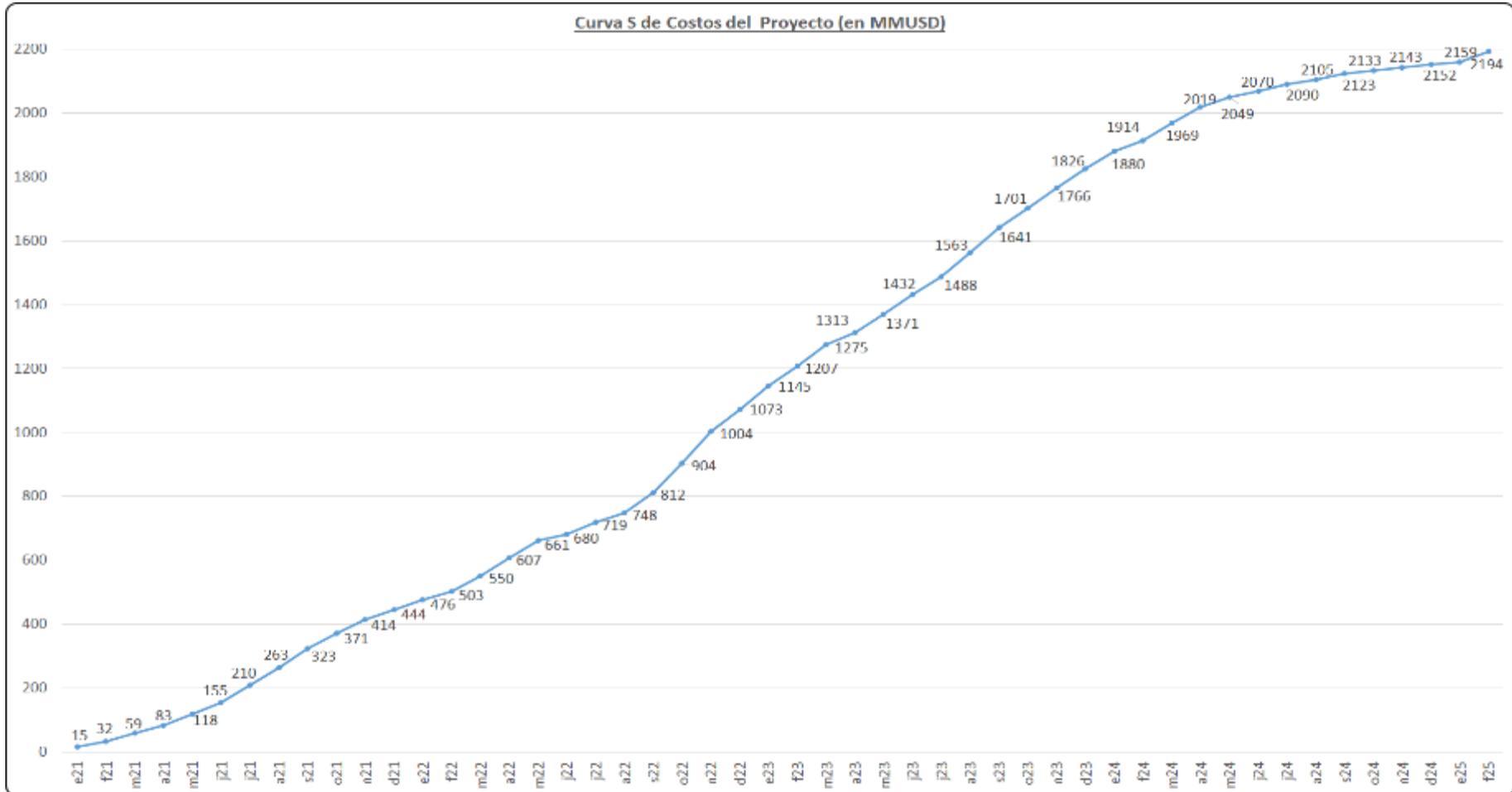
Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.3.3 Plan de financiamiento

La empresa Construperú S.A. ha considerado financiar parte del proyecto mediante una carta fianza por US\$ 122 millones, equivalente al 5% del importe de ejecución del proyecto.

En la Tabla VII-5 y Figura VII-8 se presentan el cronograma de desembolsos del proyecto (flujo de caja) y la curva S de los costos del proyecto, respectivamente.

Figura VII-8 Curva S de los costos del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

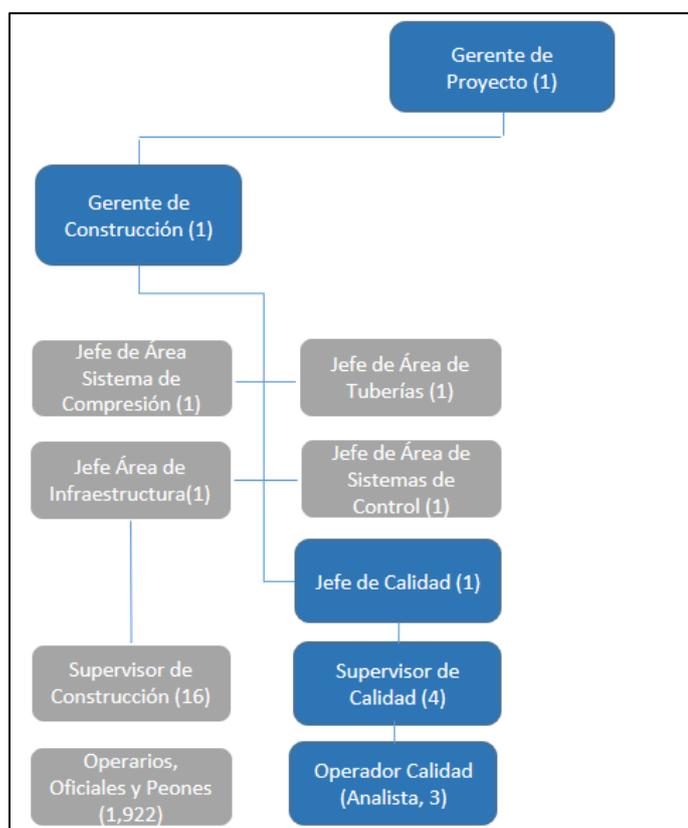
7.4 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto

La empresa tiene como objetivo proporcionar lineamientos claros y específicos para un sistema de gestión de calidad aceptable que permita alcanzar estándares que el mercado requiere para este tipo de proyectos.

7.4.1 Organización

El área de Calidad del proyecto estará liderada por el Jefe de Calidad, quien reportará directamente al Gerente de Construcción y a su vez tendrá a cargo a los Supervisores y Operadores de Calidad. En la Figura VII-9 se muestra el organigrama del área de Construcción del Proyecto Gasoducto de la Costa, resaltándose a los involucrados en la gestión de la calidad, así mismo el organigrama completo para la ejecución del proyecto se presenta en la sección 7.5 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto.

Figura VII-9 Organigrama del área de Calidad de Construperú S.A. para el proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Las funciones y responsabilidades del equipo de calidad se detallan a continuación:

7.4.1.1 Jefe de Calidad

- Responsable de la implementación, difusión y cumplimiento de los procedimientos de calidad establecidos para la construcción.
- Responsable de que se cumpla los estándares de calidad.
- Responsable de asignar recursos para garantizar el cumplimiento de las políticas de calidad
- Responsable de tener una comunicación eficiente con las áreas de ingeniería, construcción y seguridad con el fin de evitar retrasos o paralizaciones.
- Responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades de calidad del proyecto

7.4.1.2 Supervisores de Calidad

- Responsable de verificar el cumplimiento de los procedimientos de calidad.
- Responsable de la verificación de materiales, equipos, documentos cumplan los requerimientos y estándares establecidos.
- Brindar asistencia, recomendaciones y apoyo a los colaboradores y áreas involucradas en la realización del proyecto.
- Responsable de reportar todos los eventos.

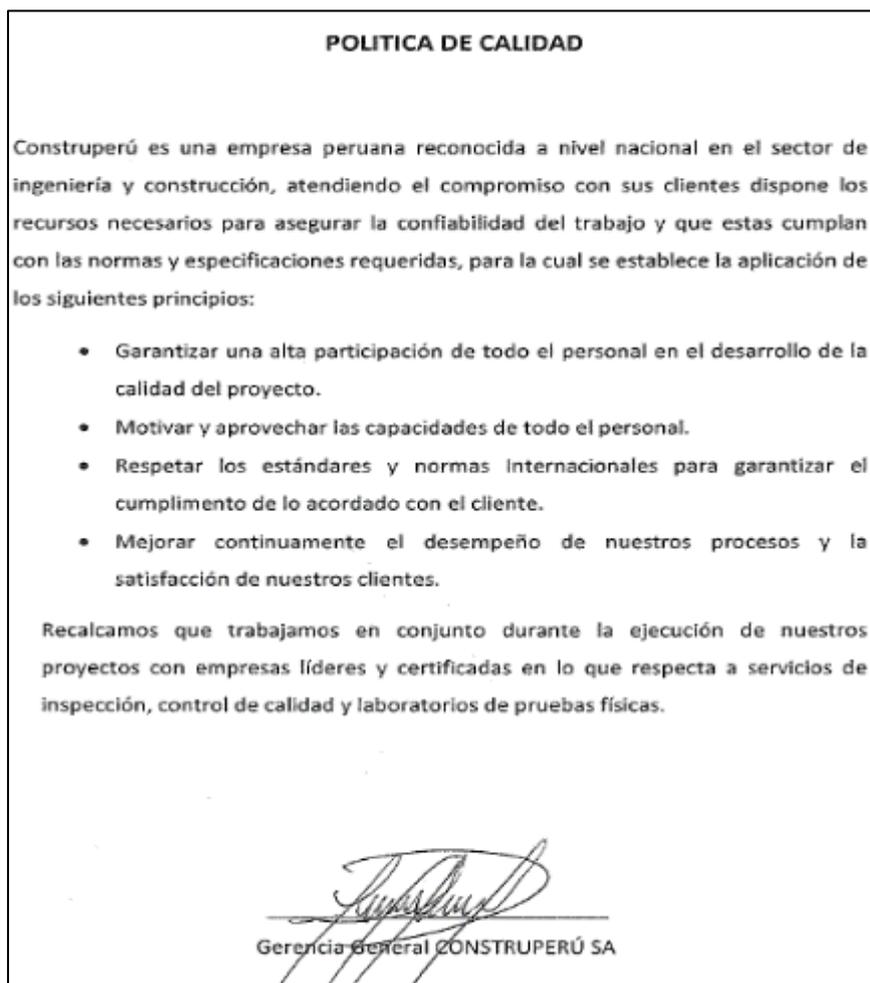
7.4.1.3 Operador de Calidad

- Encargado de la revisión documentaria y visual de materiales, equipos y procesos establecidos.
- Realizar inspección visual de materiales y equipos, así como la utilización correcta de herramientas.
- Llevar un registro detallado de las actividades de control.
- Reportar a los supervisores de calidad.

7.4.2 *Política de calidad*

Construperú S.A. desarrolló su política de calidad con el objetivo de ejecutar el proyecto de manera adecuada cumpliendo con los estándares más altos que exige el mercado. La política de calidad, presentada en la Figura VII-10, tiene como alcance a todas las actividades del proyecto y todo el personal involucrado.

Figura VII-10 Política de Calidad de Construperú S.A.



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.4.3 *Planificación de gestión de la calidad*

La Gestión de la Calidad es un proceso que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestiona y verifica la calidad a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto, los puntos se encuentran expuestos en el Acta de Constitución del Proyecto, fueron planteados por Gerente del Proyecto y discutidos dentro del directorio de Construperú S.A.

7.4.4 Ejecutar el control de calidad

En base a los paquetes de trabajo (EDT/WBS) y entregables a controlar en el proyecto, se han definido los siguientes puntos críticos en la ejecución del proyecto:

7.4.4.1 Expediente técnico

- Estudio de campo
- Estudio de Impacto Ambiental
- Estudio Hidrológico
- Estudio Arqueológico

Para todos estos estudios se contratará con servicios consultoría y el equipo de calidad pondrá principal énfasis en los siguientes puntos:

- Estándares de Calidad Ambiental (ECA), según Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM
- Muestreos de suelos según la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, que aprueba la Guía para el Muestreo de suelos y la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.

7.4.4.2 Entregables de equipos y maquinaria:

- Contrato de equipos de movimiento de tierras
- Contrato de equipos para concreto
- Orden de compra de equipos de la estación de compresión
- Orden de compra de equipos de control de calidad
- Contrato para equipos de comunicación
- Contrato para equipos de oficina

Para los entregables de equipos y maquinaria, el Jefe de Calidad realizará verificaciones e inspecciones visuales a fin de que éstos cumplan con las especificaciones requeridas por el proyecto.

7.4.4.3 *Entregable de materiales mecánicos y eléctricos*

- Orden de compra de tuberías de acero y accesorios
- Orden de compra estructuras metálicas
- Orden de compra materiales eléctricos y de control
- Orden de compra componentes para señalización

7.4.4.4 *Entregables de construcción:*

- Obras preliminares
- Movimiento de tierras
- Bases de cimentación
- Sistemas de tuberías
- Sistema de compresión
- Sistema de señalización

Para estos entregables el área de calidad aplicara las siguientes pruebas:

- Inspección visual de todo equipo y materiales según su especificación técnica, carta de garantía y certificado de calidad.
- Inspección visual antes, durante y al término del proceso de soldadura, y procedimientos, pruebas de soldadura en campo alineado con el estándar API 1104 (American Petroleum Institute).
- Ensayos No Destructivos (END) por radiografía industrial. Toda soldadura debe poseer una codificación, un código único que facilite su ubicación.
- Pruebas aleatorias metalográficas y de tracción que permitirán comprobar las características micro-estructurales de los tubos de acero; estas deben coincidir con la especificación técnica y el certificado de calidad del proveedor.
- Pruebas hidrostáticas de línea de tubería después de la construcción, siguiendo las pautas técnicas correspondientes, los objetivos críticos a considerar son temperatura y presión del ducto.

7.4.5 Procedimientos de control de calidad

Para el aseguramiento de la calidad se emplearán los procedimientos presentados en la Tabla VII-6.

Tabla VII-6 Procedimientos de control de calidad

WBS	Entregable	Tipo De Control	Procedimiento	Metrica de Calidad	Actividades de Calidad
1.2	Expediente Tecnico				
1.2.1	Estudios Preliminares				
1.2.1.1	Estudio de campo	Lista de Verificación	según normas peruanas	Numero de días para la aprobación	Verificar los requisitos necesarios para su correcto desarrollo
1.2.1.2	EIA	Lista de Verificación	según normas peruanas, ECA	Numero de días para la aprobación	Verificar los requisitos necesarios para su correcto desarrollo
1.2.1.3	Estudio Hidrologico	Lista de Verificación	según normas peruanas, ECA	Numero de días para la aprobación	Verificar los requisitos necesarios para su correcto desarrollo/muestras
1.2.1.4	Estudio Arqueológico	Lista de Verificación	según normas peruanas, ECA	Numero de días para la aprobación	Verificar los requisitos necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2	Ingeniería				
1.2.2.1	Planos de Ing. Basica y Detalle de General de Ubicación	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.2	Planos de Ing. Basica y Detalle de Excav. y Cimentación	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.3	Planos de Ing. Basica y Detalle del Sistema de Piping	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.4	Planos de Ing. Basica y Detalle de Soporte estructural	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.5	Planos de Ing. Basica y Detalle Electrico y Control	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.6	Planos de Ing. Basica y Detalle Estación de Compresión	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.2.7	Planos de Ing. Basica y Detalle Estación de Regulación y Medición	Lista de Verificación	según diseño y normas peruanas	% de planos y documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.2.3	Permisos				
1.2.3.1	Permiso de seridumbre				
1.2.3.2	Permiso municipal	Lista de Verificación	Segu Normas Municipales	% Documentos aprobados	Verificar los requisitos (documentos) necesarios para su correcto desarrollo
1.3	Suministro				
1.3.1	Equipos y Maquinarias				
1.3.1.1	Contrato de equipos de mov. De tierras	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.1.2	Contrato de equipos para concreto	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.1.3	Orden de Compra Equipos de la estación de compresión	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.1.4	Orden de Compra Equipos de control de calidad	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.2	eléctricos				
1.3.2.1	Orden de Compra Tuberías de acero y accesorios	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.2.2	Orden de Compra Estructuras metalicas	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.2.3	Orden de Compra materiales eléctricos y de control	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias

WBS	Entregable	Tipo De Control	Procedimiento	Métrica de Calidad	Actividades de Calidad
1.3.2.4	Orden de Compra Componentes para señalización	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	Auditorias
1.3.3	Equipos menores				
1.3.3.1	Contrato para equipos de comunicación	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	
1.3.3.2	Contrato para equipos de oficina	Lista de Verificación	Según Especificaciones Requeridas	% de cumplimiento de especificaciones requeridas	
1.4	Construcción				
1.4.1.1	Construcción Preliminares	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.4.1.2	Movimiento de tierras	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.4.1.3	Bases de cimentación	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.4.1.4	Sistemas de tuberías y accesorios	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.4.1.5	Sistema de compresión	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.4.1.6	Sistema de señalización y control	Lista de Verificación	Cumplimiento de Normas y planos de diseño	Registro de control de Calidad	Auditorias/Pruebas de Calidad
1.5	Pruebas				
1.5.1.1	Comisionamiento de operación de estación de compresión	Lista de Verificación	Especificaciones técnicas, protocolo de pruebas.	Cumplimiento de Valores Garantizados según Norma	Pruebas de Compresion
1.5.1.2	Comisionamiento de operación de la red de tuberías	Lista de Verificación	Especificaciones técnicas, protocolo de pruebas.	Cumplimiento de Valores Garantizados según Norma	Pruebas de funcionamiento optimo
1.5.1.3	Pruebas de certificación	Lista de Verificación	Especificaciones técnicas, protocolo de pruebas.	Cumplimiento de Valores Garantizados según Norma	Verificacion de analisis
1.5.1.4	Comisionamiento para puesta en marcha	Lista de Verificación	Especificaciones técnicas, protocolo de pruebas.	Cumplimiento de Valores Garantizados según Norma	Pruebas de funcionamiento optimo

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.4.6 Mejora continua

Para este proceso se empleará el formato mostrado en la Tabla VII-7.

Tabla VII-7 Formato para mejora continua

PROCESO DE MEJORA CONTINUA		
ALCANCE:	LIDER DEL PROCESO:	
DESCRIPCION:	OBJETIVO DEL PROCESO:	
La mejora continua se encuentra referida a identificar puntos críticos en los procesos del proyecto, con el fin de mejorar el desempeño, evitar reproceso, y así optimizar el procedimiento.		
Proceso	¿Por qué es crítico?	¿Mejoras que sugiere?
Comentarios adicionales		

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.5 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto

El objetivo del plan de gestión de recursos para el Proyecto Gasoducto de la Costa de la compañía Construperú S.A. es asegurar la incorporación oportuna de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

La estimación del personal para la ejecución ha sido desarrollada de acuerdo a la estrategia de ejecución del proyecto, empleando la fuerza laboral actual de la compañía y contratando al personal faltante requerido (supervisión y mano de obra); además considera un esquema de subcontratación para las obras civiles y suministro de equipos y materiales.

Los requerimientos de recursos de Construperú S.A. serán canalizados por cada responsable de área de acuerdo al organigrama aprobado para el proyecto. Para esto se aplicarán las políticas y procedimientos de Construperú S.A. priorizando la contratación de Mano de Obra Local de las zonas de influencia del proyecto, en caso aplique.

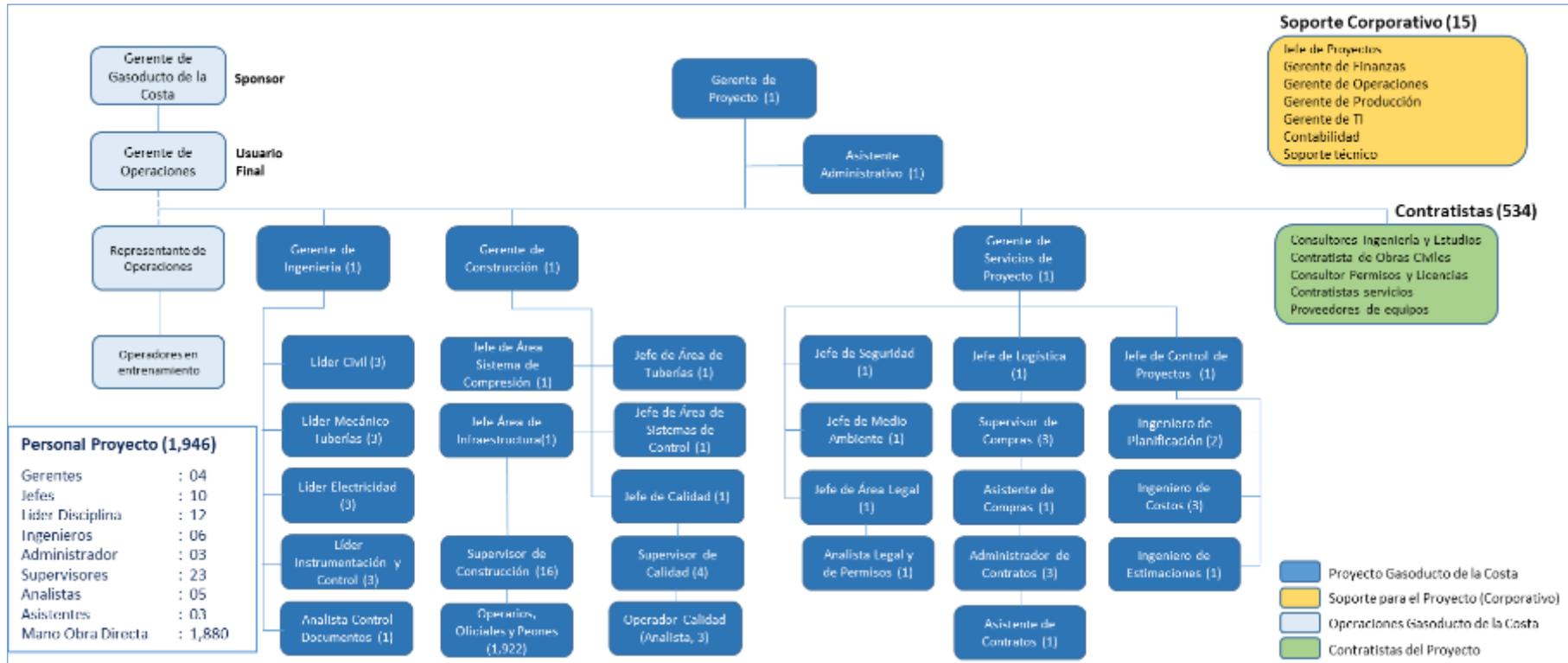
Los requerimientos de recursos para el gerenciamiento del proyecto, así como de los contratistas y sub-contratistas de construcción, serán canalizados a través de sus propias áreas de recursos humanos. Cada contratista será responsable de reclutar a su propio personal de acuerdo a sus políticas, asegurando el alineamiento con los objetivos del proyecto y los alcances de la política corporativa de Construperú S.A. para el apoyo al empleo local, según sea aplicable.

7.5.1 Estructura organizativa del proyecto

La estrategia de recursos humanos se ha desarrollado para proporcionar una organización que permita cumplir con los objetivos y los requerimientos del proyecto, buscando que los recursos puedan encontrarse disponibles de manera oportuna.

En este sentido, se ha determinado contar con una organización exclusiva para la gestión del proyecto, que contará con el soporte de la estructura organizacional existente de Construperú S.A. a continuación en la Figura VII-11 se presenta esta nueva estructura organizacional, denominada equipo del Proyecto Gasoducto de la Costa.

Figura VII-11 Organigrama del equipo del Proyecto Gasoducto de la Costa – Construperú S.A.



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.5.2 *Estimado de personal para el proyecto*

El equipo del proyecto estará conformado por el personal directo e indirecto que se dedicará a obtener los permisos y licencias; desarrollar el expediente técnico (ingeniería de detalle); realizar las adquisiciones y contrataciones; ejecutar la construcción, control de calidad y comisionamiento del proyecto.

El soporte de la oficina corporativa de Construperú S.A. será requerido principalmente de las siguientes posiciones estratégicas para la ejecución del proyecto: Jefe de Proyectos, Gerente de Finanzas, Gerente de Operaciones, Gerente de Producción, Gerente de TI, Contabilidad y Soporte técnico.

El personal de Construperú S.A. designado exclusivamente a formar parte del equipo del proyecto ha sido estimado en base al alcance y paquetes de trabajo definidos para completar el proyecto, determinándose contar con 66 profesionales. Estas personas constituirán el equipo de Gestión del Proyecto y dentro de sus funciones también tendrán la responsabilidad de liderar y gestionar a los contratistas, proveedores y consultores del proyecto.

La dirección del equipo de Gestión del Proyecto estará a cargo del Gerente del Proyecto, quien contará con el soporte de tres gerencias, de Ingeniería, Construcción y Servicios de Proyectos; las que a su vez tendrán a cargo diez jefaturas. En resumen, el equipo del proyecto estará constituido por: Gerentes (04), Jefes (10), Líderes de Disciplina (12), Ingenieros (06), Administradores (03), Supervisores (23), Analistas (05) y Asistentes (03).

El personal que conforma la mano de obra directa, estará bajo la dirección de los Supervisores del equipo de Gestión del Proyecto (Construperú S.A.). En total para la ejecución del proyecto se ha estimado contar con 1,880 trabajadores, tal como se muestra en la Tabla VII-8. La estimación se ha realizado considerando todo el personal requerido para ejecutar los trabajos mecánicos de instalación de 800 km tubería de acero (API 5L X70, $d=20''$ y $e=0.406''$) en tres tramos durante 25 meses; los trabajos mecánicos, eléctricos y de instrumentación para la estación de compresión, gaseoductos secundarios y el centro de monitoreo y control, así como la subcontratación de las obras civiles requeridas para este alcance.

Tabla VII-8 Estimación de Mano de Obra requerida

Tubería a instalar		
Material	Acero en calidad API 5L grado X70	
Revestimiento	Polietileno	
Longitud	834 km	
Diámetro	20 Pulgadas	
Espesor	0.406 Pulgadas	1.03124 cm
Presión	130 bar	

Tubería	Días	Inicio	Fin	Longitud (km)
Tramo 1 (cant. días)	740	22-ago-22	30-ago-24	302
Tramo 2 (cant. días)	604	22-ago-22	16-abr-24	247
Tramo 3 (cant. días)	698	22-ago-22	19-jul-24	285
	2,042			834
Días instalación x km	2.45			
Rendimiento requerido	0.41 km/día			

Actividad	Rendimiento por cuadrilla ⁽¹⁾		Total (HH/km)
1. Manipulación	1.2 HH	x 0.3048 m	3,937
2. Soldadura	11.2 HH	1 cada 12m	933
3. Growth & Allowance	5 %		244
			5,114
Días cuadrilla requerido:	511 día-cuadrilla/km		

Total de cuadrillas	209
----------------------------	------------

Composición de cuadrilla ⁽²⁾					
Categorías	Disciplina mecánica		Contratista Obras Civiles		Total MO
	Cant.	Total	Cant.	Total	
Capataz General	0		0.08	17	17
Capataz	0.5	104			104
Jefe de grupo	0.5	104			104
Mecánico			0.12	25	25
Instrumentista			0.08	17	17
Electricista			0.08	17	17
Tubero	1	209			209
Maniobrista			0.1	21	21
Pintor			0.04	8	8
Soldador de Tubería	2	418			418
Soldador Estructural	1	209			209
Carpintero			0.12	25	25
Operario Albañil			0.2	42	42
Oficial	2	418	0.4	84	501
Ayudante	2	418	0.4	84	501
Supervisión				68	
	9	1,880	1.62	406	2,218

Fuente y elaboración: Autores de la tesis. (1) y (2) Base de estimación y ratios de MO - GMI 2015.

Adicionalmente, el proyecto requerirá contar con el soporte de otros socios estratégicos para completar el alcance definido, dentro de los cuales se tiene a los (i) Consultores de Ingeniería y Estudios; (ii) Consultores de Permisos y Licencias; (iii) Contratista de Obras Civiles; (iv) Contratistas de servicios y (v) Proveedores de equipos y materiales. Se estima que, en total el proyecto requerirá en su pico más alto 534 personas contratadas a través de estos socios estratégicos.

En total, se ha estimado que el equipo del proyecto estará conformado por 2,495 personas; distribuidas de la siguiente manera:

- Oficina Corporativa: 15
- Gestión del Proyecto: 66
- Consultores de Ingeniería: 18
- Mano de Obra para construcción: 2,286
- Contratistas de servicios: 98
- Representantes de proveedores de equipos: 12

Así mismo, se estima que en el pico más alto el proyecto tendrá 2,379 personas.

7.5.3 Plan de utilización de los recursos

La cantidad estimada de personal para el proyecto se presenta en la Tabla VII-9 y la distribución del personal estimado se presenta gráficamente en la Figura VII-12 y Figura VII-13.

Estos estimados han sido desarrollados tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Régimen de rotación del personal de Construperú S.A. para el proyecto será 10 x 4 (10 días de trabajo por 4 días de descanso) ó 14 x 7 (14 días de trabajo por 7 días de descanso) de acuerdo con la definición de sus responsabilidades.
- Régimen de rotación del personal de contratistas será 14 x 7 (14 días de trabajo por 7 días de descanso) para el personal directo e indirecto de acuerdo con la definición de las responsabilidades.

- El personal directo ha sido estimado en base a las horas de trabajo según el cronograma del proyecto.
- Los consultores de ingeniería brindarán soporte de las fases iniciales (obtención de permisos, estudios preliminares y elaboración de ingeniería básica y de detalle).
- Las obras preliminares se iniciarán una vez aprobados los permisos y servidumbres, estimado para fines de mayo 2022.
- Los trabajos de construcción del proyecto se iniciarán en agosto de 2022, una vez aprobado el permiso de construcción. En esta fecha inician los trabajos en los 3 tramos de tubería.
- Los representantes de los vendedores de equipos para los gaseoductos, estación de compresión y estación de regulación medición ingresarán al proyecto a partir de setiembre del 2023.
- El comisionamiento está previsto iniciar a fines de agosto de 2024 y finalizar en enero 2025.
- El cierre del proyecto se realizará entre febrero y marzo de 2025.

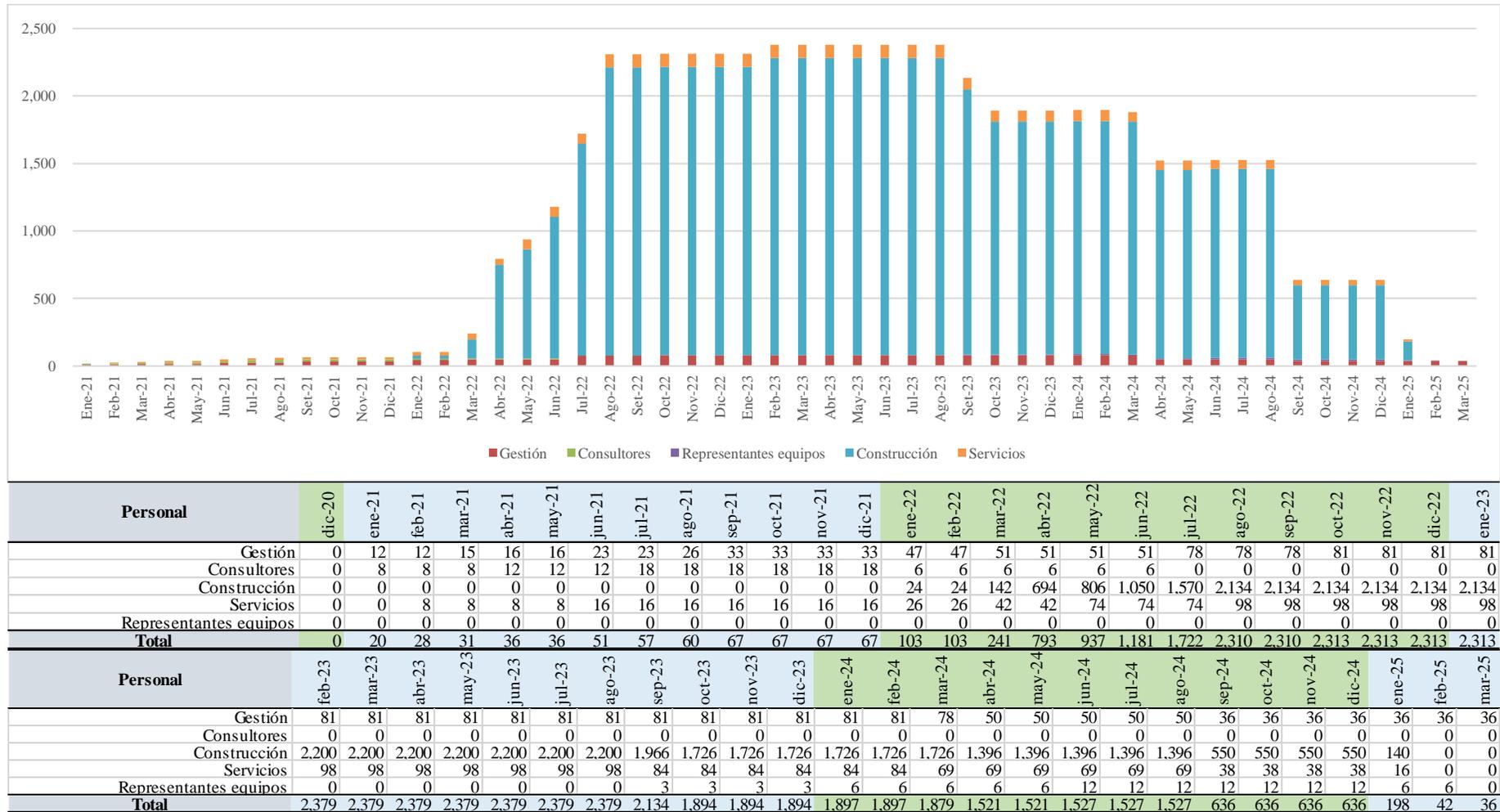
Tabla VII-9 Estimado de personal para la ejecución del Proyecto Gasoducto de la Costa

Personal	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23
Oficina Corporativa (15)		3	3	3	4	4	5	5	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15
Gestión del Proyecto (66)		9	9	12	12	12	18	18	18	25	25	25	25	39	39	39	39	39	39	66	66	66	66	66	66	66
Consultores de Ingeniería (18)		8	8	8	12	12	12	18	18	18	18	18	18	6	6	6	6	6								
Construcción (2,286)																										
Personal directo (1,880)																	552	552	796	1,316	1,880	1,880	1,880	1,880	1,880	1,880
Personal contratistas (406)														24	24	142	142	254	254	254	254	254	254	254	254	254
Contratistas de servicios (98)			8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	26	26	42	42	74	74	74	98	98	98	98	98	98
Representantes equipos (12)																										
Total (2,495)	0	20	28	31	36	36	51	57	60	67	67	67	67	103	103	241	293	937	1,181	1,722	2,310	2,310	2,313	2,313	2,313	2,313

Personal	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	
Oficina Corporativa (15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Gestión del Proyecto (66)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	38	38	38	38	38	24	24	24	24	24	24	24	24
Consultores de Ingeniería (18)																											
Construcción (2,286)																											
Personal directo (1,880)	1,880	1,880	1,880	1,880	1,880	1,880	1,880	1,560	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	990	990	990	990	990	430	430	430	430	90			
Personal contratistas (406)	320	320	320	320	320	320	320	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	120	120	120	120	50			
Contratistas de servicios (98)	98	98	98	98	98	98	98	84	84	84	84	84	84	69	69	69	69	69	69	38	38	38	38	16			
Representantes equipos (12)								3	3	3	3	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	6	6		
Total (2,495)	2,379	2,379	2,379	2,379	2,379	2,379	2,379	2,134	1,894	1,894	1,894	1,897	1,897	1,879	1,521	1,521	1,527	1,527	1,527	636	636	636	636	198	42	36	

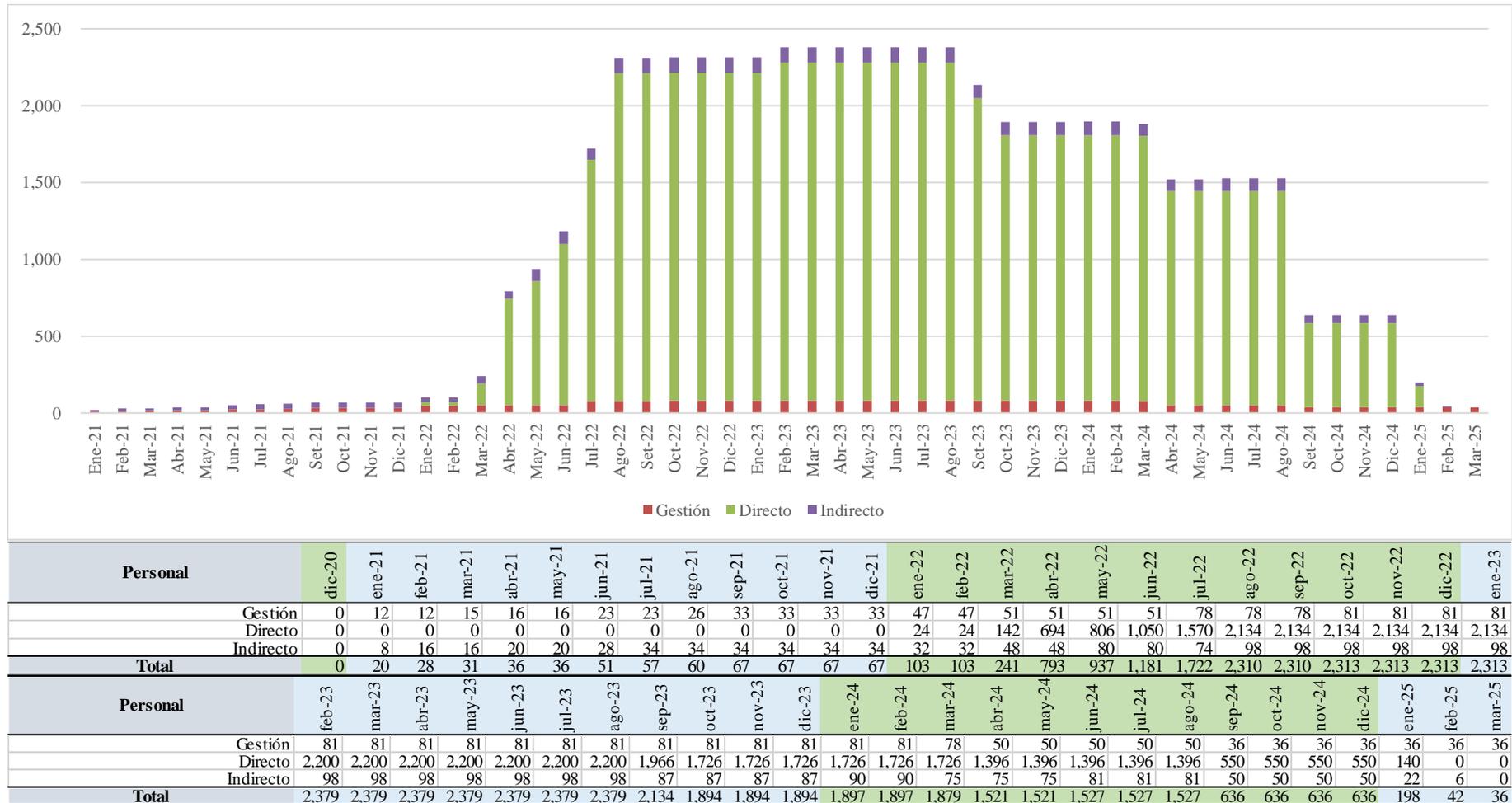
Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Figura VII-12 Distribución estimada de personal total del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Figura VII-13 Distribución de personal del proyecto por categoría



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Según se observa en la Tabla VII-9, se ha estimado que el personal efectivo en el proyecto alcanzará una cantidad máxima en febrero del 2023 con 2,379.

De la distribución de personal presentado en la Figura VII-13, se tiene que el pico de personal en el proyecto estaría distribuido de la siguiente manera: Personal de Gestión (81), Personal Directo (2,200) y Personal Indirecto (98).

7.5.4 Roles y responsabilidades

Para la ejecución del Proyecto Gasoducto de la Costa, se han establecido roles y responsabilidades en función al alcance definido y la estructura organizacional propuesta, de tal manera que existan lineamientos sobre las funciones para todos los integrantes del equipo del proyecto mencionados en la sección anterior.

7.5.4.1 Personal de gestión

El personal de gestión estará conformado por el personal de soporte de la oficina corporativa de Construperú S.A. (aproximadamente 15 personas) y por el equipo de Gerencia del Proyecto (66 personas), estos últimos serán el personal directo encargado de gestionar el proyecto, aplicando el sistema de gestión de Construperú S.A. y tendrán como roles y responsabilidades principales:

- Generar alcances y desarrollar contratos, cotizaciones y la evaluación económica del proyecto.
- Elaborar los planes para el proyecto: cronograma, costos presupuesto, recursos, calidad, comunicaciones, riesgos y compras.
- Integración del proyecto.
- Monitoreo y control de cambios.
- Elaboración de acta de conformidad y acta de lecciones aprendidas.

Las principales funciones identificadas dentro del equipo de Gerencia del Proyecto son las siguientes:

- Gerente de Proyecto. Responsable de gestionar el proyecto e implementar el sistema de gestión de proyectos de Construperú S.A., para el desarrollo de la ingeniería de detalle, procura de los equipos y construcción del proyecto.

- Gerente de Ingeniería. Responsable de gestionar la ingeniería del proyecto, incluyendo la generación de toda la información necesaria para asegurar la implementación del sistema de gestión de Construperú S.A., para solicitar los permisos ambientales, sociales y para el desarrollo del expediente técnico y la ingeniería de detalle. Asimismo, es responsable del desarrollo de los procedimientos y procesos para desarrollar las etapas de comisionado hasta la entrega del proyecto.
- Gerente de Construcción. Responsable de asegurar que la ingeniería incluya la información necesaria para realizar la construcción segura del Proyecto Gasoducto de La Costa, asegurando que se cumpla una secuencia constructiva y se minimicen el tiempo y los riesgos asociados. Asimismo, es responsable de dirigir y organizar las actividades de la construcción de los componentes del proyecto, incluyendo la gestión de contratistas para la ejecución, desarrollar implementar el Plan de Ejecución del Proyecto. Establecer prioridades en el programa de construcción e identificar las oportunidades de mejora en el alcance durante la construcción.
- Gerente de Servicios de Proyecto. Responsable de dirigir al equipo de control de proyectos, coordinando los esfuerzos con el equipo técnico del proyecto (de ingeniería y construcción) de manera que el proyecto se ejecute de acuerdo al plan, alcance, presupuesto y cronograma. Así mismo, es responsable de gestionar y asegurar la adquisición de materiales y equipos oportunamente para atender los requerimientos del proyecto. Gestiona la contratación de proveedores para atender los requerimientos de servicios del proyecto, asegurando el cumplimiento de las políticas de Construperú S.A., leyes aplicables al sector y ofreciendo las mejores condiciones de calidad, rentabilidad y oportunidad alineadas con los objetivos estratégicos de Construperú S.A.

7.5.4.2 Consultores de ingeniería y permisos

Conformado por el personal contratado a través de empresas consultoras que brinden servicios de ingeniería y gestión de permisos para el proyecto y la elaboración del expediente técnico. Serán responsables de realizar:

- Estudios de campo
- EIA
- Estudio hidrológico
- Estudio arqueológico
- Planos de ingeniería básica y detalle del recorrido del gasoducto, ubicación, estaciones de compresión, excavación y cimentación, sistema de tuberías, soporte estructural, instalaciones de redes de alimentación eléctrica y sistema de control de operación del gasoducto, estación de compresión de gas natural y de la estación de regulación y medición.
- Especificaciones técnicas
- Permiso de servidumbre
- Permiso municipal

7.5.4.3 Representantes de los proveedores de equipos

Durante la ejecución del proyecto se contará con la participación de personal técnico de los proveedores de los equipos que brindarán soporte al equipo de construcción durante el montaje de los equipos y también al equipo de comisionamiento durante las pruebas y certificaciones.

Se ha estimado un máximo de 12 asesores técnicos que iniciarán su ingreso progresivo al proyecto durante la fase de construcción a partir de setiembre de 2023, se encargarán de brindar soporte en el montaje e instalación de los equipos de la estación de compresión, equipos de control e instrumentación, salas eléctricas, de control y comunicaciones, entre otros.

7.5.4.4 Contratistas de construcción y servicios

La ejecución del proyecto se llevará a cabo mediante la ejecución directa y subcontratación de las obras civiles y servicios, que serán supervisados por el equipo de gestión del proyecto.

Se ha estimado que el total de personal de contratistas será de 534 (Obras civiles 406 y Servicios 98).

7.5.4.5 Personal para pruebas y certificación

El personal del área de Ingeniería del equipo de Gestión del Proyecto (Construperú S.A.) estará encargado de liderar la fase de Comisionado, contará con el soporte del Jefe de Calidad, el Gerente de Ingeniería, personal de la Gerencia de Construcción, el personal provisto por los contratistas de construcción y los representantes de los proveedores de equipos. Serán responsables de realizar el:

- Comisionamiento de operación de la estación de compresión
- Comisionamiento de operación de la red de tuberías del gasoducto
- Pruebas de certificación
- Comisionamiento de puesta en marcha

7.5.4.6 Matriz RACI

En la Tabla VII-10 se definen la Matriz RACI de los principales miembros del equipo del proyecto

Tabla VII-10 Matriz RACI

Paquetes de trabajo		Sponsor	Gerente de Operaciones	Oficina Corporativa	Gerente de Proyecto	Gerente de Ingeniería	Líder de disciplina de Ingeniería	Control de Documentos	Gerente de Construcción	Jefatura de Construcción	Jefe de Calidad	Gerente de Servicios de Proyectos	Jefe de Seguridad	Jefe de Medio Ambiente	Jefe Área Legal y Permisos	Jefe de Logística	Jefe de Control de Proyectos
1.1 Gestión																	
1.1.1	Planificación	I	I	I	A	I		I	C								
1.1.2	Monitoreo y Control	I	I	I	A	I		I	C	C						C	R
1.1.3	Cierre	I	I	I	A	I		I	C	C						C	R
1.2 Expediente Técnico																	
1.2.1 Estudios Preliminares																	
1.2.1.1	Estudio de campo				A	C	R	I	C						R		C
1.2.1.2	EIA	I	I	I	A	C	C	I	C					C			
1.2.1.3	Estudio Hidrológico				A	C	R	I	C								
1.2.1.4	Estudio Arqueológico				A	C	R	I	C						C		C
1.2.2 Ingeniería																	
1.2.2.1	Planos de Ing. Básica y Detalle de General de Ubicación	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.2	Planos de Ing. Básica y Detalle de Excavación y Cimentación	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.3	Planos de Ing. Básica y Detalle del Sistema de Piping	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.4	Planos de Ing. Básica y Detalle de Soporte estructural	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.5	Planos de Ing. Básica y Detalle Eléctrico y Control	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.6	Planos de Ing. Básica y Detalle Estación de Compresión	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.2.7	Planos de Ing. Básica y Detalle Estación de Regulación y Medición	I	C	I	A	R	R	I	C	C			C	C		C	C
1.2.3 Permisos																	
1.2.3.1	Permiso de servidumbre				C	A	C	I	C				C	C			
1.2.3.2	Permiso municipal		A		C	C	C	I	C				C	C	R		
1.3 Suministro																	
1.3.1 Equipos y Maquinarias																	
1.3.1.1	Contrato de equipos de movimiento de tierras			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.1.2	Contrato de equipos para concreto			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.1.3	Orden de Compra Equipos de la estación de compresión		I	I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.1.4	Orden de Compra Equipos de control de calidad			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.2 Materiales mecánicos y eléctricos																	
1.3.2.1	Orden de Compra Tuberías de acero y accesorios			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.2.2	Orden de Compra Estructuras metálicas			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.2.3	Orden de Compra materiales eléctricos y de control			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.2.4	Orden de Compra Componentes para señalización		I	I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.3 Equipos menores																	
1.3.3.1	Contrato para equipos de comunicación			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.3.3.2	Contrato para equipos de oficina			I	A	C	C	I	C	C		C	I	I		R	C
1.4 Construcción																	
1.4.1.1	Construcción Preliminares		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.4.1.2	Movimiento de tierras		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.4.1.3	Bases de cimentación		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.4.1.4	Sistemas de tuberías y accesorios		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.4.1.5	Sistema de compresión		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.4.1.6	Sistema de señalización y control		I	I	A	C	C	I	R	C	C		C	C		C	C
1.5 Pruebas y Certificación																	
1.5.1.1	Comisionamiento de operación de estación de compresión	I	A	I	C	C	C	I	R	C	C		C	C		C	
1.5.1.2	Comisionamiento de operación de la red de tuberías	I	A	I	C	C	C	I	R	C	C		C	C		C	
1.5.1.3	Pruebas de certificación	I	A	I	C	C	C	I	R	C	C		C	C		C	
1.5.1.4	Comisionamiento para puesta en marcha	I	A	I	C	C	C	I	R	C	C		C	C		C	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.5.5 Reclutamiento

El proceso de reclutamiento del personal para el proyecto será llevado a cabo de acuerdo a la política Atracción y Selección de Construperú S.A.

El personal se integrará progresivamente al proyecto de acuerdo al cronograma de ejecución con el objetivo de estar apto y disponible para el desarrollo de las actividades bajo su responsabilidad, las cuales podrían incluir actividades asociadas al desarrollo de la ingeniería de detalle, gestión de procura, gestión de contratos, seguridad, medioambiente, gestión de la construcción, comisionado, y entrega del proyecto.

Los contratistas de construcción y servicios serán responsables de reclutar a su propio personal de acuerdo a sus políticas, asegurando el alineamiento con los objetivos del proyecto.

El reclutamiento de personal para el proyecto se realizará en coordinación con el área de recursos humanos de Construperú S.A., la gerencia de operaciones y la gerencia del proyecto.

Cuando el requerimiento de personal haya sido validado por las áreas correspondientes, el área de recursos humanos procederá con el levantamiento y validación de los perfiles de los puestos requeridos, en coordinación con el jefe directo al cual reportarán estas posiciones. Posteriormente, se generará un acuerdo especificando la duración máxima del proceso de selección según la jerarquía del puesto solicitado.

Los procesos de búsqueda serán publicados en los diferentes canales de comunicación internos y externos de Construperú S.A.

7.5.6 Capacitaciones

El programa de entrenamiento para el personal de Construperú S.A. en el proyecto, será llevado a cabo por los supervisores de cada disciplina, con la finalidad de contar con mano de obra preparada para la ejecución del proyecto.

Los supervisores serán responsables de elaborar, comunicar, coordinar y ejecutar el plan anual de entrenamiento, así como de realizar las convocatorias a los participantes. Los trabajadores serán responsables de asistir a los cursos organizados y planificados, en coordinación con cada supervisor.

El plan de entrenamiento será diseñado considerando los siguientes ejes de capacitación: (i) habilidades operativas para cada tarea; (ii) habilidades blandas; y (iii) seguridad y salud ocupacional.

Así mismo, cada contratista será responsable de entrenar y capacitar a su propio personal de acuerdo a sus políticas, asegurando el alineamiento con los objetivos del proyecto durante la construcción.

7.6 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

El plan de gestión de las comunicaciones desarrolla, documenta, implementa y monitorea las comunicaciones del proyecto.

7.6.1 Estrategia de comunicación

Se tiene claridad que la comunicación juega un papel importante en el proyecto, por tanto, ésta se desarrollará de forma interactiva con todos los interesados que intervienen en el proyecto, permitiendo un intercambio fluido de información, empleando los siguientes canales:

- Interesados internos. Reuniones periódicas para informar el estado del proyecto, algún requerimiento de información, algún tipo de cambio, registrándose en minutas de reunión para el respectivo seguimiento, mejora u otros.
- Interesados externos. De forma escrita mediante reportes, correos, actas de trabajo, informes, se debe guardar un respaldo de todos estos documentos.

En la Tabla VII-11 se presentan los tipos de comunicación que se emplearán en el proyecto.

Tabla VII-11 Tipos de comunicación para el proyecto

Tipos de Comunicación	Concepto	Instrumentos
Externa	Referido a la comunicación con los stakeholders externos como: Proveedores, entidades gubernamentales, centros poblados, directores de construcción civil y otros que se determine según la necesidad.	Notas de Prensa , Documentos Formales, Jornada de sensibilización, Actas de Reuniones, Oficios, Minutas de Reunión, Solicitudes, Informe de obra para el cliente, Herramientas de telecomunicación (teléfono celular, correo, videoconferencias, etc.)
Interna	Se establecerá entre el Gerente de Proyecto hacia el equipo de proyecto y viceversa; se considerará todas las actividades que involucre la ejecución y cumplimiento del proyecto. Aquí trabajaremos con los stakeholders Internos como: jefe de ingeniería, jefe de obras, jefe de logística, gerente comercial, gerente de infraestructura, inversionistas, etc.	Memorandum, Minutas de Reunión, Manual de funciones y responsabilidades, reglamento interno de Trabajo, Organigrama, Reporte de desempeño, informe de obra, Herramientas de telecomunicación (teléfono celular, correo, videoconferencias, etc.)

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.6.2 Necesidades de comunicación

En el proyecto se cubrirán diversas necesidades de comunicación dependiendo del tipo de interesado, por lo que es muy importante tener claridad respecto a quien se comunicará y de dónde se recibirá la información o comunicación, pensando también en la forma, urgencia y frecuencia.

A continuación, en la Tabla VII-12 y Tabla VII-13 se presentan las necesidades y alternativas de comunicación para el proyecto tanto para los interesados internos como para los externos.

Tabla VII-12 Necesidades y alternativas para comunicaciones con interesados internos

Stakeholders	Receptor	Que se Necesita Comunicar	Responsable de Comunicar	Medio de Comunicar	Frecuencia	Cuando
I N T E R N O S	Gerente del Proyecto	Informes de seguimiento, avances, posibles problemas.	Toda Jefaturas del proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Mensual	Al inicio de Semana
	Jefe de control de proyecto	Informes de seguimiento, avances, posibles problemas.	Toda Jefaturas del proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Semanal	Al inicio de Semana
	Gerente de Ingeniería	Avances de Obra, Informes.	Ingenieros de Obras	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Diario	Al inicio de Jornada Laboral
	Jefe Legal	Acta de Constitución	Gerente de Proyecto	Correos, Documentos físicos, Reuniones físicas	Mensual	Al Inicio del Proyecto
	Gerente de Construcción	Avances de Obra, Informes.	Ingenieros de Obras	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Diario	Al inicio de Jornada Laboral
	Jefe de Logística	Reportes de Almacen	Almacenero	Correos Electronico	Semanal	Al inicio de Semana
	Jefe de Seguridad	Informes de Seguridad	Colaboradores de Seguridad	Medios Electronicos, correos, documentos físicos	Semanal	Al inicio de Semana
	Jefe de Gestion Ambiental	Informes de medio Ambiente	Supervisores de Calidad	Medios Electronicos, correos, documentos físicos	Semanal	Al inicio de Semana
	Analista legal y permisos	Avance de obra, políticas de seguridad y salud	Colaboradores de Area de Imagen Institucional	Documentos físicos, Reuniones presenciales	Semanal	Al inicio de Semana
	Jefe de Calidad	Políticas de Calidad, Informes, reportes	Supervisores de Calidad	Documentos físicos, Correos Electronicos, Reuniones presenciales	Semanal	Al inicio de Semana
	Inversionistas	Informes de seguimiento, avances.	Gerente de Proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Mensual	En Reuniones de Gerencia
	Director de Inversiones (Sponsor)	Acta de Comité de seguimientos/ Acta de Comité de Cambios	Gerente de Proyecto	Correos, Documentos físicos, Reuniones físicas	Mensual	Reuniones de Alta Gerencia
	Gerente de Finanzas	Informes de seguimiento, avances.	Gerente de Proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Mensual	En Reuniones de Gerencia
	Gerente de Producción	Informes de seguimiento, avances.	Gerente de Proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Mensual	En Reuniones de Gerencia
Soporte Tecnico	Informes de seguimiento, avances.	Gerente de Proyecto	Documento Físico, Reuniones Personales, Correos, Medios Electrónicos	Mensual	En Reuniones de Gerencia	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VII-13 Necesidades y alternativas para comunicaciones con interesados externos

Stakeholders	Receptor	Que se Necesita Comunicar	Responsable de Comunicar	Medio de Comunicar	Frecuencia	Cuando
E X T E R N O S	Proinversion	Documentos que sustentan el proyecto	Gerente de Proyecto	Documentos Físicos	Solo una Vez	Al inicio de Proyecto
	Constructora de Obras Civiles	Informe de avances, Necesidades, actualizaciones	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Proveedores de Tubería de Acero y accesorios	Informe de avances, Necesidades	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Proveedores de Sistema SCADA y control	Informe de avances, Necesidades	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Proveedores de Compresor de Gas Natural	Informe de avances, Necesidades	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Servicios Logísticos de Equipos y Materiales	Informe de avances, Necesidades, actualizaciones	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Proveedor de Sistema de Comunicación	Informe de avances, Necesidades, actualizaciones	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Inspectores y Certificadores	Avances, Informes Responsabilidades	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Proveedores de Equipos Auxiliares y Complementarios	Informe de avances, Necesidades, actualizaciones	Gerente de Proyecto, Jefes Responsables	Correos, cartas, Informes, Comunicados.	Por cada procedimiento que lo requiera	Durante la ejecucion del proyecto
	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto
	Ministerio del Ambiente	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto
	Ministerio de Energia y Minas	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto
	Gobierno Regional de Ica	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Gobierno Regional de Arequipa	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Gobierno Regional de Moquegua	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Gobierno Regional de Cusco	Licencias y Permisos	Gerente de Proyecto	Solicitudes, Cartas	Por cada procedimiento que lo requiera	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Bella Union	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Yauca	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Chala	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Atico	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
Centro Poblado de Ocoña	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra	

Stakeholders	Receptor	Que se Necesita Comunicar	Responsable de Comunicar	Medio de Comunicar	Frecuencia	Cuando
E X T E R N O S	Centro Poblado de Camana	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Quilca	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Mollendo	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Punta de Bombom	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra
	Centro Poblado de Ilo	Beneficios de proyecto	Gerente de Proyecto, Jefe de Imagen Institucional	Jornadas de Sencibilizacion, reuniones fisicas	Según avance de proyecto	Al inicio de Proyecto, durante la ejecucion de la obra

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.6.3 *Habilidades interpersonales del Gerente de Proyecto*

Se considera que el Gerente de Proyecto debe poseer, de manera desarrollada, las habilidades interpersonales de:

- Empatía, es decir que el gerente del proyecto se identificara con el mismo y con las personas que conforman su equipo. Esto implica que el gerente deberá tener experiencia en el manejo de personal de oficina técnica y de campo (ejecución de la construcción), para gestionar el proyecto tomando en cuenta la visión de las personas que interactúan con él.
- Sociabilidad, esta cualidad es necesario para relacionarse con otras personas (inicialmente definidas como interesados) dentro y fuera del proyecto, y con aquellas que con el tiempo formaran parte del entorno del proyecto, los cuales van desde autoridades, pobladores y ejecutivos. El gerente del proyecto tendrá una forma de socializarse con cada tipo de público, el cual estará en función de los intereses de cada uno de ellos.
- Manejo de emociones, para las diferentes situaciones que el proyecto tendrá, será necesario que el gerente de proyecto tenga la inteligencia emocional para actuar y tomar decisiones correctas en cada etapa del proyecto, esto implicara que no necesariamente se llegará a lograr el “ganar ganar”.

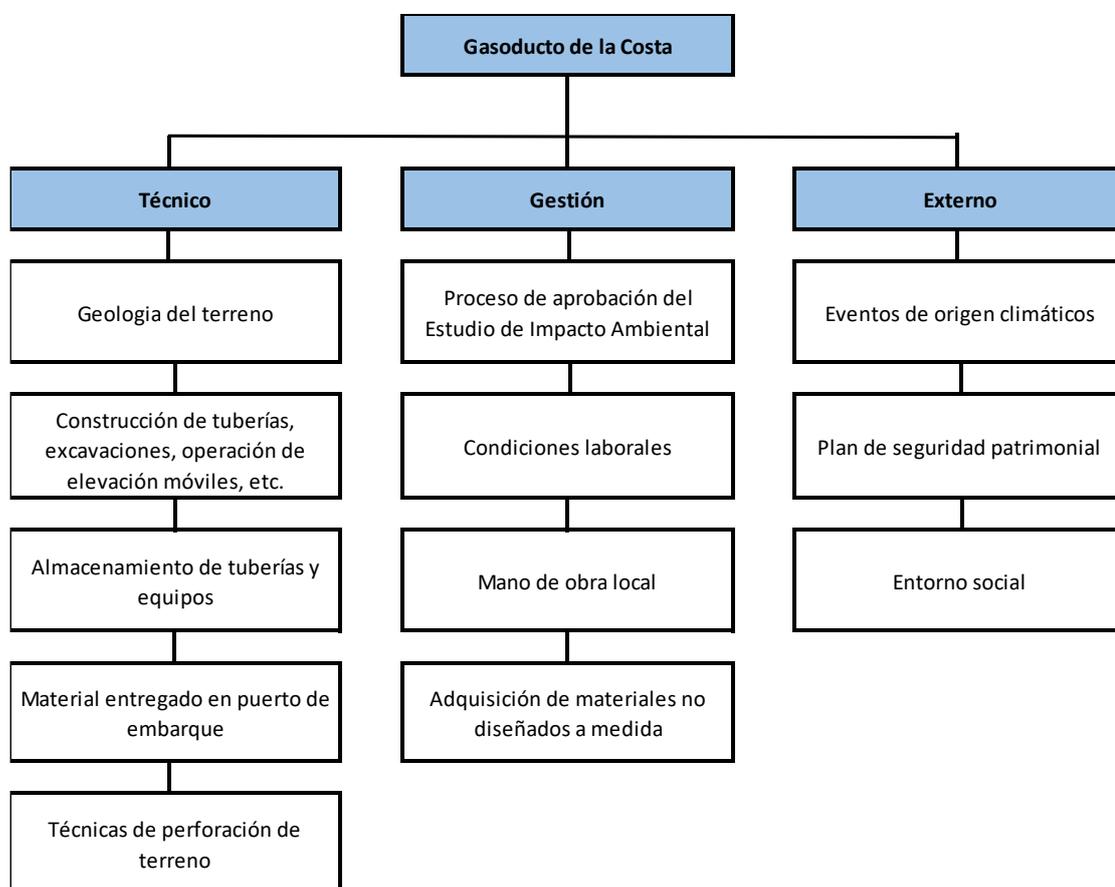
7.7 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto

En el plan de riesgos, se procede a identificar los riesgos, clasificarlos y priorizarlos; de esta manera se identifican los riesgos más críticos para el proyecto y se determinan las reservas de contingencia.

7.7.1 Estructura de desglose de riesgos

La estructura de desglose de riesgos permite analizar los diferentes tipos de riesgo que amenazan el proyecto, tal como se presenta en la Figura VII-14.

Figura VII-14 Categorización de riesgos del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.7.2 Identificación de los riesgos

En base al análisis se han identificado los riesgos presentados en la Tabla VII-14, así como las situaciones que puedan impactar el desarrollo del proyecto, causas y las consecuencias.

Tabla VII-14 Identificación de riesgos del proyecto

	N°	Categoría	Descripción del Riesgo	Causa	Consecuencia
Riesgos negativos	1	Gestión	Demora en la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Burocracia en la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	No se puede iniciar la obra sin la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
	2	Técnico	Corrimientos de Tierra, derrumbes o hundimientos	No se identifican correctamente las zonas de riesgo de corrimientos severos, ni áreas susceptibles de derrumbes o hundimientos en los análisis topográfico	Retraso de la obra
	3	Externo	Fenómeno del niño y desastres naturales	Causas Naturales	Retraso de la obra, posible daño a los avances de la obra realizados. Este peligro es enorme e impredecible.
	4	Gestión	Accidentes laborales	Condiciones de trabajo no seguras	Paralización de obra, penalizaciones y/o juicios por daños y perjuicios
	5	Externo	Sabotajes a la obra	Robo, saqueos, ataques a la obra y/tuberías	Retraso de la obra, daño o rompimiento de la tubería de gas natural.
	6	Técnico	Riesgo durante la construcción de tuberías, excavaciones, operación de elevación móviles, etc.	Violación a los reglamentos de construcción y la operación ilegal de personal	Daño al personal, operativo y al patrimonio.
	7	Técnico	Corrosión de tuberías, equipo, e instalaciones en el entorno circundante	Inadecuado almacenamiento de los materiales sin considerar la cercanía con el mar	Daño de corrosión a materiales equipos y herramientas del proyecto. Retraso en la obra
	8	Técnico	Material en puerto defectuoso, plaqueo radiográfico incorrecto, grietas, recubrimiento mal adecuado	Control de calidad inadecuado o poco exhaustivo	Retraso de la obra y mayores costos al previsto en el proyecto original
	9	Externo	Cierre de accesos a la obra debido a protestas de la población	Oposición de la población al proyecto y/o paros locales y nacionales (paro en protesta a los proyectos mineros de la zona sur)	Retraso de la obra y mayores costos al previsto en el proyecto original
Riesgos positivos	10	Gestión	Excesiva mano de obra local	Mano de obra local no calificada, dispuesta a trabajar en el proyecto	Ahorro en el personal no calificado, por ejemplo en transportes y alimentación
	11	Técnico	Terrenos de fácil perforación	No encontrar problemas en los terrenos de acuerdo a lo esperado	Ahorro respecto al presupuesto original
	12	Gestión	Mejoras en la adquisición de materiales diseñados a medida	Mejor negociación con el proveedor	Ahorro respecto al presupuesto original

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.7.3 Análisis cualitativo

Una vez identificados los riesgos y categorizados se realiza el análisis cualitativo utilizando la matriz probabilidad-impacto, mostrada en la Figura VII-15. Los riesgos se han calificado de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia y al efecto que tendría sobre el proyecto. Los resultados de la evaluación se presentan en Tabla VII-15 y Tabla VII-156.

Figura VII-15 Matriz de Probabilidad-Impacto

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	Probabilidad	
	Alta 0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04		
	Mediana 0.50	0.03	0.05	0.10	0.2	0.40	0.40	0.2	0.10	0.05	0.03		
	Baja 0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02		
	Muy baja 0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01		
		Muy bajo 0.05	Bajo 0.10	Moderado 0.20	Alto 0.40	Muy Alto 0.80	Muy Alto 0.80	Alto 0.40	Moderado 0.20	Bajo 0.10	Muy bajo 0.05		
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VII-15 Análisis cualitativo de riesgos negativos del proyecto

	N°	Categoría	Descripción del Riesgo	Causa	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	R (Severidad)
Riesgos negativos	1	Gestión	Demora en la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Burocracia en la revisión y aprobación del Estudio de	No se puede iniciar la obra sin la aprobación del Estudio de	0.30	0.80	0.24
	2	Técnico	Corrimientos de Tierra, derrumbes o hundimientos	No se identifican correctamente las zonas de riesgo de corrimientos severos, ni áreas susceptibles de derrumbes o hundimientos en los análisis topográfico	Retraso de la obra	0.30	0.20	0.06
	3	Externo	Fenómeno del niño y desastres naturales	Causas Naturales	Retraso de la obra, posible daño a los avances de la obra realizados. Este peligro es enorme e impredecible.	0.10	0.40	0.04
	4	Gestión	Accidentes laborales	Condiciones de trabajo no seguras	Paralización de obra, penalizaciones y/o juicios por daños y perjuicios	0.30	0.80	0.24
	5	Externo	Sabotajes a la obra	Robo, saqueos, ataques a la obra y/tuberías	Retraso de la obra, daño o rompimiento de la tubería de gas natural.	0.50	0.20	0.10
	6	Técnico	Riesgo durante la construcción de tuberías, excavaciones, operación de elevación móviles, etc.	Violación a los reglamentos de construcción y la operación ilegal de personal	Daño al personal, operativo y al patrimonio.	0.50	0.20	0.10
	7	Técnico	Corrosión de tuberías, equipo, e instalaciones en el entorno circundante	Inadecuado almacenamiento de los materiales sin considerar la cercanía con el mar	Daño de corrosión a materiales equipos y herramientas del proyecto. Retraso en la obra	0.50	0.20	0.10
	8	Técnico	Material en puerto defectuoso, plaqueo radiográfico incorrecto, grietas, recubrimiento mal adecuado	Control de calidad inadecuado o poco exhaustivo	Retraso de la obra y mayores costos al previsto en el proyecto original	0.30	0.40	0.12
	9	Externo	Cierre de accesos a la obra debido a protestas de la población	Oposición de la población al proyecto y/o paros locales y nacionales (paro en protesta a los proyectos mineros de la zona sur)	Retraso de la obra y mayores costos al previsto en el proyecto original	0.70	0.80	0.56

R = Probabilidad x Impacto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VII-16 Análisis cualitativo de riesgos positivos (oportunidades) del proyecto

	N°	Categoría	Descripción del Riesgo	Causa	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	R (Severidad)
Riesgos positivos	10	Gestión	Excesiva mano de obra local	Mano de obra local no calificada, dispuesta a trabajar en el proyecto	Ahorro en el personal no calificado, por ejemplo en transportes y alimentación	0.30	0.40	0.12
	11	Técnico	Terrenos de fácil perforación	No encontrar problemas en los terrenos de acuerdo a lo esperado	Ahorro respecto al presupuesto original	0.30	0.20	0.06
	12	Gestión	Mejoras en la adquisición de materiales diseñados a medida	Mejor negociación con el proveedor	Ahorro respecto al presupuesto original	0.10	0.10	0.01

R = Probabilidad x Impacto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.7.4 *Análisis cuantitativo*

El análisis cuantitativo proporciona una noción del impacto que puede generar los riesgos analizados, así como la priorización al momento de tomar las medidas preventivas, la estrategia se implementa de acuerdo a su prioridad y nivel de impacto en el proyecto. Con los riesgos identificados se ha estimado el valor monetario esperado, es decir el costo del impacto por la probabilidad de ocurrencia esperada, tal como se muestra en la Tabla VII-17.

Tabla VII-17 Análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto

N°	Categoría	Descripción del Riesgo	Acciones preventivas	Probabilidad	Impacto	R (Severidad)	Pérdida Esperada (MM US\$)	
Riesgos negativos	1	Externo	Cierre de accesos a la obra por protestas	Coordinaciones previas con autoridades locales y regionales. A su vez informar el alcance del proyecto a la población directamente afectada y posibles futuros beneficios que les daría la conexión.	0.70	0.80	0.56	112.0
	2	Gestión	Demora en la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Hacer seguimiento al trámite y considerar en el cronograma los tiempos máximos indicados en los procedimientos dados por ley	0.30	0.80	0.24	48.0
	3	Gestión	Accidentes laborales	Tolerancia cero para el cumplimiento de la normativa de seguridad y la implementación de diferentes programas preventivos de seguridad.	0.30	0.80	0.24	19.2
	4	Técnico	Material en puerto defectuoso, plaqueo radiográfico incorrecto, grietas, recubrimiento mal adecuado	Seleccionar a una empresa encargada de la verificación de calidad del producto, para realizar las pruebas respectivas a fin de evitar estos riesgos. Establecer un procedimiento de control de calidad de los equipos a instalar por el responsable de la obra. Establecer penalidades al proveedor	0.30	0.40	0.12	3.0
	5	Externo	Sabotajes	Ejecutar el plan de seguridad patrimonial para la seguridad de las instalaciones durante el proyecto. Contrato de personal local para labores de seguridad y vigilancia. Comprar seguros	0.50	0.20	0.10	5.0
	6	Técnico	Construcción de tuberías, excavaciones, operación de elevación móviles, etc.	Tolerancia cero respecto al cumplimiento de la normativa de seguridad. Además de implementar programas para verificar y comprobar posibles peligros en diversos comportamientos operacionales	0.50	0.20	0.10	2.0
	7	Técnico	Almacenamiento de tuberías y equipos	Determinar el riesgo de peligros potenciales comprobando periódicamente el espesor de la pared del equipo de recipiente a presión y la tubería y la corrosión externa del equipo.	0.50	0.20	0.10	2.5
	3	Externo	Eventos de origen climáticos	Coordinar con senahmi el seguimiento del clima en la zona así como fenómenos climáticos para implementar las acciones pertinentes en caso se dieran y minimizar el impacto de los desastres naturales. Comprar seguros	0.10	0.40	0.04	2.0
	3	Técnico	Geología del terreno	Incluir en los estudios de ingenierías bases y/o zapatas para el soporte estructural de la tubería. Supervisar el proceso de apertura de zanja, alojamiento de tubería y tapado de la misma se haga de acuerdo a la normatividad aplicable, reportando cualquier anomalía o desviación que se presente.	0.30	0.20	0.06	3.3
Costo de Riesgos Negativos (MM US\$)							197.0	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.7.5 Plan de respuestas de riesgos

A continuación, en la Tabla VII-18 se presentan las estrategias identificadas y priorizadas, acciones preventivas y el costo de realizar la medida preventiva de los riesgos más críticos del proyecto.

Tabla VII-18 Medidas correctivas aplicadas a los riesgos críticos del proyecto

	N°	Categoría	Descripción del Riesgo	Estrategia	Acciones preventivas	R	Costo Preventivo (MM US\$)
Riesgos negativos	1	Externo	Cierre de accesos a la obra por protestas	Mitigar	Coordinaciones previas con autoridades locales y regionales. A su vez informar el alcance del proyecto a la población directamente afectada y posibles futuros beneficios que les daría la conexión.	0.56	1.0
	2	Gestión	Demora en la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Mitigar	Hacer seguimiento al trámite y considerar en el cronograma los tiempos máximos indicados en los procedimientos dados por ley	0.24	0.1
	3	Gestión	Accidentes laborales	Mitigar	Tolerancia cero para el cumplimiento de la normativa de seguridad y la implementación de diferentes programas preventivos de seguridad.	0.24	0.1
	4	Técnico	Material en puerto defectuoso, plaqueo radiográfico incorrecto, grietas, recubrimiento mal adecuado	Evitar	Seleccionar a una empresa encargada de la verificación de calidad del producto, para realizar las pruebas respectivas a fin de evitar estos riesgos. Establecer un procedimiento de control de calidad de los equipos a instalar por el responsable de la obra.	0.12	0.5
	5	Externo	Sabotajes	Trasferir	Ejecutar el plan de seguridad patrimonial para la seguridad de las instalaciones durante el proyecto. Contrato de personal local para labores de seguridad y vigilancia. Comprar seguros	0.10	1.5
	6	Técnico	Riesgo en la construcción de tuberías, trabajo de excavación, operación de elevación móviles, abertura de la tubería, etc.	Evitar	Tolerancia cero respecto al cumplimiento de la normativa de seguridad. Además de implementar programas para verificar y comprobar posibles peligros en diversos comportamientos operacionales	0.10	0.2
	7	Técnico	Corrosión de tuberías, equipo, e instalaciones en el entorno circundante	Evitar	Determinar el riesgo de peligros potenciales comprobando periódicamente el espesor de la pared del equipo de recipiente a presión y la tubería y la corrosión externa del equipo.	0.10	0.1
	8	Externo	Fenómeno del niño y desastres naturales	Mitigar	Coordinar con senahmi el seguimiento del clima en la zona así como fenómenos climáticos para implementar las acciones pertinentes en caso se dieran y minimizar el impacto de los desastres naturales. Comprar seguros	0.04	0.5
	9	Técnico	Corrimientos de Tierra, derrumbes o hundimientos	Mitigar	Incluir en los estudios de ingeniería bases y/o zapatas para el soporte estructural de la tubería. Supervisar el proceso de apertura de zanja, alojamiento de tubería y tapado de la misma se haga de acuerdo a la normatividad aplicable, reportando cualquier anomalía o desviación que se presente.	0.06	1.0
Costo de Riesgos negativos (MM US\$)							5.0

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.7.6 Reserva de contingencia

En el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto se ha podido estimar el valor de la reserva de contingencia que asciende a US\$ 197 millones. Este importe servirá para mitigar los impactos producidos cuando los riesgos se materialicen.

7.7.7 Reserva de gestión

Para la reserva de gestión se considera un importe de US\$ 36 millones, que corresponde al 1.5% de la línea base del costo del proyecto, esta reserva de gestión será asignada para afrontar los riesgos desconocidos que pueden ocurrir durante la ejecución del proyecto.

7.7.8 Ficha de riesgos

En la Tabla VII-19 se presenta el modelo de ficha de riesgos que se empleará para registrar los riesgos materializados durante la ejecución del proyecto.

Tabla VII-19 Ficha de riesgos

Ficha de Riesgos	
Proyecto	Gasoducto de la Costa
Codificación del riesgo	
Ficha de detección del riesgo	
Nombre del riesgo	
Estrategia por emplear	
Descripción del riesgo	
Medidas preventivas	
Medidas a ejecutar	
Propietario del riesgo	Apellidos y Nombre: Firma:

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.8 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

En esta sección se presenta la estrategia de gestión de compras y contratos, identificando los procedimientos aplicables, para la ejecución del proyecto. Asimismo, se incluye la identificación de los responsables y las principales actividades de los procesos involucrados.

7.8.1 Estrategia de contratación y compras para ejecución

La construcción del proyecto Gasoducto de la Costa será llevada a cabo mediante la ejecución directa a cargo de Construperú S.A., desarrollando y coordinando las etapas que comprenden la ingeniería, procura y construcción del proyecto.

Para la definición del esquema de contratación, se identificaron los contratos de construcción y servicios de acuerdo a la especialidad y magnitud del trabajo a ser ejecutado, y a los tiempos requeridos para la obtención de permisos. Estos contratos serán administrados por Construperú S.A. Los principales factores tomados en cuenta para la definición de los contratos incluyen:

- Alcance de los servicios requeridos para la ejecución del proyecto.
- Competitividad de proveedores.
- Reducción y asignación apropiada de riesgos contractuales.
- Contratación alineada con los objetivos del proyecto.

La Figura VII-16 presenta los paquetes de contratación definidos para el proyecto. Estos fueron definidos en alineamiento con la estrategia de Construperú S.A. para alcanzar los objetivos del proyecto.

Figura VII-16 Contratos definidos para la ejecución del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.8.2 Procedimientos de contratación y compras

Durante el desarrollo de la ingeniería y la ejecución, la gestión de procura y contratos será ejecutada de acuerdo a los lineamientos establecidos en las políticas corporativas y estándares generales de Construperú S.A.

El equipo de compras y contratos del proyecto, liderado por el Jefe de Logística, utilizará los procedimientos, formatos, herramientas de gestión, administración y control específicos para la administración de las contrataciones y compras requeridas por el proyecto, asegurando su alineamiento con los objetivos del proyecto.

El equipo de compras y contratos, administrará eficientemente las contrataciones, compras de bienes y servicios, activación de los paquetes de las disciplinas involucradas; incluyendo planes de inspección, control y aseguramiento de calidad, así como el plan de seguimiento, control y administración logística. Adicionalmente, los compradores implementarán los procedimientos y planes específicos para la gestión de la identificación, cuantificación, recepción, almacenaje y entrega de materiales y equipos para la construcción.

Los modelos de contratos de servicio y obras, serán preparados en base a los modelos utilizados por Construperú S.A. Con respecto a los formatos a ser utilizados en la administración de contratos y procura, el equipo de compras y contratos deberá implementar formatos para:

- Solicitud de servicio, contratación o modificación de contrato.
- Plantilla para evaluación de licitación.
- Alcance de Trabajo.
- Plantilla de Valorización.

Durante la fase de transición (Ingeniería y Permisos) se elaborarán los modelos de órdenes de compras, tanto para la adjudicación de los equipos críticos como de los equipos principales. Estos deberán contar con la revisión y aprobación del área legal de Construperú S.A. Posteriormente, se generarán los procesos de asignaciones de órdenes de compras.

Así mismo, durante esta fase se preparará el alcance del servicio de transporte logístico a través del contrato CS-001, considerando un plan de tráfico y logística nacional e internacional, potenciales países de entrega de equipos y/o suministros, modalidad de incoterms a considerar, revisión de aspectos asociados con franquicias, tiempos de tránsito y volúmenes y pesos totales considerados en la carga a transportar.

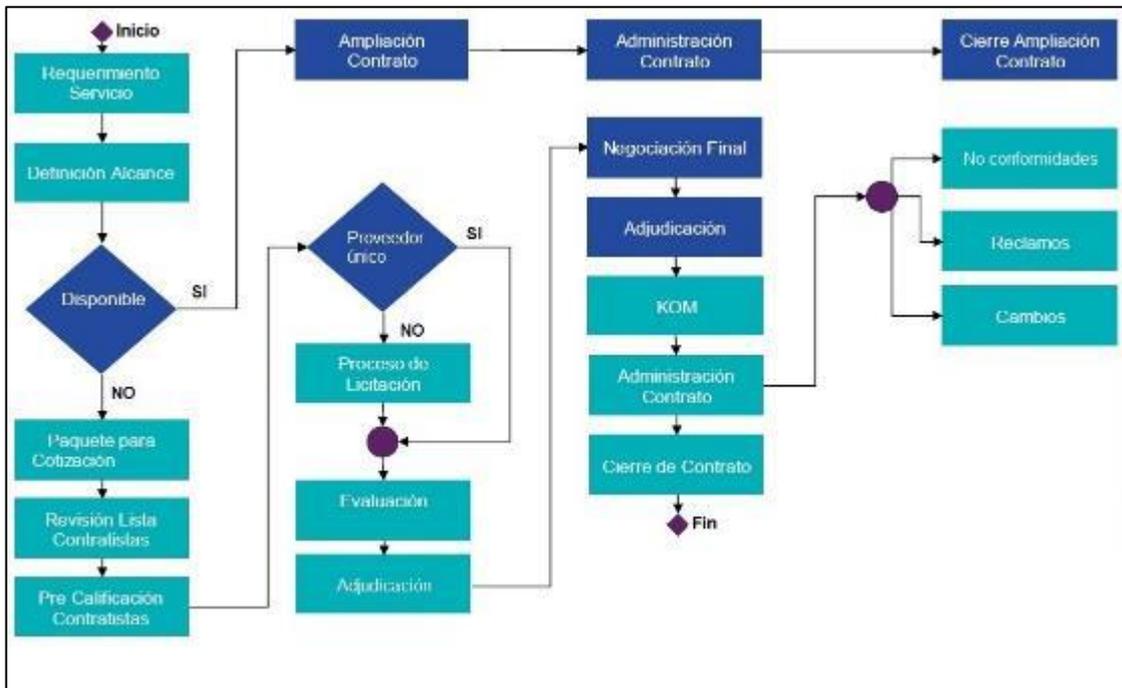
7.8.3 Plan de contrataciones

Los principales contratos de ingeniería, gestión y construcción requeridos para la ejecución del proyecto son los siguientes:

- Contrato CI-001. Contrato a tarifas y gastos reembolsables, que incluye el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle para la instalación de los 800 km de tubería, estaciones de compresión, centro de monitoreo y control e instalaciones temporales para el proyecto. Esta ingeniería es considerada crítica debido a que las actividades de construcción de estos componentes serán establecidas a partir de ésta.
- Contrato CC-001. Contrato a precios unitarios que incluye la ejecución del movimiento de tierras, conformación de las plataformas y obras civiles donde se ubicarán la tubería, estaciones de compresión y centro de monitoreo y control.
- Contrato CS-001. Contrato a precios unitarios, que incluye el servicio de transporte y logística de todos los equipos y materiales mayores del proyecto; incluyendo la recepción de la carga (independiente del incoterm acordado con el fabricante), gestión del transporte a Perú, nacionalización, liberación y transporte al sitio, hasta la entrega en obra.

En La Figura VII-17 se presenta el flujo de procesos para las contrataciones del proyecto.

Figura VII-17 Mapa del proceso de contratos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

A continuación, en la Tabla VII-20 se presentan las principales actividades y responsables para llevar a cabo el proceso de contrataciones en el proyecto.

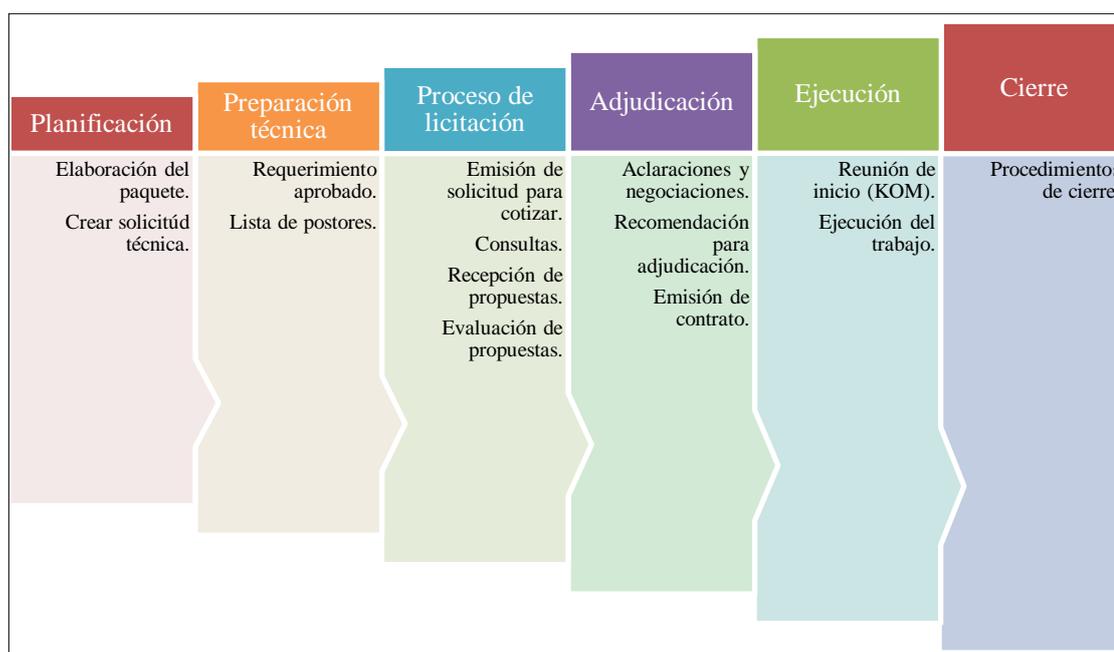
Tabla VII-20 Principales Actividades y Responsables del Proceso de Contratos

Actividades	Responsables
Pre-licitación	
<input type="checkbox"/> Requerimiento del servicio <input type="checkbox"/> Definición de alcance de trabajo <input type="checkbox"/> Definición de matriz de responsabilidades sobre el alcance	Usuarios del servicio (áreas de Ingeniería o Construcción).
<input type="checkbox"/> Definición de estrategia de contratación <input type="checkbox"/> Definición de términos y condiciones comerciales <input type="checkbox"/> Compilación de documentación comercial para cotización <input type="checkbox"/> Definición y pre-calificación de postores	Jefe de Logística y Administrador de Contratos.
Licitación	
<input type="checkbox"/> Emisión de requisición para cotización <input type="checkbox"/> Presentación del alcance a postores <input type="checkbox"/> Recepción de propuestas <input type="checkbox"/> Negociación final	Jefe de Logística y Administrador de Contratos.
<input type="checkbox"/> Realización de visita al sitio <input type="checkbox"/> Recepción de consultas y emisión de respuestas <input type="checkbox"/> Revisión de propuestas <input type="checkbox"/> Evaluación técnica y económica de propuestas	Comité técnico evaluador, compuesto por el usuario del servicio (Ingeniería o Construcción), administrador de contratos y representante de control de proyectos.
Adjudicación	
<input type="checkbox"/> Emisión de carta de adjudicación o carta de intención <input type="checkbox"/> Elaboración de contrato <input type="checkbox"/> Firma del contrato	Jefe de Logística y Administrador de Contratos, previa aprobación del Gerente de Proyecto.
Administración	
<input type="checkbox"/> Realización de reunión de inicio - KOM <input type="checkbox"/> Realización de reuniones de control <input type="checkbox"/> Reporte de avances periódicos <input type="checkbox"/> Supervisión de cumplimiento <input type="checkbox"/> Gestión de cambios <input type="checkbox"/> Gestión de reclamos <input type="checkbox"/> Gestión de documentos de pago	Jefe de Logística y Administrador de Contratos, previa aprobación del Gerente de Proyecto. Se cuenta con el soporte del área usuaria y de Control de Proyectos.
Cierre del contrato	
<input type="checkbox"/> Aplicación de premios y penalidades	Jefe de Logística y Administrador de Contratos.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

La Figura VII-18 presenta el diagrama de flujo general de contratos, asociado a estas actividades.

Figura VII-18 Diagrama de flujo general de contratos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.8.4 Plan de compras

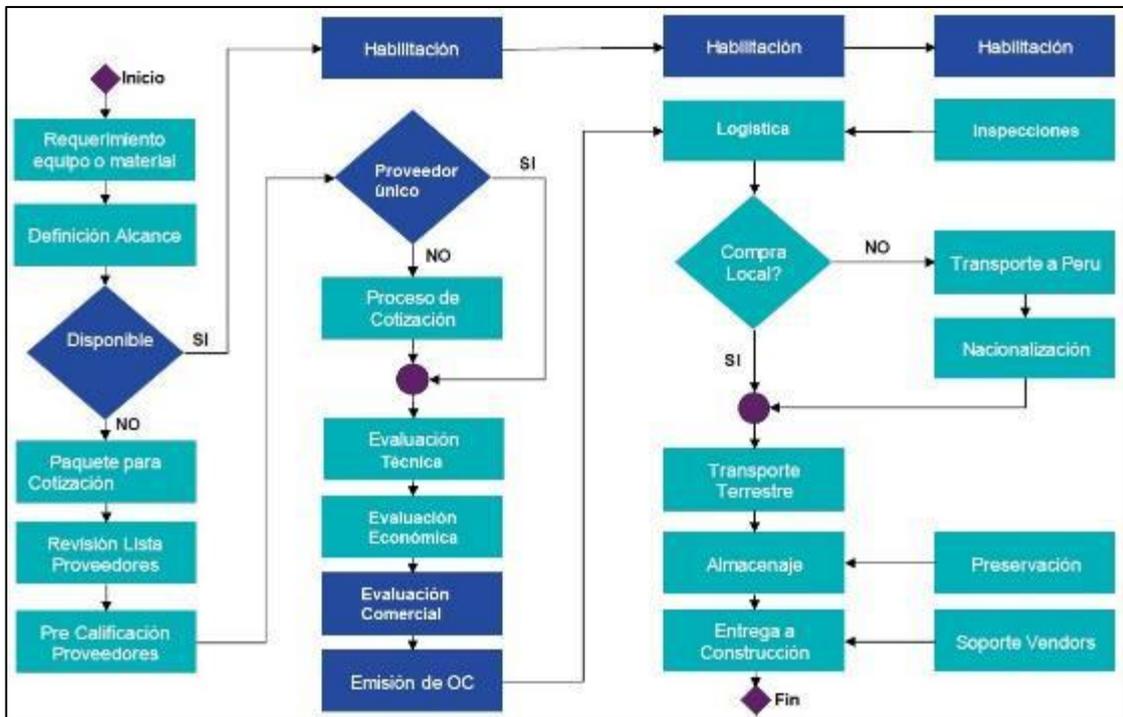
El plan para la adquisición de los equipos y materiales requeridos para el proyecto ha sido desarrollado en base a los hitos establecidos en el cronograma para la implementación del proyecto.

En la fase preliminar se obtendrán cotizaciones a firme de los equipos principales identificados para el proyecto, con el objetivo de emitir las órdenes de compra para la adquisición de estos equipos de manera oportuna. Los principales equipos y materiales identificados para el proyecto incluyen:

- Tubería API 5L grado X70, 20 pulgadas de diámetro y 0.406 pulgadas de espesor y accesorios.
- Equipo para la estación de compresión.
- Materiales de protección catódica.
- Equipos para comunicaciones y sistemas de control.

En la Figura VII-19 se presenta el flujo de procesos para las compras del proyecto.

Figura VII-19 Mapa de proceso de compra de equipos y materiales



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

A continuación, en la Tabla VII-21 se presentan las principales actividades y responsables para llevar a cabo el proceso de compras en el proyecto.

Tabla VII-21 Principales Actividades y Responsables del Proceso de Compras

Actividades	Responsables
Pre-licitación	
<input type="checkbox"/> Requerimiento de equipo o material <input type="checkbox"/> Definición de paquetes de compra <input type="checkbox"/> Definición de matriz de responsabilidades sobre el alcance	Usuarios del servicio (áreas de Ingeniería o Construcción).
<input type="checkbox"/> Definición de estrategia de contratación <input type="checkbox"/> Definición de términos y condiciones comerciales <input type="checkbox"/> Compilación de documentación comercial para cotización <input type="checkbox"/> Definición y pre-calificación de proveedores	Jefe de Logística y Supervisor de Compras.
Licitación	
<input type="checkbox"/> Emisión de requisición para cotización <input type="checkbox"/> Presentación de los paquetes de compras <input type="checkbox"/> Recepción de propuestas <input type="checkbox"/> Negociación final	Jefe de Logística y Supervisor de Compras.
<input type="checkbox"/> Recepción de consultas y emisión de respuestas <input type="checkbox"/> Revisión de propuestas <input type="checkbox"/> Evaluación técnica, económica y comercial de las propuestas	Comité técnico evaluador, compuesto por el usuario del servicio (Ingeniería o Construcción), Supervisor de Compras y representante de control de proyectos.
Adjudicación	
<input type="checkbox"/> Emisión de carta de adjudicación o carta de intención <input type="checkbox"/> Elaboración y emisión de Orden de Compra	Jefe de Logística y Administrador de Contratos, previa aprobación del Gerente de Proyecto.
Logística	
<input type="checkbox"/> Realización de reunión de inicio-KOM <input type="checkbox"/> Reporte de avances periódicos <input type="checkbox"/> Coordinación de la gestión de inspecciones <input type="checkbox"/> Seguimiento y coordinación de la logística local e internacional <input type="checkbox"/> Seguimiento a la coordinación de internación de equipos y materiales, por parte de agente de aduana, en los casos que apliquen <input type="checkbox"/> Coordinación y seguimiento hasta la entrega en el sitio <input type="checkbox"/> Supervisión, control y administración del almacén <input type="checkbox"/> Revisión y validación de los estados de pagos presentados por los proveedores, atendiendo los hitos contractuales	Jefe de Logística y Administrador de Contratos, previa aprobación del Gerente de Proyecto. Se cuenta con el soporte del área usuaria y de Control de Proyectos.
<input type="checkbox"/> Definición de ingeniería <i>vendor</i> , a ser desarrollada por el proveedor. <input type="checkbox"/> Seguimiento a ingeniería <i>vendor</i> .	Área de Ingeniería
Cierre del contrato	
<input type="checkbox"/> Conciliación de valorizaciones <input type="checkbox"/> Recepción final (repuestos) <input type="checkbox"/> Recepción de manuales (equipos) <input type="checkbox"/> Análisis contra cargos y multas por eventuales atrasos	Jefe de Logística y Administrador de Contratos.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Los siguientes criterios principales serán considerados durante el proceso de compra de equipos y materiales:

- Todo proceso de licitación contemplará la participación de proveedores calificados, técnica y comercialmente, considerando sus antecedentes recientes de comportamiento y/o desempeño.
- Se podrán utilizar todos los mercados existentes a nivel mundial, nacional, regional y local en la adquisición de materiales/equipos y servicios para el proyecto.
- Los conceptos de calidad, precio, plazo de entrega, reputación, referencias externas serán tomados en cuenta en la evaluación de las propuestas para cada caso.
- Consolidación de un servicio de transporte de carga que permita agilizar los procesos finales de procura una vez que los equipos se encuentren disponibles para su transporte.

7.9 Plan de Involucramiento de los Interesados del Proyecto

Este plan establece cómo se involucrará a los interesados en las decisiones y la ejecución del proyecto, según sus necesidades, intereses e impacto. Para el desarrollo del plan de involucramiento de interesados se procedió con su identificación, clasificación y evaluación; posteriormente se estableció el plan de acción.

Las herramientas utilizadas son: juicio de experto, reuniones de equipo y experiencia en anteriores proyectos similares.

7.9.1 Identificación de Interesados

En la Tabla VII-22 y Tabla VII-23 se presentan los registros de interesados internos y externos del proyecto respectivamente.

Tabla VII-22 Registro de Interesados Internos

Identificación de Interesados - Internos		
Categoría	ID	Descripción
1.1 Equipo de Proyecto	1	Gerente del Proyecto
	2	Asistente Administrativo
	3	Gerente de Ingeniería
	4	Lider Civil
	5	Lider Mecánico-Tuberías
	6	Lider Electricidad
	7	Lider Instrumentación y control
	8	Analista Control de Documentos
	9	Gerente de Construcción
	10	Jefe de Sistemas de Compresión
	11	Jefe de Infraestructura
	12	Supervisor de Construcción
	13	Operarios
	14	Jefe de Tuberías
	15	Jefe de Sistema de Control
	16	Jefe de Calidad
	17	Supervisor de Calidad
	18	Operador de Calidad
	19	Gerente de Servicios de Producto
	20	Jefe Legal
	21	Analista Legal
	22	Jefe de Logística
	23	Supervisor de Compras
	24	Asistente de Compras
	25	Administrador de Contratos
	26	Asistente de Contratos
	27	Jefe de Control de Proyectos
	28	Ingeniero de Planificación
	29	Jefe de Seguridad
	30	Jefe de Medio Ambiente
	31	Ingeniero de Costos
	32	Ingeniero de Estimaciones
1.2 Equipo Directivo	34	Inversionistas
	35	Gerente de Gasoducto de la Costa (Sponsor)

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VII-23 Registro de Interesados Externos

Identificación de Interesados - Externos		
Categoría	ID	Descripción
2.1 Cliente	36	Gerente de Operaciones (usuario final)
2.2 Proveedores	37	Consultora de Ingeniería y Estudios
	38	Constratista de obras civiles
	39	Consultor de permisos y licencias
	40	Contratistas de servicios
	41	Proveedor de equipos
2.3 Instituciones Gubernamentales	42	Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)
	43	Ministerio del Ambiente
	44	Ministerio de Energía y Minas
	45	Gobiernos Regionales de Ica
	46	Gobiernos Regionales de Arequipa
	47	Gobiernos Regionales de Moquegua
	48	Gobierno Regional de Cusco
2.4 Comunidades	49	Centro poblado de Bella Unión
	50	Centro poblado de Yauca
	51	Centro poblado de Chala
	52	Centro poblado de Atico
	53	Centro poblado de Ocoña
	54	Centro poblado de Camana
	55	Centro poblado de Quilca
	56	Centro poblado de Mollendo
	57	Centro poblado de Punta de Bombom
	58	Centro poblado de Ilo

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.9.2 Clasificación de los interesados

Para la clasificación de los interesados se utiliza la matriz Poder-Influencia (se define poder como nivel de autoridad en el proyecto e influencia como participación en la ejecución), donde se identifica la posición de los interesados en el proyecto. A continuación, se describen los resultados de la clasificación de los interesados y que se muestran en la

Figura VII-20. Los stakeholder identificados con alto poder y alta influencia son los siguientes:

- Gerente del Proyecto
- Gerente de Ingeniería
- Gerente de Construcción
- Gerente de Servicios de Producto
- Inversionistas
- Gerente de gasoducto de la Costa

Figura VII-20 Clasificación de los interesados

PODER	Alto	35			1	3			
					9	19			
					33	34			
		<i>Mantener Informado</i>			<i>Trabajar para ellos</i>				
		2	4	5	36	37	38	39	
		6	7	8	40	41	42	43	
		10	11	12	44	45	46	47	
		13	14	15	48	49	50	51	
		16	17	18	52	53	54	55	
		20	21	22	56	57			
		23	24	25					
		26	27	28					
		29	30	31					
	Bajo	32							
		<i>Monitorear</i>			<i>Trabajar con ellos</i>				
		Bajo							Alto
		INFLUENCIA							

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Análisis de la Matriz

Los stakeholders de alto poder alta influencia (denominados trabajar para ellos) son:

- (1) Gerente del Proyecto
- (3) Gerente de Ingeniería
- (9) Gerente de Construcción
- (19) Gerente de Servicios de Producto
- (34) Inversionistas
- (35) Gerente de gasoducto de la Costa

Esta agrupación tiene la dirección de ejecutar el proyecto, por lo tanto realizan la planificación, dirección, ejecución y entrega del proyecto, por lo que el resto de los stakeholders seguirán las pautas indicadas por ellos.

Los interesados con alta influencia pero con bajo poder, identificados en la matriz como “trabajar con ellos” son:

- (37) Consultora de Ingeniería y Estudios

- (38) Contratista de obras civiles
- (39) Consultor de permisos y licencias
- (40) Contratistas de servicios
- (41) Proveedor de equipos

Estos interesados contribuyen a la ejecución del proyecto porque los entregables deberán tener la calidad requerida ya que son entradas para otras etapas del proyecto, mas no alteran de forma esencial su desarrollo.

El stakeholder catalogado como “mantener informado” es el Gerente de Operaciones del Gasoducto. El interesado tiene baja influencia para el desarrollo del proyecto, pero alto poder sobre el mismo, ya que será el usuario final para la etapa de operación y mantenimiento del gasoducto.

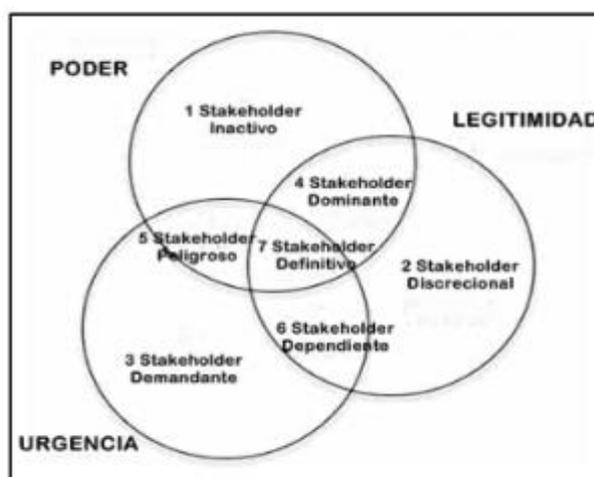
Para el proyecto en mención no se considera los stakeholders a “monitorear” son:

- (41) Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)
- (42) Ministerio del Ambiente
- (43) Ministerio de Energía y Minas
- (44) Gobiernos Regionales de Ica
- (45) Gobiernos Regionales de Arequipa
- (46) Gobiernos Regionales de Moquegua
- (47) Gobierno Regional de Cusco
- (48) Centro poblado de Bella Unión
- (49) Centro poblado de Yauca
- (50) Centro poblado de Chala
- (51) Centro poblado de Atico
- (52) Centro poblado de Ocoña
- (53) Centro poblado de Camana
- (54) Centro poblado de Quilca
- (55) Centro poblado de Mollendo
- (56) Centro poblado de Punta de Bombom
- (57) Centro poblado de Ilo

Son aquellos interesados que se realizara seguimiento para mantenerlos en la posición de bajo poder y baja influencia, ya que los gobiernos regionales y la comunidad podrían paralizar la ejecución de proyectos hasta llegar a la suspensión del mismo.

Para complementar la clasificación de los stakeholders utilizaremos el Modelo de Prominencia presentado en la Figura VII-21, el cual identifica siete tipos de comportamientos de los interesados.

Figura VII-21 Modelo de Prominencia



Fuente: R.K. Mitchell

Los stakeholders que muestran tres características, son los llamados interesados definitivos, son los gerentes y el equipo directivo, porque tienen la capacidad de imponer decisiones dentro del proyecto, requieren atender y ser atendidos inmediatamente, y tienen participación adecuada dentro de la organización.

Los stakeholders expectantes (que poseen dos características) se dividen en:

- Dominantes: los cuales expresan sus expectativas y demandas los que son considerados importantes para el proyecto. Entre estos stakeholders está el Gerente de Operaciones del Gasoducto.
- Peligrosos: pueden imponer la fuerza pero no tienen influencia para exigir una posición determinada. Entre ellos se encuentran los proveedores, las instituciones gubernamentales y las comunidades.
- Dependientes: dependen de otros grupos para lograr sus objetivos, entre ellos podemos mencionar al equipo de trabajo (a excepción de los gerentes)

7.9.3 Evaluación del nivel de participación

La participación actual de los interesados del proyecto se comparó con los niveles de participación requerida para la ejecución y término del proyecto. La evaluación de la participación de los interesados presentada en la Tabla VII-24, permite identificar las brechas entre los niveles actual (A) y deseado (D) de participación, y con ello determinar el plan de acciones para cerrar las brechas para el éxito del proyecto.

Tabla VII-24 Evaluación de la Participación de los Interesados

Evaluación de la Participación de los Interesados							
N°	Grupo	Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Lider
1		Gerente del Proyecto	-	-	-	-	A/D
2		Asistente Administrativo	-	-	-	A/D	-
3		Gerente de Ingeniería	-	-	-	-	A/D
4		Lider Civil	-	-	-	A/D	-
5		Lider Mecánico-Tuberías	-	-	-	A/D	-
6		Lider Electricidad	-	-	-	A/D	-
7		Lider Instrumentación y control	-	-	-	A/D	-
8		Analista Control de Documentos	-	-	-	A/D	-
9		Gerente de Construcción	-	-	-	-	A/D
10		Jefe de Sistemas de Compresión	-	-	-	A/D	-
11		Jefe de Infraestructura	-	-	-	A/D	-
12		Supervisor de Construcción	-	-	-	A/D	-
13		Operarios	-	-	-	A/D	-
14		Jefe de Tuberías	-	-	-	A/D	-
15		Jefe de Sistema de Control	-	-	-	A/D	-
16	1.1 Equipo de Proyecto	Jefe de Calidad	-	-	-	A/D	-
17		Supervisor de Calidad	-	-	-	A/D	-
18		Operador de Calidad	-	-	-	A/D	-
19		Gerente de Servicios de Producto	-	-	-	-	A/D
20		Jefe Legal	-	-	-	A/D	-
21		Analista Legal	-	-	-	A/D	-
22		Jefe de Logística	-	-	-	A/D	-
23		Supervisor de Compras	-	-	-	A/D	-
24		Asistente de Compras	-	-	-	A/D	-
25		Administrador de Contratos	-	-	-	A/D	-
26		Asistente de Contratos	-	-	-	A/D	-
27		Jefe de Control de Proyectos	-	-	-	A/D	-
28		Ingeniero de Planificación	-	-	-	A/D	-
29		Jefe de Seguridad	-	-	-	A/D	-
30		Jefe de Medio Ambiente	-	-	-	A/D	-
31		Ingeniero de Costos	-	-	-	A/D	-
32		Ingeniero de Estimaciones	-	-	-	A/D	-
33	1.2 Equipo Directivo	Inversionistas	-	-	-	A/D	-
34		Gerente de Gasoducto de la Costa (Sponsor)	-	-	-	-	A/D
35	2.1 Cliente	Gerente de Operaciones (usuario final)	-	-	-	A/D	-
36		Consultora de Ingeniería y Estudios	-	-	A	D	-
37		Constratista de obras civiles	-	-	A	D	-
38	2.2 Proveedores	Consultor de permisos y licencias	-	-	A	D	-
39		Contratistas de servicios	-	-	A	D	-
40		Proveedor de equipos	-	-	A	D	-
41		Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)	-	-	A	D	-
42		Ministerio del Ambiente	-	-	A	D	-
43		Ministerio de Energía y Minas	-	-	-	A	D
44	2.3 Instituciones Gubernamentales	Gobiernos Regionales de Ica	-	A	-	D	-
45		Gobiernos Regionales de Arequipa	-	A	-	D	-
46		Gobiernos Regionales de Moquegua	-	A	-	D	-
47		Gobierno Regional de Cusco	-	A	D	-	-
48		Centro poblado de Bella Unión	-	A	-	D	-
49		Centro poblado de Yauca	-	A	-	D	-
50		Centro poblado de Chala	-	A	-	D	-
51		Centro poblado de Atico	-	A	-	D	-
52		Centro poblado de Ocoña	-	A	-	D	-
53	2.4 Comunidades	Centro poblado de Camana	-	A	-	D	-
54		Centro poblado de Quilca	-	A	-	D	-
55		Centro poblado de Mollendo	-	A	-	D	-
56		Centro poblado de Punta de Bombom	-	A	-	D	-
57		Centro poblado de Ilo	-	A	-	D	-

A: (actual) - D: (deseado)

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.9.4 Plan de acción

El plan de acción propuesto para estos interesados se presenta en la Tabla VII-25 y tienen por finalidad llevarlos de la posición de bajo interés a la de alto interés, y de alto poder llevarlos a bajo poder, de esta manera se podrán minimizar impactos de posibles conflictos con los interesados. Así mismo, en la Tabla VII-26 se indica el plan de acción para mantener a los interesados identificados en la misma posición de poder e influencia.

Tabla VII-25 Plan de acción según matriz Poder-Influencia para modificar el nivel de interés y poder

Stakeholder	Expectativa	Plan de Acción
Consultora de Ingeniería y Estudios	Ejecutar la supervisión contractual del servicio de ingeniería.	- Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. - Supervisar los entregables conforme al cronograma establecido.
Constratista de obras civiles	Ejecutar la obra según contrato	-Coordinar y hacer seguimiento de las actividades para la correcta ejecución de obras de concreto. -Facilitar el acercamiento con el personal de la comunidad para que los trabajos consideren mano de obra local.
Consultor de permisos y licencias	Obtener permisos de construcción	-Establecer vínculos de colaboración entre población-empresa con acciones compartidas con el consultor. -Realizar el seguimiento de la comunicación del consultor con la población.
Contratistas de servicios	Ejecutar los servicios según contrato	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Realizar el seguimiento con indicadores de cumplimiento de los servicios realizados.
Proveedor de equipos	Suministrar equipos según orden de compra	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Realizar el seguimiento con indicadores de cumplimiento de las entregas realizadas.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Cumplimiento del contrato establecido con el estado peruano	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Informar mensualmente del avance del proyecto utilizando un dashboard incluyendo recomendaciones del ministerio.
Ministerio del Ambiente	Cumplimiento del estándar ambiental vigente	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Informar trimestralmente del avance del proyecto, incluyendo los posibles impactos y riesgos durante la etapa de construcción.
Ministerio de Energía y Minas	Cumplimiento del contrato establecido con el estado peruano	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Informar mensualmente del avance del proyecto utilizando un dashboard incluyendo recomendaciones del ministerio. -Convocar la participación (activa) de un representante en cada una de las etapas del proyecto.
Gobierno Regional de Ica	Afectación de intereses políticos producto de la ejecución del proyecto	-Informar a los gobierno regional los objetivos y alcance del proyecto. -Asegurar la participación (o su representante) del gobernante regional en el recorrido de la tubería y zona de influencia del proyecto.
Gobierno Regional de Arequipa	Afectación de intereses políticos producto de la ejecución del proyecto	-Informar al gobierno regional los objetivos y alcance del proyecto. -Asegurar la participación (o su representante) del gobernante regional en el recorrido de la tubería y zona de influencia del proyecto.
Gobierno Regional de Moquegua	Afectación de intereses políticos producto de la ejecución del proyecto	-Informar al gobierno regional los objetivos y alcance del proyecto. -Asegurar la participación (o su representante) del gobernante regional en el recorrido de la tubería y zona de influencia del proyecto.
Gobierno Regional de Cusco	Afectación por el uso del gas natural en otras regiones	-Coordinar con el estado y sus organismos competentes para la difusión del proyecto. -Coordinar con el concesionario de distribución de gas natural de la región, planes acciones para complementar el alcance del proyecto.
Centro poblado de Bella Unión	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Yauca	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Chala	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Atico	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Ocoña	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Camana	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Quilca	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Mollendo	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro poblado de Punta de Bombom	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.
Centro Poblado de Ilo	Impacto del proyecto en la zona poblacional, cultural y de actividad económica.	-Difundir el alcance del proyecto a la población directamente afectada. -Promover la participación del concesionario de distribución de gas natural para complementar la difusión del alcance del proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VII-26 Plan de acción según matriz Poder-Influencia para mantener el nivel de interés y poder

Stakeholder	Expectativa	Plan de Acción
Equipo de Proyecto	Ejecutar el proyecto cumpliendo la planificación del mismo	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Informar mensualmente del avance del proyecto, incluyendo los posibles impactos durante la etapa de planificación, ingeniería, construcción y pruebas.
Equipo Directivo	Ejecutar el proyecto en cumplimiento del plan estratégico de la empresa	-Informar mensualmente del avance del proyecto utilizando un dashboard incluyendo la proyección para la finalización del proyecto.
Cliente	Ejecutar el proyecto conforme lo establecido en el contrato de conseción	-Asegurar su participación en la reunión de Kick off Meeting. -Informar trimestralmente del avance del proyecto, incluyendo los posibles impactos durante la etapa de construcción.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

CAPÍTULO VIII. EXTENSIÓN DE LA GUÍA PMBOK PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Debido al alcance y complejidad del Proyecto Gasoducto de la Costa, se ha visto necesario complementar la gestión realizada del proyecto con cuatro áreas del conocimiento que están relacionados con la industria de la construcción y que forman parte de la Extensión de la Guía PMBOK para la Construcción publicada por el PMI. Por lo tanto, en el presente capítulo se desarrollan los siguientes planes de gestión:

- Plan de Gestión de la Seguridad
- Plan de Gestión del Medio Ambiente
- Plan de Gestión Financiero
- Plan de Gestión de Reclamos

8.1 Plan de Gestión de la Seguridad

8.1.1 Planificación de la gestión de seguridad

Para la planificación de la seguridad se toman en cuenta los siguientes documentos:

- Normativa legal de seguridad: DS 055-2010-EM Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Otras Medidas Complementarias en Minería.
- Norma de seguridad: OHSAS 18001
- Normas de seguridad de Construperu:
- Política Corporativa de Seguridad
- Estándares de Seguridad

El plan de gestión de la seguridad para el Proyecto Gasoducto de la Costa está conformado por los siguientes documentos:

- Métricas de Seguridad (Tabla VIII-1)
- Lista de verificación de equipos de protección personal (Tabla VIII-2)
- Lista de verificación de pre-uso de equipo y herramientas (Tabla VIII-3)

Tabla VIII-1 Métricas de Seguridad

Indicador	Medición
Índice de Frecuencia (IF)	0
Índice de Severidad (IS)	0
Índice de Accidentabilidad (IA)	0
Índice de Frecuencia de Ausentismo (IFA)	0
Índice de Severidad de Ausentismo (ISA)	0
Equipos de protección personal	100%
Condiciones de seguridad	100%
Estado de instalaciones electromecánicas	100%
Extintores	100%
Equipos de primeros auxilios (botiquín, camilla, etc.)	100%

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VIII-2 Lista de verificación de equipos de protección personal

Descripción	CHECK LIST EPP												
	Casco de seguridad	Lentes de seguridad	Lentes de seguridad negros	Zapatos de seguridad	Chaleco de seguridad	Traje tyve	Guantes de badana	Mascarilla	Protector de oído	Careta de soldar	Guante de cuero	Protector solar	Traje de cuero para soldar
Gerente del Proyecto	•	•		•	•				•				
Planner	•	•		•	•				•				
Jefe de Ingeniería	•	•	•	•	•				•				
Jefe Legal	•	•		•	•								
Jefe de Obras	•	•	•	•	•		•	•	•			•	
Ingeniero de campo	•	•	•	•	•		•	•	•			•	
Armador	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•
Soldador	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Ayudante mecánico	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Operario civil	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
Ayudante civil	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
Operador de grúa	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	
Almacenero	•	•		•	•						•	•	
Jefe de Logística	•	•		•	•								
Jefe de Seguridad	•	•		•	•								
Jefe de Gestión Ambiental	•	•		•	•								
Jefe de Imagen Institucional	•	•		•	•								
Jefe de Calidad	•	•		•	•								
Ingeniero de calidad	•	•	•	•	•		•	•	•			•	
Ayudante de calidad	•	•	•	•	•		•	•	•			•	

Nota

- . El uso de los equipos de protección es de carácter personal
- . El usuario es responsable por el cuidado y verificación del tiempo de caducidad del EPP
- . Los EPP cumplen los estándares de seguridad requeridos
- . Los EPP fueron aprobados por la Jefatura de Seguridad y Gerencia de Infraestructura

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VIII-3 Lista de verificación de equipos y herramientas

Codigo CP014 Versión 2.0		CONSTRUPERU		
CHECK LIST EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Herramienta	Estado	Observación	Acción correctiva	Responsable
Maquina de soldar				
Cables de poder				
Mordazas				
Compresora de Aire				
Equipo de recubrimiento				
Amoladora 4" ½				
Esmeril				
Pistola de Gravedad / Pintar				
Llaves Mixtas				
Extensión				
Llaves Francesas				
Llave Stilson				
Juego de llaves Allen				
Juego de pistones hidraulicos				
Juego de destornilladores				
Horno portaelectrodo				
Equipo oxicrote				
Juego de alicates				
Wincha				
Manguera de alta presión				
Juego de dados				
Juego de herramientas de inspección				
Arnés				
Grúa				
Excavadora				
Camión				
Cables y estrobos				
Calibrador Vernier				

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

8.1.2 Aseguramiento de la gestión de la seguridad

Para el aseguramiento de la gestión de la seguridad se emplearán las siguientes herramientas:

- Charla de inducción
- Charla de seguridad para trabajos en caliente
- Charla de inducción para trabajos a desnivel
- Auditoria de seguridad

8.1.3 Control de la gestión de la seguridad

Para evitar accidentes durante la ejecución del proyecto se ha establecido un sistema de control de seguridad, el cual cuantifica el nivel de riesgo y probabilidad de ocurrencia de los peligros identificados en las actividades a ejecutar; para así poder tomar las acciones preventivas minimizando las potenciales consecuencias de las mismas. Para esta categorización se emplea la matriz de probabilidad y consecuencia mostrada en la Tabla VIII-4.

Tabla VIII-4 Matriz de Probabilidad-Consecuencia

CONSECUENCIA	5 Catastrófico	11	16	20	23	25
	4 Mayor	7	12	17	21	24
	3 Medio	4	8	13	18	22
	2 Menor	2	5	9	14	19
	1 Insignificante	1	3	6	10	15
		A	B	C	D	E
		Muy raro	Poco Probable	Podría Suceder	Probable	Casi Seguro
		PROBABILIDAD				

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

8.1.4 Categorización de los controles

Para el Proyecto Gasoducto de la Costa, Construperú S.A. ha diseñado una matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles) mostrado en la tabla VIII-5, en donde se identifican los peligros, se evalúa el nivel de riesgo mediante la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias. Posteriormente se procede a indicar las medidas de control, según la categorización de controles, tal como se muestran en la tabla VIII-6.

Para la categorización de los controles de seguridad, se aplicará el siguiente orden de precedencia, mediante el análisis de cada actividad:

- (i) Eliminación
- (ii) Substitución
- (iii) Ingeniería o aislamiento
- (iv) Control administrativo
- (v) Equipo de protección personal

Tabla VIII-5 IPERC – Sistema actual

Codigo CP013 Versión 2.0		CONSTRUPERU							
Posición	Trabajo	Peligro	Riesgo	Evaluación					RESULTADO
				P=Probabilidad	C=Consecuencia				
Lesión	Daño a la Propiedad	Riesgo a la Salud	Valor Representativo						

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla VIII-6 IPERC – Controles Propuestos

Controles Propuestos					Evaluación del RR					
					P=Probabilidad	C=Consecuencia				RESULTADO
						Lesión	Daño a la Propiedad	Riesgo a la Salud	Valor Representativo	
Eliminación	Sustitución	Ingeniería o Aislamiento	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal						

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Así mismo, ante la ocurrencia de accidentes o cuasi accidentes se deberán realizar investigaciones con el fin de determinar las causas básicas que los originaron, para tal fin se empleará el formato indicado en la Tabla VIII-7.

Tabla VIII-7 Formato de investigación de accidentes

Código CP015 Versión 2.0	CONSTRUPERU
FORMATO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES	
Nombre del accidentado	
<input type="text"/>	
Lugar de Trabajo :	
Puesto de trabajo :	
Actividad ejecutada :	
Descripción del accidente	
<input type="text"/>	
Análisis de causa	
<input type="text"/>	
Factores que contribuyeron al evento	
<input type="text"/>	
Acciones correctivas y preventivas	
<input type="text"/>	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

8.2 Plan de Gestión del Medio Ambiente

En la presente sección se desarrolla el plan de gestión medio ambiental que le permitirá a Construperú S.A. a través del personal asignado al área de medio ambiente, minimizar los impactos ambientales propios de las actividades del proyecto Gasoducto de la Costa, así también cumplir con la legislación vigente, teniendo como principio la protección del medio ambiente utilizando la prevención de incidentes.

8.2.1 Alcance

El alcance de Construperú S.A. es el gerenciamiento de la construcción de todas las áreas del proyecto, cubriendo los aspectos de alcance, aseguramiento de la calidad, cronograma, presupuesto, seguimiento y control y cierre contractual de las empresas (consultores y contratistas) que intervendrán en la construcción, así como los aspectos de seguridad y medio ambiente inherentes a la ejecución del proyecto, pre-comisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y cierre del proyecto.

En tal sentido, el presente plan de gestión es aplicable a todas las actividades desarrolladas por Construperú S.A., para la ejecución del proyecto, incluyendo actividades realizadas por sus colaboradores y proveedores.

8.2.2 Planificación

8.2.2.1 Identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales

Construperú S.A. implementará un procedimiento de control, estructurado y práctico que permitirá la identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales en las actividades que realizará durante la ejecución del proyecto, determinando aquellos que puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente y en los cuales se espera tener influencia; teniendo en cuenta las actividades rutinarias y no rutinarias como en situaciones de emergencia.

La principal herramienta de este procedimiento será una matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales, la misma que será de conocimiento y aplicación de todo el personal en general y en todas las actividades del proyecto.

Una vez identificados los aspectos ambientales y valorados los impactos que pudieran generar se obtendrá como resultado un listado de aspectos ambientales significativos, permitiendo definir las medidas (planes y/o programas) de prevención, mitigación, reparación y compensación.

8.2.2.2 Marco legal

El marco legal incluye la normativa ambiental asociada a los derechos, obligaciones, responsabilidades y competencias institucionales relacionadas a los impactos ambientales que se podrían producir por la realización de las actividades asociadas al proyecto. El marco legal general aplicable al proyecto está conformado principalmente por las siguientes normas nacionales:

- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (2005) y su modificatoria, Ley N° 29895 (2012).
- Política Nacional del Ambiente, Decreto Supremo (D.S.) N° 012-2009-MINAM.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 y su Reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM.
- Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Ley N° 27446 (2001) y su Reglamento, D.S. N° 019-2009-MINAM.
- Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), Ley N° 29968.
- Ley General de Salud, Ley N° 26842 (1997).
- Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN, aprobación de NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, D.S. N° 002-2008-MINAM.
- Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N° 003-2008-MINAM.
- Disposiciones complementarias para la Aplicación del Estándar de Calidad Ambiental de Aire, D.S. N° 006-2013-MINAM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM.

- Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, D.S. N° 002-2013-MINAM.
- Disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, D.S. N° 002-2014-MINAM.

8.2.2.3 Propósito y objetivos

El plan de gestión ambiental, es elaborado con el propósito de:

- Definir los criterios, estándares y tareas necesarias para lograr que las actividades administrativas y operativas no alteren las condiciones medio ambientales del espacio físico, tanto natural como artificial en el área de influencia del proyecto, evitando con ello impactos ambientales por modificaciones innecesarias del medio.

Así mismo, el plan de gestión ambiental tiene los siguientes objetivos:

- Mitigar y minimizar los impactos ambientales que puedan ocasionar las actividades durante la ejecución del proyecto.
- Reducir la contaminación del medio ambiente (suelo, agua y aire).
- Mejorar las condiciones de vida y/o calidad del medio ambiente.
- Brindar capacitación al personal del proyecto, sobre los aspectos ambientales significativos.

8.2.3 Implementación

8.2.3.1 Recursos, Funciones y Responsabilidades

La estructura organizacional de Construperú S.A. está definida en el organigrama del proyecto (Sección 6.6.1). La oficina corporativa será responsable de proveer los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental. Estos recursos incluyen recursos económicos, recursos humanos, tiempo necesario para la implementación y mantenimiento del sistema y capacitación.

El Gerente de Proyecto es responsable de la implementación del sistema de gestión ambiental a través del manual de gestión ambiental del proyecto, el que se elaborará siguiendo los lineamientos según las normas vigentes y la política de salud, seguridad y medio ambiente de Construperú S.A.; entre otras, sus principales funciones son:

- Organizar, coordinar y supervisar la adecuada implementación del plan.
- Liderar el Plan de Gestión de Medio Ambiente que será puesto en ejecución durante el desarrollo del proyecto.
- Brindar soporte y asegurar el cumplimiento del plan, así como la prevención de potenciales impactos ambientales negativos.

El Jefe de Medio Ambiente será asignado con la responsabilidad de colaborar en la implementación, mantenimiento y seguimiento del sistema de gestión ambiental, así como de informar el desempeño del mismo; será responsable de:

- Asesorar a los supervisores de construcción para asegurar el compromiso y liderazgo.
- Realizar la evaluación de los aspectos ambientales de acuerdo al alcance de los trabajos.
- Preparar el Plan de Medio Ambiente de acuerdo a los aspectos ambientales encontrados en el proyecto.
- Preparar los planes/programas de emergencia, capacitación e inspecciones.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos, estándares, políticas y controles implementados para mantener los riesgos en las tolerancias previstas.
- Hacer seguimiento al cumplimiento de las metas de Medio Ambiente.
- Capacitar a los supervisores de construcción en cuanto a sus responsabilidades y estándares de Medio Ambiente.

Los supervisores de construcción, tendrán a su cargo la supervisión del trabajo y los asuntos de medio ambiente. Sus responsabilidades, en ese sentido, son indelegables y comprenden:

- Identificar los aspectos e impactos ambientales con el fin de implementar los controles.
- Asegurar que los trabajadores cumplan con los procedimientos de trabajo, estándares, procedimientos escritos y prácticas de trabajo que prevengan la contaminación ambiental.
- Recibir de los trabajadores las inquietudes y/o consultas en materia de medio ambiente y actuar en consecuencia.

- Capacitar al personal de obra para la adecuada implementación de los controles ambientales.
- Inspeccionar las herramientas, equipos, área de trabajo, almacén a fin de verificar su estado de conservación y así evitar incidentes ambientales.
- Informar los Trabajadores de la Empresa las medidas y/o actividades de Medio Ambiente que realice la Empresa.
- Orientar a los trabajadores sobre la forma de ejecutar la tarea asignada con el fin de evitar incidentes ambientales.
- Tomar acción inmediata para eliminar todas las situaciones de riesgo ambiental que se presenten en su área de trabajo.

Los trabajadores en general, deberán cumplir los estándares, procedimientos y prácticas de manejo ambiental; asistir a las charlas y capacitaciones de medio ambiente programadas y reportar los actos y condiciones sub estándares al personal supervisor y al jefe de medio ambiente.

8.2.3.2 Competencia, formación y toma de conciencia

Todo personal que ingrese, ya sea nuevo o transferido a una ocupación distinta, deberá tener un proceso de inducción que le permita interactuar eficientemente con sus nuevas condiciones de trabajo, con sus compañeros y con sus superiores jerárquicos. Construperú S.A. se encargará de capacitar al personal entrante brindándole conocimientos del ambiente de trabajo al cual ingresa. Antes de que el personal ingrese a su área respectiva de trabajo, el responsable del área de trabajo correspondiente al proyecto, coordina una inducción específica, donde se deberán tocar temas básicos para el cuidado del medio ambiente y los controles para los Aspectos Ambientales del proyecto.

De manera particular, todo responsable de área o supervisor de la gestión ambiental en los distintos frentes de trabajo deberá haber sido capacitado en las obligaciones ambientales específicas a ser cumplidas en el área bajo su responsabilidad.

8.2.3.3 Comunicación

Construperú S.A. asegurará la comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones de la organización, la comunicación con contratistas y la documentación y

respuesta a las comunicaciones relevantes de las partes interesadas externas, mediante la designación de contactos y responsables, a través del mantenimiento de medios de comunicación eficaces.

La comunicación interna considera los siguientes métodos: reuniones de áreas, investigación de incidentes/no conformidades, charlas de sensibilización, inducción general, boletines, folletos, afiches, correo electrónico, portales de intranet, entre otros.

La comunicación externa se alinea al propósito de garantizar el compromiso pro-activo con los grupos de interés externos, con la finalidad de encontrar y mantener relaciones positivas con ellos.

8.2.3.4 Documentación y control de documentos

La documentación del plan de gestión ambiental, incluye los siguientes tipos de documentos:

- Política Ambiental.
- Objetivos y metas ambientales.
- Planes y Programas.
- Manual de Estándares “Gestión Ambiental”
- Formatos y registros.

Construperú S.A. a través de sus procedimientos, permite asegurar que los documentos del plan de gestión ambiental estén controlados, es decir, que sean aprobados antes de su emisión, que se revisen y actualicen cuando sea necesario, que se identifiquen los cambios y el estado de revisión actual, que se asegure su disponibilidad en los puntos de uso, que permanezcan legibles y fácilmente identificables, que se controlen los documentos de origen externo y que se prevenga el uso de documentos obsoletos.

8.3 Plan de Gestión Financiera

En la gestión financiera se determina como el proyecto será financiado e incluye los procesos necesarios para adquirir y gestionar los recursos financieros del proyecto, enfocándose en las fuentes de ingreso y monitoreo de los flujos de caja.

El gerente del proyecto es responsable de la gestión financiera, la cuales se dividen en:

- Planificación Financiera
- Seguimiento y Control Financiero
- Administración y Documentación Financiera

8.3.1 Planificación Financiera

La planificación de la gestión financiera del proyecto es la fase inicial de la gestión financiera de los proyectos de construcción que identifica y proporciona todos los requisitos financieros para el proyecto y asignación de roles y responsabilidades del proyecto, relaciones de informes, etc.

La planificación financiera no es diferente de la planificación estándar del proyecto, las tareas se identifican y los requisitos se cuantifican y se colocan en una escala de tiempo. También se requieren recursos para garantizar que las tareas financieras se completen a tiempo.

El proyecto tiene un presupuesto de inversión estimada de US\$ 2,670 MM con una duración de 51 meses, la cual será cubierta con recursos propios, además se considera de forma contractual que Construperú recibirá un adelanto del 5% del costo total del proyecto al inicio del proyecto y pagos a término de cada hito de acuerdo al contrato. También se considera que los costos asociados al margen de contingencia y margen de gestión solo serán aplicados en caso se presenten.

Tabla VIII-8 Costo Total Presupuestado del Proyecto

Item	Gasoducto de la Costa	Presupuesto (MM US\$)
1	Administración y planilla	195
2	Soporte técnico	292
3	Servicios del proyecto	635
4	Equipos	546
5	Materiales y consumibles	497
6	Costo de Ejecución	2165
	Costos Financieros	29
	Margen de Contingencia	197
	Línea Base de Costo del Proyecto	2391
	Margen de Gestión	36
	Presupuesto del Proyecto	2427
	Utilidad	243
	Costo Total del Proyecto	2670

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Debido a que el entorno económico es un factor externo que está fuera del control de los gerentes de proyecto, el gestor del proyecto debe ser consciente de todos los riesgos que surgen del entorno económico y debe asegurarse de que el plan financiero se actualice periódicamente para permitirlos. Los factores pueden incluir cuestiones políticas, normativas, sociales y económicas, como el riesgo país, las fluctuaciones monetarias, las relaciones laborales, los cambios en la legislación, que pueden aumentar o disminuir el costo del proyecto.

8.3.2 Seguimiento y Control Financiero

El control de gestión financiera hace un seguimiento detallado del flujo de caja y su efecto en el desarrollo del proyecto, en este proceso se asegura que los movimientos de los fondos del proyecto sean llevados en el momento adecuado, y que todos estos gastos sean incluidos en el presupuesto del proyecto.

El monitoreo se realiza de forma permanente, de forma de tomar medidas en caso se identifiquen flujos negativos dentro del flujo económico.

Tabla VIII-9 Análisis de flujo de caja estimado para el ciclo de vida del Proyecto

PROYECTO: Gasoducto de la Costa
 Contrato (Sin. IGV) :

MM USD 2,437

ITEM	ACTIVIDADES	CONDICIONES INICIALES	PROYECCION																		TOTAL OBRA
			2021				2022				2023				2024				2025		
			1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	1er Trim	2do Trim	
1	INGRESOS																				
1.01	Valorización Contractual		66	107	187	134	118	144	147	290	224	174	232	205	159	112	59	32	47		
1.02	Valorización Mensual (Pagada 60 días después)			66	107	187	134	118	144	147	290	224	174	232	205	159	112	59	32	47	
1.03	Adelanto Efectivo	5%	122																		
1.04	Devolución de Adelanto en Efectivo	-	0	-3	-5	-9	-7	-6	-7	-7	-14	-11	-9	-12	-10	-8	-6	-3	-2	-2	
I	Total Ingresos (Sin. IGV) :	USD	122	62	101	177	128	112	137	139	275	213	166	221	195	151	107	56	31	44	
2	EGRESOS																				
2.01	Administración y planilla		8	13	18	14	8	8	9	13	12	11	13	8	18	18	8	8	3		
2.02	SopORTE tecnico		10	60	40	20	6	6	7	10	13	10	10	15	20	15	15	15	20		
2.03	Servicios del proyecto		10	15	20	20	10	20	40	100	80	80	70	50	40	30	20	20	10		
2.04	Equipos		2	4	60	60	60	80	20	30	40	30	30	30	15	15	10	30			
2.05	Materiales y consumibles		2	5	20	10	20	30	70	90	50	30	60	40	20	20	10	10	10		
2.06	Gastos Financieros		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
2.07																					
2.08																					
II	Total Egresos	USD	34	99	160	126	106	146	148	245	197	163	185	145	130	100	70	65	75		
	SALDO (I-II) (Sin. IGV) :	USD	88	-37	-59	51	22	-34	-11	-106	78	50	-19	76	65	51	37	-9	-44	44	
	SALDO ACUMULADO (Sin. IGV) :	USD	88	51	-8	44	65	31	20	-85	-7	43	24	99	164	215	252	243	198	243	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Además, ConstruPeru cuenta con un ERP, para integrar y manejar todas las operaciones de producción, la distribución de la producción de bienes o servicios; y para el control de costos de la obra los sistemas.

La ERP sirven para manejar la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía

Se ha proyectado cada tres meses realizar un estatus financiero del proyecto a fin de verificar los avances y las acciones correctivas necesarias.

Tabla VIII-10 Tabla de estatus financiero del Proyecto

Item	Gasoducto de la Costa	Presupuesto (MM US\$)	Actual (MM US\$)	Proyectado (MM US\$)
1	Administración y planilla	195		
2	Soporte técnico	292		
3	Servicios del proyecto	635		
4	Equipos	546		
5	Materiales y consumibles	497		
6	Costo de Ejecución	2165		
	Costos Financieros	29		
	Margen de Contingencia	197		
	Linea Base de Costo del Proyecto	2391		
	Margen de Gestión	36		
	Presupuesto del Proyecto	2427		
	Utilidad	243		
	Costo Total del Proyecto	2670		

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

8.3.3 Administración y Documentación Financiera

Corresponde a toda la documentación de los resultados financieros, en este proceso se diseña como va a ser el tipo de almacenamiento de la información financiera, se crean bases de datos para su control financiero sea de una manera rápida, que permitan mantener la trazabilidad de las operaciones.

Entre las entradas que se utilizarán:

- Reporte de estatus financiero del proyecto: aquí se consigna la trazabilidad financiera del proyecto, los fondos que fueron aprobados y los que se están ejecutando a la fecha de corte

- Requerimientos de contrato: por hacer seguimiento de las facturas entregadas y efectivamente pagadas, carta fianzas vigentes y renovación.
- Actualización de seguros: seguros en los contratos contra riesgos, los cuales deben mantenerse vigentes durante toda la vida del proyecto.

8.4 Plan de Gestión de Reclamos

La administración de reclamos es un componente importante en el proyecto, ya que podrían existir cambios disputados o impugnados, retrasos, sanciones y algún evento de riesgo que de alguna manera afecte el desarrollo óptimo del proyecto.

En esta sección se establecen procedimientos para atender y resolver dichos problemas, y en caso sea necesario llegar a arbitraje o litigios.

8.4.1 Identificación de los Reclamaciones

Según la Extensión de la Guía del PMBOK para la Construcción 3ra Edición, muchos reclamos son el resultado de una solicitud no resuelta, de una orden de cambio, una mala interpretación de documentos contractuales. Un contrato que no se administra de manera oportuna causa impactos de tiempo y costo en el proyecto; el objetivo de la gestión de reclamos es la identificación y resolución oportuna de cualquier reclamo.

Los contratos por establecer en el proyecto incluirán todas las especificaciones de los planes, regulaciones y leyes jurisdiccionales, términos y condiciones que apliquen al trabajo, las disposiciones relacionadas con los cambios, condiciones de modificación y requisitos de notificaciones apropiados; estos serán revisados y validados por el área legal de Construperú S.A.

Es importante el adecuado conocimiento y administración de los contratos, con énfasis en los aspectos técnicos, debido a la naturaleza del proyecto. En tal sentido, se propone poner énfasis en la revisión de los siguientes contratos:

- Contrato de equipos de movimiento de tierras
- Contrato de obras civiles y equipos para concreto

- Contrato para equipos de comunicación
- Contrato para equipos de oficina
- Contrato de ingeniería
- Contrato de transporte y logística
- Contrato de abastecimiento de combustible
- Contrato de compras de equipos y materiales
- Contrato de servicios de representación
- Contrato de alquiler de equipos menores
- Contrato de servicio de alimentación

8.4.2 Descripción de las reclamaciones:

Cuando ocurra un evento de reclamaciones se realizará una descripción escrita del evento que está fuera del contrato, dónde ocurrió y cuándo se llevó a cabo, incluyendo las referencias de especificación del contrato que deben respaldar el reclamo solicitado, debiéndose incluir una declaración de justificación que describa la base del reclamo y haga referencia a la sección del contrato que respalda la disputa.

En el reclamo se deben documentar las actividades que se vieron afectadas por la situación, incluyendo los recursos que pudieron haber sido afectados y una revisión del cronograma del proyecto y cualquier tiempo adicional del contrato requerido para la realización de un trabajo adicional

8.4.3 Planificación de acciones para prevención de reclamos:

Se trabajará en la elaboración de los documentos que formen parte de los contratos, estos estarán escritos en términos claros e inequívocos, se realizarán para revisar los contratos y aclarar detalles, requisitos y expectativas de ambas partes en cuanto al proyecto.

Los requisitos de costos, cronograma, alcance y especificaciones estarán claramente establecidos, se exigirán metas razonables y alcanzables mediante mutuo acuerdo.

Una revisión adecuada de la capacidad de construcción puede evitar errores en campo y cambios innecesarios en el método de construcción para el cumplimiento de los plazos establecidos.

8.4.4 Cuantificación de los reclamos:

Se determinará si el reclamo debe ser atendido, con la previa revisión del por qué se produjo, posteriormente se analizará la causa y efecto del reclamo para finalmente determinar las actividades extras y/o impactos en términos de tiempo y costo. Los reclamos se documentarán empleando el formulario mostrado en la Tabla VIII-11.

Tabla VIII-11 Formularios de reclamaciones

FORMULARIO PARA LA PRESENTACION DE RECLAMOS				
Numero de reclamo (Asignado por Construperu)		Fecha:	Día:	Mes: Año:
IDENTIFICACION DEL USUARIO QUE PRESENTA EL RECLAMO				
PERSONA NATURAL				
Nombre Completo:				
DNI y/o Cedula de Identidad:			Numero de Celular:	
Direccion para Notificar:				
Correo Electronico:				
EN CASO DE REPRESENTANTE LEGAL				
Nombre Completo de su Representado:				
Nombre Completo del representante:				
DNI y/o Cedula de Identidad:			Numero de Celular:	
PERSONA JURIDICA				
Razon Social:			Numero de RUC:	
Representante Legal:			Numero de Celular:	
Direccion:			Correo Electronico:	
CAUSA O MOTIVO DEL RECLAMO (detallado)				

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

9.1 Conclusiones

- Partiendo del punto que un proyecto es un proceso temporal constituido por un conjunto de actividades interrelacionadas que se desarrollan por una sola vez y que los proyectos de gasoductos por lo general son proyectos de gran magnitud. El análisis de los factores críticos de éxito en proyectos de gasoductos, aplicando la metodología del PMBOK, permite identificar los puntos más relevantes del proyecto para que su desarrollo y ejecución contribuya a obtener resultados positivos para la satisfacción de los stakeholders.
- Para proyectos de gran magnitud, como el transporte de hidrocarburos, es necesario analizar los riesgos constructivos presentados a fin de diseñar pautas que permita identificar los riesgos y medir el impacto que tendrían en los objetivos del proyecto para su correcto gerenciamiento.
- Para proyectos de construcción es importante realizar el desarrollo del mismo de acuerdo a los lineamientos y buenas prácticas de la dirección de proyectos del PMI® de acuerdo a la Guía PMBOK® 6ta Edición porque se basan en estándares de calidad a nivel internacional y ayudan a la posibilidad de obtener mejores resultados. Así como también, el uso de la Extensión de la Guía PMBOK® para la Construcción 3ra Edición, apunta a mejorar la eficiencia de la gerencia de los proyectos de construcción e incluir el material específicamente aplicable a la construcción que no se cubre actualmente en la guía del PMBOK.
- La aplicación de las herramientas y gestión de proyectos adquiridos en la especialización de la maestría no solo ha permitido el desarrollo de esta tesis, sino también la puesta en práctica en los proyectos ejecutados en cada uno de los centros laborales de los integrantes del grupo.

ANEXOS

Anexo 1 Resolución Ministerial 162-2014-MINAM



Resolución Ministerial N° 162-2014-MINAM

02 JUN. 2014

Lima,

Visto, el Memorando N° 108-2014-VMGA-MINAM del Viceministerio de Gestión Ambiental; así como el Informe Técnico N° 179-2014-DGCA-VMGA/MINAM de la Dirección General de Calidad Ambiental, y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, define el Límite Máximo Permissible (LMP) como la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos. El LMP guarda coherencia entre el nivel de protección ambiental establecido para una fuente determinada y los niveles generales que se establecen en los Estándares de Calidad Ambiental;

Que, de conformidad con el literal e) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, este Ministerio tiene como función específica aprobar los lineamientos, las metodologías, los procesos y los planes para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) en los diversos niveles de gobierno;

Que, la Política Nacional del Ambiente, aprobada mediante Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, consigna entre los Lineamientos de Política del Eje 2: Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, referidos al control integrado de la contaminación, el de contar con parámetros de contaminación para el control y mantenimiento de la calidad del aire, agua y suelo;



Que, en ese contexto, el Ministerio del Ambiente ha elaborado el Proyecto de Decreto Supremo que aprueba los Límites Máximos Permisibles para emisiones de actividades de generación termoeléctrica; propuesta que previa a su aprobación requiere ser puesta en conocimiento del público, con la finalidad de contar con las sugerencias y/o comentarios de los interesados, conforme lo establece el artículo 39° del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM; por lo que, corresponde emitir la presente resolución;

Con el visado del Viceministerio de Gestión Ambiental, de la Secretaría General, de la Dirección General de Calidad Ambiental y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; y, del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM.

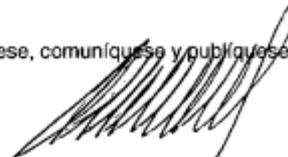
SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Disponer la publicación del Proyecto de Decreto Supremo que aprueba los Límites Máximos Permisibles para emisiones de actividades de generación termoeléctrica, que forma parte integrante de la presente resolución.

Dicha publicación se realizará en el Portal Web Institucional del Ministerio del Ambiente (<http://www.minam.gob.pe/consultaspublicas>), a fin de conocer las sugerencias y/o comentarios de los interesados, por un plazo de diez (10) días hábiles, contados a partir de la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.

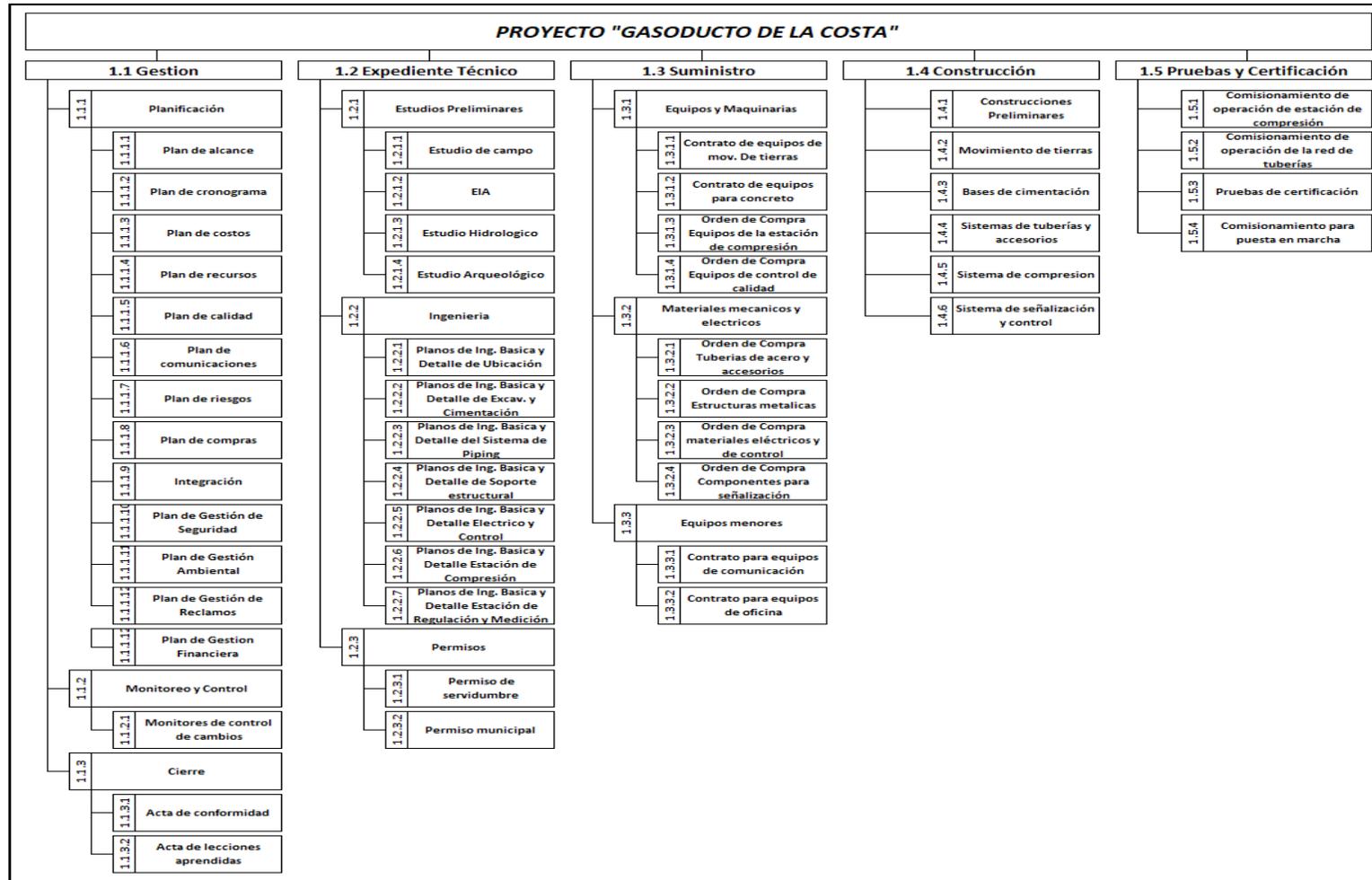
Artículo 2°.- Las sugerencias y/o comentarios sobre el proyecto normativo señalado en el artículo 1° de la presente resolución, deberán ser remitidas, por escrito, al Ministerio del Ambiente, cuya sede se encuentra ubicada en la Avenida Javier Prado Oeste N° 1440, San Isidro - Lima, y/o a la dirección electrónica ecavimp@minam.gob.pe.

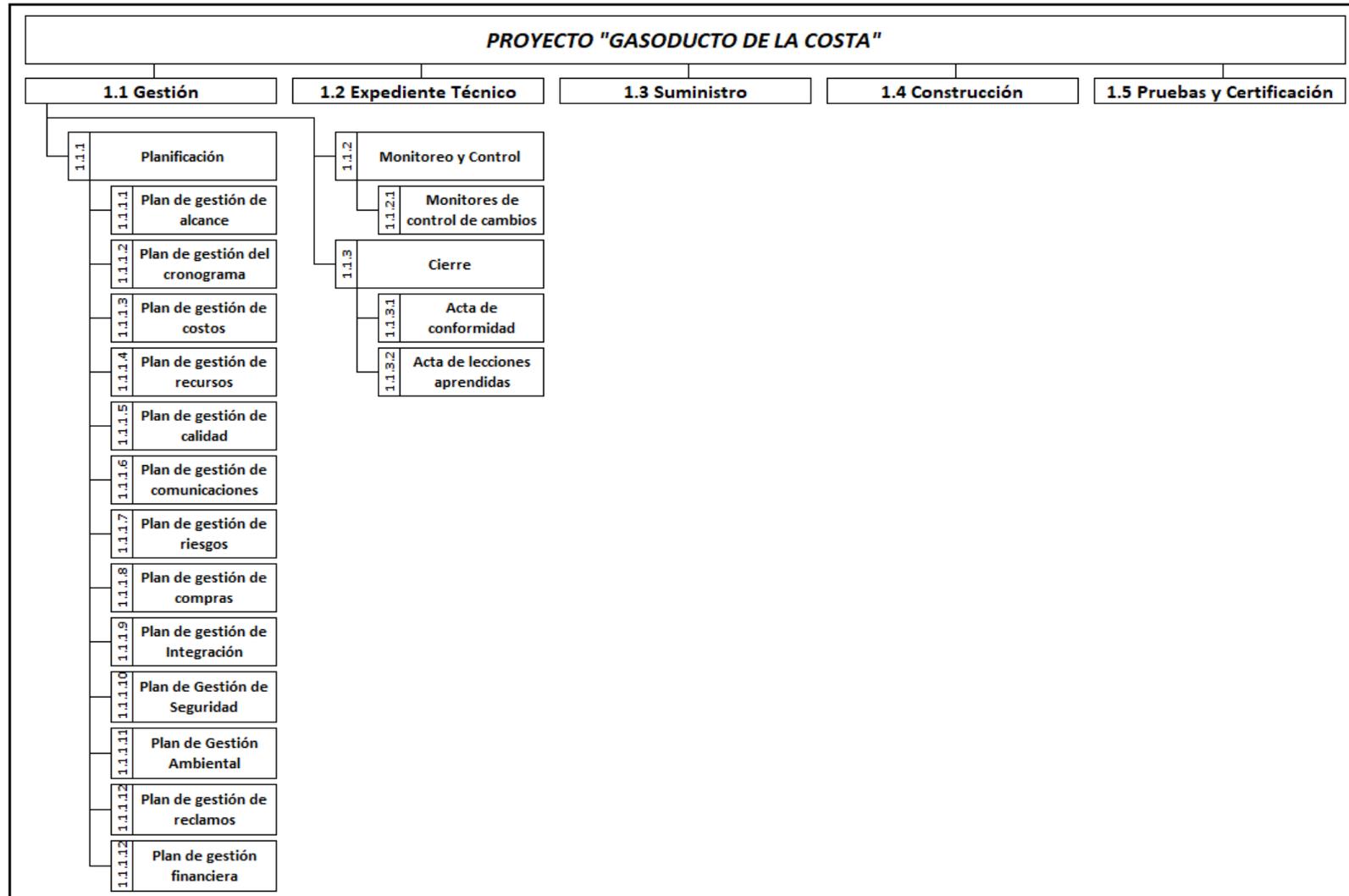
Regístrese, comuníquese y publíquese.

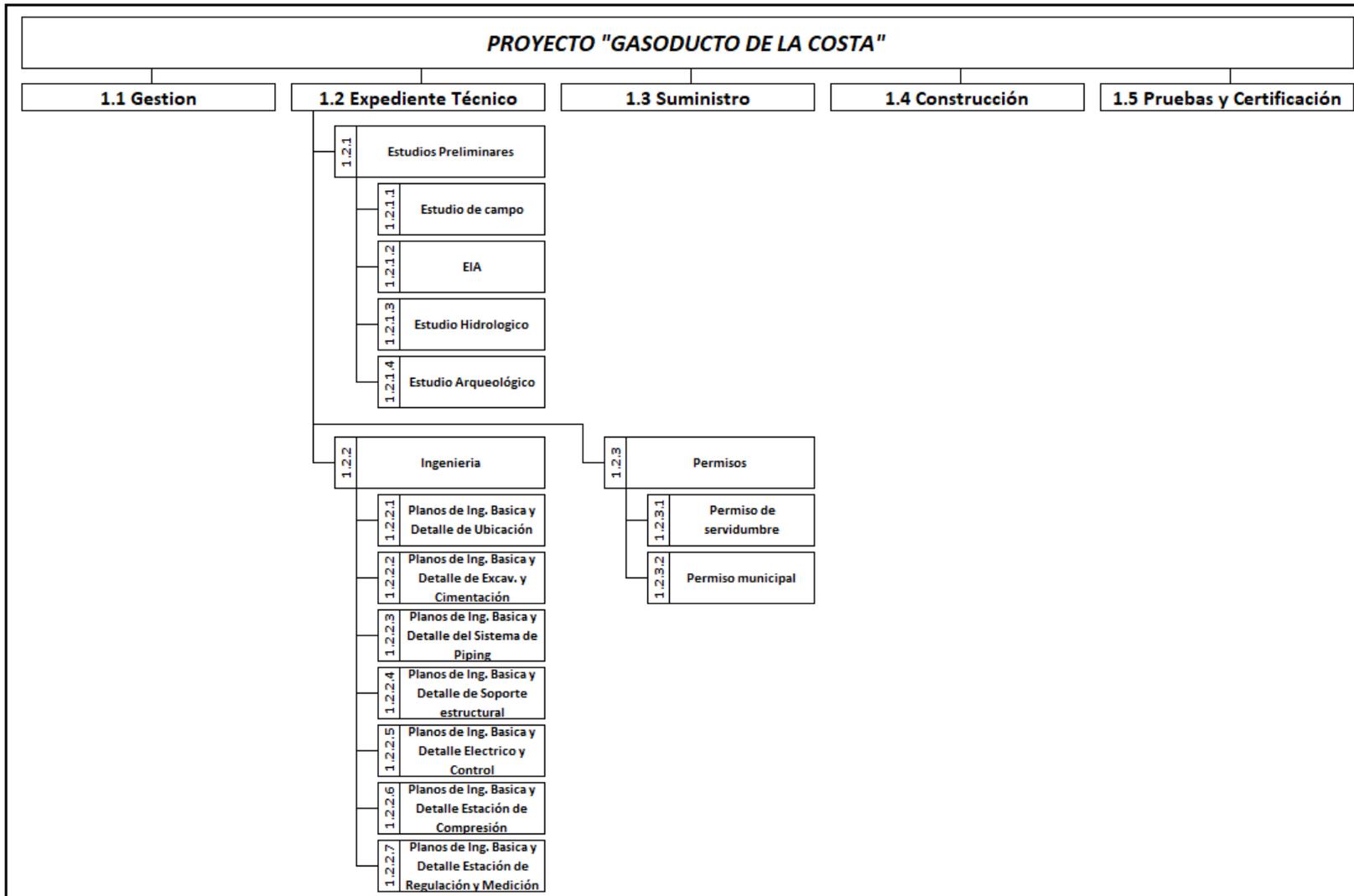

Manuel Pulgar-Vidál Otálora
Ministro del Ambiente

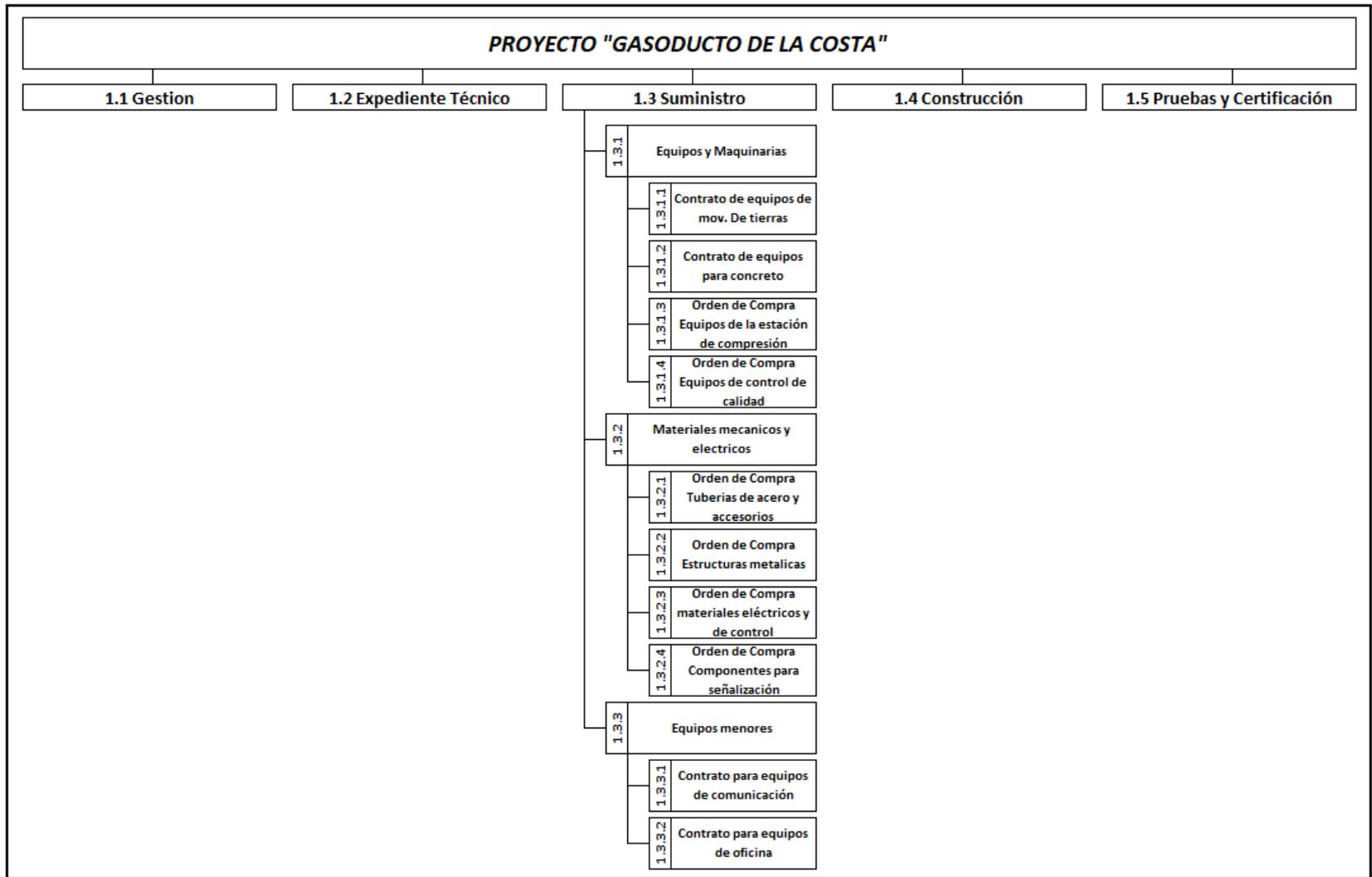


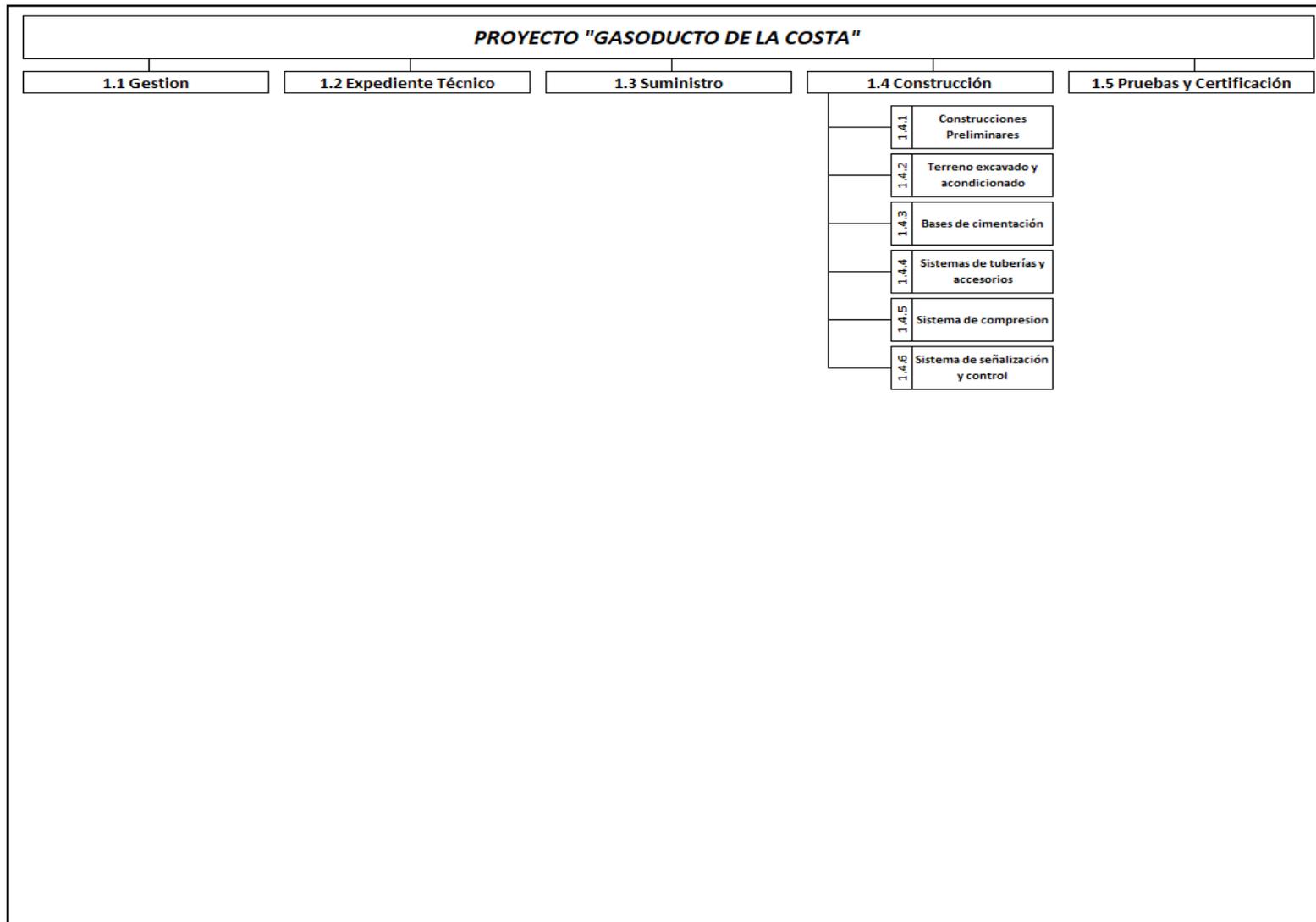
Anexo 2 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) del Proyecto Gasoducto de la Costa

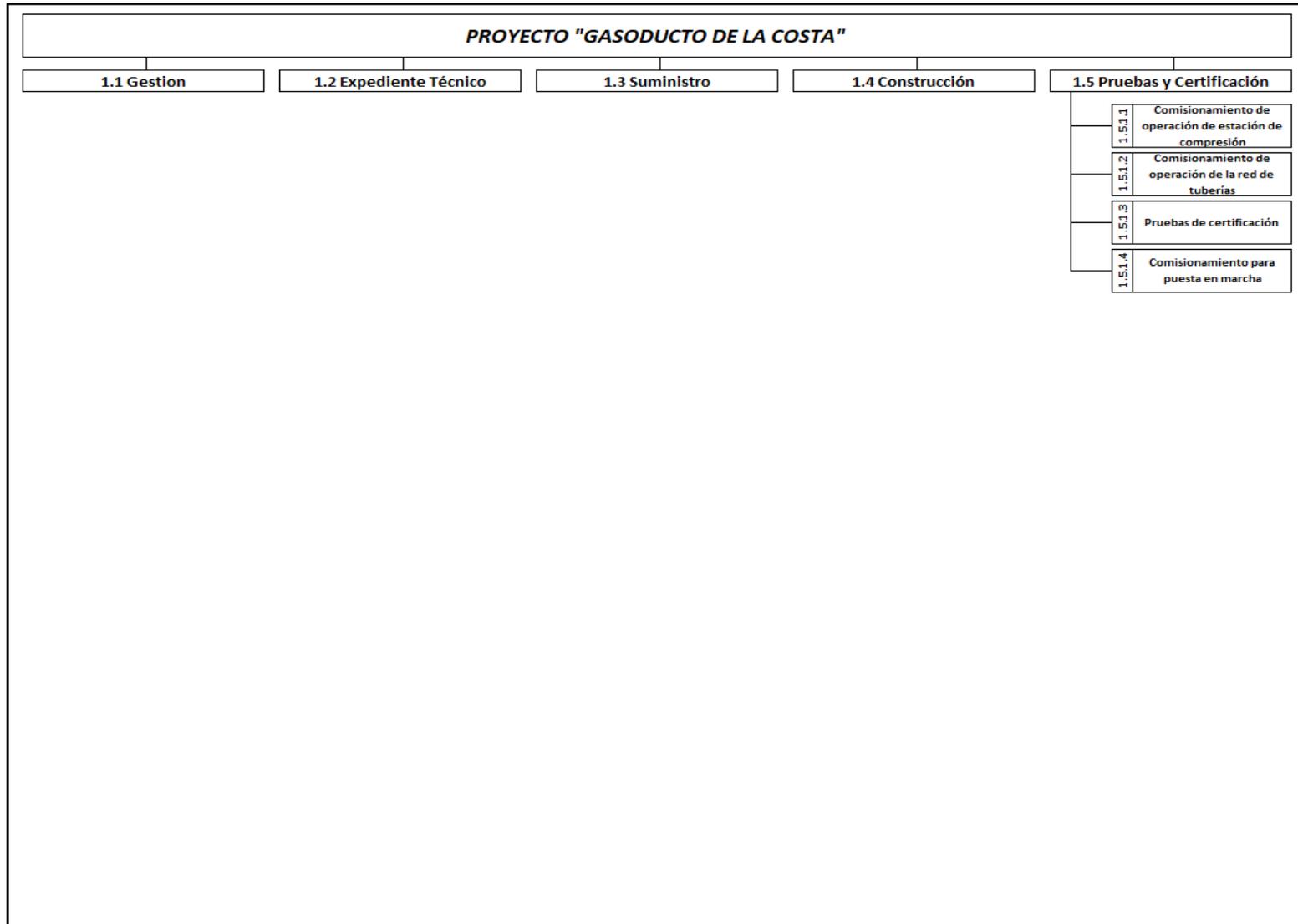












**Anexo 3 Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS)
del Proyecto Gasoducto de la Costa**

Paquete de Trabajo	Gestión
Plan de alcance (1.1.1.1)	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las actividades para cumplir con los requisitos del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: Firma de contrato y kick-off meeting.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los requisitos del cliente y la política de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
Plan de cronograma (1.1.1.2)	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las tareas de manera estructurada a ejecutar.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: contrato y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: duración menor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los requisitos del cliente y la política de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de costos (1.1.1.3)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique los montos asignados a cada actividad para la ejecución del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: Firma de contrato y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los requisitos del cliente y política de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de recursos (1.1.1.4)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique los recursos asignados (humanos y no humanos) a cada actividad para la ejecución del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los requisitos del contrato.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de calidad (1.1.1.5)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las actividades para el cumplimiento de los requisitos del producto y del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los requisitos del contrato y normas aplicables.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de comunicaciones (1.1.1.6)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las actividades para la estructuración y disposición de la información y del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de riesgos (1.1.1.7)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las actividades a ejecutar para riesgo identificado a lo largo del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de recursos y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu, requisitos contractuales y disposiciones normativos.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de compras (1.1.1.8)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique los procedimientos de las adquisiciones del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma, plan de alcance y plan de calidad.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de integración (1.1.1.9)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las actividades para la estructuración y disposición del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: todos los planes.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de gestión de la seguridad (1.1.1.10)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las disposiciones de seguridad industrial aplicada al proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma, plan de riesgos y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu y normas aplicables.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de gestión ambiental (1.1.1.11)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique los requisitos ambientales para la ejecución del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma, plan de riesgos y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu y normativa aplicable.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de finanzas (1.1.1.12)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las disposiciones para la administración de dinero del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: todos los planes.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Plan de reclamos (1.1.1.13)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique el procedimiento de las reclamaciones del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: plan de costos, plan de cronograma, plan de riesgos y plan de alcance.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Monitores de control de cambios (1.1.2.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las disposiciones para el monitoreo del cambio del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 01/02/25</p> <p>Requisitos: todos los entregables.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Acta de conformidad (1.1.3.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se consagre el cumplimiento y entrega del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 1/02/2025</p> <p>Requisitos: pruebas de certificación.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 1 día.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Gestión
<p>Lecciones Aprendidas (1.1.3.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener el estudio final donde se registre las lecciones del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente del Proyecto</p> <p>Fecha programada: 1/02/2025 al 29/03/25</p> <p>Requisitos: acta de cierre.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: cumplimiento de los procedimientos de Construperu.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Gerencia y Supervisión de Ingeniería.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
Estudio de campo (1.2.1.1)	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las características del suelo para la ejecución el proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 3/05/21 al 18/05/21</p> <p>Requisitos: firma de contrato y entrega de documentos contractuales.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 17 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normas técnicas aplicables</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
EIA (1.2.1.2)	<p>Objetivos: Obtener el estudio EIA aprobado por las autoridades competentes.</p> <p>Responsable: Gerente de Servicios</p> <p>Fecha programada: 5/04/21 al 12/12/21</p> <p>Requisitos: firma de contrato y entrega de documentos contractuales.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 270 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normas técnicas aplicables.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
Estudio hidrológico (1.2.1.3)	<p>Objetivos: Obtener el estudio final de las cuencas (caracterizadas) consideradas en el recorrido del gasoducto.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 1/07/21 al 15/12/21</p> <p>Requisitos: firma de contrato y entrega de documentos contractuales.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normas técnicas aplicables</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
Estudio arqueológico (1.2.1.1)	<p>Objetivos: Obtener el documento final donde se indique las características de las zonas arqueológicas donde se ejecutará el proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 1/07/21 al 15/12/21</p> <p>Requisitos: firma de contrato y entrega de documentos contractuales.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Planos de ingeniería básica y detalle de excavación y cimentación (1.2.2.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener los planos finales donde se indique las especificaciones para el movimiento de tierras y bases de concreto del proyecto.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 1/07/21 al 15/12/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 300 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Planos de ingeniería básica y detalle del sistema de piping (1.2.2.3)</p>	<p>Objetivos: Obtener los planos finales donde se indique las especificaciones para la construcción del ducto.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 14/11/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 330 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Planos de ingeniería básica y detalle de soporte estructural (1.2.2.4)</p>	<p>Objetivos: Obtener los planos finales donde se indique las especificaciones para la construcción y armado de los soportes estructurales.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 17/10/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 300 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Planos de ingeniería básica y detalle eléctrico y control (1.2.2.5)</p>	<p>Objetivos: Obtener los planos finales donde se indique las especificaciones para la instalación de alimentación eléctrica y sistema de control.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 14/11/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 330 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable, normas explosion proof.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Planos de ingeniería básica y detalle de la estación de compresión (1.2.2.6)</p>	<p>Objetivos: Obtener los planos finales donde se indique las especificaciones para la instalación de la estación de compresión.</p> <p>Responsable: Gerente de Ingeniería</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 14/11/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 300 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable y estándares del suministrador.</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Permiso de servidumbre (1.2.3.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener documentos legales para el derecho de transito según el recorrido de la tubería de gas.</p> <p>Responsable: Jefe de área legal</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 27/06/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 180 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa legal aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Expediente Técnico
<p>Permiso municipal (1.2.3.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener la licencia otorgada por la municipalidad de cada distrito donde se construirá la tubería de gas natural.</p> <p>Responsable: Jefe de área legal</p> <p>Fecha programada: 11/01/21 al 14/11/21</p> <p>Requisitos: informe de estudios preliminares.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 330 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Expediente Técnico.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Contrato de equipo de movimiento de tierra (1.3.1.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual de la prestación de servicio de equipo pesado para el movimiento de tierra.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 12/04/21 al 04/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra para concreto (1.3.1.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro de concreto.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de equipos de la estación de compresión (1.3.1.3)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro, asistencia técnica y servicio post-venta de equipos de la estación de compresión.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de los equipos.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de equipos de control de la calidad (1.3.1.4)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro y asistencia técnica de los equipos de control de la calidad.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de los equipos.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de tubería de acero y accesorios (1.3.2.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro de tuberías de acero API y accesorios.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de estructuras metálicas (1.3.2.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro de perfiles metálicos.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de materiales eléctricos y de control (1.3.2.3)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro de materiales eléctricos y de control.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Orden de compra de componentes de señalización (1.3.2.4)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro de componentes de señalización de la tubería.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Contrato para equipos de comunicación (1.3.3.1)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el servicio de comunicaciones (incluye equipos) para el proyecto.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 06/05/21 al 28/07/21</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas equipos y servicio.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Suministro
<p>Contrato para equipos de oficina (1.3.2.2)</p>	<p>Objetivos: Obtener el documento contractual para el suministro y alquiler de equipos de oficina asignados al proyecto.</p> <p>Responsable: Jefe de Logística</p> <p>Fecha programada: 12/04/21 al 04/07/21</p> <p>Requisitos: requerimientos del equipo del proyecto.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Suministros.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
<p>Construcciones preliminares (1.4.1)</p>	<p>Objetivos: Ejecutar la construcción de previos al montaje de la tubería.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 30/05/22 al 21/08/22</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 90 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
<p>Movimientos de tierras (1.4.2)</p>	<p>Objetivos: Ejecutar remoción de tierra para la instalación de la tubería y estación de compresión.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 22/08/22 al 23/01/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería civil.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 515 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
<p>Bases de cimentación (1.4.3)</p>	<p>Objetivos: Ejecutar la construcción de las bases de concreto de la estación de compresión.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 16/03/24 al 12/04/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería civil.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 30 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
<p>Sistema de tuberías y accesorios (1.4.4)</p>	<p>Objetivos: Ejecutar la construcción del sistema de tuberías y accesorios.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 22/08/22 al 27/08/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería de detalle.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 730 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
<p>Sistema de compresión (1.4.5)</p>	<p>Objetivos: Ejecutar la construcción del sistema de compresión de gas natural.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 01/01/24 al 30/08/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 260 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

Paquete de Trabajo	Construcción
Sistema de señalización y control (1.4.6)	<p>Objetivos: Ejecutar la construcción de la señalización y sistema de control de la tubería y estación de compresión.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 01/01/24 al 30/08/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de la ingeniería básica.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 260 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Construcciones.</p>

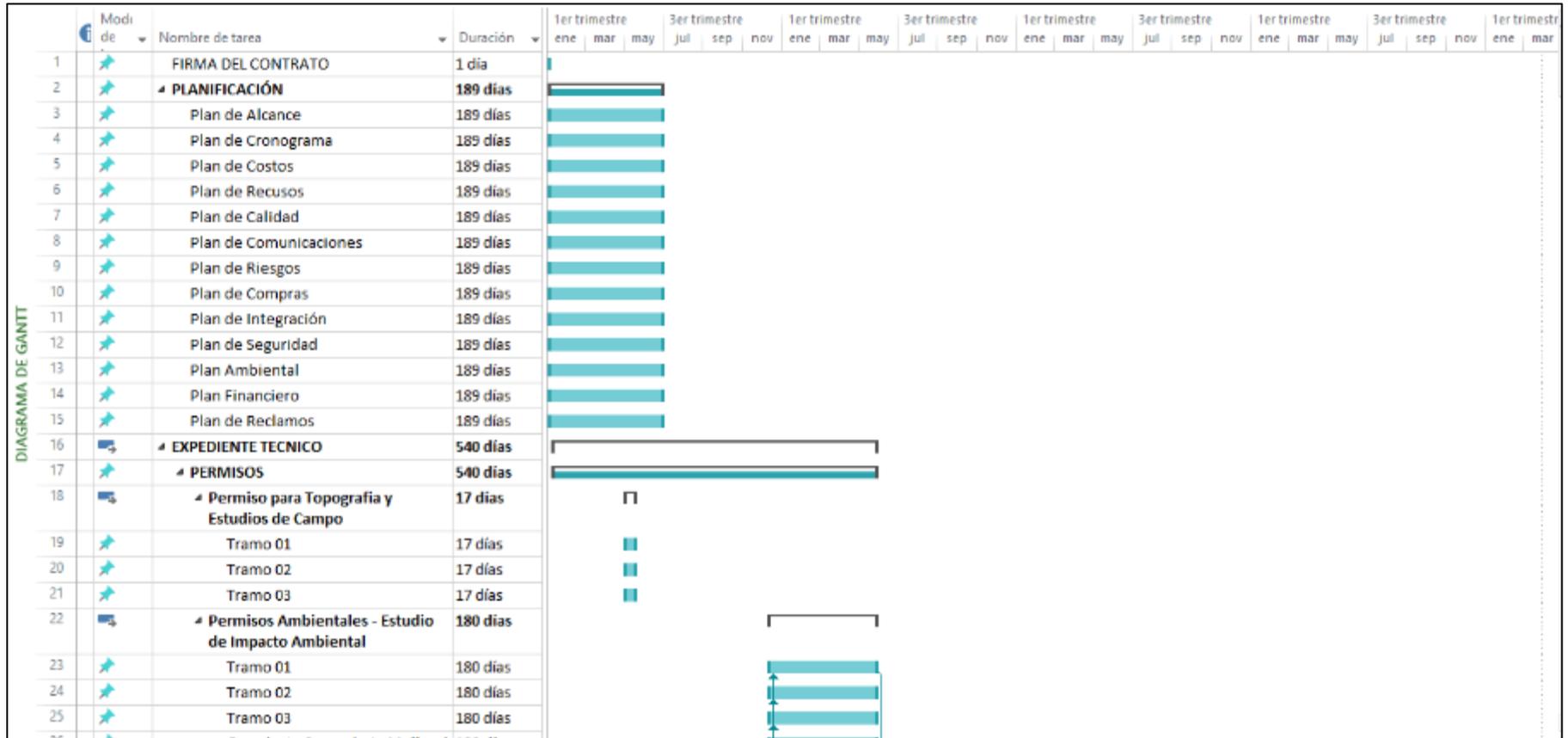
Paquete de Trabajo	Pruebas y certificación
Comisionamiento de la estación de compresión (1.5.1.1)	<p>Objetivos: Ejecutar la actividades para verificar la funcionalidad de los equipos de la estación de compresión.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 31/08/24 al 31/01/25</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de equipos e instrumentos.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 165 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Pruebas y Certificaciones.</p>

Paquete de Trabajo	Pruebas y certificación
Comisionamiento de la red de tuberías (1.5.1.2)	<p>Objetivos: Ejecutar la actividades para verificar la funcionalidad de la tubería de gas natural.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 31/08/24 al 06/12/24</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de equipos e instrumentos, y datos de operación de la red.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 105 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Pruebas y certificaciones.</p>

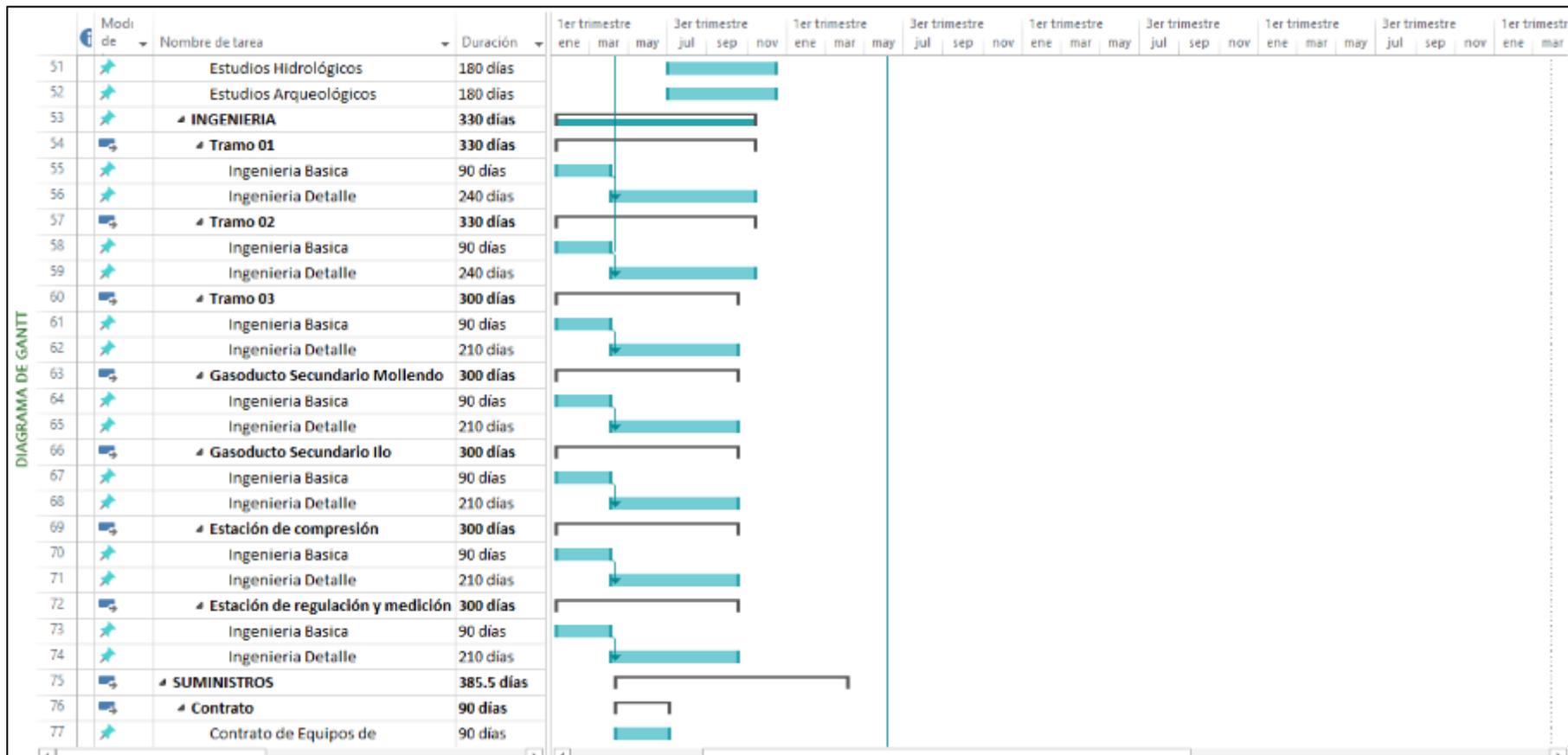
Paquete de Trabajo	Pruebas y certificación
Pruebas de certificación (1.5.1.3)	<p>Objetivos: Obtener la certificación de las instalaciones de gas natural.</p> <p>Responsable: Gerente de construcción</p> <p>Fecha programada: 31/08/24 al 31/01/25</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de equipos e instrumentos, y datos de operación de la red.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 1 día.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Pruebas y certificaciones.</p>

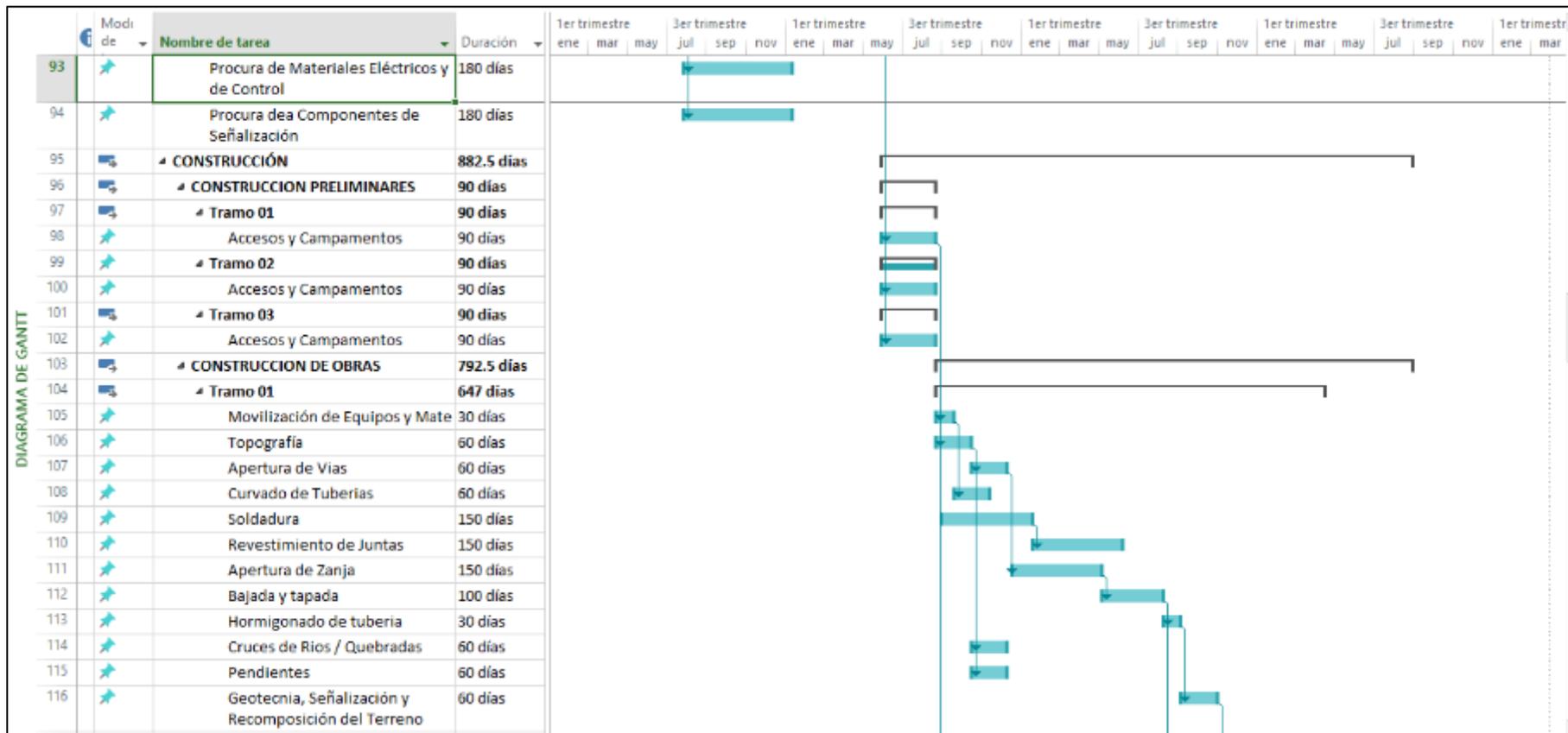
Paquete de Trabajo	Pruebas y certificación
Comisionamiento para puesta en marcha (1.5.1.3)	<p>Objetivos: Ejecutar la actividades para verificar la funcionalidad del sistema total de gas natural.</p> <p>Responsable: Gerente de proyecto</p> <p>Fecha programada: 31/08/24 al 31/01/25</p> <p>Requisitos: Especificaciones técnicas de equipos e instrumentos, y datos de operación de la red.</p> <p>Restricciones: la duración no será mayor a 165 días.</p> <p>Criterios de Aceptación: normativa aplicable</p> <p>Costo: incluido en el ítem Pruebas y certificaciones.</p>

Anexo 4 Cronograma detallado del proyecto









BIBLIOGRAFÍA

- COES. (28 de Junio de 2019). *Estadísticas Anuales 2018*. Obtenido de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional: <http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>
- COES. (29 de Enero de 2019). *Informe de Evaluación de la Operación Diaria 29 Enero 2019*. Obtenido de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional: <http://www.coes.org.pe/Portal/PostOperacion/Reportes/Ieod>
- Perú Events. (11 de Mayo de 2019). *El sur peruano tendrá problemas de energía si no se hace el gasoducto*. Obtenido de Energía y Negocios: <https://revistaenergiaynegocios.com/2019/05/11/el-sur-peruano-tendra-problemas-de-energia-si-no-se-hace-el-gasoducto/>
- Perú Events. (26 de Junio de 2017). *El chantaje diésel del Nodo Energético del Sur*. Obtenido de Energía y Negocios: <https://revistaenergiaynegocios.com/2017/06/26/el-chantaje-diesel-del-nodo-energetico-del-sur/>
- Butrón, C. (31 de Marzo de 2017). *Foro: el GSP y nuestra política energética nacional*. Lima, Miraflores: Perú Events.
- COES. (2019). *Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN*. Lima: Dirección de Planificación de Transmisión.
- COES. (5 de Noviembre de 2019). *¿Quiénes Somos?* Obtenido de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado: <https://www.coes.org.pe/Portal/Organizacion/QuienesSomos>
- Wikipedia. (5 de Noviembre de 2019). *Sistema Eléctrico Interconectado Nacional*. Obtenido de Wikipedia La Enciclopedia Libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_El%C3%A9ctrico_Interconectado_Nacional

- Congreso de La República. (12 de Diciembre de 2012). Ley N° 29970 . *Ley que afianza la seguridad energética y promueve el desarrollo de polo petroquímico en el sur del país* . Lima, Lima, Lima: Diario oficial El Peruano .
- Osinermin. (5 de Noviembre de 2019). *Nosotros*. Obtenido de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/quien_es_somos
- TGP. (5 de Noviembre de 2019). *Nuestra compañía*. Obtenido de Transportadora del Gas del Perú: <http://www.tgp.com.pe/principal/categoria/nuestra-compania>
- gob.pe. (30 de Octubre de 2019). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/738-ministerio-de-energia-y-minas-que-hacemos>
- Gestion. (19 de Noviembre de 2019). *Scotiabank prevé un crecimiento del PBI peruano de 2.3% para 2019*. Obtenido de Diario Gestion: <https://gestion.pe/economia/scotiabank-preve-un-crecimiento-del-pbi-peruano-de-23-para-2019-noticia/>
- BCRP. (2019). *Reporte Económico 2019*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Dammert, A., Molineli, F., & Carbajal, M. A. (2011). *Fundamentos Técnicos y Económicos del sector eléctrico peruano*. Lima: Osinergmin.
- Laub Benavides, A. (2019). Estructura del Negocio del Gas Natural en Perú. *Derecho & Sociedad*, 2-8.
- BCRP. (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Institute, P. M. (April de 2014). *PMI, Org*. Obtenido de Case Study: pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/case-study/hk-pipeline.pdf
- PMI. (2014). *Hong Kong Natural Gas Pipeline*. Pensilvania: Project Management Institute.

PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (Sexta ed.). (I. Project Management Institute, Ed.) Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute, Inc. Recuperado el 2019

MTPE. (2018). *Anuario Estadístico Sectorial*.

Badiru & Osisanya (2013). Project Managment for the oil and gas industry.

P. D. (2019). Sabotajes en la Industria de Hidrocarburos. (A. d. Noticias, Entrevistador)

E. O. (Agosto de 2019). Sabotajes en las Obras en Loreto. (D. Gestión, Entrevistador)

Perú LGN. (2007). Plan de Contratación y Adquisición Local

Senamhi (2020). Clima/Fenomeno El Niño. senamhi.gob.pe/fenomeno-el-nino

Petro Perú (2011) Manual de mantenimiento y reparación de los oleoductos de operaciones talara: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos>

Carec (2020) Estudios de Caso de Fallas y Accidentes en Gasoductos y Oleoductos Francisco A. Rumiche P. y J. Ernesto Indacochea B.: <https://www.carec.com.pe/>

MINAM (2016). Evaluación de Impacto Ambiental. <https://www.gop.pe/minam>